

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
EXTENSIÓN LATACUNGA**

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE
TERCERA PROMOCIÓN**

TÍTULO DEL PROYECTO:

**“MARCO DE INTEGRACIÓN DE LA USABILIDAD EN EL
PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS
PRINCIPALES EMPRESAS DESARROLLADORAS DEL
ECUADOR (QUITO, GUAYAQUIL Y CUENCA)”**

AUTOR:

Ing. Martha Elizabeth Salazar Jácome.

**Tesis presentada como requisito previo a la obtención del
grado de:**

MAGISTER EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

Año 2013

Latacunga, agosto del 2013

ELABORADO POR:

Martha Elizabeth Salazar Jácome

APROBADO POR:

Ing. Lucas Garcés

COORDINADOR DE LA "MAESTRIA EN INGENIERIA DE SOFTWARE
TERCERA PROMOCION"

CERTIFICADO POR:

Dr. Rodrigo Vaca

SECRETARIO ACADÉMICO

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
EXTENSIÓN LATACUNGA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

CERTIFICADO

Ing. Fernando Uyaguari U. Msc. (DIRECTOR)

CERTIFICA:

APROBACIÓN DEL TUTOR

Que el trabajo titulado **“MARCO DE INTEGRACIÓN DE LA USABILIDAD EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS PRINCIPALES EMPRESAS DESARROLLADORAS DEL ECUADOR (QUITO, GUAYAQUIL Y CUENCA)”**, realizado por la Ing. Martha Elizabeth Salazar Jácome, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la publicación de conocimientos y al desarrollo profesional si recomiendo su publicación.

El mencionado trabajo consta de UN empastado y UN disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil. Autorizan a la Ing. Martha Elizabeth Salazar Jácome que lo entregue al Tcrnl. Roberth Vargas Borbua Director del Departamento de Investigación de la ESPE Extensión Latacunga.

Latacunga, febrero del 2013.

Ing. Fernando Uyaguari U. MSc.
DIRECTOR

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
EXTENSIÓN LATACUNGA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo: Martha Elizabeth Salazar Jácome

DECLARO QUE:

El proyecto de grado denominado “**MARCO DE INTEGRACIÓN DE LA USABILIDAD EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS PRINCIPALES EMPRESAS DESARROLLADORAS DEL ECUADOR (QUITO, GUAYAQUIL Y CUENCA)**”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Latacunga, febrero del 2013.

Martha Elizabeth Salazar Jácome
C.I. 050220690-7

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
EXTENSIÓN LATACUNGA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE**

AUTORIZACIÓN

Yo: Martha Elizabeth Salazar Jácome

Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército, la publicación en la biblioteca virtual de la Institución, del trabajo denominado: **“MARCO DE INTEGRACIÓN DE LA USABILIDAD EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE EN LAS PRINCIPALES EMPRESAS DESARROLLADORAS DEL ECUADOR (QUITO, GUAYAQUIL Y CUENCA)”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Latacunga, febrero del 2013.

Martha Elizabeth Salazar Jácome
C.I. 050220690-7

DEDICATORIA

Quiero dedicar la presente investigación a mis amados hijos Juan Esteban y Camilo Estéfano, quienes supieron comprender que tenía que alejarme de ellos para poder culminar este trabajo y por estar siempre en espera de mi regreso, su infinito amor y ternura me impulsaron día a día a seguir adelante y a conseguir mis metas, gracias hijitos adorados.

También va dedicado a mi esposo, por su confianza, cariño, entrega y dedicación a nuestra familia mientras estaba ausente; por colaborar con el cuidado de nuestros hijos, su ayuda fue el pilar fundamental para que pueda culminar este trabajo, con todo mi corazón Gracias.

Elizabeth.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todas aquellas personas que de una u otra manera han hecho posible concluir esta tesis. De manera especial:

A Mi madre, que sin saberlo ha sido el mayor impulso y el pilar que me ha sostenido incluso en los momentos más difíciles a lo largo de este proyecto.

A Wilson Sánchez, mi esposo y mi apoyo incondicional. Por compartir conmigo largas horas de trabajo, con una actitud crítica, objetiva y constructiva; y sobre todo por motivarme a seguir siempre adelante.

Al Ing. Fernando Uyaguari, que más que un director de tesis se ha convertido en un gran amigo. Sus conocimientos, visión, inmenso empuje en el trabajo revisando línea a línea el borrador de esta tesis y su desempeño académico han sido altamente enriquecedores para el desarrollo de la misma.

A mis hermanos, por darme siempre muestras de apoyo y confianza al colaborar con mis anhelos a través de su cariño.

Finalmente, un agradecimiento a los docentes de la Maestría en Ingeniería del Software, por transmitirme sus enseñanzas y sobre todas las cosas demostrar su don de gente y su enorme sencillez y calidad humana.

Elizabeth.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iii
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	iv
AUTORIZACIÓN.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN	xvii
ABSTRACT.....	xviii
CAPÍTULO 1	1
EL PROBLEMA DE DESARROLLO SOFTWARE Y LA USABILIDAD	1
1.1. PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN ABORDADOS	1
1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.3. APROXIMACIÓN A LA SOLUCIÓN.....	13
CAPÍTULO 2.....	16
ACTIVIDADES Y TÉCNICAS EN UN PROCESO CENTRADO EN EL USUARIO	16
2.1. INTRODUCCIÓN	16
2.2. ESTUDIO DE ACTIVIDADES DE USABILIDAD EN LA INTERACCIÓN PERSONA ORDENADOR	17

2.2.1. Especificación del Contexto de Uso	19
a. Análisis de Usuarios	22
b. Análisis de Tareas	23
2.2.2. Especificaciones de Usabilidad	25
2.2.3. Desarrollo del Concepto del Producto	26
2.2.4. Prototipado	29
2.2.5. Diseño de la Interacción	30
2.2.6. Evaluación de Usabilidad	32
CAPÍTULO 3	34
ASIGNACIÓN DE TÉCNICAS IPO	34
3.1. SELECCIÓN DE TÉCNICAS	34
3.2. ASIGNACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE CADA UNA DE LAS TÉCNICAS INTERACCIÓN PERSONA ORDENADOR A TIPOS DE ACTIVIDADES DE INGENIERÍA SOFTWARE	44
3.2.1. Técnicas Asignadas a Actividades de Análisis	44
a. Análisis de Requisitos	44
a.1. <i>Card Sorting (Ordenación de tarjetas)</i>	44
a.2. <i>Observación etnográfica</i>	51
b. Análisis de Usuario	55
b.1. <i>Personas</i>	55
b.2. <i>Perfiles de Usuarios</i>	58
c. Análisis de Tareas	64
c.1. <i>Casos de Uso Esenciales</i>	64
c.2. <i>Escenarios de Tareas</i>	67
d. Prototipado	71
d.1. Prototipos de Papel	71

e. Especificación de Requisitos	76
<i>e.1. Especificaciones de Usabilidad</i>	76
f. Validación de Requisitos.....	78
<i>f.1. Inspecciones</i>	78
<i>f.2. Evaluación Heurística</i>	81
3.2.2. Técnicas Asignadas a Actividades de Diseño.....	84
a. Diseño de la interacción.....	84
<i>a.1. Árboles de Menús</i>	84
<i>a.2. Mapa de Navegación</i>	90
b. Test de Usabilidad	94
<i>b.1. Pensar en Voz Alta</i>	94
<i>b.2. Medición del Rendimiento</i>	96
c. Estudios de Seguimiento de Sistemas Instalados.....	97
<i>c.1. Retroalimentación del Usuario</i>	97
<i>c.2. Cuestionarios, Entrevistas y Encuestas</i>	99
<i>c.2.1. Entrevistas</i>	100
<i>c.2.2. Encuestas</i>	101
CAPITULO 4.....	104
APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS EN EMPRESAS DE SOFTWARE DEL ECUADOR.....	104
4.1. ESTUDIO DE VIABILIDAD.....	104
4.2. CASOS DE ESTUDIO.....	105
4.3. CUESTIONARIOS Y ENCUESTAS APLICADAS EN LAS PRINCIPALES EMPRESAS DESARROLLADORAS DE SOFTWARE DEL ECUADOR (QUITO, GUAYAQUIL Y CUENCA).....	109

4.3.1. Cuestionario aplicado a los gerentes de las principales empresas desarrolladoras de Software de las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca	111
4.3.2. Cuestionario aplicado a los desarrolladores de software sobre uso de Técnicas IPO (Interacción Persona – Ordenador).....	117
4.3.3. Cuestionario aplicado a los usuarios para conocer la satisfacción del manejo del producto software una vez implementadas las técnicas de usabilidad IPO (Interacción Persona – Ordenador).....	141
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	154
CONCLUSIONES	154
RECOMENDACIONES:.....	156
GLOSARIO DE TÉRMINOS	158
ABREVIATURAS	162
BIBLIOGRAFÍA.....	163
BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	163
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	171
ANEXOS.....	183

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1.	Valoración de Técnicas Relacionadas con Diseño y Desarrollo.....	39
Tabla 3.2.	Técnicas de Usabilidad Recomendadas para su Incorporación al Proceso de Desarrollo.....	41
Tabla 4.1.	Empresas Desarrolladoras del Software de la ciudad de Quito.....	106
Tabla 4.2.	Empresas Desarrolladoras de Software de la ciudad de Guayaquil.....	107
Tabla 4.3.	Empresas Desarrolladoras de Software de la ciudad de Cuenca.....	108
Tabla 4.4.	Usabilidad en el desarrollo de Software.....	110
Tabla 4.5.	Técnicas de Usabilidad IPO.....	112
Tabla 4.6.	Aplicación de Técnicas.....	114
Tabla 4.7.	Participación encuesta usuarios.....	116
Tabla 4.8.	Técnicas de Usabilidad IPO aplicadas.....	117
Tabla 4.9.	Grado de dificultad de la técnica.....	121
Tabla 4.10.	Características de usabilidad.....	124
Tabla 4.11.	Aporte de las técnicas IPO.....	128
Tabla 4.12.	Resultado de las técnicas de usabilidad.....	130
Tabla 4.13.	Actividades a las que ha afectad.....	132
Tabla 4.14.	Influencia de las técnicas IPO.....	134
Tabla 4.15.	Grado de aceptación de técnicas IPO.....	137
Tabla 4.16.	Técnica aplicada a problemas.....	139
Tabla 4.17.	Opinión sobre software a evaluar.....	141
Tabla 4.18.	Empresas de Software del Ecuador y productos software desarrollados.....	142
Tabla 4.19.	Grado de acuerdo sobre software a evaluar.....	148
Tabla 4.20.	Interfaz de usuario.....	151

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.	Temas que trata la IPO.....	9
Figura 1.2.	Comparación entre los Objetivos de la IPO y de la IS.....	9
Figura 2.1.	Proceso del Diseño Centrado en el Usuario.....	22
Figura 2.2.	Proceso de definición de conceptos de productos alternativos, investigación de viabilidad y selección de los mejores candidatos.....	26
Figura 2.3.	Comparación entre el Modelo de Diseño, la Imagen del Sistema y el Modelo del Usuario.....	28
Figura. 3.1.	Participante agrupando tarjetas.....	47
Figura. 3.2.	Diagrama de la aproximación etnográfica.....	51
Figura. 3.3.	Ficha ‘persona-scenario’.....	57
Figura. 3.4.	Escena de un test de usuarios.....	63
Figura 3.5.	Casos de uso esencial.....	67
Figura 3.6.	Storyboard.....	68
Figura 3.7	Prototipado en Papel.....	74
Figura 3.8	Prototipado en herramienta Balsamiq Mockups.....	75
Figura 3.9.	Especificaciones de Usabilidad.....	77
Figura 3.10.	Características de calidad en el uso.....	79
Figura 3.11	Evaluación Heurística.....	82
Figura 3.12	Arboles de Menús.....	85
Figura 3.13	Jerarquías de elementos.....	91
Figura 3.14	Mapa del sitio web de Microsoft.com.....	92
Figura 3.15.	Mapa del sitio web de Apple.com.....	94
Figura 3.16.	Pensar en voz alta.....	95
Figura 4.1.	Usabilidad en el desarrollo de Software.....	111
Figura 4.2.	Técnicas de Usabilidad IPO.....	112
Figura 4.3.	Aplicación de Técnicas.....	114
Figura 4.4.	Participación encuesta usuarios.....	116

Figura 4.5.	Técnicas de Usabilidad IPO aplicadas.....	118
Figura 4.6.	Grado de dificultad de la técnica.....	122
Figura 4.7.	Características de usabilidad.....	125
Figura 4.8.	Aporte de las técnicas IPO.....	128
Figura 4.9.	Resultado de las técnicas de usabilidad.....	130
Figura 4.10.	Actividades a las que ha afectado.....	132
Figura 4.11.	Influencia de las técnicas IPO.....	135
Figura 4.12.	Grado de aceptación de técnicas IPO.....	137
Figura 4.13.	Técnica aplicada a problemas.....	139
Figura 4.14.	Opinión sobre software a evaluar.....	141
Figura 4.15.	Grado de acuerdo sobre software a evaluar.....	149
Figura 4.16.	Interfaz de usuario.....	152

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1.- CUESTIONARIO APLICADO A LOS GERENTES DE LAS PRINCIPALES EMPRESAS DESARROLLADORAS DE SOFTWARE DE LAS CIUDADES DE QUITO, GUAYAQUIL Y CUENCA
- ANEXO 2.- CUESTIONARIO APLICADO A LOS DESARROLLADORES DE SOFTWARE SOBRE USO DE TÉCNICAS IPO (INTERACCION PERSONA – ORDENADOR)
- ANEXO 3.- CUESTIONARIO APLICADO A LOS USUARIOS PARA CONOCER LA SATISFACCIÓN DEL MANEJO DEL PRODUCTO SOFTWARE UNA VEZ IMPLEMENTADAS LAS TÉCNICAS DE USABILIDAD IPO (INTERACCIÓN PERSONA – ORDENADOR)
- ANEXO 4.- TÉCNICA CARD SORTING (ORDENACIÓN DE TARJETAS)
- ANEXO 5.- TÉCNICA OBSERVACIÓN ETNOGRÁFICA
- ANEXO 6.- TÉCNICA PERSONAS
- ANEXO 7.- TÉCNICA PERFILES DE USUARIO
- ANEXO 8.- TÉCNICA CASOS DE USO ESENCIALES
- ANEXO 9.-TÉCNICA ESCENARIO DE TAREAS
- ANEXO 10.- TÉCNICA PROTOTIPOS DE PAPEL
- ANEXO 11.- TÉCNICA ESPECIFICACIONES DE USABILIDAD
 - Anexo 11.1. Lista de verificación de consistencia
 - Anexo 11.2. Lista de verificación de estándares
 - Anexo 11.3. Lista de verificación de guías de comprobación
- ANEXO 12.- TÉCNICA INSPECCIONES FORMALES DE USABILIDAD
- ANEXO 13.- PLANTILLA EVALUACIÓN HEURÍSTICA
- ANEXO 14.- TÉCNICA ÁRBOLES DE MENÚS
- ANEXO 15.- TÉCNICA MAPA DE NAVEGACIÓN
- ANEXO 16.- TÉCNICA MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO

- ANEXO 17.- TÉCNICA RETROALIMENTACIÓN DEL USUARIO
- ANEXO 18.- TÉCNICA CUESTIONARIOS, ENTREVISTAS Y ENCUESTAS
 - Anexo 18.1. Cuestionario para Evaluación de Página Web.
 - Anexo 18.2. Entrevista a Usuarios

RESUMEN

Hoy en día se reconoce a la usabilidad como atributo de calidad clave para el éxito de un producto en la etapa del desarrollo. Las técnicas pertenecientes al campo de la IPO (Interacción Persona-Ordenador), que son las encargadas de aportar con un nivel adecuado de usabilidad en el producto software, no son aplicadas con frecuencia en el proceso de desarrollo de software de forma habitual. El problema que se aborda en este trabajo es, precisamente, recomendar a las empresas de desarrollo de Software del Ecuador técnicas que garanticen la permanencia de su producto una vez culminado, mediante la implementación de técnicas de usabilidad en la etapa de desarrollo, para contar con la aprobación del usuario y la satisfacción del mismo, lo que permitirá que un producto cumpla con los requerimientos del cliente.

La solución que se propone consiste en un marco de integración de la usabilidad en el proceso de desarrollo. La propuesta permite al ingeniero de Software elegir entre un listado de 16 técnicas IPO (Interacción Persona Ordenador) para que seleccione la más adecuada según la actividad y los requerimientos propios de la Empresa, para que las integre en la etapa de desarrollo del producto software en el proceso de desarrollo de una organización que tenga poca o ninguna experiencia en lo concerniente al tratamiento de la usabilidad. Para cada técnica seleccionada se detalla su caracterización según un conjunto de criterios relevantes para el objetivo de integración, desde el punto de vista de la Ingeniería del Software. Se ha comprobado la viabilidad de la solución propuesta mediante su aplicación en las empresas desarrolladoras de Software de las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca, las mismas que constituyen el área más fuerte en desarrollo y en las cuales se encuentra la mayoría de empresas registradas del Ecuador. En definitiva, este trabajo aporta con un estudio y un planteamiento de solución con una herramienta flexible que facilita la selección de técnicas y actividades IPO que serán integradas en el proceso de desarrollo, dando respuesta a las necesidades de empresas que no se encuentran familiarizadas con técnicas de usabilidad.

ABSTRACT

Today it is recognized as the usability quality attribute key to the success of a product in the development stage. The techniques belonging to the field of HCI (Human Computer Interaction), which are responsible for providing an adequate level of usability in the software product, are not often applied in the software development process as usual. The problem addressed in this paper is, precisely, to recommend to the Software Development Companies of Ecuador techniques that guarantee the permanence of their product once completed, by implementing usability techniques in the development stage, to have user approval and satisfaction of the same, which will allow a product meets customer requirements.

The proposed solution consists of a framework for integration of usability in the development process. The proposal allows the software engineer to choose from a list of 16 techniques IPO (Human Computer Interaction) to select the most appropriate depending on the activity and the specific requirements of the Company, to integrate them into the stage of product development software the development process of an organization that has little or no experience with regard to the processing of usability. For each selected technique detailed characterization according to a set of criteria relevant to the goal of integration, from the point of view of software engineering. It has proven the feasibility of the proposed solution by applying it in software development companies in the cities of Quito, Guayaquil and Cuenca, the same area that are developing stronger and which is most of the registered companies Ecuador. Ultimately, this work provides a study and an approach with a flexible solution that facilitates the selection of techniques and activities that will be integrated IPO in the development process, responding to the needs of companies that are not familiar with technical usability.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA DE DESARROLLO SOFTWARE Y LA USABILIDAD

1.1. PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN ABORDADO

Los procesos de desarrollo en los cuales se basa las técnicas y actividades de usabilidad a menudo son conocidos como procesos centrados en el usuario, esto se debe a que es precisamente el usuario quien determinará qué tan aceptable es para él el diseño del software, si cumple o no sus necesidades y será el encargado de garantizar la permanencia o no del sistema en el mercado.

La Asociación Ecuatoriana de Software, AESOFT, es una organización gremial privada sin fines de lucro creada en mayo de 1995 en Quito, Ecuador. Busca aglutinar a las empresas de la industria de tecnologías de información y comunicaciones propendiendo a alcanzar el desarrollo tecnológico de nuestro País. Agrupa a empresas productoras, distribuidoras y desarrolladoras de software así como compañías dedicadas a la prestación de servicios informáticos relacionados con el software y la tecnología

En Ecuador existen actualmente registradas un total de 256 empresas dedicadas al desarrollo de productos software, de ellas 77 empresas se encuentran registradas en AESOFT. Sin embargo, pocas son las empresas que se dedican a la elaboración de Software para aplicaciones móviles o industriales, por lo general se dedican a crear software administrativo, bancario, educativo, de salud y contable. Existe un énfasis

especial de las empresas desarrolladoras de software sobre los procesos que permiten controlar la construcción de software de forma similar al control de procesos de producción en otras ingenierías, debido principalmente a incrementar la calidad del producto, facilitar la comprensión y comunicación entre miembros del equipo, dar soporte a la mejora del proceso, dar soporte a la gestión del proceso, proporcionar guiado automático en la aplicación del proceso y proporcionar soporte a la ejecución automática de ciertas tareas¹

La usabilidad es un concepto empírico, lo que significa que puede ser medida y evaluada, y por tanto no debe entenderse como un concepto abstracto, subjetivo o carente de significado. De hecho, la usabilidad es un atributo de calidad cuya definición formal es resultado de la enumeración de los diferentes componentes o variables a través de los cuales puede ser medida². Entre estos componentes, se encuentran:

- **Facilidad de Aprendizaje** (Learnability): ¿Cómo de fácil resulta para los usuarios llevar a cabo tareas básicas la primera vez que se enfrentan al diseño?
- **Eficiencia**: Una vez que los usuarios han aprendido el funcionamiento básico del diseño, ¿cuánto tardan en la realización de tareas?
- **Cualidad de ser recordado** (Memorability): Cuando los usuarios vuelven a usar el diseño después de un periodo sin hacerlo, ¿cuánto tardan en volver a adquirir el conocimiento necesario para usarlo eficientemente?
- **Eficacia**: Durante la realización de una tarea, ¿cuántos errores comete el usuario?, ¿cómo de graves son las consecuencias de esos

1 Swebok (2004). *IEEE Computer Society Professional Practices Committee. "Guide to the Software Engineering Body of Knowledge"*. IEEE Computer Society, USA: Los Alamitos (CA).

2 **Nielsen, J.** (2003). *Usability 101: Introduction to Usability, UseIt.com Alertbox*.

errores?, ¿cómo de rápido puede el usuario deshacer las consecuencias de sus propios errores?

- **Satisfacción:** ¿Cómo de agradable y sencillo le ha parecido al usuario la realización de las tareas?

El proceso de desarrollo se puede definir a distintos niveles, existiendo una gran diversidad de procesos de desarrollo definidos en la literatura para la construcción de sistemas software³

Para definir un proceso se incluye al menos la descripción de las actividades que hay que llevar a cabo, junto con las técnicas a aplicar en cada actividad, cada proceso tiene una terminología propia para las actividades que lo forman, la cual depende del nivel al que esté definido y de los condicionantes del desarrollo en los que se centra.

El área de proceso software defiende que un proceso definido explícitamente y mejorado de forma continua logrará un mejor producto. Es decir, defiende la hipótesis de que el empleo de un buen proceso de desarrollo conlleva la obtención de un producto software de buena calidad.⁴

El simple hecho de conseguir aplicaciones que cumplan con los objetivos funcionales para las que han sido propuestas y desarrolladas no es una tarea fácil. Conseguir, además, que estas aplicaciones cumplan con todos los principios que permiten calificar a las mismas como “usables” y/o

3 Acuña, S.T., Antonio A., Ferré X., Maté L., López M. (2001). *"The Software Process: Modeling, Evaluation and Improvement"*. In Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering. ed. by S.K. Chang. World Scientific, USA: New Jersey (NJ).

4 Ferré, X. (2000). *"Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros Software"* V Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos. España: Valladolid. pp. 8-10.

“accesibles” para todas las personas es aún un proceso más laborioso que sin duda fracasará si no se realiza siguiendo un disciplinado y riguroso procedimiento. Si la finalidad es obtener un producto de buena calidad, se toma la definición de Humphrey de calidad software: "alcanzar niveles excelentes de adecuación para el uso"⁵.

Para evaluar la calidad del software es preciso comprender el propósito para el cual el sistema se va a usar, la calidad no es una medida del software aislado, sino que es una medida que tiene en cuenta la relación entre el producto y su dominio de aplicación. Frente a una fórmula o especificación escrita, las apreciaciones subjetivas de los usuarios resultan mucho más complejas de tratar. En ocasiones será necesario, incluso, modificar la forma de aplicación de ciertas técnicas de la Ingeniería Software, mientras que en otras bastará con incluir cierto tipo de actividades de usabilidad en el desarrollo que no suelen tenerse en cuenta habitualmente.

La forma más apropiada para evaluar la usabilidad de un producto o aplicación es poniéndola a prueba con usuarios reales, es decir, utilizando un método conocido como test de usuarios. De esta manera se ve cómo los usuarios se enfrentan a tareas interactivas, es posible cuantificar objetivamente la usabilidad del diseño, contabilizando el número de errores que cometen (eficacia) o midiendo el tiempo que tardan en completarlas (eficiencia). Además, preguntando a los usuarios una vez finalizadas sus tareas, podrá medir la usabilidad subjetiva o percibida, es decir, cómo valoran los usuarios el diseño o cuál es su grado de satisfacción.

5 Humphrey, W. (1989). *Managing the software process*. Addison-Wesley.

Esta naturaleza empírica de la usabilidad hace posible, por ejemplo, comparar la usabilidad de un diseño y la de su rediseño, y comprobar de este modo si los cambios realizados han sido acertados o no.

No obstante, esto no debe hacer creer que la medición de los diferentes componentes de la usabilidad se encuentra exenta de dificultades⁶. Las personas somos seres enormemente complejos, un hecho que añade inevitablemente un alto grado de incertidumbre tanto al diseño como a la evaluación de productos interactivos.

Los factores principales que deben considerarse al hablar de usabilidad son la facilidad de aprendizaje, la efectividad de uso y la satisfacción con que las personas son capaces de realizar sus tareas gracias al uso del producto con el que está trabajando, factores los cuales descansan en las bases del Diseño Centrado en el Usuario⁷

El grado de usabilidad de un sistema interactivo es un aspecto relacionado con la interfaz de usuario que es inversamente proporcional al tiempo que malgastan los usuarios de dicho sistema intentando averiguar el alcance de qué hace o dónde está una determinada funcionalidad⁸.

La disciplina denominada HCI (Human-Computer Interaction) en inglés, se denomina IPO (Interacción Persona-Ordenador) en castellano⁹, estudia el

⁶ **Dillon, A.** (2001). *Beyond Usability: Process, Outcome and Affect in human computer interactions*. Canadian Journal of Information Science, 26, 4.

⁷ Bevan, N. (2003). *UsabilityNet Methods for User Centred Design. Human-Computer Interaction: theory and Practice*. Volume 1. Lawrence Erlbaum Associates.

⁸ Moran, T. P. (1981). *The command language grammar: a representation for the user interface of interactive systems*. International Journal of man-machine studies, núm. 15, pág. 3-50.

⁹ Lorés, J. Granollers, T. Lana. S. (2001). *Introducción a la Interacción Persona-Ordenador*. en *La Interacción Persona-Ordenador*. ed. por J. Lorés. AIPO.

intercambio de información mediante software entre las personas y las computadoras. Ésta se encarga del diseño, evaluación e implementación de los aparatos tecnológicos interactivos, estudiando el mayor número de casos que les pueda llegar a afectar. El objetivo es que el intercambio sea más eficiente: minimizar errores, incrementar la satisfacción, disminuir la frustración y, en definitiva, hacer más productivas las tareas que rodean a las personas y los computadores.

Interacción Persona-Ordenador es una disciplina relacionada con el diseño, evaluación e implementación de sistemas informáticos interactivos para ser usados por personas, y con el estudio de los fenómenos más importantes que están involucrados. La interfaz de usuario es el principal punto de contacto entre el usuario y el ordenador

Un sistema es usable si: es fácil de aprender y es fácil de utilizar. Por tanto, la usabilidad es mucho más que la selección de colores o tipos de letra. Incluye diseño de los diálogos, enlace cognitivo entre usuario y sistema, calidad de la documentación, incorporación de ayuda en línea, etc.

La investigación en IPO/HCI lleva a la estandarización de la usabilidad, su mejora y apoyo empírico. El enfoque científico de la IPO/HCI incluye una variedad de herramientas y técnicas que ayudan a desarrollar mejores interfaces de usuario. La IPO/HCI es también una disciplina joven, pero no tanto como pudiera parecer. Desde el primer ordenador ha sido necesario el diseño de un sistema de comunicación persona-ordenador. Los estudios en esta disciplina han permitido dar una base teórica al diseño y a la evaluación de aplicaciones informáticas. La importancia de esta disciplina se pone sobre relieve al leer artículos sobre el tema escritos hace cuarenta años en los que se predecían elementos de interacción de los que se dispone actualmente. Una de las asociaciones

más influyentes en este campo es la ACM SIGCHI (Association for Computing Machinery's Special Interest Group on Computer-Human Interaction) que desde 1982 reúne a los mejores especialistas en IPO/HCI.

Los primeros estudios específicos de IPO/HCI aparecieron en los años sesenta y se referían a la simbiosis Persona-Ordenador¹⁰. Este autor afirmó anticipándose a la problemática posterior que el problema de la interacción hombre-ordenador no es crear ordenadores productores de respuestas, sino ordenadores que sean capaces de anticipar y participar en la formulación de las preguntas.

Sería un error creer que lo que motiva el uso de un producto o aplicación es su usabilidad. Los usuarios no buscan usabilidad, buscan utilidad, entendida como el provecho, beneficio e interés que produce su uso¹¹. En otras palabras, lo que motiva al usuario es la capacidad que percibe del producto para resolver sus necesidades o deseos.

Dicho esto, que utilidad y usabilidad sean conceptos diferentes no implica que se pueda dissociar o desmembrar un atributo del otro. La relación entre utilidad y usabilidad es de mutua dependencia, la usabilidad representa el grado en el que el usuario puede explotar la utilidad". Es posible añadir que la usabilidad también representa el grado en que esta utilidad es percibida por el usuario. No es posible, por tanto, hablar de usabilidad y utilidad como factores desconectados o independientes.

¹⁰ J. C. R. Licklider (1960), *IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, volumen HFE-1, pág. 4-11

¹¹ Hassan-Montero, Y. (2006). *Factores del Diseño Web Orientado a la Satisfacción y No-Frustración de Uso*. Revista Española de Documentación Científica, 29, 2, Abril-Junio, pp. 239-257

De hecho, no sólo la utilidad es dependiente de la usabilidad, pues esta dependencia también se produce en sentido contrario. Se puede afirmar que un producto o aplicación será usable en la medida en que el beneficio que se obtenga de usarlo (utilidad) justifique el esfuerzo necesario para su uso (aprendizaje, atención, tiempo).

Aunque la investigación en este campo es muy complicada, la recompensa una vez conseguido el objetivo de búsqueda es muy gratificante. Es muy importante diseñar sistemas que sean efectivos, eficientes, sencillos y amenos a la hora de utilizarlos, dado que la sociedad disfrutará de estos avances. La dificultad viene dada por una serie de restricciones y por el hecho de que en ocasiones se tienen que hacer algunos sacrificios.

La recompensa sería: la creación de librerías digitales donde los estudiantes pueden encontrar manuscritos medievales virtuales de hace centenares de años; los utensilios utilizados en el campo de la medicina, como uno que permita a un equipo de cirujanos conceptualizar, alojar y monitorizar una compleja operación neurológica; los mundos virtuales para el entretenimiento y la interacción social, servicios del gobierno eficientes y receptivos, que podrían ir desde renovar licencias en línea hasta el análisis de un testigo parlamentario; o bien teléfonos inteligentes que saben dónde están y cuentan con la capacidad de entender ciertas frases en un idioma.

Los diseñadores crean una interacción con mundos virtuales integrándolos con el mundo físico. La Figura 1.1 muestra de qué manera interactúan las personas con el ordenador, dando lugar a la formación de técnicas IPO.



Figura 1.1. Temas que trata la IPO ¹²

La Figura 1.2 muestra gráficamente como la IPO tiene más amplitud en cuanto a temas abarcados, pero menor profundidad en el modo en el que trata la construcción del software en sí.

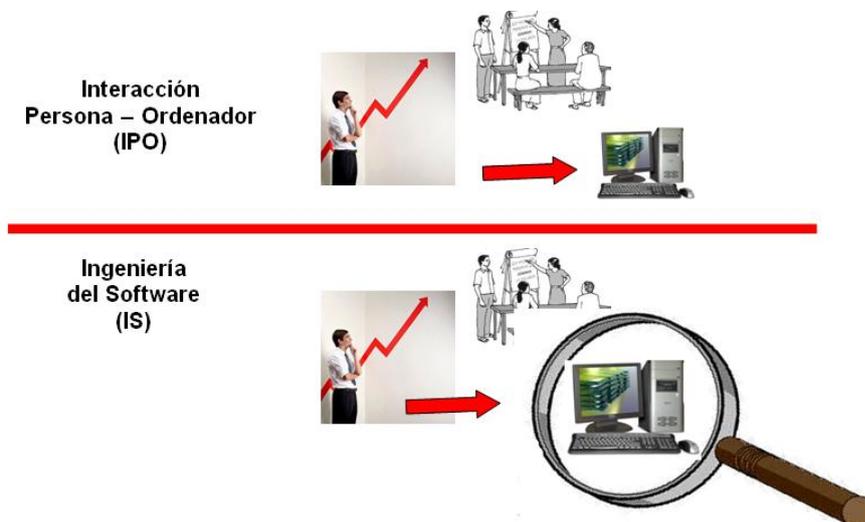


Figura 1.2. Comparación entre los Objetivos de la IPO y de la IS ¹³

¹² Ferré, X. (2003). "Integration of Usability Techniques into the Software Development Process". Workshop Bridging the Gaps Between Software Engineering and Human-Computer Interaction, ICSE-2003. Portland (OR), USA.

El estándar ISO 13407 sobre procesos de desarrollo centrados en el humano para sistemas interactivos¹⁴ indica que la incorporación de un enfoque centrado en el humano se caracteriza por lo siguiente:

- La implicación activa de usuarios y una clara comprensión de los requisitos de usuarios y sus tareas, una adecuada asignación de funciones entre los usuarios y la tecnología, la iteración de soluciones de diseño, y el diseño multidisciplinar.

La Interacción Persona Ordenador y la Ingeniería del Software se intersectan profundamente, por lo que es preciso estudiar la manera en que se puede acomodar el enfoque centrado en el usuario en el proceso de desarrollo general de forma detallada.

1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El término usabilidad es relativamente reciente. Se puede decir que surgió poco después de la expansión de Internet, a finales de los años 90. Pero, realmente, la idea que quiere expresar es bastante anterior, aunque se conocía con otros nombres como por ejemplo el Diseño Centrado en el Usuario o Human-Computer Interaction (HCI) ¹⁵.

¹³ Ferré, X. (2003). "Integration of Usability Techniques into the Software Development Process". Workshop Bridging the Gaps Between Software Engineering and Human-Computer Interaction, ICSE-2003. Portland (OR), USA.

¹⁴ ISO 13407, (1999). Human-Centred Design Processes for Interactive Systems. ISO, Geneva (Switzerland).

¹⁵ Glass, R.L. (2003). *Facts and Fallacies of Software Engineering*. Addison-Wesley, USA: Boston (MA).

La usabilidad se refiere a la capacidad de un software o sistema interactivo de ser comprendido, aprehendido, usado fácilmente y atractivo para un usuario, en condiciones específicas de uso. También es la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar sus objetivos específicos¹⁶. La facilidad de uso es el núcleo de la usabilidad. El éxito de una aplicación descansa sobre dos pilares fundamentales: que sea útil (que cumpla las expectativas del público objetivo) y que sea fácil de utilizar.

Nielsen asegura que "a los desarrolladores y los jefes de proyecto software a menudo les intimida la terminología y las extrañas instalaciones de laboratorio empleadas por algunos especialistas en usabilidad"¹⁷. Según Seffah y Metzker, "las habilidades de diseño de la interfaz de usuario son a menudo improvisadas y apreciadas como poco importantes por desarrolladores y jefes de proyecto. Ayudar a los estudiantes de informática y de Ingeniería del Software a comprender y dominar las técnicas de desarrollo centrado en el usuario en su propio lenguaje y contexto cultural es una exitosa estrategia pedagógica"¹⁸

Con la progresiva digitalización de los contenidos y la informatización de los servicios, a menudo el usuario de un servicio de información no trata directamente con el personal del centro (al menos en una primera aproximación) sino con una aplicación informática, y no consulta o lee documentos en papel sino en formato digital. El profesional de la información, para ofrecer un buen servicio en este entorno debe dominar

16 Larman, C. (2002). *UML y Patrones*, Segunda Edición. Prentice-Hall.

17 Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. AP Professional. USA: Boston (MA).

18 Seffah, A. Metzker. (2004). E. "The Obstacles and Myths of Usability and Software Engineering". Communications of the ACM. December 2004 Vol. 47, no. 12. pp. 71-76.

nuevos campos de especialización como el tratado en esta investigación, la interacción persona–ordenador.

En los últimos años se ha acuñado también el término “usabilidad universal”, como sinónimo de diseño universal, pues comparte con éste metodología y objetivos. Consiste en aplicar los principios de usabilidad para beneficiar al más amplio abanico de usuarios y situaciones¹⁹

De forma general, la visión de qué implica diseñar la Interfaz de Usuario para la Interacción Persona Ordenador abarca un campo mayor de actuación que la versión restringida que tiene la Ingeniería del Software del diseño de la Interfaz de Usuario. Las diferencias terminológicas no terminan en la diferencia de apreciación de qué significa diseñar la Interfaz de Usuario, pero resulta un indicador relevante de la existencia de obstáculos terminológicos para el objetivo de la integración de las prácticas de usabilidad en el desarrollo²⁰.

Los métodos IPO, están descritos de forma mayoritaria para su aplicación como un proceso paralelo al de la Ingeniería del Software y relativamente independiente. Así, cuando se aplican en un desarrollo, muchas veces su aplicación se reduce a momentos puntuales del ciclo de vida, reduciéndose de esta forma su efectividad de cara a mejorar la usabilidad del producto final. Un enfoque centrado en el usuario requiere una preocupación por la usabilidad a lo largo de todo el desarrollo.

A este respecto Gulliksen indica que "de varios estudios de diseño centrado en el usuario en la práctica, se observa dificultades en la

¹⁹ Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering. AP Professional*. USA: Boston (MA).

²⁰ SWEBOK. (2004). *IEEE Computer Society Professional Practices Committee. "Guide to the Software Engineering Body of Knowledge"*. IEEE Computer Society, USA: LosAlamitos (CA).

adopción del diseño centrado en el usuario a lo largo de todo el ciclo de vida"²¹.

Se concluye que la complejidad que conlleva la definición de cómo se integran las prácticas de usabilidad en el proceso se debe principalmente a los siguientes obstáculos identificados:

- Los procesos de usabilidad y de desarrollo están desacoplados sin existir puntos de convergencia claramente definidos.
- No se sabe cómo presentar mejor a los desarrolladores las técnicas y actividades de usabilidad que deben formar parte de su proceso.
- Existen importantes diferencias de terminología entre la Ingeniería del Software y la Interacción Persona Ordenador.
- Existe una falta de adopción de un enfoque centrado en el usuario a lo largo de todo el desarrollo

1.3. APROXIMACIÓN A LA SOLUCIÓN

La usabilidad no debe ser entendida como una cualidad universal. Todo producto, aplicación o sitio web, nace para satisfacer las necesidades de una audiencia específica. Por tanto, estos productos serán usables si lo son para esta audiencia objetiva, no necesariamente para el resto de la población.

Esta dimensión relativa queda evidenciada en la definición que la norma ISO 9241-11 ofrece de la usabilidad: "grado de eficacia, eficiencia y

²¹ Gulliksen, J. (1999). *"Bringing in the Social Perspective: User Centred Design"*. *Proc. of HCI-International'* pp. 1327-1331

satisfacción con la que usuarios específicos pueden lograr objetivos específicos, en contextos de uso específicos”²².

La moderna concepción del término usabilidad se originó a raíz de la expansión de Internet y las páginas Web. Este ha sido el auténtico campo de pruebas sobre casi todas las teorías de la usabilidad debido al alcance que Internet tiene en buena parte del mundo. El acceso masivo a páginas Web ha permitido detectar las carencias en usabilidad que tenían las dichas páginas y a partir de ahí las demás aplicaciones informáticas. A pesar de esta influencia, cabe recordar que los estudios sobre la utilización de la interfaz de usuario en las aplicaciones ‘tradicionales’ son muy anteriores a la aparición de Internet.

La usabilidad es el atributo de calidad en el que centran su atención los métodos y técnicas IPO. La Ingeniería del Software considera la usabilidad como uno de los atributos de calidad y, aunque dicho criterio está cobrando más relevancia recientemente, esto no significa que sea el único atributo de calidad que hay que tener en cuenta en el desarrollo de software. El objetivo de que el sistema a desarrollar alcance un nivel de usabilidad adecuado requiere de la aplicación de técnicas de usabilidad, pero este objetivo debe compaginarse con otros objetivos clásicos de la Ingeniería del Software como son la eficiencia, mantenibilidad, fiabilidad, etc. Así, las técnicas de usabilidad deben aplicarse de forma coordinada con las actividades y técnicas de la Ingeniería de Software, para lograr no sólo un sistema usable, sino con todas las características de calidad.

Una posible aproximación para la integración de las técnicas de usabilidad en el proceso de desarrollo, consistiría en la elección de un

²² ISO 9241-11. (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT)s - Part 11 Guidance on usability.*

modelo de proceso software estándar (como pudiera ser el estándar IEEE 1074²³, al cual se incorporarían las técnicas de usabilidad. Este enfoque puede resultar atractivo desde un punto de vista de modelado del proceso. Sin embargo, ligar la integración de la usabilidad en el proceso a un modelo de proceso específico puede resultar demasiado restrictivo para muchas organizaciones de desarrollo de software, lo cual podría llevar a una limitación en el uso de la solución propuesta en el presente trabajo de investigación. Organizaciones de desarrollo de software que tengan un proceso de desarrollo consolidado, no es probable que accedan a cambiarlo por uno completamente diferente, aun cuando consigan beneficios en un criterio de calidad concreto (en este caso, la usabilidad).

Para que la integración de técnicas de usabilidad en el proceso de desarrollo en las empresas ecuatorianas tenga éxito, será necesario describir las actividades que serán aplicadas en desarrollo, según los conceptos y terminología de la Ingeniería Software.

De igual manera será preciso hacer una selección de las técnicas IPO que son más cercanas a la Ingeniería del Software para que el resultado esperado de integración pueda alcanzarse con mayores probabilidades de éxito y pueda ser tomado como referencia para ser aplicada en más empresas y garantizar de esta manera una mayor permanencia del software en el mercado.

23 IEEE 1074. (1998). *IEEE Standard 1074 for Developing SoftwareLife Cycle Processes*. IEEE

CAPÍTULO 2

ACTIVIDADES Y TÉCNICAS EN UN PROCESO CENTRADO EN EL USUARIO

2.1. INTRODUCCIÓN

El éxito de un producto software depende de la satisfacción que tenga el usuario al momento de manejar o utilizar dicho producto, pero muy pocas veces se considera el criterio del usuario durante el proceso de desarrollo, por lo que se hace necesario realizar un estudio que permita establecer las actividades y técnicas características del campo de la Interacción Persona Ordenador, con la finalidad de crear una integración en cualquier proceso de desarrollo, y seleccionar las más adecuadas para dicho objetivo de integración.

Existen muchos criterios sobre el campo de la Interacción Persona Ordenador pues diferentes autores tienen una visión particular del proceso, y de las actividades que forman parte de cualquier desarrollo en el que se persiga alcanzar un cierto nivel de usabilidad en el producto software.

Para la aplicación de técnicas IPO que puedan ser asignadas a las actividades en un proceso centrado en el usuario de manera adecuada, se ha llevado a cabo mediante una caracterización de las técnicas, para tener un criterio que guíe la selección de aquellas técnicas que se proponen para su posible inclusión en el proceso de desarrollo software, mediante una clasificación previa según su relevancia e importancia en el área de desarrollo.

2.2. ESTUDIO DE ACTIVIDADES DE USABILIDAD EN LA INTERACCIÓN PERSONA ORDENADOR

Diseñar productos usables resulta rentable económicamente. De hecho, el “buen diseño” se evalúa por su retorno de inversión. No obstante, el objetivo final del “buen diseño”, del diseño usable, es mejorar la calidad de vida de las personas, y esta rentabilidad económica no es más que una consecuencia lógica de este objetivo cuando el diseño tiene fines comerciales.

Lo primero que se debe asumir es que la práctica de la usabilidad requiere una permanente actitud de empatía, pues será el usuario final, en última instancia, quien determine la calidad de nuestro trabajo²⁴.

De este modo, los seres humanos somos los principales responsables de evitar la ‘infoexclusión’, de evitar que los usuarios se vean discriminados al no poder acceder o comprender cómo usar los diseños. Asegurar la usabilidad de diseños significa proteger al usuario final de posibles efectos perjudiciales, fruto de su confusión o de malinterpretar el uso del producto.

Con la finalidad de dar a conocer de forma representativa los procesos Interacción Persona Ordenador, se ha realizado un estudio de las actividades de desarrollo propuestas en la literatura IPO, mediante la elaboración de un cuadro resumen y una descripción de cada una de las actividades identificadas para que pueda ser comprendido de mejor manera lo que sugieren diferentes autores en el ámbito de usabilidad.

²⁴ Dourish, P. (2006). *Implications for design. Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*, pp. 541-550, April 22–27, Canada: Montréal, Québec

La Interacción Persona-Ordenador IPO, es un área de desarrollo reciente, como tantas otras ligadas al campo de los ordenadores, con un carácter marcadamente interdisciplinario y que en los últimos años está viviendo un auge espectacular en sus diversas vertientes. Este auge se produce gracias a la capacidad cada vez mayor de los equipos informáticos y a la existencia de herramientas y aplicaciones mucho más sofisticadas.²⁵

La usabilidad se considera como parte del proceso del desarrollo del producto en vez de ser considerada una actividad separada realizada por "el policía de la usabilidad", es decir un departamento responsable de examinar la usabilidad de los productos diseñados dentro de la organización. La vista de la usabilidad como un proceso es esencial en el diseño participante, uno de sus desafíos debe ser atar a usuarios en el proceso y bajar su resistencia hacia los cambios en organizaciones. Esto se aplica al modelo que trata con los ambientes de trabajo y las aplicaciones específicas, en estos proyectos los usuarios futuros y verdaderos de los diseños están implicados. La población de usuario no puede familiarizarse con los productos durante la etapa del desarrollo, pero un subconjunto pequeño de usuarios futuros posibles tiene que representar a la población en su totalidad. Por lo tanto, desde el punto de vista de usuarios ordinarios el proceso del desarrollo del interfaz utilizado es desconocido y no puede influenciar su actitud referente a los productos.

Varios autores reconocen que Análisis de Usuarios y de Tareas están estrechamente relacionados. Debido a esta estrecha relación y a que "Especificación del Contexto de Uso" es un término ampliamente

25 Zhang T.; Dong H. (2009). *Human-centred design: an emergent conceptual model*. En: Include 2009 proceedings. Include 2009, Royal College of Art, April 8-10, 2009, London. ISBN: 978-1-905000-80-7

aceptado en la IPO (pues es la terminología del estándar ISO 13407²⁶, se ha decidido utilizarlo para designar esta actividad). De todas formas, para no perder la información que algunos autores proporcionan al distinguir entre las labores de Análisis de Usuarios y de Tareas, se ha incluido ambas como subactividades de la Especificación del Contexto de Uso. Se trata de la única actividad en la que se considera subactividades, porque en este caso está documentada en la literatura la estrecha relación que existe entre ambas subactividades y, por otra parte, en la mayor parte de las fuentes consultadas se considera una única actividad.

2.2.1. Especificación del Contexto de Uso

El concepto de Diseño Centrado en el Usuario (DCU o UCD del inglés User-Centered Design) ha ganado popularidad en los últimos años como proceso encaminado al diseño de productos generalmente software que respondan a las necesidades reales de sus usuarios finales.

La expresión DCU se utiliza en contextos similares a otras como HCD (Human-Centered Design)²⁷ y usabilidad. Aunque existen diferentes explicaciones y discusiones sobre cuál es la relación y diferencia entre ambos conceptos, en la práctica esa diferenciación no aporta grandes beneficios; así, en este trabajo se hará las siguientes consideraciones:

El DCU y el HCD son equivalentes. Los usuarios a los que se refieren los procesos estudiados son humanos (al menos por ahora); y los humanos a

²⁶ ISO 13407. (1999). *Human-Centred Design Processes for Interactive Systems*. ISO, Geneva: Switzerland

²⁷ Keinonen, T. (2008). *User-Centered Design and fundamental need*. En *Proceedings of the 5th Nordic conference on Human-computer interaction: building bridges*. Vol. 358, pp. 211-219, 20-22 de octubre, Suecia: Lund.

los que se refiere el HCD son, básicamente, los usuarios del producto o sistema (en teoría también incluye personas que no son directamente usuarios, pero esa consideración suele tener escasas implicaciones prácticas).²⁸

La usabilidad es la cualidad de los productos que se pretende obtener mediante el Diseño Centrado en el Usuario; dicho de otro modo, el objetivo principal del Diseño Centrado en el Usuario es obtener productos más usables. En ese sentido, se considera también que la ingeniería de usabilidad, que tiene el mismo propósito, es equivalente en la práctica al Diseño Centrado en el Usuario

El contexto de uso es un término muy amplio que se compone de varios aspectos interrelacionados. Tal y como se define en ISO 13407²⁹ consta de los siguientes componentes:

- Las características de los usuarios a los que está dirigido el software. La identificación de estas características se conoce como Análisis de Usuarios.
- Las tareas que los usuarios van a realizar. El Análisis de Tareas se ocupa de este asunto.
- El entorno en el que los usuarios van a utilizar el sistema, incluyendo el hardware, software y materiales que se van a utilizar.

Se van a describir a continuación las primeras dos subactividades, Análisis de Usuarios y Análisis de Tareas, con un mayor nivel de detalle,

²⁸ Gasson, S. (2003). *Human-centered vs. user-centered approaches to information system design*. En: Journal of Information Technology Theory and Application. FindArticles.com

²⁹ ISO 13407. (1999). *Human-Centred Design Processes for Interactive Systems*. ISO, Geneva: Switzerland

mientras que la tercera se va a considerar como parte de las labores de análisis que se llevan a cabo en el Análisis de Usuarios.

El Diseño Centrado en el Usuario es un proceso cíclico en el que las decisiones de diseño están dirigidas por el usuario y los objetivos que pretende satisfacer el producto, y donde la usabilidad del diseño es evaluada de forma iterativa y mejorada incrementalmente³⁰.

Entender y especificar el contexto de uso: Identificar a las personas a las que se dirige el producto, para qué lo usarán y en qué condiciones.

- **Especificar requisitos:** Identificar los objetivos del usuario y del proveedor del producto deberán satisfacerse.
- **Producir soluciones de diseño:** Esta fase se puede subdividir en diferentes etapas secuenciales, desde las primeras soluciones conceptuales hasta la solución final de diseño.
- **Evaluación:** Es la fase más importante del proceso, en la que se validan las soluciones de diseño (el sistema satisface los requisitos) o por el contrario se detectan problemas de usabilidad, normalmente a través de test con usuarios.

³⁰ Molich, R.; Nielsen, J. (1990). *Improving a human-computer dialogue*. En: Communications of the ACM, 3 (33), pp. 338-348.



Figura. 2.1. Proceso del Diseño Centrado en el Usuario³¹

Sin embargo, el proceso descrito no debe hacer creer en la filosofía de Diseño Centrado en el Usuario únicamente como un proceso de ejecución. El Diseño Centrado en el Usuario es también un enfoque para pensar la idea del producto, para resolver el problema estratégico de su utilidad. Es decir, diseñar centrándose en el usuario no sólo implica entender cómo será usado el producto y evaluar las soluciones de diseño a partir de los usuarios, sino también analizar el valor del producto que pretende crear, su capacidad para resolver necesidades reales.

a. Análisis de Usuarios

Un componente esencial de la fase de análisis del diseño centrado en el usuario (DCU) es el análisis de usuario, que proporciona detalles sobre

³¹ **Brown, D. M.** (2007). *Communicating Design: Developing Web Site Documentation for Design and Planning*. New Riders, Berkeley, CA. 2007. ISBN 0-321-39235-3

quién utiliza ese producto. El análisis de usuario identifica roles y define las características del usuario (como su nivel de conocimiento, experiencia y habilidad con productos similares; su entorno; frecuencia de uso; y dependiendo del tipo de producto, su hardware, software y tecnologías de apoyo que utiliza).³²

Sin un proceso formal que tenga en cuenta a los demás, se suele diseñar para uno mismo, por lo que muchos productos están diseñados en base a las preferencias, habilidades y el entorno del propio diseñador. El diseño de un producto que tiene en cuenta las necesidades de las personas con discapacidad es relativamente infrecuente. Por tanto, el segmento de usuarios que puede utilizar esos productos, y las situaciones en las que pueden utilizarse, son menos inclusivos que si se tuviesen en cuenta en el diseño del producto, las necesidades de las personas con un espectro más amplio de habilidades y capacidades.

Incluso cuando se realiza un análisis de usuarios concretos, el rango de usuarios que se tiene en cuenta suele ser muy limitado. Principalmente, a causa de la falta de concienciación, los diseñadores tienden a no incluir en su análisis de usuario a personas con discapacidad ni a personas que se encuentran en situaciones inusuales.

b. Análisis de Tareas

El análisis del flujo de trabajo define los procesos de las tareas del usuario. Los diagramas de flujo de trabajo reflejan los pasos a seguir para

³² Henry, S.L., Martinson, M.L. y Barnicle, K. (2003). *Beyond Video: Accessibility Profiles, Personas, and Scenarios Up Close and Personal*. Actas de la UPA 2003 (Conferencia anual de la Usability Professionals' Association).

completar la tarea, muestran los roles de los usuarios que llevan a cabo pasos concretos, identifican dónde presenta problemas el producto y son utilizados para evaluar su diseño. Los diagramas de flujo de trabajo son sólo un medio de modelar las tareas de usuario. Los escenarios son otra herramienta que sirve para representar los procesos de la tarea en formato de texto³³.

Cuando tengas en cuenta la accesibilidad en el análisis del flujo de trabajo, observa cómo utilizan el producto, o productos similares, las personas con discapacidad para asegurarte de que los diagramas de flujo de trabajo y los escenarios tienen en cuenta las estrategias de adaptación utilizadas para finalizar la tarea.

El Análisis de Tareas tiene como finalidad "obtener descripciones de lo que las personas hacen, representar estas descripciones, predecir dificultades y evaluar los sistemas contra requisitos de usabilidad o funcionales"³⁴. En resumen, se ocupa de lo que las personas hacen para llevar a cabo los asuntos de los que se ocupan.

El Análisis de Tareas puede considerarse como orientado a funcionalidades, pero suplementa los enfoques de los métodos orientados a funcionalidades de la Ingeniería de Software con la consideración de las intenciones del usuario cuando realiza una tarea. El Análisis de Tareas debe estar siempre centrado en los objetivos del usuario. En torno a la actividad de Análisis de Tareas se observa cierta confusión en el campo

33 Law, C., Barnicle, K. y Henry, S.L. (2000). *Usability screening techniques: evaluating for a wider range of environments, circumstances and abilities*. Actas de la UPA 2000 (Conferencia anual de la Usability Professionals' Association).

34 Preece, J. Rogers, Y. Sharp, H. Benyon, D. Holland, S. y Carey, T. (1994). *Human-Computer Interaction*. Addison Wesley. England: Harlow.

de la IPO. El Análisis de Tareas es muy importante para el diseño de las funcionalidades que el sistema ofrecerá.

2.2.2. Especificaciones de Usabilidad

Son metas cuantitativas de usabilidad, que se usan como guía para saber cuándo una interfaz es suficientemente buena. Las especificaciones pueden ser basadas en medidas objetivas o subjetivas. Las medidas objetivas se asocian normalmente a tareas de benchmark, mientras que las subjetivas se asocian normalmente con cuestionarios de usuario

Las Especificaciones de Usabilidad pueden denominarse también valores de referencia o *benchmarks* de usabilidad. El uso del término *benchmark*, habitualmente traducido en la IS como banco de pruebas, es acorde con el uso habitual en la IPO, puesto que las Especificaciones de Usabilidad son una definición de qué valores se esperan para la eficiencia y satisfacción del usuario realizando tareas específicas.

Los objetivos de usabilidad dirigen el diseño como parte de la información compartida por el equipo de desarrollo completo, sirviendo como posible criterio de decisión entre distintas alternativas de diseño que pueden presentarse.

Su papel no es únicamente como caso de prueba que se evalúa para comprobar si se ha cumplido o no. Entre ambos términos se ha preferido "Especificaciones de Usabilidad", porque se acerca más a la terminología

de la Ingeniería de Software para indicar características que el sistema a implementar debe cumplir.³⁵

2.2.3. Desarrollo del Concepto del Producto

El desarrollo de conceptos es un proceso motivado por una serie de necesidades del cliente y de especificaciones del producto objetivo que se transforman en un conjunto de diseños conceptuales y de soluciones tecnológicas potenciales.

Estas soluciones representan una descripción aproximada de la forma, los principios de funcionamiento y las características del producto. A menudo, estos conceptos van acompañados de modelos de diseño industrial y de prototipos experimentales que ayudan a tomar las decisiones finales

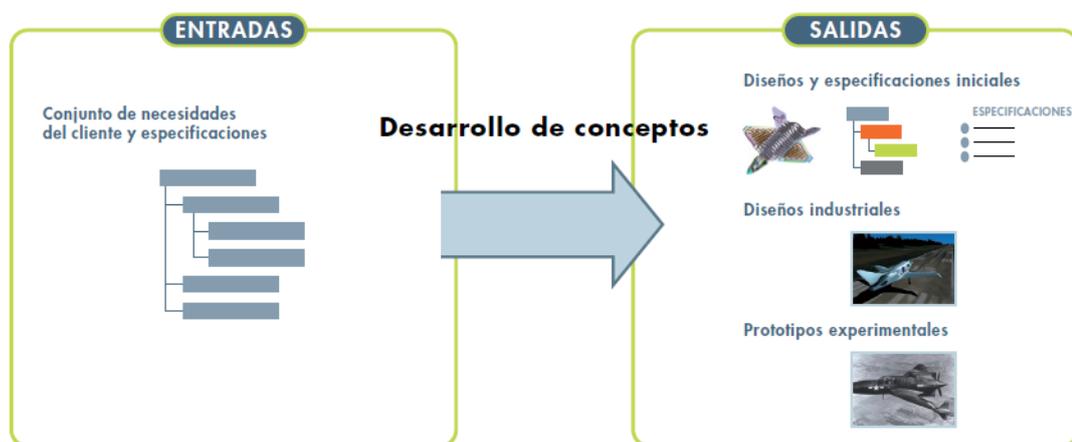


Figura 2.2. Proceso de definición de conceptos de productos alternativos, investigación de viabilidad y selección de los mejores candidatos.³⁶

³⁵ Wixon, C. (1997). "The Usability Engineering Framework for Product Design and Evaluation". In *Handbook of Human-Computer Interaction*. ed. by M. Helander, T. Landauer, P. Prabhu. Elsevier North-Holland. pp. 653-688

El modelo de diseño es el que tienen en la cabeza los diseñadores, sea implícito o explícito, y en el que se basan para desarrollar el sistema. Si el sistema no sigue las expectativas del usuario, éste lo encontrará difícil de usar y desconcertante, y cometerá más errores usándolo. También, si el concepto del producto es ambiguo, inconsistente, oscuro, o no se transmite bien al usuario, éste se hará un modelo mental incorrecto, y esta situación llevará a un uso pobre del sistema.

En la Figura 2.3 se muestra cómo se relacionan el modelo de diseño, la imagen real del sistema y el modelo mental que se forma en la cabeza del usuario. El usuario desarrolla un modelo mental parcial (comparado con el modelo completo de diseño que los diseñadores poseen), y, por tanto, sólo puede aprovechar una parte de las posibilidades que ofrece el sistema según ha sido concebido por sus diseñadores.

El concepto del producto al que se refiere el nombre de esta actividad es el modelo de diseño de la Figura 2.3. El término no está definido en las fuentes consultadas con la nitidez con la que están definidos otros conceptos IPO como, por ejemplo, las Especificaciones de Usabilidad. Se trata de un término elusivo, porque a la hora de describirlo distintos autores lo interpretan de distinta forma³⁷.

Para mantener su competitividad, todas las empresas deben fomentar la innovación y establecer el marco para la creación de ideas revolucionarias. Sin embargo, las empresas a menudo carecen de la disciplina para adoptar un enfoque “estructurado” en el desarrollo de

³⁶ Brown, D. M. (2007). *Communicating Design: Developing Web Site Documentation for Design and Planning*. New Riders, Berkeley, CA. 2007. ISBN 0-321-39235-3

³⁷ Lewis, C. (1997). “*Cognitive Walkthroughs*”, in *Handbook of Human-Computer Interaction*. Second Edition, ed. by M. Helander, T. Landauer, P. Prabhu. ElsevierNorth-Holland. Chapter 30. pp. 717-732

conceptos. Por desgracia, esta deficiencia suele reducir las probabilidades de éxito comercial de un producto.

La captura y la formalización del desarrollo de conceptos es una tarea en la que intervienen muchos grupos de interés internos, por lo que constituye un claro desafío. Para que el desarrollo de conceptos funcione bien desde el principio, el proceso debe ampliarse a los clientes y tener en cuenta su opinión en el análisis y la selección de conceptos. El desarrollo de conceptos tiene dos objetivos en conflicto permanente.

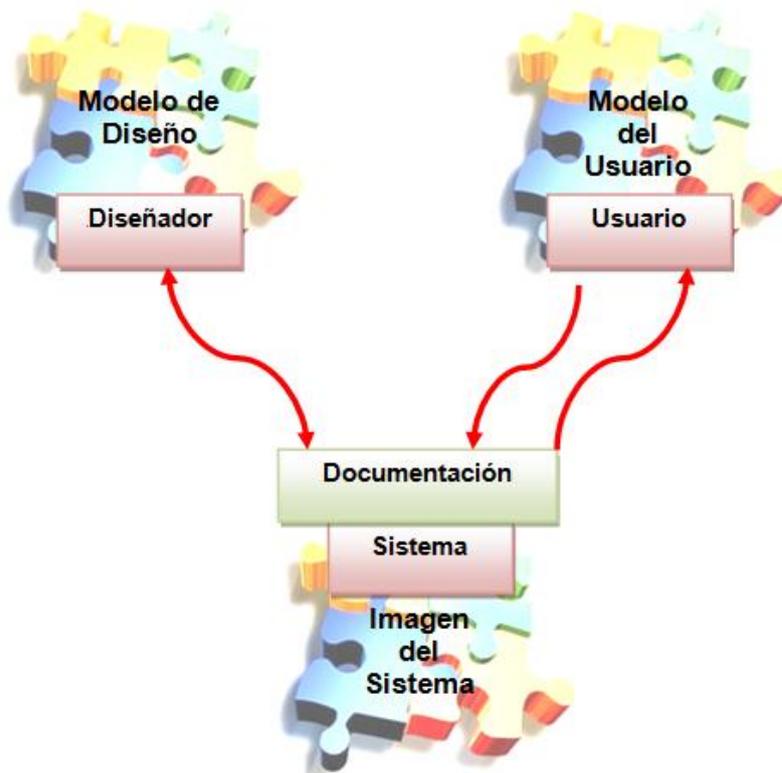


Figura 2.3. Comparación entre el Modelo de Diseño, la Imagen del Sistema y el Modelo del Usuario³⁸

³⁸ Ferré, X. (2003). "Integration of Usability Techniques into the Software Development Process". Workshop Bridging the Gaps Between Software Engineering and Human-Computer Interaction, ICSE-2003. Portland (OR), USA.

2.2.4. Prototipado

El prototipado modela el producto final y permite efectuar un test sobre determinados atributos del mismo sin necesidad de que esté disponible. Se trata, simplemente, de testear haciendo uso del modelo.

Se comienza elaborando un prototipo del producto final: qué aspecto tendrá, cómo funcionará,...Para muchas interfaces de usuario, este modelo puede resultar tan simple como unos dibujos con lápiz y papel o tan complejo como el propio código operativo final. Para interfaces de hardware o estaciones de trabajo, el modelo puede consistir en maquetas de espuma, caucho, cartón o cartulina. Cuanto más próximo se encuentre el prototipo al producto real, mejor será la evaluación, si bien se pueden obtener magníficos resultados con prototipos de baja fidelidad³⁹.

Esta técnica puede ser utilizada en cualquier etapa del desarrollo. A medida que el proceso progresa y el producto se completa, el prototipo ha de abarcar, cada vez más las características del producto final. Llegados a un punto, la construcción de prototipos adicionales resultará menos eficiente que usar las construcciones iniciales para el producto.

El estándar ISO 13407⁴⁰ de IPO define un prototipo como "una representación de todo o parte de un producto o sistema que, aunque limitado de algún modo, puede utilizarse con fines de evaluación".

39 Henry, S.L., Law, C. y Barnicle, K. (2001). *Adapting the Design Process to Address More Customers in More Situations*. Actas de la UPA 2001 (Conferencia anual de la Usability Professionals' Association).

40 ISO 13407. (1999). *Human-Centred Design Processes for Interactive Systems*.ISO, Geneva: Switzerland.

Los prototipos permiten a los diseñadores comunicarse de forma más efectiva con los usuarios, y reducen la necesidad y el coste que conlleva rehacer un sistema ya implementado cuando los problemas se identifican tarde en el desarrollo. Es necesario construir prototipos porque las especificaciones técnicas y los modelos abstractos no suelen ser una buena vía de comunicación cuando se quiere involucrar a usuarios en el proceso de desarrollo⁴¹.

2.2.5. Diseño de la Interacción

El diseño de interacción determina las posibilidades de operación de un sistema tecnológico: las posibilidades de acción de las personas que lo usarán, y las reacciones del sistema ante estas acciones.

El diseño de interacción comienza durante las etapas estratégicas del diseño, con la definición de requerimientos y funcionalidades, elementos claves que dan forma a la estrategia del sistema. Al hablar de diseño estratégico se refiere a decisiones de negocios que permiten elegir una estrategia a tomar con un producto: estrategias de diferenciación de la competencia, audiencia primaria a enfocar el producto. El diseño de un producto tecnológico es un proceso complejo con múltiples dimensiones, estas decisiones estratégicas dan forma al producto, aunque muchas veces se las considere fuera del proceso de diseño.

Para crear un diseño amigable es fundamental entender a las personas que usarán el sistema, por esto parte importante de este trabajo consiste en entrevistar personas que representen al tipo de usuario final del

⁴¹ Hix, D. Hartson. H.R. (1993). *Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process*. John Wiley and Sons, USA: New York (NY).

sistema. Empaparse del modo de pensar, las necesidades y el lenguaje de los usuarios permitirá al diseñador estar en mejor pie para anticipar sus expectativas y reacciones, generando una interacción natural para ellos.

Alan Cooper, uno de los principales impulsores del método de diseño mediante personas y escenarios, explica que los ingenieros corresponden a un tipo distinto de humano – homo lógicus – que tiene una fuerte inclinación a la racionalidad⁴². Esta racionalidad los inclina a aceptar todas las situaciones posibles al momento de diseñar un sistema, mientras que un diseñador dedicado – homo sapiens – que ha estudiado a sus usuarios, podrá enfocar el diseño en lo más probable. Este enfoque lleva a desarrollar una menor cantidad de funcionalidades, lo que implica que cada una de éstas podrá ser diseñada con mayor cuidado.

La principal ventaja del método de diseño con personas es que ayuda al equipo a enfocar sus energías en las necesidades de los personajes que se han definido. Al no definir claramente para quién se está diseñando, cualquier característica y capricho que se pueda imaginar de los usuarios es creíble

El Diseño de la Interacción se encarga de la definición de los entornos de interacción y su comportamiento. Al incluir el comportamiento implica coordinar la interacción entre el usuario y el sistema, lo cual lleva a decisiones de diseño que afectan a la estructura interna del sistema. También incluye el diseño de los elementos visuales que forman la interfaz gráfica de usuario, cuando la interfaz es de dicho estilo⁴³.

⁴² Alan Cooper (2003). *The Essentials of User Interface Design*, ISBN 1-56884-322-4

⁴³ Hix, D. Hartson. H.R. (1993). *Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process*. John Wiley and Sons, USA: New York (NY).

2.2.6. Evaluación de Usabilidad

La usabilidad es un concepto complejo, debido a la naturaleza compleja de los seres humanos. Sin llevar a cabo algún tipo de evaluación es imposible saber si el sistema satisface las necesidades de los usuarios y si encaja adecuadamente en el contexto físico, social y organizacional en el que va a ser usado⁴⁴.

Por esta razón es necesario realizar actividades de Evaluación de Usabilidad a lo largo de todo el desarrollo, especialmente al final de cada ciclo iterativo, para conocer qué nivel de usabilidad ha alcanzado el producto, y cuánta mejora será necesaria para cumplir los objetivos de usabilidad establecidos.

Se necesita realizar Evaluación de Usabilidad en todas las etapas del desarrollo, aunque el grado de formalidad necesaria varía, según los productos de diseño disponibles para evaluación en cada momento, y según las limitaciones de tiempo y recursos.

La evaluación se puede usar según el estándar ISO 13407⁴⁵ para:

- Proporcionar retroalimentación que sirva para la mejora del diseño.
- Evaluar si los objetivos del usuario y organizacionales se han alcanzado.
- Monitorizar el uso a largo plazo del producto o sistema.

44 Preece, J. Rogers, Y. Sharp, H. Benyon, D. Holland, S. y Carey. T. (1994). *Human-Computer Interaction*. Addison Wesley, England: Harlow.

45 ISO 13407, (1999). *Human-Centred Design Processes for Interactive Systems*. ISO, Geneva: Switzerland.

La Evaluación de Usabilidad es una parte fundamental del enfoque iterativo del desarrollo, porque las actividades de evaluación pueden producir soluciones de diseño para su aplicación en el próximo ciclo de desarrollo o, al menos, un mayor conocimiento sobre la naturaleza del problema de interacción detectado.

Por tanto, la Evaluación de Usabilidad no es una prueba con un resultado apto/no- apto, sino que es parte inherente del proceso de desarrollo.

CAPÍTULO 3

ASIGNACIÓN DE TÉCNICAS IPO

3.1. SELECCIÓN DE TÉCNICAS

Existe un total de 94 técnicas (incluyendo las variantes de cada técnica general). Este número de técnicas resulta, definitivamente, poco manejable para un ingeniero software. Una oferta tan amplia de técnicas puede llevar a un problema de saturación, con el riesgo de provocar la renuncia al objetivo de integrar actividades y técnicas de usabilidad en el proceso de desarrollo⁴⁶.

Con el fin de facilitar el trabajo al ingeniero software, se detalla para cada técnica del estudio su grado de utilidad para el objetivo general de integración desde una perspectiva de la Ingeniería de Software, según unos criterios específicos. Es decir, en cierta manera se prioriza el universo actual de 94 técnicas de modo que el ingeniero software pueda fácilmente elegir aplicar las primeras en la asignación de prioridad que se propone.

Luego de determinar las características propias de cada una de las técnicas de usabilidad identificadas, basadas en la valoración total de utilidad para realizar una selección de técnicas. Las técnicas seleccionadas van a formar parte del marco de integración que constituye la solución propuesta en el presente trabajo de investigación.

⁴⁶ Jacobson, I. Christerson, M. Jonsson, M. y Övergaard, G. (1993). *Object-Oriented Software Engineering. A Use-Case Driven Approach. Revised Printing*. ACM Press -Addison-Wesley.

No se pretende que con este trabajo de investigación el marco de integración de las técnicas de usabilidad se plantee como una solución que tenga que adoptarse como algo obligatorio, por el contrario, se trata de una propuesta que incluirá un abanico de técnicas que en algunos casos pueden resultar de utilidad. Por otra parte, un objetivo ya mencionado anteriormente es mantener la complejidad del marco en un nivel razonable, con el fin de potenciar su comprensibilidad y aplicabilidad desde la perspectiva de la Ingeniería Software.

Para poder establecer la prioridad entre técnicas de una forma ordenada, se valora cada técnica según un conjunto de criterios que se describe a continuación. El valor asignado a cada criterio para cada técnica se va a recoger en una serie de tablas.

- **Participación de los Usuarios:** Uno de los puntos básicos de un proceso centrado en el usuario, como se indicó en secciones anteriores, es la implicación activa de los futuros usuarios del sistema.
- **Necesidad de Formación:** Este criterio se refiere a cuánta formación necesita un ingeniero software medio para poder aplicar la técnica con mínimas garantías de éxito. Una necesidad de formación con valor *muy alto* indica que se requiere una experiencia en usabilidad extensa para poder aplicarse, esto es, que se requiere personal experto en la materia para su aplicación. El valor *alto* indica que su aplicación requeriría al menos un perfil combinado Ingeniería de Software – Interacción Persona Ordenador, en el sentido de que el ingeniero software que pudiera aplicarla sería aquel que hubiera recibido una formación extensa en usabilidad. Un valor *medio* indica que, si

bien se requiere una formación de cierta importancia, puede ser aplicada por ingenieros software medios con dicha formación. El valor *bajo* indica que únicamente es necesaria formación básica para poder ser aplicada por ingenieros software medios⁴⁷.

- **Aplicabilidad General:** Este criterio refleja la generalidad de la técnica, esto es, cuánto de aplicable es a un abanico amplio de tipos de proyectos de construcción de software. Un valor de aplicabilidad *alto* indica que su uso puede resultar de utilidad prácticamente en todo tipo de proyectos. Si se tiene un valor *medio* para este criterio, quiere decir que la técnica es aplicable en ciertos tipos de proyectos, pero en otros tipos no. Finalmente, un valor *bajo* en este criterio indica que únicamente en tipos de proyectos específicos, los cuales forman un porcentaje escaso entre todos los tipos de proyectos, son adecuados para su aplicación.
- **Cercanía a la Ingeniería de Software:** Este criterio refleja si los principios en los que se basa la técnica coinciden con principios y enfoques presentes habitualmente en la Ingeniería de Software. Un valor *alto* en este criterio indica que la técnica puede ser fácilmente comprendida por ingenieros software, puesto que se basa en habilidades y enfoques típicos de la Ingeniería de Software. Un valor *medio* indica que, si bien la técnica se basa en principios que no pertenecen a la Ingeniería de Software, no está tan alejada de la misma como para considerarla completamente

⁴⁷ Bevan, N. Bogomolni, I. y Ryan, N. (1994).. “*Incorporating Usability into the Development Process at Inland Revenue and Israel Aircraft Industries*”. Proc. OfINTERACT’01. 8th IFIP TC.13 Conference on Human-Computer Interaction. Japan: Tokyo.

ajena al campo. Un valor *bajo* en este criterio, por el contrario, indica que la técnica requiere un enfoque de desarrollo y unas habilidades que son ajenas a los que suele tener una persona con formación en Ingeniería de Software.

- **Grado de Aportación de Usabilidad Frente al Esfuerzo:** Este criterio se refiere a cuánta mejora en la usabilidad del producto final puede aportar el uso de la técnica, comparada con el esfuerzo que supone su aplicación. Puesto que los recursos para usabilidad pueden ser escasos en muchos proyectos de desarrollo de software, se considera que la información de tipo coste-beneficio puede resultar de gran utilidad para la selección de las técnicas a aplicar. Los valores posibles para este criterio son *alto*, *medio* y *bajo*, reflejando la importancia de la aportación de usabilidad que puede resultar de la aplicación de la técnica, en relación al esfuerzo que tiene que invertir el equipo de desarrollo en su aplicación.
- **Representatividad:** Este criterio refleja cuán comúnmente se aplica la técnica en el campo de la Interacción Persona Ordenador. Como indicador de este criterio se utiliza el número de autores del estudio que aconsejan la aplicación de la técnica, por tanto el valor de este atributo es numérico y está en el rango 1-6. En el caso de técnicas para las cuales se han definido variantes, se considera el valor agregado de todos los autores que describen la técnica general, o bien describen alguna de sus variantes⁴⁸.

⁴⁸ Nielsen, J. Mack, R.L. (1994). *Usability Inspection Methods*. Wiley.

Tomando como referencia el estudio de selección de técnicas planteado por Xavier Ferré en su tesis doctoral, se ha determinado 16 de las técnicas más utilizadas y que serán puestas en práctica en las empresas de desarrollo de software para determinar cuánto conocen sobre Técnicas Interacción Persona Ordenados que ayuden a mejorar el proceso de desarrollo de software y la permanencia por más tiempo del producto en el mercado.⁴⁹

De esta manera se ha elaborado la tabla 3.1. Donde se detalla las características principales de cada una de las 16 técnicas que se han seleccionado para que sean aplicadas en las diferentes empresas de Software y poder determinar qué resultados arrojaron transcurrido un tiempo prudencial en el desarrollo del producto software y que orienten de manera clara sobre qué técnicas son las más fáciles de aplicar, no requieran una formación ni experiencia muy elevada para ser aplicadas, ni requieran de un esfuerzo demasiado alto para ponerlas en práctica.

Para que la aplicación de las 16 técnicas seleccionadas pueda realizarse con garantías de éxito, los desarrolladores deben formarse en el uso de las técnicas, en la tabla 3.2 se describen brevemente las técnicas de usabilidad recomendadas para su incorporación al proceso de desarrollo, para este fin, los desarrolladores necesitarán acceder al apartado 3.2., dónde se explica con claridad la asignación y aplicación de cada una de las técnicas en estudio.

⁴⁹ Ferré, X. (2003). "Integration of Usability Techniques into the Software Development Process". Workshop Bridging the Gaps Between Software Engineering and Human-Computer Interaction, ICSE-2003. Portland (OR), USA.

Tabla 3.1 - Valoración de Técnicas Relacionadas con Diseño y desarrollo de Software⁵⁰

Técnica	Participación de los Usuarios	Necesidad de Formación	Aplicabilidad	Cercanía a la IS	Aportación / Esfuerzo	Representatividad	Val. Total
<i>Card Sorting</i>	Sí	Bajo	Alto	Medio	Alto	3	Muy útil
Casos de Uso Esenciales	No	Medio	Alto	Alto	Alto	1	Muy útil
Especificaciones de Usabilidad	No	Medio	Medio	Medio	Alto	4	Muy útil
Personas	No	Medio	Medio	Medio	Alto	3	Muy útil
Inspecciones	No	Medio	Alto	Medio	Alto	4	Muy útil
Pensar en Voz Alta	Sí	Medio	Alto	Bajo	Alto	5	Muy útil
Retroalimentación del Usuario	Sí	Bajo	Alto	Alto	Alto	3	Muy útil
Árboles de Menús	No	Bajo	Medio	Alto	Alto	1	Muy útil
Prototipos de Papel	Sí	Bajo	Alto	Alto	Alto	3	Muy útil

⁵⁰ Ferré, X. (2003). "Integration of Usability Techniques into the Software Development Process". Workshop Bridging the Gaps Between Software Engineering and Human-Computer Interaction, ICSE-2003. Portland (OR), USA.

Cuestionarios, Entrevistas y Enc.	Sí	Medio	Alto	Medio	Medio	3	Útil
Evaluación Heurística	No	Alto	Alto	Bajo	Alto	6	Útil
Mapa de Navegación	No	Medio	Alto	Alto	Medio	1	Útil
Medición del Rendimiento	Sí	Medio	Medio	Medio	Medio	3	Útil
Observación Etnográfica	No	Alto	Medio	Medio	Medio	2	Útil
Perfiles de Usuario	No	Alto	Alto	Alto	Alto	5	Útil
Escenarios de Tareas	Si	Medio	Medio	Medio	Alto	1	Útil

Tabla 3.2. - Técnicas de Usabilidad Recomendadas para su Incorporación al Proceso de Desarrollo

Tipos de Actividades de Ingeniería de Software		Técnicas IPO	Características Más Destacadas de la Técnica
Análisis (Ingeniería de Requisitos)	Análisis de Requisitos	Card Sorting (Ordenación de tarjetas)	Técnica participativa con necesidad de formación baja, y sencilla de aplicar. Permite conocer el mapa mental del usuario acerca del dominio de aplicación. Proporciona una gran mejora de la usabilidad frente al esfuerzo invertido.
		Observación etnográfica	Adecuada cuando existe un alto grado de disponibilidad en la organización cliente. Requiere una formación extensa para poderse aplicar correctamente, pues requiere desarrollar las aptitudes de observación sin intervenir. Resulta relativamente compleja de aplicar, por lo que su aportación de usabilidad en y esfuerzo invertido es media.
	Análisis de Usuario	Personas	Útil cuando hay varios tipos de usuarios, esta técnica requiere un cierto esfuerzo de aprendizaje y aplicación. El retorno en usabilidad que se obtiene de su aplicación es considerable.
		Perfiles de Usuarios	Técnica aplicable a un rango amplio de proyectos, que requiere cierto esfuerzo de aprendizaje. Se trata de una técnica básica en cualquier desarrollo preocupado por la usabilidad, por lo que su aporte en este sentido es muy importante.
	Análisis de Tareas	Casos de Uso Esenciales	Cercana a la IS, puesto que se trata de unos casos de uso a un nivel mayor de abstracción. Aplicable a un rango amplio de proyectos, requiere cierto aprendizaje, pero puede aportar una mejora sustancial en usabilidad.

		Escenarios de Tareas	Útil cuando no están bien definidas las tareas que los usuarios medios van a realizar con el sistema. Necesaria una formación específica para su aplicación. Ayudan a centrarse en la usabilidad del sistema, aunque su aporte no es tan alto como el de otras técnicas.
	Prototipado	Prototipos de Papel	Técnica sencilla, aplicable a todo tipo de proyectos, que no requiere una extensa formación. El concepto de Prototipado es cercano a la IS, a pesar de centrarse en prototipos con menor fidelidad al producto final que los prototipos habituales de la IS. El aporte a la usabilidad del producto final es muy importante.
	Especificación de Requisitos	Especificaciones de Usabilidad	Requiere un gran aprendizaje, pues es difícil de dominar. Aplicable cuando se conocen con precisión por anticipado las tareas a las que se va a dar soporte, mayoritariamente en entornos de oficina. Cercana a la IS por ser parte de los requisitos no-funcionales. Gran aportación a la usabilidad del sistema.
	Validación de Requisitos	Inspecciones	Técnica que requiere una formación previa de cierta importancia, que se puede aplicar a todo tipo de proyectos. Tipo de técnica común en la IS, aunque no en lo referente a la usabilidad. Puede realizar un aporte importante a la usabilidad del sistema final.
		Evaluación Heurística	La aplicación de esta técnica requiere una formación en usabilidad alta, debido a la experiencia necesaria para aplicar la técnica de forma adecuada. Puede ser aplicada a todo tipo de proyectos, y puede influir de forma importante en la usabilidad del sistema final si se plantea como complemento a técnicas de test de usabilidad con usuarios. Puede servir para hacer algunos ciclos iterativos más cortos, pues su aplicación por expertos no es excesivamente costosa en tiempo.

Diseño	Diseño de la interacción	Arboles de Menús	Técnica de especificación relativamente sencilla, aplicable en los sistemas que cuentan con algún tipo de menú. Es de un tipo de modelado cercano al de la IS. Su aplicación produce unos resultados en la usabilidad del producto importantes frente al esfuerzo invertido
		Mapa de Navegación	Apropiada cuando la interfaz se compone de distintos contextos o ventanas entre los cuales navega el usuario. Requiere una formación de cierta extensión, y su aplicación resulta compleja. Así, las posibles mejoras en usabilidad son importantes, aunque requiere un esfuerzo igualmente importante.
	Test de Usabilidad	Pensar en Voz Alta	Útil para un abanico amplio de proyectos. Requiere cierta formación por no tratarse de un tipo de técnica habitual en la IS. La aportación a la usabilidad que se logra por medio de la enumeración en voz alta de las intenciones y problemas del usuario es muy importante. El esfuerzo invertido en este tipo de test no es, por contra, excesivo.
		Medición del Rendimiento	Adecuada para proyectos en los que es relevante el rendimiento alcanzado por los usuarios. La mecánica de preparación y realización de este tipo de tests requiere de un aprendizaje de cierta entidad. Requiere un esfuerzo importante su aplicación, y la aportación en usabilidad es igualmente importante.
	Estudios de Seguimiento de Sistemas Instalados	Retroalimentación del Usuario	La consideración de las quejas/sugerencias del usuario no resulta ajena a la IS. El coste de esta técnica es bajo, pues requiere únicamente el establecimiento de un modo de reporte de incidencias que permita identificar los problemas de usabilidad. En cuanto a la aportación a la usabilidad del producto final, resulta destacable frente al coste de aplicación.
		Cuestionarios, Entrevistas y Encuestas	Resultan de utilidad para todo tipo de proyectos, requieren una formación de cierta entidad, mientras que el esfuerzo de aplicación es considerable por lo trabajoso del proceso de elaboración de cuestionarios, selección de participantes y análisis de los resultados recogidos. La aportación de usabilidad es bastante importante, acorde con el esfuerzo que requiere su aplicación.

3.2. ASIGNACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE CADA UNA DE LAS TÉCNICAS INTERACCIÓN PERSONA ORDENADOR A TIPOS DE ACTIVIDADES DE INGENIERÍA SOFTWARE

Una vez que se ha identificado completamente cada una de las técnicas que se van a aplicar para el desarrollo del presente trabajo investigativo, se detalla a continuación las ventajas y funcionalidades que tienen las técnicas que han sido seleccionadas para ser aplicadas durante el proceso de análisis y diseño de un producto de software.

3.2.1. Técnicas Asignadas a Actividades de Análisis

Los tres tipos de actividades de Ingeniería de Software de análisis (ingeniería de requisitos) que se ha identificado como afectadas por la usabilidad son la Educación y Análisis de Requisitos, la Especificación de Requisitos, y la Validación de Requisitos.

a. Análisis de Requisitos

a.1. Card Sorting (Ordenación de tarjetas)

El conocimiento que los usuarios adquieren y registran a partir de su experiencia lo estructuran internamente en forma de conceptos y relaciones semánticas, pudiendo de esta forma recuperar y aplicar ese conocimiento en su actividad diaria.

Cuando se diseñan arquitecturas de información, siempre y cuando esas arquitecturas no deban cumplir una función didáctica (como pudiera ser el caso de la arquitectura de información de una enciclopedia online), deben adaptarse al modelo mental del usuario. El arquitecto de información, por tanto, tiene un rol de traductor, cuya tarea principal es transformar el

modelo organizativo de la empresa o institución que pretende su proyección online (sitio web), al modelo mental de los usuarios a los que se dirige.

Si bien extraer el modelo mental y objetivos del cliente es una tarea relativamente fácil (por ejemplo, por medio de simples entrevistas), extraer el modelo mental del usuario para adaptar la organización y clasificación de información a dicho modelo, resulta una tarea más compleja. Una de las técnicas más populares y eficaces para elicitación o extraer la estructura semántica del conocimiento que los usuarios tienen sobre un dominio concreto, es la llamada card sorting o “Agrupación de tarjetas”.

Esta técnica consiste en solicitar a un grupo de participantes - que como en el caso del test de usuarios deben tener un perfil acorde con la audiencia a la que se dirige el sitio- que agrupen los conceptos representados en cada tarjeta por su similitud semántica. El objetivo es, por tanto, identificar qué conceptos, de los representados en cada tarjeta, tienen relación semántica entre sí, e incluso cuál es el grado de esa relación.

Cómo: Lo primero que se debe decidir al planificar una prueba de card sorting es si se va a realizar un análisis cualitativo de los resultados o uno cuantitativo, ya que esto influirá tanto en el número de participantes como en la forma de dirigir la prueba.

En el análisis cualitativo, el número de participantes debe encontrarse en torno de 5. De esta forma puede acompañar a cada participante en su tarea, e interrogarle acerca de por qué toma la decisión de agrupar unos

conceptos u otros y con qué problemas de comprensión se encuentra durante la prueba⁵¹

Con el análisis cuantitativo, por el contrario, lo que se busca es una imagen global de las relaciones semánticas entre conceptos. No se persigue por tanto un conocimiento en detalle de cómo los usuarios entienden que se relacionan los conceptos, como obtener las relaciones semánticas compartidas y colectivamente más reforzadas que tienen los conceptos para la audiencia del sitio web. En este tipo de análisis, para que los resultados sean representativos, es necesario contar con un número mayor de participantes, que se estima entre 20 y 30⁵².

Otra de las decisiones que se debe tomar en la planificación de la prueba es el tipo de card sorting que se llevará a cabo, en función de su propósito, es decir abierto o cerrado⁵³. En el abierto el usuario puede agrupar los conceptos libremente en el número de conjuntos que crea necesario, mientras que en el cerrado los grupos o conjuntos están predefinidos y etiquetados, y el participante únicamente deberá ubicar cada concepto en el grupo que crea pertinente.

El card sorting cerrado es recomendable para evaluar si una categorización resulta predecible para el usuario, mientras que el abierto tiene el objetivo de descubrir qué tipo de categorización o agrupación de

51 Carreras-Planza, J.; Guaderrama-Hernández, M. (2004). *El Enfoque Cualitativo en el desarrollo de Arquitecturas de Información: Card Sorting + Entrevista Abierta*. Congreso Interacción 2004, AIPO

52 Tullis, T.; Wood, L. (2004). *How Many Users Are Enough for a Card-Sorting Study?*. *Proceedings UPA'2004*, Minneapolis.

53 Rosenfeld, L.; Morville, P. (2002). *Information Architecture for the World Wide Web*. 2nd edition. ISBN 0-596-00035-9.

los conceptos resultará más natural y acorde con el modelo mental compartido de la audiencia del sitio web.

En el análisis cuantitativo de los resultados de card sorting (abierto) entran en juego multitud de técnicas estadísticas, que comparten el objetivo de reducir la matriz NxN (N es el número de conceptos) donde se representa el número de participantes que han colocado en un mismo grupo cada par posible de categorías, a representaciones gráficas que faciliten al evaluador analizar las relaciones semánticas entre conceptos, y en algunos casos el peso de esas relaciones



Fig. 3.1. Participante agrupando tarjetas⁵⁴

Las pruebas de card sorting pueden ser realizadas de forma manual o virtual. En el primer caso (figura 3.1), los conceptos son representados en tarjetas reales (papel o cartón), y los participantes proceden a agruparlas sobre una mesa. En el segundo caso se emplean aplicaciones software

⁵⁴ Tullis, T.; Wood, L. (2004). *How Many Users Are Enough for a Card-Sorting Study?*. *Proceedings UPA'2004*, Minneapolis.

específicas, mediante las que los participantes realizan la prueba (ejemplos de aplicaciones populares son optimalsort.com y websort.net). La ventaja principal de usar estas aplicaciones es que automatizan y facilitan la recogida de datos y su análisis estadístico, por lo que son más recomendables cuando el propósito es el análisis cuantitativo. Como desventaja se puede señalar que, como indica la experiencia personal llevando a cabo numerosas pruebas de card sorting, los participantes suelen encontrar más divertido el card sorting manual, y por tanto suelen estar más concentrados durante la tarea.

En las pruebas de card sorting hay pequeños detalles que pueden influir y condicionar enormemente la forma en que los participantes realicen el ejercicio, y por tanto el resultado final de la prueba. Por ejemplo, el orden en que se presenten las diferentes tarjetas puede influir en el tipo de agrupaciones que realizará el usuario.⁵⁵

En pruebas manuales, el tamaño de la mesa podría influir en el número máximo de tarjetas que el participante asignará a cada grupo. En nuestra experiencia con este tipo de pruebas, además, se ha detectado que los participantes tienen una tendencia natural a hacer agrupaciones por relación sintáctica, es decir, a ubicar automáticamente en un mismo grupo tarjetas que tengan en común alguna palabra, aun cuando la relación semántica entre ambos conceptos no esté clara⁵⁶.

No obstante, el factor que en mayor grado puede influir en cómo ejecuten el ejercicio los participantes, es su comprensión acerca de qué tienen que hacer y cómo deben hacerlo.

⁵⁵ Antolí, A., Fajardo, I.; Cañas, J.J.; Salmeron, L. (2005). *Problemas asociados al uso inexperto de la técnica card sorting*. *Actas del Congreso Interacción 2005*, AIPO, Granada

⁵⁶ García-Gómez, J.C. (2005). *Card Sorting. El medio es el mensaje*.

En las pruebas de card sorting los “conceptos” suelen representar categorías u opciones de navegación, y por tanto lo que se pretende con la prueba es extraer de los propios usuarios cuál sería la mejor forma de agruparlas o clasificarlas, condicionando de este modo cómo los usuarios encontrarán estas opciones o categorías organizadas cuando naveguen por sitio web. Sin embargo, estos “conceptos” no siempre tienen por qué representar categorías u opciones de menús de navegación, ya que podrían representar bloques de contenido de una misma página, permitiendo saber cómo ordenarlos espacialmente de acuerdo a su similitud semántica; o incluso podrían representar productos que se vayan a ofrecer desde el sitio web.

Lo que se persigue, en gran medida, es lograr la coherencia local y global del contenido. Cuando el usuario salta desde una unidad de información a otra lo hace porque ambas presentan una conexión semántica. A su vez, cada una de esas unidades de información es posible interpretarla y comprenderla en función de sus relaciones temporales, causales y lógicas, que las relacionan con el contexto global.

Cuándo: El card sorting es una prueba destinada a adaptar la arquitectura de información al modelo mental del usuario, por tanto tiene lugar en etapas tempranas del proyecto (arquitectura de información). Dado que el card sorting abierto cumple la función de ayudar en la toma de decisiones organizativas, y el card sorting cerrado cumple la función de evaluar esas decisiones, en el caso de que se realicen ambas pruebas, la abierta debe preceder a la cerrada. De hecho, ya que ambos tipos de card sorting tienen propósitos diferentes y complementarios, su utilización combinada puede ofrecer una imagen más fiel del modelo mental del usuario⁵⁷

⁵⁷ García-Martín, M. (2008). *Card Sorting en la Intranet de ESADE. Congreso Interacción 2008*, AIPO, Albacete, pp. 131-134.

Limitaciones y problemas: Aunque muchos autores coinciden en afirmar que el card sorting es un método rápido, fiable y barato, su uso inexperto o inadecuado puede producir resultados erróneos.

Por un lado, tal y como se puede ver, existen numerosos factores que, aun pareciendo poco significativos, pueden influir enormemente en los resultados que se obtengan. Por otro lado, de todas las opciones posibles para el análisis estadístico de resultados, en la mayoría de aplicaciones software de card sorting, así como en los estudios publicados, suele aplicarse sólo una de las técnicas – análisis de clusters-, y siempre uno de sus tipos, el clustering determinista mediante técnicas “aglomerativas”. No sólo existen más tipos de clustering, sino que incluso entre las técnicas aglomerativas se diferencian alrededor de 150 tipos en función de las reglas de aglomeración que utilicen. El problema está en que cada uno de estos tipos de análisis de clusters, aplicados sobre los mismos datos, podría ofrecer agrupaciones diferentes⁵⁸.

Conclusiones: La técnica de 'card sorting' es una útil técnica para una categorización de contenidos centrada en el usuario, que proporciona una doble herramienta: como ayuda para la toma de decisiones en la etapa de diseño conceptual (card sorting abierto); y para evaluar una organización concreta de categorías en etapas de evaluación de usabilidad (card sorting cerrado)⁵⁹. **(Ver Anexo 4)**

58 Herrero-Solama, V.; Hassan-Montero, Y. (2006). *Metodologías para el desarrollo de Interfaces Visuales de recuperación de información: análisis y comparación*. En: Information Research, 11(3), paper 258.

59 Hassan Montero, Y.; Martín Fernández, F.J.; Hassan Montero, D.; Martín Rodríguez, O. *Arquitectura de la Información en los entornos virtuales de aprendizaje: Aplicación de la técnica de Card Sorting y análisis cuantitativo de los resultados*. En: El Profesional de la Información, 2004, marzo-abril, v. 13, n. 2, pp. 93-99.

a.2. Observación etnográfica

La observación de los usuarios en su entorno habitual es, a menudo, la mejor forma de determinar sus requerimientos de usabilidad. Mientras que el test de usabilidad tradicional proporciona un entorno de laboratorio que facilita la captación y registro de datos, al mismo tiempo saca al usuario y al producto del contexto del lugar de trabajo. En ocasiones es preferible ver cómo se hacen las cosas en el mundo real

La etnografía constituye una rama de estudio de la antropología que busca estudiar y describir científicamente la conducta, el comportamiento, las creencias y las acciones de los usuarios de una sociedad y una cultura específica. El investigador convive con los sujetos de la investigación para comprender, por propia experiencia y observación directa, el ámbito sociocultural donde están inmersos.



Figura. 3.2. Diagrama de la aproximación etnográfica.⁶⁰

⁶⁰ Gillmore, D. (2002). *Understanding and Overcoming Resistance to Ethnographic Design Research*. Interactions, vol. 9, nº3, mayo-junio, pp. 29-35

Es un campo de estudio que emplea principalmente métodos cualitativos, con el objetivo de ayudar a descubrir y comprender el comportamiento social de nuestros usuarios. Sus métodos permiten predecir o explicar acciones e interacciones que, de otro modo, podrían quedar aisladas y provocar resultados contrarios a los objetivos propuestos en nuestro sitio.

Los estudios etnográficos acercan a un conjunto de valoraciones (sociales, culturales, idiomáticas, actitudinales, mentales...) relacionadas con el contexto de uso, que son incluidas en el proceso y que proporcionan, necesariamente, una garantía sobre la objetividad y certeza de explicaciones o descripciones que se hagan sobre dicho contexto.

Cómo: Este tipo de investigación no es utilizada para validar o invalidar hipótesis generales, porque todo depende del contexto de uso y de la gestión de significados.

Con las técnicas etnográficas se observa a las personas en situaciones reales, contextos naturales que permiten examinar y analizar sus experiencias y ver el sentido que tienen en sus vidas. Esto no significa que esté estudiando concretamente a las personas. Son su entorno, su actividad, su situación o los procesos e interacciones que llevan a cabo, el objeto de nuestro análisis.

Se puede optar por estudios prolongados, que requerirán de un análisis más detallado de las observaciones realizadas, materiales audiovisuales y datos recogidos, o por una etnografía rápida que podrá afectar a la reducción de tiempos, objetivos, equipo de trabajo o recursos empleados⁶¹. Dependiendo de la aproximación etnográfica que emplee, el

⁶¹ Millen, D.R. (2000). *Rapid ethnography: time deepening strategies for HCI field research*, *Proceedings of the conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques*, p.280-286, August 17-19, USA: New York.

material empírico y analítico se verá ampliado o reducido condicionando la transferencia y utilización de los resultados.

En cualquier caso el observador no deberá comportarse como un simple grabador de eventos. Actúa como un observador que, sin afectar ni ser afectado por el entorno, reconoce la situación de observación, percibe, recoge y descifra lo explícito e implícito, para ofrecer una representación fiel que facilite el proceso analítico.

La forma de hacerlo puede ser a partir de diarios de campo, anotaciones, documentación extraída del propio contexto o bien a partir de métodos y técnicas de indagación, que permiten recoger de los usuarios sus opiniones y experiencias.

Cuándo: Un estudio etnográfico aporta datos cualitativos que se debe organizar, comprender e interpretar en fases tempranas, anteriores al proceso de diseño del producto. Aun así, la información obtenida tendrá la función de servir de referencia en posteriores etapas de diseño y desarrollo.

Sin embargo, estos estudios no pueden condicionar el ritmo de producción ni alzarse como instrumentos imprescindibles que retrasen la labor del equipo de trabajo. Es importante separar las observaciones y estudios de campo del diseño conceptual y del análisis de necesidades. Deberían quedar fuera del proceso y tomarse en consideración en la medida que aporten consistencia y reflejen aspectos cruciales, pero no pueden condicionar el ritmo de trabajo o el comienzo del diseño.

Limitaciones y problemas: Mientras que las técnicas descritas hasta el momento tienen una relación más inmediata con la calidad del producto, la investigación etnográfica se enfrenta a serios desafíos para superar la validez y pragmatismo de sus métodos. Su posición frente a otros

métodos de DCU puede verse como una diferenciación entre "validar" para lograr la calidad deseada o "inspirar" para llevar a cabo el diseño⁶².

Pero aun cuando el objetivo principal de la etnografía es la "inspiración", no es menos cierto que los equipos de diseño encuentran dificultades para aprovechar y aplicar en su trabajo los resultados extraídos del "mundo real".

Se plantea así una disyuntiva. Por un lado se acepta que el diseño debe atender al contexto y a los aspectos sociales que influyen en el comportamiento de nuestros usuarios. Pero por otro, existen dificultades para integrar la investigación y las metodologías de trabajo en el proceso.

El problema se produce cuando los desarrolladores y diseñadores usan la etnografía como un instrumento para identificar y resolver problemas o para extraer datos estadísticos, en vez de para predecir y explicar resultados.

Esto conlleva que se reduzca todo su potencial al considerarlo un método para producir respuestas a preguntas específicas, en vez de para descubrir necesidades, comportamientos y actitudes⁶³.

Por otra parte, mientras que las investigaciones etnográficas son lentas y requieren tiempo y esfuerzo en la observación e interpretación, la tendencia actual en el entorno profesional es la de reducir y acelerar los ciclos de desarrollo de productos al máximo. En consecuencia, resulta complicada tanto su aplicación, como su aplicación correcta.

⁶² Gillmore, D. (2002). *Understanding and Overcoming Resistance to Ethnographic Design Research*. Interactions, vol. 9, nº3, mayo-junio, pp. 29-35

⁶³ Räsänen, M.; Nyce, J.M. (2006). *A new role for anthropology?: rewriting "context" and "analysis" in HCI research*, *Proceedings of the 4th Nordic conference on Human-computer interaction: changing roles*, p.175-184, October 14-18, 2006, Norway: Oslo

Atender a grupos excesivamente amplios también puede verse como un problema o limitación. La etnografía debe trabajar con grupos relativamente pequeños, ya que el observador puede que no realice su trabajo correctamente y acabe por recoger tal cantidad de datos que difuminen las posibilidades argumentativas o interpretativas de los mismos.⁶⁴. **(Ver Anexo 5)**

b. Análisis de Usuario

b.1. Personas

La técnica ‘Persona-Scenari’ que traducimos como ‘personaje-escenario’- pretende sintetizar la información extraída en etapas de indagación de la audiencia a una serie de documentos (o fichas) que representarían arquetipos de usuarios.

Mientras que la identidad de estos personajes es inventada (nombre, fotografía, etc.), la información sobre sus necesidades, motivaciones, actitudes y comportamientos debe estar basada en datos reales extraídos de usuarios potenciales o reales del sitio web a diseñar. Es decir, se trata de arquetipos de usuarios, no de estereotipos. Los personajes suelen contextualizarse con escenarios o descripciones de situaciones de uso concretas.

La función de estos documentos es potenciar en el diseñador la empatía con el usuario final, facilitando la toma de decisiones de diseño centradas en los usuarios representados, y no en suposiciones o ideas vagas acerca del público al que está dirigido en el sitio web. Además, facilitan la toma

⁶⁴ Wixon, D. , and Ramey, Judith (Eds.), (1996), *Field Methods Casebook for Software Design*, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY. ISBN: 0-471-14967-5

de decisiones de diseño cooperativas, ya que con ellos los diferentes miembros del equipo pueden compartir un mismo modelo mental acerca del usuario final.

En la elección de los personajes se enfrenta la problemática de la diversidad de la audiencia, que se describe en el capítulo sobre la Experiencia del Usuario.

Es preciso conseguir que los personajes creados (que no deben superar los 7 u 8), representen al mayor porcentaje posible de la audiencia, y que sus características no se solapen entre sí (de poco sirve tener dos personajes que comparten demasiadas propiedades, y por tanto representan arquetipos de usuarios muy similares).

La información de estos documentos puede estar representada de diversas formas, aunque la forma más común suele ser mediante el uso de la narrativa⁶⁵.

La ficha de cada personaje suele incluir además una fotografía (algo que ayuda a humanizarlo), datos personales, palabras clave, e incluso representaciones gráficas que sintetizen visualmente su perfil (conocimientos, intereses, motivaciones...), tal y como se observa en el ejemplo de la figura 3.3.

⁶⁵ Wiggins, A. (2009). *Building a Data-Backed Persona. Boxes and Arrows*.

The First Time Buyer

Becky Broadmore



"I'm just not sure what I need to know to get my first mortgage. How do I know I made the right choice?"

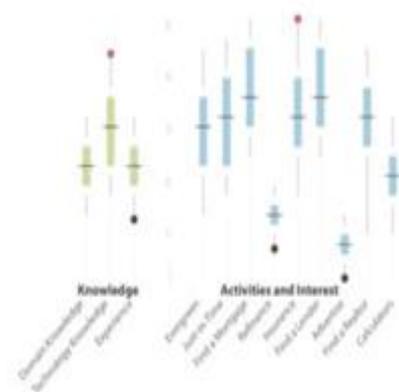
BECKY MOVED TO BOSTON THREE YEARS AGO TO WORK FOR A SMALL LAW FIRM. WITH HER recent promotion, she's ready to purchase her first home.

Living in the city, a Vespa is her primary mode of transportation. On rainy days, or during the Winters, she commutes into work on the subway.

Sandy considers her self to be pretty smart, after all she has a small 401k investment portfolio she manages on-line, and uses her bank's on-line bill payment. However, she's overwhelmed by the confusing terminology, options, and costs associated with getting a mortgage. She's also put off by all the spam she receives about unbelievable 2.9% mortgage rates and sites with excessive ads and pop-ups.

She's a firm believer in "you get what you pay for," and "if it sounds too good to be true, it probably is." She's heard horror stories about Internet banks and doesn't mind paying a higher rate to a recognized lender or someone local.

Becky has no clue what her credit score is. She has a few credit cards and department store cards, which carry a monthly balance. She's pretty good at making her payments, but sometimes is late. She isn't sure how this will effect her when applying for a mortgage.



Referrer

Private label mailer

Key Words

local realtor, buying a house, buying first house

Entry Point

Articles

Reasons to Return

Better updated articles, short list of preferred lenders

Goals

- Use the computer and Internet without having to constantly call a friend.
- Get junk mail free e-mail.
- Feel safe visiting sites without worrying about sites stealing her information.

Questions

- What's the best mortgage for me?
- What do all these terms mean?
- Which lender is better?
- How much will it really cost me?
- What's my monthly payment?

Influencers

- Reputation
- Assistance and education
- Clarity of information
- Professionalism/trustworthiness

Websites She Visits

- Ebay
- My Yahoo!
- MSN
- Bible study sites.

Frustrations & Pain Points

- Computing is difficult and Becky wants to be able to use the Internet without worrying about problems.
- Random pop-ups that she can not get rid of.
- Elizabeth would rather have random computer problems, then call her son for help, because he get frustrated with her when trying to help fix her PC.
- After visiting sites, she sometimes gets e-mails from the site, and she wonders if the site is somehow stealing her information.

Figura. 3.3. Ficha 'persona-scenario'⁶⁶

La técnica de Personas sintetiza los datos disponibles sobre los usuarios previstos del sistema en unos usuarios arquetipos. Hay literatura relacionada que parte de la técnica de Cooper. Esta técnica provee al equipo de desarrollo de un lenguaje común para referirse a los usuarios concretos del sistema (frente al término genérico "usuarios del sistema").

Quedan identificadas necesidades concretas a satisfacer en usuarios, y contribuye a una mejor captura de requisitos. Es una técnica de uso habitual por expertos en usabilidad y se aplica cuando el número de usuarios es demasiado extenso. Los usuarios ficticios resultado de aplicar

⁶⁶ Busha, Charles H. (1990). *Métodos de Investigación en Bibliotecología: técnicas e interpretación*. México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, 408 p.

esta técnica, si bien no corresponden con ningún usuario real, son representativos de cómo es un usuario.

Va a permitir por un lado ayudar a conciliar los objetivos de los usuarios reales con los objetivos de negocio, y por otro aumenta las posibilidades de éxito ya que centra el diseño en necesidades reales de los usuarios.

Mediante una serie de entrevistas se perfilan las *Personas* de una web o aplicación. Se obtiene información como:

- Sus conocimientos y hábitos con la tecnología
- Si se utiliza la web desde casa, el trabajo, etc.
- Las tareas principales que realizan
- Etc.

Se trata de describir a todas y cada una de las tipologías de usuarios del sitio web, con sus características, sus necesidades, sus hábitos de consumo de internet, etc.

Es apropiada en los ciclos iniciales del desarrollo y requiere de un estudio a fondo de los usuarios. Su resultado tiene como objetivo guiar todo el proceso de diseño posterior. Por ello que sea utilizada en los inicios, y no sea habitual en los de evolución en la iteración.⁶⁷ **(Ver Anexo 6)**

b.2. Perfiles de Usuarios

La razón de ser de cualquier entidad dedicada a ofrecer servicios de información es el usuario. El usuario es el personaje principal de la trama

⁶⁷ Rettig, Marc. (1994). "*Prototyping for Tiny Fingers (Everything I Need to Know About Prototyping, I Learned In Kindergarten)*", Communications of the ACM, April 1994, Elsevier Science Publishers B.V. North Holland, 315-320

informática, es el principio y fin del ciclo de transferencia de la información: él solicita, analiza, evalúa y recrea la información.

Por tanto, la creación, organización y evaluación de unidades de información están determinadas por las necesidades de sus usuarios, ya sean estos reales o potenciales⁶⁸.

Los Perfiles de Usuario describen a los usuarios previstos del sistema y se detallan las características relevantes en un estudio de usuarios en cada perfil. De esta forma, se centra la reducción de requisitos en aquello que más útil puede resultar para el diseño de un sistema con un nivel de usabilidad adecuado.

Aunque la técnica es cercana a la Ingeniería Software, puesto que es una tarea de especificación y modelado, el uso de esta técnica ayuda a los desarrolladores no familiarizados en la tarea de captura de requisitos.

Los Perfiles de Usuario son necesarios en cualquier proyecto, y es fundamental en procesos centrados en el usuario, su resultado será la base para resto de actividades de usabilidad que sean aplicadas en el desarrollo. Se trata de una técnica básica en cualquier desarrollo preocupado por la usabilidad.

El test de usuarios es la prueba reina del DCU, ya que representa la mejor forma de evaluar la usabilidad de un diseño. Estas pruebas se basan en la observación de cómo un grupo de usuarios llevan a cabo una serie de

⁶⁸ Busha, Charles H. (1990). *Métodos de Investigación en Bibliotecología: técnicas e interpretación*. México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, 408 p.

tareas encomendadas por el evaluador, analizando los problemas de usabilidad con los que se encuentran.⁶⁹

Aun cuando el diseñador tenga amplios conocimientos sobre usabilidad, resulta recomendable evaluar el diseño con usuarios. Esto se debe a que, conforme más tiempo dedica un diseñador a un proyecto, menor es su perspectiva y más difícilmente detectará posibles problemas, es decir, una gran parte de lo que el diseñador percibe cuando mira su propia obra, es una construcción mental; ve aquello que tiene en mente, no aquello que sus usuarios tendrán ante sus ojos.

Cómo: El número de participantes que son necesarios para detectar el 100% de los problemas (más importantes) de usabilidad de un diseño se encuentra en torno a 15, en vez de hacer una prueba con 15 participantes, es mejor llevar a cabo tres pruebas con 5 participantes por cada una, repartidas en diferentes momentos del proceso de desarrollo. El objetivo de estas pruebas es mejorar de forma iterativa la usabilidad de la aplicación, por lo que cada prueba con 5 participantes ofrecerá suficiente información para mejorar la solución de diseño, aun cuando no permita detectar el 100% de los problemas de usabilidad⁷⁰.

En el reclutamiento de participantes es necesario asegurarse de que los elegidos tienen perfiles acordes con los usuarios reales o potenciales del sitio web, muestran interés por el tipo de sitio web a evaluar y, a ser posible, tienen experiencia usando sitios web de naturaleza similar. Este reclutamiento de participantes, como en cualquier técnica de DCU que implique la participación de usuarios, sigue tres pasos: determinar la audiencia del sitio web a evaluar, localizar a miembros representativos de

69 Hassan-Montero, Y. (2006). *Factores del Diseño Web Orientado a la Satisfacción y No-Frustración de Uso*. Revista Española de Documentación Científica, 29, 2, Abril-Junio, pp. 239-257

70 Norman, D. (2005b): *Human-Centered Design considered harmful*. En Interactions, 12.4 (julio+agosto 2005). Pp. 14-19

esa audiencia, y convencerles para participar. El que los participantes estén motivados resulta crucial para el éxito de la prueba. Por tanto, cuando los participantes no sean amigos, familiares o compañeros de trabajo, será muy importante ofrecerles algún tipo de remuneración o recompensa por su colaboración en la prueba⁷¹.

Cada uno de los participantes realizará la prueba por separado, y durante cada prueba deberá registrar toda aquella información relevante para el posterior análisis del comportamiento del usuario. Para esto se puede utilizar desde un bloc de notas, hasta grabaciones de vídeo del usuario, pasando por aplicaciones que registren las acciones del usuario sobre la interfaz.

La primera impresión que se lleve el participante al mostrarle el diseño supone una información muy valiosa sobre su usabilidad. Los usuarios, ante una página web, juzgan lo que ven y toman decisiones intuitivas en muy poco tiempo, juicios y decisiones que resultan de gran relevancia para entender la capacidad comunicativa del diseño.

Por ello, antes de comenzar formalmente el test se recomienda llevar a cabo un “test de 5 segundos”. Este método consiste en ofrecer al participante un contexto y objetivos concretos (ej.: “Te encuentras en época de exámenes, y necesitas saber si hoy estará la biblioteca abierta por la tarde”), y a continuación mostrarle la página durante un periodo de cinco segundos. Después se le solicita al participante que exprese todo aquello que recuerda de la página que ha visto. Esta prueba también se puede llevar a cabo sin ofrecer objetivo o contexto alguno al participante, mostrándole la página durante 5 segundos y preguntándole posteriormente cuál ha sido su primera impresión, qué contenidos cree

⁷¹ Kuniavsky, M. (2003). *Observing The User Experience: A Practitioner's Guide to User Research*. San Francisco: Elsevier. ISBN 1-55860-923-7.

que ofrece o puede encontrar en ese sitio web, permitiendo de esta forma evaluar la capacidad autoexplicativa de su diseño visual.

A continuación es posible comenzar la prueba completa, en la que solicitará al participante una serie de tareas a realizar sobre el sitio web, analizando los errores que cometa, el tiempo empleado y su satisfacción final una vez finalice la tarea. Es decir, esta es una prueba destinada a medir tanto la usabilidad objetiva (qué y cómo actúa el usuario), como la usabilidad subjetiva (cómo de fácil ha percibido la tarea)

Según Kuniavsky, algunos requisitos que deben cumplir las tareas encomendadas al participante son⁷²:

- **Ser razonables:** Es decir, tareas típicas que un usuario real llevaría a cabo.
- **Estar descritas en términos de objetivos finales:** La tarea debe contextualizarse bajo un objetivo o motivación mayor.
- **Ser específicas:** La tarea no puede ser demasiado genérica, sino que debe describir objetivos concretos con el fin de poder comparar los problemas encontrados con los del resto de participantes.
- **Ser factibles:** Encomendar al usuario tareas irrealizables no aporta información útil sobre los problemas reales de usabilidad del sitio web. En estas pruebas lo que se debe evaluar es el diseño a través de los usuarios, no al contrario.
- **Duración razonable:** Si la tarea requiere demasiado tiempo para ser completada, sería recomendable descomponerla en sub-tareas.

Con los test de usuarios no sólo se pretende detectar en qué momentos el usuario se equivoca o se detiene durante la realización de la tarea, sino

⁷² Kuniavsky, M. (2003). *Observing The User Experience: A Practitioner's Guide to User Research*. San Francisco: Elsevier. ISBN 1-55860-923-7.

también el porqué: qué es aquello que no entiende o qué le ha llevado a tomar decisiones equivocadas.

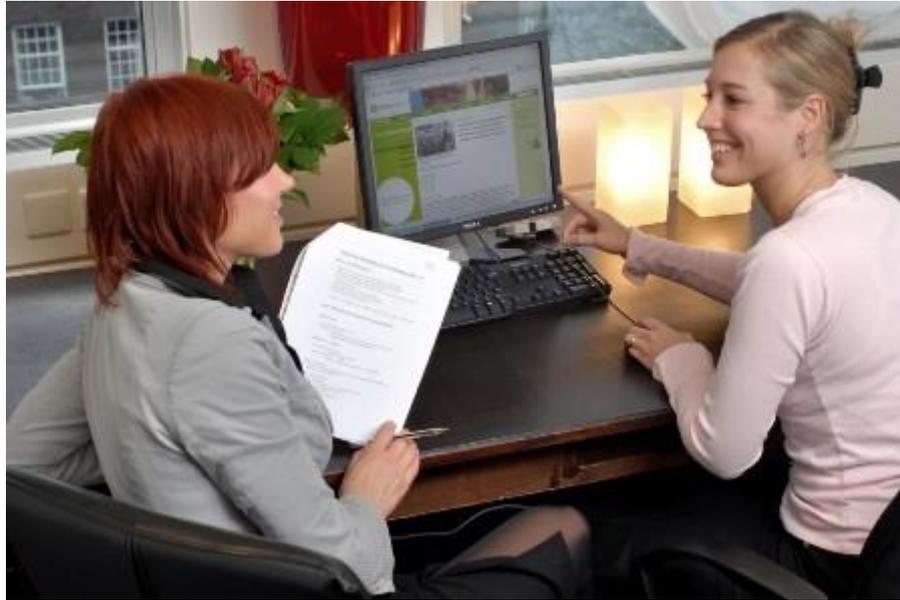


Figura. 3.4. Escena de un test de usuarios⁷³

Una vez los participantes finalicen la prueba y se haya registrado toda la información pertinente, se procede a analizar los resultados y sintetizarlos en un informe final, concluyendo qué mejoras necesita el diseño en base a estos resultados.

Cuándo

Aunque los test de usuarios son pruebas de evaluación, no se puede creer que deben llevarse a cabo una vez ha finalizado el proceso de diseño, desarrollo e implantación del producto. Recuerde que el Diseño Centrado en el Usuario es una filosofía de diseño iterativa basada en la mejora incremental del producto. Por tanto, cuanto más se espera para

⁷³ Kuniavsky, M. (2003). *Observing The User Experience: A Practitioner's Guide to User Research*. San Francisco: Elsevier. ISBN 1-55860-923-7.

realizar la primera de las pruebas, más costoso resultará la reparación de los errores de diseño que se detecten.

En las etapas más tempranas del proyecto, ya que el producto aún no ha tomado forma, los test de usuarios deben realizarse sobre prototipos (modelos desechables elaborados específicamente para la evaluación de las decisiones de diseño).

Limitaciones y problemas: El primer problema de los test de usuarios es el alto coste que implica tanto el reclutamiento de los participantes, como el tiempo y esfuerzo dedicados a realizar las pruebas y a sintetizar y analizar los resultados.

El otro problema es que, al tratarse de pruebas que se realizan en laboratorio y en las que los objetivos y tareas se les imponen explícitamente a los participantes, la interacción del usuario se encuentra descontextualizada, influyendo en su forma de resolver problemas.⁷⁴ **(Ver Anexo 7)**

c. Análisis de Tareas

c.1. Casos de Uso Esenciales

Las técnicas de modelado de tareas Casos de Uso Esenciales y HTA (Análisis Jerárquico de Tareas o Hierarchical Task Analysis) tienen una necesidad de formación media, puesto que, a pesar de tratarse de notaciones relativamente simples, requieren una forma de pensar en el problema a modelar que requiere cierto entrenamiento para poder realizarse como perspectiva de éxito.

⁷⁴ Rubin, Jeffrey. (1994). Handbook of Usability Testing, NY: New York. ISBN 0-471-59403-2

Los Casos de Uso Esenciales son aplicables a todo tipo de proyectos, puesto que las tareas del usuario se deben considerar en todo proyecto (aplicabilidad alta), debido a que se trata de una de las bases del enfoque centrado en el usuario, pero la técnica HTA se centra en copiar la forma de realizar las tareas que se realiza actualmente, por lo que requiere que exista un sistema actual (aplicabilidad media).

Puesto que las tareas de modelado son comunes en la Ingeniería de Software, tiene un valor alto de cercanía a la Ingeniería Software. En cuanto al grado de aportación frente al esfuerzo, los Casos de Uso Esenciales tienen cierta dificultad en su aplicación y refinamiento, pero la mejora que pueden aportar a la usabilidad del sistema es alta, por lo que su valor es alto. HTA requiere algo más de un esfuerzo de aplicación, porque tiene un proceso detallado de aplicación y aunque su contribución a la mejora de la usabilidad del producto final es importante, el conjunto de ambos factores hace que su valor para este criterio sea medio alto⁷⁵.

Propósito: El propósito del documento de Casos de Uso Esenciales es:

- Analizar y elaborar las necesidades y características del Sistema de Emisión de Certificados. Se centra en las funcionalidades este sistema.
- Describir los casos de uso en forma textual, que fueron modelados anteriormente en el diagrama de casos de uso simplificado.
- Describir como el caso de uso es rehusado(extendido e incluido)

Ámbito y Alcance: Los casos de uso esenciales serán usados en fases posteriores del ciclo de desarrollo de software principalmente para la elaboración de los diagramas de casos de uso y los caso de uso reales.;

⁷⁵ LAW, C., Barnicle, K. y Henry, S.L. (2000). *Usability screening techniques: evaluating for a wider range of environments, circumstances and abilities*. Actas de la UPA 2000 (Conferencia anual de la Usability Professionals' Association).

además de la comprensión de la funcionalidad que desea recibir el usuario del Sistema de Emisión de Certificados.

Además, se está relacionando cada rol con los casos de uso que cada uno requiera. El criterio de éxito para el sistema está basado en el nivel en que se implementen en el sistema las características descritas en este documento. **(Ver Anexo 8)**

CASOS ESENCIALES DE USO

Caso de Uso Esencial 001- Registrar Usuario	
ACTOR	Administrador
INTENCIÓN DEL ACTOR	RESPONSABILIDAD DEL SISTEMA
El administrador ingresa los datos del nuevo usuario	El Sistema verifica que los datos ingresados cumplan con el formato. Se crea una nueva cuenta en caso de que no exista una con los mismos datos.

Caso de Uso Esencial 002- Ingresar al Sistema	
ACTOR	Usuario
INTENCIÓN DEL ACTOR	RESPONSABILIDAD DEL SISTEMA
El usuario Ingresar su nombre de usuario y su contraseña. El usuario presiona el botón ingresar.	El Sistema verifica que el nombre de usuario y la contraseña ingresadas sean válidas, permitiendo el acceso al sistema, en caso de no ser validas notifica el error mediante un mensaje.

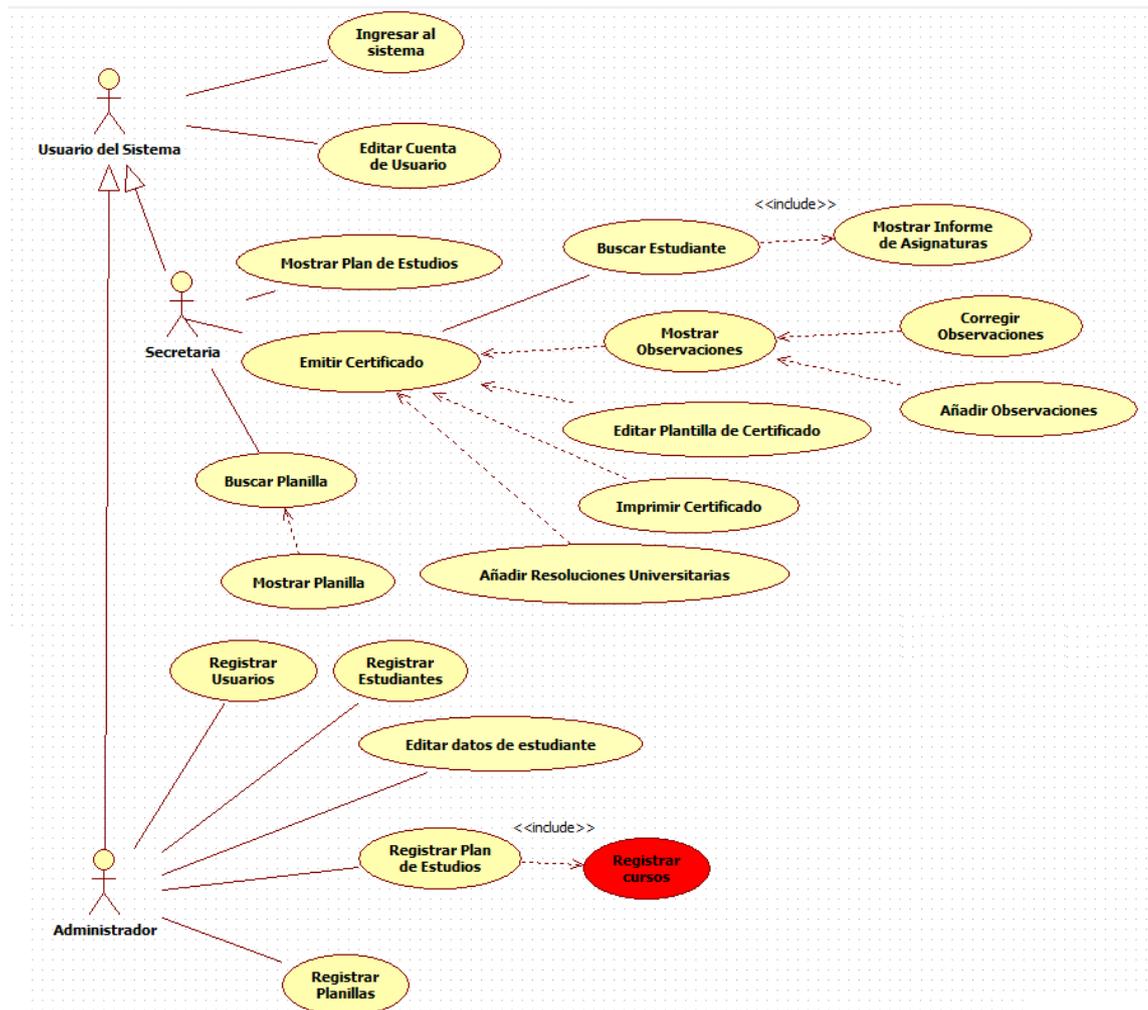


Figura 3.5. Casos de uso esencial⁷⁶

c.2. Escenarios de Tareas

Los escenarios son descripciones de usuarios utilizando tecnología representada en forma de escenas. Tienen varios roles en el proceso de diseño. La técnica es una herramienta ágil que da soporte al razonamiento del sistema en el proceso de diseño y estimula la creatividad de los diseñadores

⁷⁶ Rubin, Jeffrey. (1994). Handbook of Usability Testing, NY: New York. ISBN 0-471-59403-2

Los escenarios son historias de ficción, personalizada con personajes, eventos, productos y entornos. Hay instantáneas con imágenes visuales individuales (normalmente tipo cómic), que capturan una posible acción significativa. También están los storyboards son secuencias de instantáneas que se centran en las principales acciones en una posible situación⁷⁷.

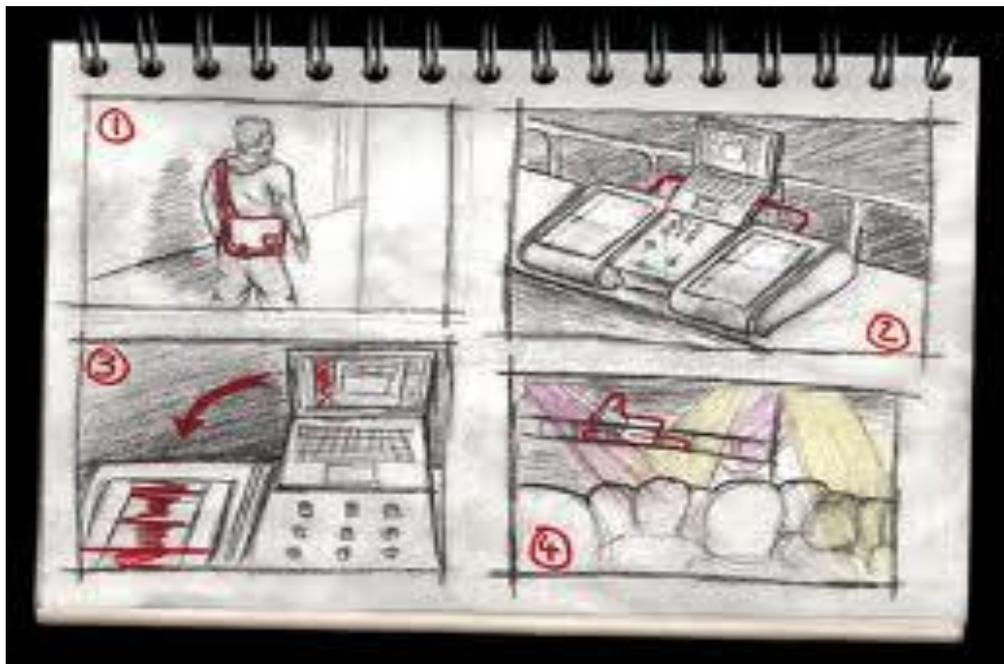


Figura 3.6. Storyboard⁷⁸

La técnica de Escenarios no es cercana a la Ingeniería Software, pues requiere imaginar el futuro sistema y su contexto a un nivel detallado para un caso concreto con un distinto enfoque a los Casos de uso de la IS. Esta técnica hace pensar al equipo de desarrollo en el contexto de uso en temas tangenciales a la pura funcionalidad del sistema, y que van más

⁷⁷ Preece, J. Rogers, Y. Sharp, H. Benyon, D. Holland, S. y Carey. T. (1994). *Human-Computer Interaction*. Addison Wesley, England: Harlow

⁷⁸ Gulliksen, J. Göransson, B. (2001). "Reengineering the Systems Development Process for User-Centred Design". *Proc. of Human-Computer Interaction (INTERACT'01)*. Japan: Tokyo. pp. 372-380

allá de los requisitos clásicos. Los Escenarios y Storyboards son aplicables en la Ingeniería Software cuando el sistema tiene un carácter innovador, o bien cuando las partes involucradas (principalmente el cliente) no sabe expresar con precisión qué es lo que quiere.

La utilidad de los escenarios varía en el ciclo de vida y puede ser utilizada en distintas actividades. En esta propuesta se recomienda su uso en fase de requisitos para plantear situaciones que conlleven soluciones funcionales, simular el funcionamiento ante nuevo contexto de uso o como fuente de inspiración y de motivación para la resolución y/o mejora de soluciones existentes en fase de mantenimiento y entrever posibles vías de solución. También puede utilizarse como instrumento para proporcionar cantidad suficiente de información para la implementación formal del modelo conceptual del sistema⁷⁹.

Es especialmente indicado en etapas tempranas, sirviendo para no perder de vista el contexto de uso. En los centrales y de evolución no es muy habitual. Es una técnica favorable a introducir inclusión en el desarrollo, porque permite centrarse en contextos de uso y características de acceso especiales y particulares de usuarios con discapacidad. Además, con un mismo escenario se pueden cubrir necesidades de varios tipos de usuarios en distintos contextos de uso al mismo tiempo y para tal fin se recomienda aplicar esta técnica combinándola con otras como se verá en el próximo apartado⁸⁰.

79 Gulliksen, J. Göransson, B. (2001). *"Reengineering the Systems Development Process for User-Centred Design"*. *Proc. of Human-Computer Interaction (INTERACT'01)*. Japan: Tokyo. pp. 372-380.

80 Rettig, Marc. (1994). *"Prototyping for Tiny Fingers (Everything I Need to Know About Prototyping, I Learned In Kindergarten)"*, *Communications of the ACM*, April 1994, Elsevier Science Publishers B.V. North Holland, 315-32080

Los escenarios son caracterizaciones de los usuarios y sus tareas en un contexto específico y ofrecen representaciones concretas de un usuario trabajando con un sistema para conseguir un objetivo específico. El propósito de la construcción de un escenario es generar los requerimientos del usuario final y las metas de usabilidad en las etapas tempranas del ciclo de desarrollo.

¿Cómo lo llevo a cabo?

Disposición de la sesión y reunión de participantes: Para empezar, hay que reunir al equipo de desarrollo con otros individuos de relevancia implicados (stakeholders) bajo la dirección de un experto. Hay que identificar, por otra parte, a los usuarios objetivos, sus tareas y el contexto general (trabajo previo mediante técnicas de indagación). Esta información proporcionará la base para la creación de escenarios por el equipo de desarrollo.

Conducir la sesión

Corresponderá, entonces, descomponer funcionalmente los objetivos de usuario en las operaciones precisas para conseguirlo. Se plantearán como objetivos de usabilidad, en general, los tiempos de tarea y los criterios de finalización de las mismas.

En cuanto al registro, la sesión puede ser grabada en vídeo para posterior revisión o transcrita para ampliar su difusión entre los miembros del equipo de diseño. Los resultados podrán ser utilizados para planificar evaluaciones basadas en usuario.

En términos de salidas (outputs), el método va a fomentar un entendimiento más profundo de los requerimientos de usuario, pudiendo ser específicamente utilizado para planificar posteriores sesiones de participación.

¿Cuándo debería usar esta técnica?

Las cuestiones de usabilidad podrán ser exploradas en etapas muy tempranas del proceso de diseño, antes de que haya algo de decisión fija. Igualmente, los escenarios pueden servir para generar contextos para estudios de evaluación en etapas tempranas-medias, por lo que el potencial de aplicación es amplio. **(Ver Anexo 9)**

d. Prototipado

d.1. Prototipos de Papel

El prototipo es la técnica que da soporte al desarrollo iterativo por ser un instrumento para ofrecer soluciones de diseño que evaluar. Da soporte a la actividad captura de requisitos y a la de evaluación. El ISO 13407 define un prototipo como "una representación de todo o parte de un producto o sistema que, aunque limitado de algún modo, puede utilizarse con fines de evaluación"⁸¹. Los prototipos permiten a los diseñadores comunicarse de forma más efectiva con los usuarios, reducen la necesidad y el coste que conlleva rehacer un sistema ya implementado cuando los problemas se identifican tarde en el desarrollo.

La actividad de prototipado en las técnicas IPO y sus métodos es extensa y se incluyen diversos métodos como: vídeos, escenarios y storyboards, storyboards navegacionales, etc.

El diseño, sea cual sea el nivel de abstracción al que se aborda, debería comunicarse por medio de un prototipo. Desde el concepto del producto al diseño detallado completo, se pueden elaborar prototipos de fidelidad

⁸¹ ISO 13407, (1999). *Human-Centred Design Processes for Interactive Systems*. ISO, Geneva: Switzerland.

creciente al producto final, con el fin de utilizarlos en las actividades de evaluación. Siguiendo esta línea, se van a considerar dos tipos de prototipos⁸²

- **Prototipos Pasivos:** En este grupo se incluyen los prototipos de papel gráficos por ordenador preparados con software de gráficos, y maquetas no funcionales.
- **Prototipos Activos:** Se incluyen prototipos funcionales donde se incluyen maquetas o mock-up, simulaciones o implementaciones limitadas. Se entiende por maqueta un prototipo de fidelidad y rendimiento limitados construido en un medio software que no se trata de un entorno de programación completo.

Es importante definir en el prototipo qué dimensión realizar: vertical u horizontal, según el objetivo de la evaluación a realizar con el mismo.⁸³

Los prototipos pasivos (papel, maqueta fotográfica) pueden considerarse como herramientas para la captura y análisis de requisitos. Para la validación de requisitos se utilizarán prototipos pasivos de baja fidelidad cercanos a la Ingeniería Software, que resulta de bajo coste pero muy útil por el feedback que se obtiene de los usuarios y clientes. En cambio, para la actividad de evaluación se utilizarán prototipos activos software de más fidelidad para ir refinamiento los modelos en el proceso iterativo de desarrollo.

82 Constantine L. et al., Larry L. Constantine Lucy A.D. (1999). *Lockwood. I. Software for Use: A Practical Guide to the Models and Methods of Usage-Centered Design*. Addison-Wesley. NY: New York,

83 Nielsen J. & Molich, R., (1990). *Heuristic evaluation of user interfaces. Paper presented at the ACM CHI'90 Conference on Human Factors in Computing Systems*, Seattle, WA.

Los prototipos pasivos están especialmente indicados en momentos tempranos del desarrollo, en los que se tienen ideas de diseño que se desean contrastar con el usuario. Los prototipos activos están más indicados para los ciclos centrales y de evolución.

El uso de prototipos promueve la participación e implicación del usuario, incluyendo a usuarios con discapacidad con el fin de observar el comportamiento de los usuarios y su reacción ante el prototipo. Un prototipo permite capturar opiniones e información de los usuarios acerca de:

- Las funcionalidades necesarias.
- Secuencias de operaciones.
- Necesidades de soporte al usuario.
- Representaciones necesarias.
- Aspecto y sensación (look and feel) de la Ingeniería de Usabilidad.

Introduciendo inclusión se podrán detectar secuencias de operaciones que no son comprensibles, problemas de accesibilidad en los contrastes en los colores, conveniencia de iconos gráficos que ayuden a los usuarios a localizar ciertos contenidos, o pruebas de éstos, etc.⁸⁴

Algunos tipos de Prototipos son:

- **Prototipado Rápido:** Metodología de diseño rápido de maquetas y evaluación.
- **Prototipado Reusable (o Evolutivo):** Metodología de diseño en la que se utiliza un gran esfuerzo durante la implementación de la maqueta de manera que posteriormente sea fácilmente transformada en el producto final.

⁸⁴ Obrenovic Z et al., Abascal, J., and Starcevic, D. (2007). *Universal accessibility as a multimodal design issue*. Commun. ACM 50, 5 de Mayo 2007, pp. 83-88.

- **Prototipado Modular (o Incremental):** Se van añadiendo partes a la maqueta según el ciclo de desarrollo avanza.
- **Prototipado Horizontal:** La maqueta cubre múltiples funcionalidades, pero sólo alguna de ellas está operativa para las pruebas. Permite tener una visión de conjunto.
- **Prototipado Vertical:** La maqueta cubre muy pocas funcionalidades, que funcionan y sobre las que se realizan las pruebas.
- **Prototipado de Baja Fidelidad (Low Fidelity):** La maqueta se diseña con lápiz y papel acompañándose de las oportunas explicaciones. El aspecto no tiene mucho que ver con el producto final, pero es rápido y barato.
- **Prototipado de Alta Fidelidad (High Fidelity):** La maqueta se diseña de forma que sea lo más parecido al producto final en términos de aspecto, interacción y tiempos.

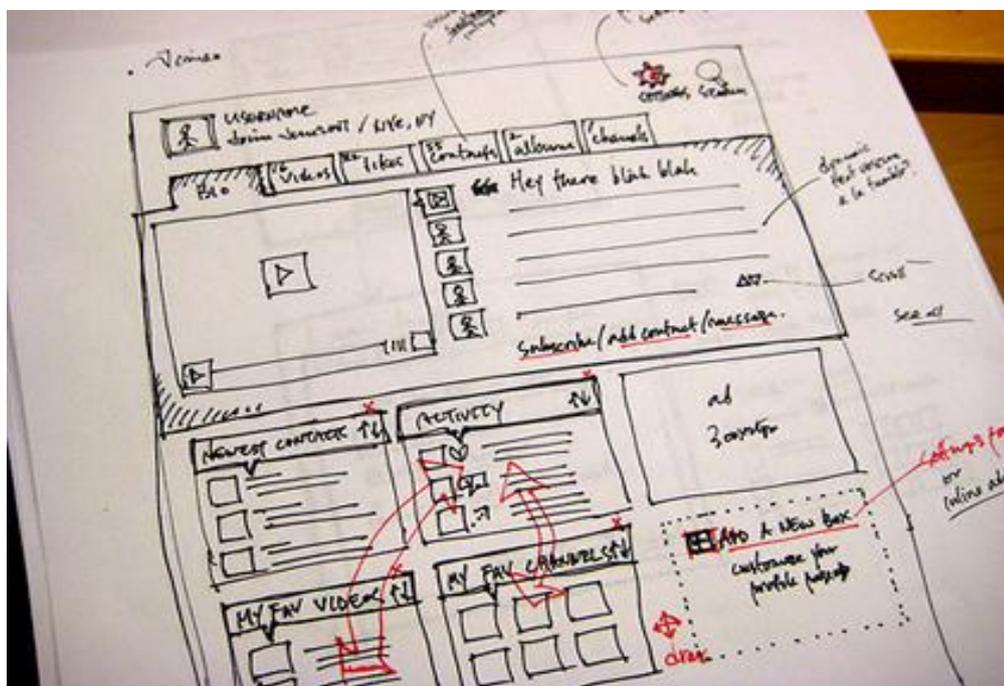


Figura 3.7. Prototipado en Papel⁸⁵

⁸⁵ Obrenovic Z et al., Abascal, J., and Starcevic, D. (2007). *Universal accessibility as a multimodal design issue*. Commun. ACM 50, 5 de Mayo 2007, pp. 83-88.

Cuándo hacer Prototipado?

En cualquier fase del desarrollo. Cuanto mayor sea el avance en las implementaciones, más se acercará la maqueta al producto final. Con el sistema en un alto nivel de desarrollo, puede que hacer prototipos de módulos o funciones sea más costosa su implementación real.

Cada vez son más las alternativas de herramientas de las que se dispone para generar wireframes y entregables de prototipos. Existe por ejemplo la herramienta Balsamiq Mockups, una sencilla pero potente aplicación hecha en Adobe AIR para crear prototipos de baja fidelidad de forma rápida. **(Ver Anexo 10)**



Figura 3.8. Prototipado en herramienta Balsamiq Mockups⁸⁶

⁸⁶ Obrenovic Z et al., Abascal, J., and Starcevic, D. (2007). *Universal accessibility as a multimodal design issue*. Commun. ACM 50, 5 de Mayo 2007, pp. 83-88.

e. Especificación de Requisitos

e.1. Especificaciones de Usabilidad

Establecer las Especificaciones de Usabilidad requiere una formación y experiencia en usabilidad considerables, por lo que implica de conocimiento de qué objetivos son alcanzables con un coste razonable, por esta razón la técnica tiene un valor alto de necesidad de formación.

Esta técnica es aplicable a aquellos problemas en los que sea factible conocer al principio del desarrollo las tareas que se quieren soportar, en tanto el sistema no se basa en tareas de un usuario en un entorno de oficina, la técnica no es tan válida. Por lo tanto, en el criterio de aplicabilidad general tiene un valor medio. Las Especificaciones de Usabilidad, en cuanto requisitos no-funcionales, son cercanas a la Ingeniería Software, pero incluyen al usuario (humano) en los objetivos a establecer. Así, los conocimientos requeridos para el establecimiento de las especificaciones son muy distintos a los que maneja habitualmente un ingeniero software, por tanto, al tener estas dos vertientes contradictorias considera que el valor de cercanía a la Ingeniería Software es medio⁸⁷.

Finalmente, el grado de aportación / esfuerzo es alto en cuanto son una herramienta muy útil para conocer el nivel de usabilidad que se desea alcanzar, y poder establecer cuán lejos se está de dicho nivel, a pesar de que el esfuerzo que supone establecerlas puede ser alto.

⁸⁷ Yesilada Y. et al., Harper, S. Goble, C. and Stevens, R. (2004). *Dante annotation and transformation of web pages for visually impaired users*. In *The Thirteenth International World Wide Web Conference*.

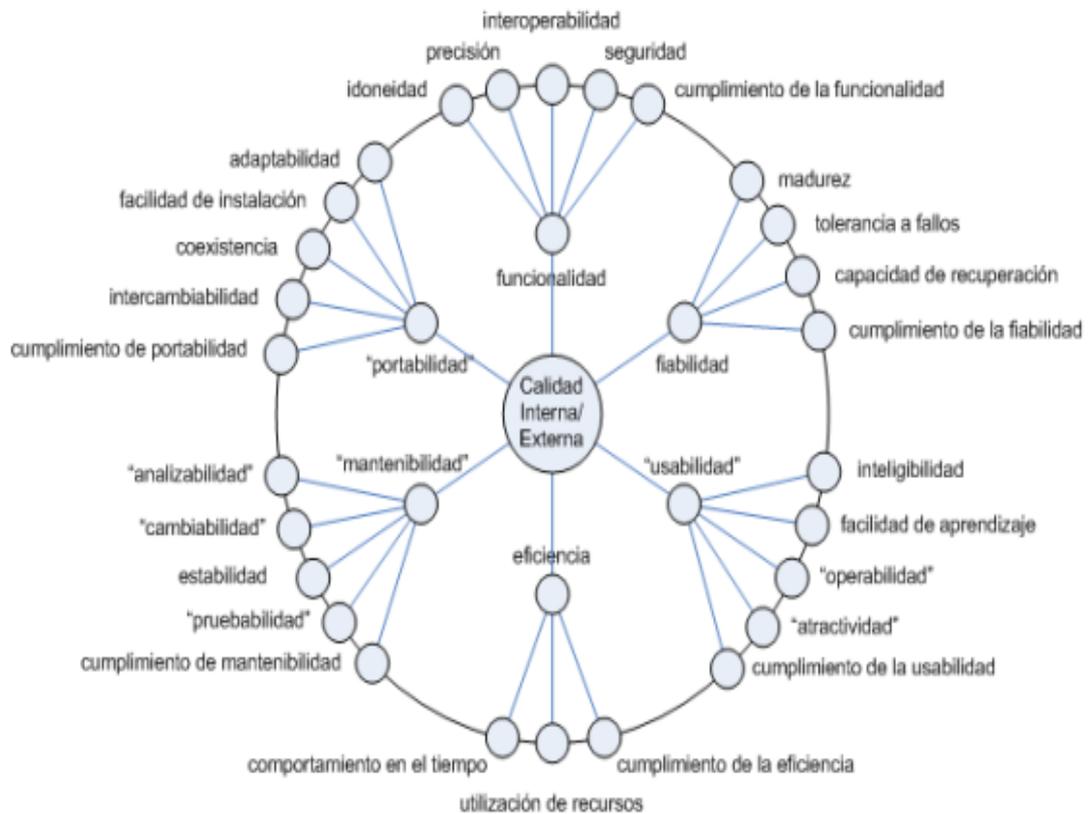


Figura 3.9. Especificaciones de Usabilidad⁸⁸

Se establece un equipo de 4 a 8 inspectores, cada uno con un papel determinado en el ámbito de la inspección global e instrucciones precisas de qué aspectos debe evaluar y qué conclusiones debe recoger.

Cada inspector trabajará por su cuenta y se intercambian las experiencias en reuniones de trabajo formales de las que saldrán los aspectos a modificar por los distintos equipos de diseño. La metodología de trabajo establecerá los ciclos en los que estas inspecciones deberán realizarse

⁸⁸ Xiong J. & Winckler M., (2008). *Joseph Xiong, Marco Winckler, an investigation of tool support for accessibility assessment throughout the development process of web sites. Journal of Web Engineering*, Vol. 7, No.4, pp. 281-298, Rinton Press 2008.

Se forma el equipo de trabajo con diferentes perfiles, básicamente con profesionales que trabajen en el proyecto tanto en el diseño, como en el desarrollo, documentación, supervisión, calidad, etc.

Formación del equipo de evaluación: según estudios prácticos realizados:

- 5 consultores de usabilidad detectarían el 80% de los agujeros de usabilidad
- 15 consultores de usabilidad detectarían el 100% de los agujeros de usabilidad.

El perfil es de expertos en usabilidad y expertos en el entorno en que se evalúa en la aplicación. Se establecen las categorías de problemas de usabilidad según las cuales se van a clasificar los problemas encontrados durante la evaluación. Los evaluadores deben analizar de forma aislada sin intercambio de feedback con el resto durante las pruebas. Analizarán cada elemento contra la Lista de Heurísticos. Realizarán el análisis del interfaz 2 veces⁸⁹. **(Ver Anexo 11)**

f. Validación de Requisitos

f.1. Inspecciones

Inspecciones Formales de Usabilidad: Se establece un equipo de 4 a 8 inspectores, cada uno con un papel determinado en el ámbito de la inspección global e instrucciones precisas de qué aspectos debe evaluar y qué conclusiones debe recoger.

89 Xiong J. & Winckler M., (2008). *Joseph Xiong, Marco Winckler, an investigation of tool support for accessibility assessment throughout the development process of web sites. Journal of Web Engineering*, Vol. 7, No.4, pp. 281-298, Rinton Press 2008.

Cada inspector trabajará por su cuenta y se intercambian las experiencias en reuniones de trabajo formales de las que saldrán los aspectos a modificar por los distintos equipos de diseño. La metodología de trabajo establecerá los ciclos en los que estas inspecciones deberán realizarse.

Parte beneficiaria / Características	Usuario Final	Organización	Soporte técnico
Efectividad	Efectividad del usuario	Efectividad de las tareas	Efectividad del mantenimiento
Recursos	Productividad del usuario (tiempo)	Coste-Eficiencia (dinero)	Coste del mantenimiento
Consecuencias adversas	Riesgos para el usuario (salud y seguridad)	Riesgo comercial	Corrupción o fallos del software
Satisfacción	Satisfacción del usuario	Satisfacción en la gestión	Satisfacción del mantenimiento

Figura 3.10. Características de calidad en el uso⁹⁰

Se forma el equipo de trabajo con diferentes perfiles, básicamente con profesionales que trabajen en el proyecto tanto en el diseño, como en el desarrollo, documentación, supervisión, calidad, etc.⁹¹

Cada inspector, además de su función de evaluar deficiencias de usabilidad, debe asumir un rol durante las reuniones formales de trabajo:

Moderador:

- Distribuye y recoge los materiales requeridos.
- Programa las reuniones de trabajo.

⁹⁰ Stapleton J., (1997). *Dynamic Systems Development Method: The Method in Practice*. Addison-Wesley.

⁹¹ Valverde F. & Pastor O., (2009) *Facing the Technological Challenges of Web 2.0: A RIA Model-Driven Engineering Approach*. WISE 2009, WISE 2009, 10th International Conference, Poznan, Poland, 5-7.

- Asigna tareas de corrección de deficiencias.

Propietario: Autor / Diseñador del site bajo análisis:

- Se le asignan las correcciones de los defectos encontrados.

Secretario:

- Recoge en un documento formal los defectos de usabilidad encontrados durante las reuniones de trabajo.

Inspectores: El resto del equipo (se puede asumir más de un rol):

- Inspeccionan el diseño y realizan los informes de deficiencias presentados.
- Se distribuyen los documentos de trabajo entre los inspectores:
- Descripciones del site.
- Pantallas con sus correspondientes distribuciones de objetos.
- Perfiles de usuarios.
- Tareas de usuario.
- Heurísticos a usar.
- Formulario de recogida de deficiencias de usabilidad..

Inspección del diseño: cada inspector trabaja en solitario recogiendo las deficiencias en el formulario "ad hoc", teniendo en cuenta los heurísticos. En el formulario, junto a la descripción del defecto se deberá encontrar un campo para recoger la ubicación exacta del mismo y otro campo de "Otras observaciones" que se completará durante la discusión en la reunión de trabajo.

Mantenimiento de reuniones formales de trabajo: (Previamente los inspectores habrán repasado los heurísticos):

- Inspectores describen los defectos encontrados y se discuten, asumiendo el punto de vista de un usuario.

- Se aprueba el acta de deficiencias que habrá recogido el Secretario.

El Moderador deberá evitar intentos de:

- Defensa de aspectos del diseño por parte de los Propietarios, considerados como deficiencias.
- Búsqueda de soluciones a las deficiencias durante las reuniones.
- Se priorizar la solución de deficiencias:
- El Moderador asigna la solución de cada deficiencia al Propietario correspondiente, acordando plazo de ejecución.
- El Moderador hará seguimiento de deficiencias corregidas, en curso y pendientes, convocando reuniones de conflicto si fueran necesarias

Cuando aplicar Inspecciones formales de usabilidad

- En las primeras fases del desarrollo, ya que se puede empezar a trabajar a partir de las especificaciones⁹². **(Ver Anexo 12)**

f.2. Evaluación Heurística

Es un método de evaluación de inspección de la usabilidad. La evaluación heurística consiste en verificar la calidad de una serie de principios o heurísticas previamente establecidos sobre una interfaz. La llevan a cabo evaluadores humanos expertos que actúan imitando las reacciones que tendría un usuario al interactuar con el sistema que se está evaluando.

Es importante el procedimiento para llevarla a cabo, y sobre qué heurísticas hacerlo. Es una técnica encontrada en la literatura con distintos enfoques metodológicos⁹³. Es una técnica apropiada para ciclos

⁹² Stapleton J., (1997). *Dynamic Systems Development Method: The Method in Practice*. Addison-Wesley.

⁹³ González, MP. et al., Pascual, A. Lorés, J. (2006). *Evaluación Heurística, Grupo de investigación GRIHO*, Universidad de Lleida.

de evolución donde hay que realizar evaluación sobre prototipos funcionales.



Figura 3.11. Evaluación Heurística⁹⁴

Simulaciones con acceso por medio de ayudas técnicas e incluyendo en las heurísticas de usabilidad matices de accesibilidad. Heurísticas combinadas de usabilidad y accesibilidad: Utilizar esta revisión para verificar de manera manual aspectos de accesibilidad recogidas en WCAG, además de los de usabilidad⁹⁵.

Consiste en un equipo de expertos en usabilidad que analizan el interfaz de usuario de un Web site en su conjunto y en los elementos que lo

⁹⁴ González, MP. et al., Pascual, A. Lorés, J. (2006). *Evaluación Heurística*, Grupo de investigación GRIHO, Universidad de Lleida

⁹⁵ Jacobson I. et al., Booch, G., Rumbaugh, J. (1999). *The Unified Software Development Process*. Reading (MA): Addison Wesley.

componen y lo evalúan contra una lista de principios heurísticos mayoritariamente aceptados.

Tiene la ventaja de ahorrar tiempo y dinero sobre las técnicas que implican tests de usuarios

Formación del equipo de evaluación: según estudios prácticos realizados:

- 5 consultores de usabilidad detectarían el 80% de los agujeros de usabilidad
- 15 consultores de usabilidad detectarían el 100% de los agujeros de usabilidad.

El perfil es de expertos en usabilidad y expertos en el entorno en que se evalúa esta (Web). Se establecen las categorías de problemas de usabilidad según las cuales se van a clasificar los problemas encontrados durante la evaluación.

Los evaluadores deben analizar de forma aislada sin intercambio de feedback con el resto durante las pruebas. Analizarán cada elemento contra la Lista de Heurísticos. Realizarán el análisis del interfaz 2 veces.

Cuándo aplicar Evaluación Heurística?

En cualquier fase del ciclo del desarrollo del proyecto. Es muy adecuada al principio, donde aún no hay demasiadas cosas que se puedan testear con usuarios. **(Ver Anexo 13)**

3.2.2. Técnicas Asignadas a Actividades de Diseño

La única gran actividad añadida a las actividades de diseño de la Ingeniería Software que se suelen realizar en cualquier desarrollo, es la de Diseño de la Interacción. De forma adicional, como se indicó en secciones anteriores, hay otras técnicas IPO relacionadas con el diseño cuya aplicación no se ubica en el Diseño de la Interacción.

a. Diseño de la interacción

a.1. Árboles de Menús

Los Árboles de Menús constituyen una técnica de especificación relativamente sencilla (su necesidad de formación es baja), que tiene una aplicabilidad general alta, pues son muy comunes las Interfaces de Usuarios con menús. Resulta cercana a la Ingeniería Software (valor alto), puesto que es similar a otras técnicas de modelado pertenecientes a la Ingeniería de Software. Debido a la sencillez de la técnica su aplicación no resulta costosa, y los beneficios de usabilidad si pueden resultar de importancia, por lo que su grado de aportación frente a esfuerzo es alto.⁹⁶

⁹⁶ Koch N., (2001) *Software Engineering for Adaptive Hypermedia Systems: Reference Model, Modeling Techniques and Development Process..* Ph.D. thesis, Ludwig-Maximilians-University Munich, Germany.

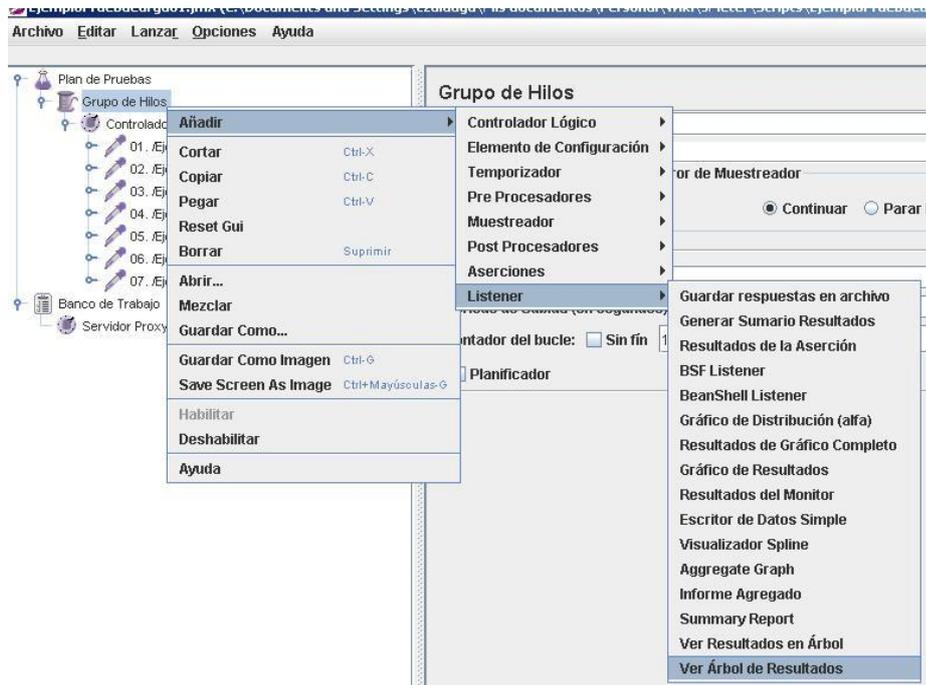


Figura 3.12. Árboles de Menús⁹⁷

La Técnica de árboles tiene variantes de uso, según el punto de partida sea:

- Un problema definido o focalizado
- Un problema no definido
- Un objetivo a cumplir o una idea a realizar. **(Ver Anexo 14)**

CONSEJOS PRÁCTICOS PARA DISEÑAR UN BUEN MENÚ DE NAVEGACIÓN

1. Un Menú es una lacra de la usabilidad. Procure crear una navegación más fluida a través de (a) buenos contenidos, (b) directorios y (c) buscadores bien indexados.
2. Procure evitar un menú con muchas opciones (más de 5 puede ser mucho).

⁹⁷ Ronda-León, R.; Mesa-Rábade, Y. (2005). *Análisis de Secuencia: una herramienta para la Arquitectura de Información*. En: No Solo Usabilidad, nº 4. ISSN 1886-8592

3. Es bueno indicar al usuario "donde esta", pero no es necesario desactivar esa opción.
4. Los colores de enlace "nuevo", "over" y "visitado" deben ser del mismo color pero con diferentes tonalidades. No use diferentes colores para cada estatus.
5. Si el menú se despliega, procure abrir una página por defecto y mantenga el menú desplegado (no lo cierre sin que el usuario lo haya dicho).
6. El uso de los "bullets" es necesario cuando se tiene opciones que ocupan 2 líneas de texto.

1. Procure evitar un menú con muchas opciones (más de 5 puede ser mucho).

- Si los menús de navegación son una de las lacras de la usabilidad, se debe procurar diseñarlos (forma y función) lo mejor posible para evitar errores y aliviar la navegación a los usuarios.
- Una regla básica es eliminar opciones. No haga menús muy extensos. Más de 5 opciones son muchas para leer, entender y pinchar. Reduzca el número al máximo y procure que lo que ponga en el menú tenga una importancia real⁹⁸.
- Es mejor que una opción del menú agrupe diferentes apartados que tener un menú con muchas opciones "simples". El ejemplo que puede sonar es el de agrupar las FAQ, Oficinas, Mapa, Carta del Presidente, Memoria Anual, Historia de la Compañía en una opción que ponga "Todo sobre Nosotros". Elimina opciones y no se pierde accesibilidad.
- Si existe una necesidad real de tener muchas opciones, procure usar un directorio y ponerlo en el medio de la página. La gente encontrará las cosas más rápido y el menú no se perderá por debajo de la línea

⁹⁸ Ronda-León, R.; Mesa-Rábade, Y. (2005). *Análisis de Secuencia: una herramienta para la Arquitectura de Información*. En: No Solo Usabilidad, nº 4. ISSN 1886-8592

de scroll. El ejemplo más práctico es en las tiendas donde la barra de "departamentos" suele extenderse hasta más allá del pixel 768. Es mejor poner los departamentos relacionados con la categoría donde se encuentra el usuario y una opción de "ver todos los departamentos"⁹⁹.

2. Es bueno indicar dónde está el usuario, pero no es necesario desactivar esa opción.

Una práctica habitual en los menús es desactivar la opción donde se encuentra el usuario para indicar de una forma clara "donde estoy". Si bien es una buena práctica, tiene algunos inconvenientes:

- El usuario no puede volver a pinchar sobre esta opción si se siente perdido.
- Hay que procurar usar enlaces subrayados para hacer más evidente la diferencia. Si los enlaces no están subrayados, es difícil apreciar la diferencia.
- Es recomendable dejar los botones del menú siempre activos y procurar usar la página en sí para mostrar al usuario la información de "donde estoy". Si se quiere usar el menú para indicar al usuario "donde estoy", es mejor usar algún elemento gráfico en el menú que indique esa diferencia.

3. Los colores de enlace "nuevo", "over" y "visitado" deben ser del mismo color pero con diferentes tonalidades.

- Las CSS permiten manejar con soltura el estilo de nuestro site incluyendo los eventos de enlace "nuevo", "visitado" y (en algunos casos) el evento de "over".

⁹⁹ Mehlenbacher, B.; Duffy, T.M.; Palmer, J. (1989). *Finding information on a Menu: Linking Menu Organization to the User's Goals*. En: Human-Computer Interaction, vol. 4, pp. 231-251

- Si bien los códigos de color son complejos de entender y la mayoría de los usuarios ni siquiera llegan a recibir el mensaje, es bueno usarlos para aquellos usuarios más avanzados que requieran de más información por parte de nuestra web.
- La regla general que se debe aplicar es usar un único color para los enlaces, y 3 tonos para los diferentes eventos. Tendrá un color X (azul es la norma) para los enlaces y un tono más brillante para el evento de "over" y un tono más apagado para el enlace visitado. Otra variante para el "over" es usar un color que aparecerá en el fondo de la zona enlazada.

Ejemplo de diferentes estilos de enlaces.	
<p>En la imagen inferior, se ve ejemplos de eventos en un enlace. El ejemplo A, donde usa un único color y 3 tonos diferentes, es el recomendable frente al ejemplo B donde no se usa el subrayado y el color del enlace cambia a cada evento.</p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-start;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> A Opcion 1 Opcion 1 Opcion 1 </div> <div> B Opcion 1 Opcion 1 Opcion 1 nuevo over visitado </div> </div>

- Use colores diferentes si desea indicar diferentes tipos de enlaces (internos, externos, acceso a diferentes áreas, etc...)
 - No haga del evento "over" una fiesta y procura evitar las metamorfosis a "bold", aparece el "subrayado", etc.
- 4. Si el menú se despliega, procure abrir una página por defecto y mantenga el menú desplegado (no lo cierre sin que el usuario lo haya dicho).**
- Otra lacra de la usabilidad son los menús que se despliegan. No los use. Es mejor navegar a través de páginas donde el usuario ve resultados, y se informa de cuáles son las siguientes opciones a ver.

Si el usuario se pierde volverá a la "home" o pulsará el botón de "volver" (si ya sabe navegar puede que incluso use la barra de "donde estoy").

- Si por motivos de fuerza mayor los tienes que usar, procura seguir un par de reglas.
 - No uses menús con rollover. Está probado que el usuario se siente más cómodo si pincha y el menú se abre.
 - Los menús se abren y se cierran si el usuario lo indica. Si por razones de espacio tienes que cerrar un menú cuando se abre otro, reduce el número de opciones.
 - Muchas veces, se tiene un menú llamado "Coches". Si pincha sobre esta opción el menú se despliega con las opciones de "Deportivos, 4x4, etc..". Es bueno si además de desplegar el menú, se abre una página donde explica las opciones más comunes de esa página y/o destaca algún producto. Además de ayudar al usuario a manejar el menú, se acerca opciones comunes dentro de esa zona del tipo "últimas novedades", "buscador", "productos más demandados".

5. El uso de los "bullets" es necesario cuando existen opciones que ocupan 2 líneas de texto.

- Si su menú se compone únicamente de texto, procure que quede claro donde empieza y donde acaba cada opción. Para ello el uso de "bullets" será lo más adecuado. Es recomendable usar los bullets del sistema para aliviar el peso de la página.

Ejemplo de menús con y sin "bullets".

Usando los bullets en un menú ayuda a separar las opciones y el usuario entiende donde empieza y donde acaba cada opción.

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Wireless Phones• Camera & Photo• Computer & Video Games• Software• Tools & Hardware• Lawn & Patio | <ul style="list-style-type: none">InformáticaArtículos de ViajeElectrodomésticos y MenajeJoyeríaImagen y SonidoGafas de Sol |
|--|--|

En un menú sin bullets es más complejo separar las opciones y cuesta ver donde empieza y acaba cada enlace.

a.2. Mapa de Navegación

Mientras que los diferentes documentos de diseño expuestos hasta el momento registran diferentes facetas o dimensiones del diseño (por ejemplo, los wireframes registran la organización de los contenidos dentro de cada página, mientras que los patrones de diseño registran soluciones corroboradas a problemas recurrentes), los mapas del sitio web lo que persiguen es ofrecer una visión global del producto, su estructura general. En estos documentos lo que se representan son las diferentes piezas de contenido (o grupos de piezas), y su relación. Ya que las piezas (y grupos) de contenido pueden tener muy diversos tipos de relaciones entre sí, normalmente las relaciones representadas suelen reducirse a las más relevantes, es decir, las jerárquicas¹⁰⁰.

100 Dillon, A. (2001). *Beyond Usability: Process, Outcome and Affect in human computer interactions*. *Canadian Journal of Information Science*, 26, 4, pp. 57-69.

Representar una jerarquía de elementos puede hacerse de muy diversas formas. Se puede simplemente crear un índice, donde cada ítem hijo se encuentre tabulado respecto al ítem padre, o se pueden usar diagramas en forma de árbol, donde las relaciones entre unidades se representen como conectores, los ítems como nodos, y el nivel jerárquico venga determinado por su ubicación vertical

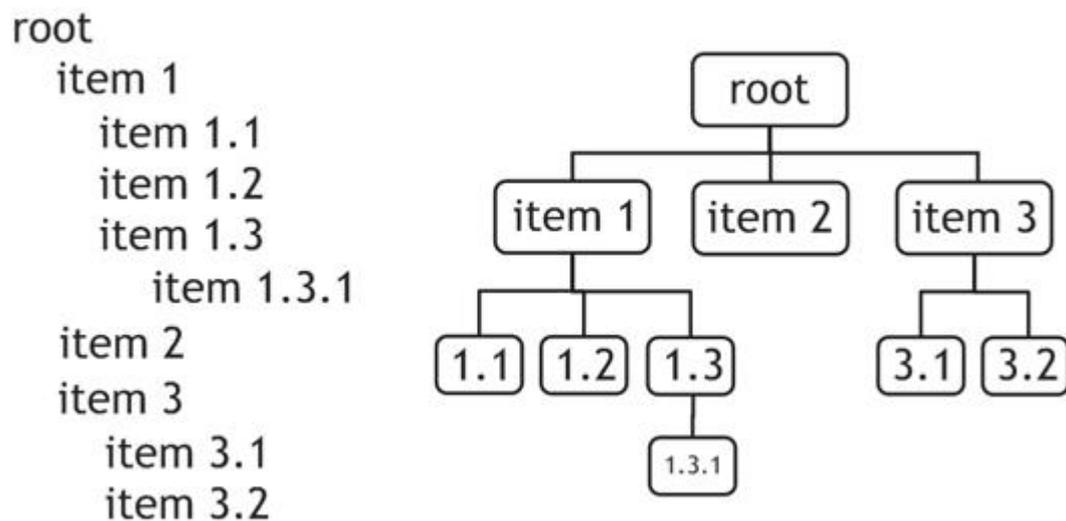


Figura. 3.13. Jerarquías de elementos¹⁰¹

Los mapas de sitio web, como documentos de diseño, tienen la peculiaridad de que suelen dar pie a sistemas de navegación que responden al mismo nombre, englobados por Rosenfeld y Morville (2002) bajo la categoría de sistemas de navegación suplementarios. El objetivo de los mapas de sitios web como sistemas de navegación es permitir al usuario obtener una visión global del sitio web, y servir de vía directa de acceso a las principales secciones o grupos de contenido del sitio web.¹⁰²

¹⁰¹ Dillon, A. (2001). *Beyond Usability: Process, Outcome and Affect in human computer interactions*. *Canadian Journal of Information Science*, 26, 4, pp. 57-69.

¹⁰² Rosenfeld, L.; Morville, P. (2002). *Information Architecture for the World Wide Web*. 2nd edition. ISBN 0-596-00035-9.

Microsoft.com Site Map

- **Product Information**
[Product Information Center](#)
 - [Windows](#)
 - [Office](#)
 - [Mobile Devices](#)
 - [Business Solutions](#)
 - [Servers](#)
 - [Developer Tools](#)
 - [Games & Xbox](#)
 - [Hardware](#)
 - [MSN](#)
- **Product License Terms**
[Retail Software License Terms](#)
- **Support**
[Product Support Services](#)
 - [Product Support Centers](#)
 - [Knowledge Base](#)
 - [Communities & Newsgroups](#)
 - [Support for IT Professionals](#)
 - [Support for Developers](#)
 - [Support Lifecycle and Policies](#)
 - [Contact Microsoft Support](#)
- **Learning Resources**
[Microsoft Learning Resources](#)
 - [Books](#)
 - [Training](#)
 - [Certification](#)
 - [Events](#)
 - [Webcasts](#)
 - [Patterns & Practices](#)
- **Downloads**
[Download Center](#)
 - [Windows Update](#)
 - [Office Update](#)
- **Subscriptions**
 - [Newsletters](#)
 - [Software](#)
 - [Manage Your Profile](#)
- **Information for**
 - [Home Users](#)
 - [Macintosh Users](#)
 - [IT Professionals \(TechNet\)](#)
 - [Developers \(MSDN\)](#)
 - [Microsoft Partners](#)
 - [Small Businesses](#)
 - [Midsize Businesses](#)
 - [Large Businesses](#)
 - [Government](#)
 - [Educators](#)
 - [Journalists](#)
- **About Microsoft**
[Corporate Information](#)
 - [Accessibility](#)
 - [Careers](#)
 - [Community Affairs](#)
 - [Diversity](#)
 - [Investor Relations](#)
 - [Microsoft Research](#)
 - [Security & Privacy](#)
- **Microsoft Worldwide**
[Worldwide Sites and Offices](#)

Figura. 3.14. Mapa del sitio web de Microsoft.com¹⁰³

No obstante, la popularidad de estos mapas de navegación ha ido variando a lo largo de los años. Uno de los objetivos principales que

¹⁰³ Dillon, A. (2001). *Beyond Usability: Process, Outcome and Affect in human computer interactions*. *Canadian Journal of Information Science*, 26, 4, pp. 57-69.

motivaban la inclusión de estos mapas era que facilitaban la tarea de los robots de los buscadores, mejorando la indización del sitio y por tanto su posicionamiento en los resultados de búsqueda. Sin embargo, desde que Google introdujo el concepto de mapa de sitio web en XML - ficheros cuya función es indicar la ubicación de cada pieza de contenido al robot de forma directa- los mapas de sitio web tradicionales han perdido popularidad entre las tácticas de optimización para buscadores. **(Ver Anexo 15)**

Sin embargo, aún persisten como sistema de navegación suplementario, aunque como demuestra a través de numerosos ejemplos, lo que se está produciendo es un cambio en su presentación y ubicación¹⁰⁴. Si tradicionalmente los mapas se ubicaban tras un enlace de acceso (que recibía el nombre de 'mapa del sitio' o 'site map') ubicado en zonas superiores de la página, actualmente se percibe la tendencia de presentarlos directamente ubicados en el pie de todas las páginas del sitio. En el ejemplo de la figura 3.15 se puede ver cómo se presenta una versión reducida del mapa del sitio web a pie de página, incluyendo además un enlace al mapa completo.

104 La, N. (2009). *Modern Sitemap and Footer*. *WebDesignerWall*.



Figura. 3.15. Mapa del sitio web de Apple.com¹⁰⁵

b. Test de Usabilidad

b.1. Pensar en Voz Alta

Una forma de obtener esta información es mediante el protocolo 'think-aloud' o 'pensamiento en voz alta', que consiste en solicitar al participante que exprese verbalmente durante la prueba qué está pensando, qué no entiende, por qué lleva a cabo una acción o duda. No obstante, este protocolo tiene algunos inconvenientes, como el hecho de contar lo que uno hace y por qué lo hace inevitablemente altera la forma en la que se hacen las cosas (en comparación con cómo se harían en circunstancias normales). Una alternativa es el método 'think-aloud retrospectivo', en el

¹⁰⁵ Dillon, A. (2001). *Beyond Usability: Process, Outcome and Affect in human computer interactions*. *Canadian Journal of Information Science*, 26, 4, pp. 57-69

que el participante primero realiza la tarea y, una vez finalizada, expresa verbalmente cómo recuerda que ha sido su proceso interactivo.¹⁰⁶



Figura 3.16. Pensar en voz alta¹⁰⁷

Protocolo de "Pensar en Voz Alta": Durante una prueba de usabilidad el usuario debe expresar en voz alta sus impresiones, sentimientos, pensamientos y opiniones sobre lo que está sucediendo, cómo, porqué y como le parecería a él que debiera ser el comportamiento del site.¹⁰⁸

Se recogen los comentarios y observaciones del usuario, básicamente en cuanto a la forma en la que este "vive" su experiencia con el interfaz, las situaciones que le son incómodas y comportamientos no-naturales y su

¹⁰⁶ Thomson, A.J.; Schmoldt, D.L. (2001). *Ethics in Computer Software Design and Development. Computers and Electronics in Agriculture*, pp. 85-102

¹⁰⁷ Thomson, A.J.; Schmoldt, D.L. (2001). *Ethics in Computer Software Design and Development. Computers and Electronics in Agriculture*, pp. 89

¹⁰⁸ Ware, C. (2003). *Design as Applied Perception. En: Carroll, J.M. (Ed.). HCI Models, Theories and Frameworks: Toward a Multidisciplinary Science*. Morgan Kaufman Publishers: San Francisco (USA). ISBN 1-55860-808-7.

modelo mental en la interacción con el site. Básicamente es una técnica cualitativa. Es importante tanto lo expresado por el usuario, como la forma en que lo hace. Probablemente será bueno recoger algunas de sus expresiones en modificaciones futuras del interfaz

Cuando utilizar Protocolo de pensar en voz alta

Durante todas las fases del desarrollo del proyecto.

b.2. Medición del Rendimiento

Son pruebas encaminadas a obtener datos cuantitativos de la realización de tareas de los usuarios en el site. Las métricas obtenidas pueden ser condicionantes del desarrollo del proyecto.¹⁰⁹

Primero y fundamental es establecer el propósito de la prueba, los objetivos y factores a medir, diseño de las pruebas y ejecución de las mismas:

Los objetivos deben ser cuantificables.

El diseño experimental es muy importante: se debe evitar que en la medida de un factor influyan indirectamente otras variables del diseño.

Los datos obtenidos no reflejan la totalidad del problema.

Cuando utilizar Medida de rendimiento

- Durante las fases iniciales del desarrollo del proyecto, para tener indicadores cuantitativos de aspectos o componentes del sistema.

109 Thomson, A.J.; Schmoldt, D.L. (2001). *Ethics in Computer Software Design and Development. Computers and Electronics in Agriculture*, pp. 233

- Durante el ciclo de desarrollo para comparar las medidas aisladas con el comportamiento de dichos componentes en el contexto integrado del sistema. **(Ver Anexo 16)**

c. Estudios de Seguimiento de Sistemas Instalados

c.1. Retroalimentación del Usuario

La retroalimentación del usuario puede ser de muchos tipos, pero las quejas del cliente / usuario en general son algo común para los ingenieros software, por lo que se considera a esta técnica con un nivel alto de cercanía a la Ingeniería Software. La complejidad de la técnica puede variar, pero en sus formas más comunes la necesidad de formación es baja. En todo tipo de proyectos se puede contar con la retroalimentación del usuario, por lo que su aplicabilidad general es alta. Finalmente resulta de gran utilidad para el descubrimiento de problemas de usabilidad, y su coste es bajo, por lo que el nivel de aportación / esfuerzo es alto¹¹⁰.

Lineamientos para el diseño de diálogos

El dialogo es la comunicación entre la computadora y una persona. Un dialogo bien diseñado facilita a las personas usar una computadora y tener menos frustración con el sistema de cómputo.

- **Comunicación significativa.**- El sistema debe presentar la información con claridad al usuario. Esto significa tener título

110 Thomson, A.J.; Schmoldt, D.L. (2001). *Ethics in Computer Software Design and Development. Computers and Electronics in Agriculture*, pp. 242

apropiado para cada pantalla, minimizar el uso de abreviaciones y proporcionar retroalimentación útil.

- **Acción mínima de usuario.**

- Codificar los códigos en lugar de las pantallas completas en la pantalla de entrada.

- Introducir únicamente datos que aún no están almacenados en los archivos.

- Proporcionar caracteres de edición.

- Usar valores predeterminados para los campos en las pantallas de entrada.

Cualquier combinación de estas puede ayudar al analista a disminuir el número de pulsaciones requeridos por el usuario, por esa razón aumenta la entrada de datos y minimiza los errores.

- **Funcionamiento normal y consistencia.-** El sistema debe ser consistente en su juego de pantallas en las diferentes aplicaciones, la consistencia hace más fácil para los usuarios aprender a usar nuevas partes del sistema una vez que están familiarizados con un componente.

Tipos de retroalimentación

- Reconociendo la aceptación de la entrada.
- Reconocimiento de la entrada es correcta.
- Notificación que la entrada es incorrecta
- Explicando un retraso en el procesamiento.
- Reconociendo que una petición este correcta.
- Notificación que una petición no fue completada.
- Ofreciendo a los usuarios retroalimentación más detallada.

Diseño de consulta

Hay seis tipos de consulta más comunes:

1. Se dan la entidad y uno de los atributos de esta. El propósito de la consulta es encontrar el valor.
2. El propósito de esta es encontrar una entidad o entidades cuando se dan un atributo y un valor.
3. Esta determina que atributos satisfacen la descripción proporcionada cuando se dan la entidad y el valor.
4. En esta los valores de todos los atributos son deseados
5. Esta es una consulta global
6. En esta se solicita una lista de los atributos para todas las entidades en lugar de una entidad particular.

Los seis tipos de consulta son elementos esenciales para las consultas más complejas.

Lineamientos para buscar en la web

- Decida si realmente quiere buscar o navegar en la Web.
- Piense en sus condiciones importantes antes de que se siente en la computadora.
- Construya su pregunta de búsqueda lógicamente.
- Use un motor de búsqueda que guarde y recuerde sus búsquedas.
- Use un motor de búsqueda que le informe de cambios en los sitios Web.
- Recuerde que el motor de búsqueda es muy competitivo. **(Ver Anexo 17)**

c.2. Cuestionarios, Entrevistas y Encuestas

Además de las técnicas descritas, existen muchas otras que ofrecen información muy valiosa acerca de los usuarios. Sin embargo, debido a las limitaciones del presente trabajo, no todas pueden ser tratadas con el mismo nivel de detalle. Por tanto, a continuación se ofrece una breve

descripción de otras técnicas de valor destacable en Diseño Centrado en el Usuario.

c.2.1. Entrevistas

La información más valiosa sobre la usabilidad de un diseño se la obtiene observando el comportamiento de los usuarios, no preguntándoles. De hecho, revisando las técnicas que involucran a usuarios descritas hasta el momento, comprobando que están orientadas principalmente a obtener información objetiva (qué hacen los participantes), y en mucho menor grado información subjetiva (qué dicen).

Cuando Nielsen (2001) afirma que la primera regla de usabilidad es no escuchar a los usuarios, no le falta razón. Como señala el autor, cuando se le pregunta a un usuario acerca de un diseño, su respuesta estará motivada por lo que cree debería responder o quiere ser oído por quien pregunta¹¹¹. Además, si se pregunta sobre el porqué del comportamiento (en este contexto, usando una aplicación), las personas tendemos a racionalizarlo, a completar, reinventar y reinterpretar nuestros recuerdos, y a buscar una causa, aunque se desconozca, a nuestras acciones pasadas.

Esto no significa que no se pueda obtener información valiosa para el diseño preguntando a los usuarios. Las entrevistas con usuarios son una poderosa herramienta cualitativa, pero no para evaluar la usabilidad de un diseño, sino para descubrir deseos, motivaciones, valores y experiencias de nuestros usuarios¹¹²

111 Nielsen, J. (2001). *First Rule of Usability? Don't Listen to Users*. Uselt.com Alertbox.

112 Kuniavsky, M. (2003). *Observing The User Experience: A Practitioner's Guide to User Research*. San Francisco: Elsevier. ISBN 1-55860-923-7.

Durante estas entrevistas, el entrevistador debe mostrarse neutral y no dirigir o condicionar las respuestas del entrevistado. Lo que se pretende es descubrir información que oriente en el diseño, no confirmar nuestras propias creencias sobre cómo son los usuarios.

Una variante interesante de las entrevistas, son los “focus group” (en español grupos focales o sesiones de grupo), en las que un moderador entrevista de forma conjunta a un grupo de usuarios, y donde la interacción entre los participantes ofrece información adicional sobre problemas, experiencias o deseos compartidos.

c.2.2. Encuestas

Hasta el momento, las técnicas descritas han sido esencialmente cualitativas. Estas técnicas ayudan a encontrar respuesta acerca de los problemas de usabilidad de nuestros diseños, cómo los usuarios interactúan y comprenden el diseño, e incluso qué pueden desear o necesitar. Sin embargo, por su naturaleza cualitativa, estas técnicas no permiten delimitar cómo son realmente nuestros usuarios, y en qué se diferencian del resto de la población.

Las encuestas representan una poderosa herramienta cuantitativa para conocer a nuestra audiencia, a través de preguntas estructuradas que deben ser respondidas por una proporción estadísticamente representativa de dicha audiencia. Estas preguntas suelen versar sobre cuestiones demográficas (cómo son), tecnológicas (cómo acceden a Internet), de necesidades y hábitos (cómo y para qué usan Internet), competitivas (qué sitios web suelen visitar), de satisfacción (acerca de

nuestro producto), de preferencias (qué les gusta y qué no), y de deseos (qué echan en falta) ¹¹³

El mayor error a cometer en la realización de una encuesta se encuentra en el sesgo que se puede producir en la delimitación de la muestra; es decir, a quién se invitará a participar, y qué subconjunto de los encuestados será considerado válido.

Por último, recordar que las encuestas, al igual que las entrevistas, tampoco representan una herramienta fiable de evaluación de usabilidad, ya que su objetivo es otro.

Son métodos que proporcionan información relativa a la satisfacción subjetiva del usuario. Se trata de métodos indirectos de estudio de la Ingeniería de Usabilidad, porque proporcionan al equipo de desarrollo las opiniones del usuario, pero no información directa de la Ingeniería de Usabilidad.¹¹⁴

Este tipo de evaluación se aplica sobre sistemas o prototipos software ya instalados en el entorno previsto de uso. Permite recoger datos sobre el uso real del software y las dificultades que plantea.

Son útiles para todo tipo de proyectos en la actividad de análisis para elicitar requisitos, y en evaluación. Aunque existe un coste y esfuerzo de elaboración y análisis de resultados, se pueden detectar un número importante de problemas de usabilidad.

El cuestionario es una lista de preguntas planteadas al usuario. Se consigue obtener información de un número amplio de usuarios. Pueden ser distribuidos en papel, por correo, o directamente con el software. En

113 Kuniavsky, M. (2003). *Observing The User Experience: A Practitioner's Guide to User Research*. San Francisco: Elsevier. ISBN 1-55860-923-7.

114 Nielsen, J. (2003). *Usability 101: Introduction to Usability*, Uselt.com Alertbox

cambio, las entrevistas se llevan a cabo en persona o mediante conversación telefónica por un entrevistador humano.

Una entrevista consiste básicamente en una conversación donde uno o varios usuarios reales del sistema que se va a desarrollar o a rediseñar responden a una serie de preguntas relacionadas con el sistema que el entrevistador les va formulando. El entrevistador es el evaluador y va tomando nota de las respuestas para obtener las conclusiones finales.¹¹⁵

Hay tipologías y modalidades en las técnicas: dentro de las entrevistas existen estructuradas o abiertas, y en relación a los cuestionarios con el criterio de tipo de pregunta se distinguen en: cuestionarios de preguntas abiertas, escaladas, múltiples, ordenadas.

Se pueden utilizar en ciclos iniciales y centrales, pero es más apropiada en ciclos de evolución.

Está relacionada con el análisis de requisitos en lo referente al estudio de los usuarios y de las tareas que realizan habitualmente. Su uso está indicado para aquellos proyectos de desarrollo con un enfoque de DCU en los que se tiene la posibilidad de tratar directamente con usuarios representativos, dispuestos a colaborar en la tarea común de desentrañar cómo realizan sus tareas habituales. **(Ver Anexo 18)**

¹¹⁵ Granollers T., MPLu+a. (2004). *Una Metodología que integra la Ingeniería del Software, La Interacción Persona Ordenador y la accesibilidad en el Contexto de equipos de desarrollo Multidisciplinares*. Tesis Doctoral. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Lleida.

CAPITULO 4

APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS EN EMPRESAS DE SOFTWARE DEL ECUADOR

4.1. ESTUDIO DE VIABILIDAD

Es importante hacer un estudio completo para conocer cuánto saben las empresas desarrolladoras de Software en el Ecuador sobre técnicas de usabilidad, y poder conocer cuáles de ellas las aplican durante la etapa de desarrollo.

La participación directa de los gerentes de las empresas visitadas, así como de los desarrolladores del producto software y del cliente o usuario final del producto, han permitido dar forma a una propuesta real, la misma que está encaminada a dar soporte y asesoría futura a empresas que aún no tienen conocimiento sobre las bondades y ventajas que representa la integración de técnicas de usabilidad a lo largo de la etapa de desarrollo, lo que permite hacer este proyecto viable en el entorno real de desarrollo de un producto comercial, acomodándose a las necesidades de los clientes y satisfaciendo sus requerimientos, ofreciendo por lo tanto, mayores garantías de éxito, pues dichas técnicas interactúan de manera continua con el usuario final del producto, quienes al verse involucrados directamente durante el desarrollo, se sentirán completamente satisfechos por el resultado final obtenido, ya que, han sido ellos quienes durante todo el proceso han aportado con sus ideas y han dado forma al proyecto, trabajando de manera conjunta con el desarrollador, muchas veces, únicamente se ponen en contacto con el usuario para presentar el producto terminado, y en ocasiones este no cumple las expectativas que tenía el cliente, razón por la cual, son causas fundamentales para que el

usuario deje de utilizar dicho sistema, pues considera que no cumple sus expectativas o que es difícil de manejar, por lo que prefiere adquirir uno nuevo.

Esa es la razón primordial del trabajo de investigación desarrollado, es decir, diagnosticar la situación actual del uso de técnicas de usabilidad en la industria del Software del Ecuador y recomendar a las empresas de desarrollo de productos software el uso de dichas técnicas, en el presente trabajo tendrán un resumen conciso sobre la importancia de aplicar técnicas de usabilidad a lo largo de la etapa de desarrollo del producto, tomando en consideración, que muchas de las veces resulta difícil cambiar la idea del desarrollador, pues varios de ellos están netamente basados en su experiencia de muchísimos años y en ocasiones resulta casi imposible ofrecerles nuevas alternativas para mejorar la integración de técnicas o propuestas que ayuden a garantizar la calidad del producto entregado y la satisfacción del usuario.

4.2. CASOS DE ESTUDIO

Existen en Ecuador 77 empresas registradas en AESOFT, de las cuales el 85% se encuentran ubicadas en la ciudad de Quito, el 11% en Guayaquil, un 2% en Cuenca y el 2% faltante en el resto del país,¹¹⁶ con esta información previa se inició el estudio mediante la localización de cada uno de los gerentes y representantes de las empresas registradas, de las cuales se recibió únicamente el apoyo de 36 empresas de software: 21 de la ciudad de Quito, 10 de la ciudad de Guayaquil y 5 de la ciudad de Cuenca.

¹¹⁶ <http://www.aesoft.com.ec/www/index.php/quienes-somos>

La empresa Amable de Chile, es una empresa dedicada exclusivamente a proyectos de Gobierno mediante aplicación de técnicas de usabilidad en el proceso de desarrollo de software, la cual asiste a empresas de Ecuador como: Kruger Corporation S.A., Iroute Solutions y la Corporación Latinoamericana de Software, lo que permite destacar que de las 36 empresas visitadas, correspondería únicamente a un 8.33% de empresas ecuatorianas que usan técnicas de usabilidad, lo que genera un panorama alentador, pues la aplicación de éstas técnicas mediante una asesoría profesional podría ser considerado incluso como un negocio rentable en el Ecuador, actualmente cuenta con una sucursal en la ciudad de Guayaquil denominada Amable Ecuador, que asesora sobre el uso de técnicas de usabilidad pero a nivel empresarial con costos realmente altos.

No existe un nombre estándar para las técnicas de usabilidad, pese a que todas ellas tienen variantes, muchas de las técnicas aplicadas eran conocidas con nombres diferentes, pero al momento de explicar su concepto y aplicación, se pudo determinar que era la misma técnica pero conocida con otro nombre, como es el caso de la técnica Pensar en Voz alta que la conocían como técnica del “Cuchicheo”, la técnica Retroalimentación del usuario identificada como “Soporte del usuario”, la técnica Escenario de tareas más conocida como “Storiboards” y la técnica Arboles de Menús conocida también como “Menú de Navegación”.

Una vez determinada cada una de las técnicas de Interacción Persona Ordenador que han sido descritas en el capítulo anterior, y con el documento de aprobación de cada una de las empresas que colaboraron en el proyecto de investigación, se procedió a realizar la presentación de la propuesta sobre el Marco de Integración de las Técnicas de Usabilidad en el proceso de Desarrollo de Software en las principales empresas del Ecuador, de manera específica en las ciudades de Quito, Guayaquil y

Cuenca.. Dichas empresas mostraron gran acogida para esta investigación, en vista que el tema resulta novedoso y diferente en el mercado Ecuatoriano.

A continuación se detalla el listado de las empresas que colaboraron para la realización de la presente investigación:

Tabla 4.1. Empresas Desarrolladoras del Software de la ciudad de Quito

NOMBRE DE LA EMPRESA	GERENTE
OMNISOFTCORP	Ing. Marco Jarrin
GRUPO CONTEXT S.A.	Ing. Sebastián Naranjo
BIOMETRIKA S.A.	Ing. Miriam Mocha
EASYSOFT S.A.	Ing. Francisco Izurieta
ADS SOFTWARE CIA. LTDA	Ing. Marcelo González
INTERSA SERVICIOS INTEGRALES S.A.	Ing. William Huertas
LOGIC STUDIO S.A.	Ing. Andrés Enríquez
SIDESOFTCIALTDA	Ing. Darwin Quintana
GRUPO PROVEDATOS DEL ECUADOR S.A.	Ing. Rafael Meneses
STRATUSCORP CIA.LTDA.	Ing. Leonardo Cardoso
HERRERA CARVAJAL & ASOCIADOS CÍA LTDA.	Ing. Guillermo Herrera
INVELIGENT S.A.	Ing. Irene Andrade
KRUGERCORPORATION S.A.	Ing. Ernesto Kruger
REDPARTNER S.A.	Ing. Luis Adriano Calero
GRUPO PROVEDATOS DEL ECUADOR S.A.	Ing. Rafael Meneses
REPRESNSA CONSULTING GORUP	C.P.A. Johnny Fernández R.
CASA LUIS PAZMIÑO IMPORT & EXPORT S.A.	Ing. Luis Pazmiño
ANDISI ASOCIADOS	Ing. Oscar Sambrano

EMPRESA BOS	Ing. José Sambrano
FREE RISK	Ing. José Miguel Fernández
DINAMIA	Ing. José Miguel Fernández

Tabla 4.2. Empresas Desarrolladoras de Software de la ciudad de Guayaquil

NOMBRE DE LA EMPRESA	GERENTE
INALAMBRIK	Ing. Rogelio Arosemena Cordovez
IROUTE SOLUTIONS	Ing. David Dueñas
ALTECSOFT S.A.	Ing. Maximiliano Cedeño
OPENMINDTECHNOLOGY	Ing. Rafael Luque Cervantes
AGROSOFT S.A.	Ing. Xavier Cárdenas
SIPECOM S.A.	Ing. Stalin Vinces
TFASE S.A.	Ing. Kléber Gaibor Monar
CORPORACIÓN LATINOAMERICANA DE SOFTWARE	Ing. Esteban García
TROPIDATOS S.A.	Ing. Adolfo Vico González
COBISCORP	Ing. Marcial del Pozo

Tabla 4.3. Empresas Desarrolladoras de Software de la ciudad de Cuenca

NOMBRE DE LA EMPRESA	GERENTE
IS SOLUCIONES	Ing. Marcelo Delgado
EMPRESA SMARTSYS	Ing. Víctor Rodríguez
EMPRESA INFOSTUDIO	Ing. William Beltrán
EMPRESA GNUTHINK	Ing. Cristian Salamea
EMPRESA SOFTBUILDER	Ing. Luis Alberto Iñiguez

4.3. CUESTIONARIOS Y ENCUESTAS APLICADAS EN LAS PRINCIPALES EMPRESAS DESARROLLADORAS DE SOFTWARE DEL ECUADOR (QUITO, GUAYAQUIL Y CUENCA)

Para validar el proceso de desarrollo de Software en las principales empresas del Ecuador se aplicó 3 encuestas, las mismas que se ejecutaron en 2 etapas diferentes:

La primera aplicada en un tiempo 0, es decir, se la hizo el mismo día que se visitaron las empresas, está dirigida a los gerentes de las empresas desarrolladoras de Quito, Guayaquil y Cuenca, dicha encuesta consta de 4 preguntas cerradas, que ayudó a determinar cuánto conoce cada una de las empresas sobre técnicas de usabilidad Interacción Persona Ordenador (IPO).

Una vez obtenida la aprobación del gerente o representante legal de la empresa se procedió a entrevistar al desarrollador de software, a quien en un tiempo aproximado de 2 horas se le presentó cada una de las técnicas Interacción Persona Ordenador (IPO) y los diferentes formatos que manejaba cada una de ellas para que puedan ser aplicadas posteriormente en la evaluación a los usuarios del producto software por ellos desarrollados, se les pidió seleccionar las técnicas que les parecía fáciles de entender y de aplicar e integrar a lo largo del desarrollo.

Esta encuesta consta de preguntas abiertas y cerradas, de las cuales, se ha tabulado las preguntas cerradas para dar a conocer una idea clara de las opiniones vertidas por los desarrolladores de las principales empresas de software del Ecuador, además, las preguntas abiertas, han sido tabuladas agrupando de manera general los criterios con mayor coincidencia con las cuales se presenta un panorama global sobre los

criterios de cada desarrollador; las mismas que permitirán incrementar el detalle de las conclusiones pues se dará a conocer en dicho apartado de manera concreta los dictámenes y aportes encontrados dentro de las preguntas abiertas a las cuales fueron sometidos los desarrolladores de las empresas que han colaborado con el proyecto investigativo.

Se consideró como prudencial dejar pasar un tiempo de 4 meses, durante el desarrollo del producto software en cada una de las empresas encuestadas, para que sea el mismo desarrollador quien aplique de manera directa las técnicas por ellos seleccionadas con los usuarios de su sistema en desarrollo y que permita ver la factibilidad de la aplicación de técnicas IPO a lo largo de la construcción e implementación de un producto software y de qué manera han aportado para lograr una mejor aceptación del producto final.

La encuesta aplicada a los usuarios consta de preguntas abiertas y cerradas, las mismas que ayudaron a conocer el grado de satisfacción de los usuarios al momento de probar el producto, la facilidad en el manejo y el cumplimiento de los requerimientos por ellos solicitados durante el desarrollo y fabricación de su aplicativo.

Estas encuestas ayudaron enormemente a aclarar algunas dudas existentes sobre la aplicación de técnicas en el proceso de desarrollo de software y a verificar la hipótesis planteada en donde se comprueba que la Integración Persona Ordenador mediante la aplicación de técnicas de usabilidad es posible y facilita el desarrollo y permanencia de un producto software en el mercado.

4.3.1. Cuestionario aplicado a los gerentes de las principales empresas desarrolladoras de Software de las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca

Pregunta 1.-

¿Ha escuchado hablar sobre usabilidad en el proceso de desarrollo de Software?

Tabla 4.4. Usabilidad en el desarrollo de Software

ITEM	VALOR	PORCENTAJE
SI	27	75,00%
NO	9	25,00%
TOTAL	36	100%

Fuente: Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca

Elaborado por: Elizabeth Salazar J.



Figura 4.1. Usabilidad en el desarrollo de Software

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De las 36 empresas visitadas se pudo ver que 27 de ellas que corresponden al 75% si tienen conocimiento sobre la usabilidad en el proceso de desarrollo de software, 9 empresas que representan el 25% lo desconoce.

La usabilidad en el proceso de software es un factor fundamental para que un producto tenga aceptación en el mercado, pues mientras más amigable sea el producto final para el usuario, éste será utilizado por mucho más tiempo y no se buscará sustituirlo por otro producto que ofrezca mejores características y mayor usabilidad.

Pregunta 2.-

¿Conoce usted sobre técnicas de usabilidad Interacción Persona Ordenador (IPO)?

Tabla 4.5. Técnicas de Usabilidad IPO

ITEM	VALOR	PORCENTAJE
SI	10	27,78%
NO	26	72,22%
TOTAL	36	100%

Fuente: Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca

Elaborado por: Elizabeth Salazar J.



Figura 4.2. Técnicas de Usabilidad IPO

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Un total de 26 personas equivalentes al 72,22% no conocen sobre las técnicas de usabilidad existentes, tan solo 10 personas que corresponde al 27,78% si las conocen.

Aunque parece contradictorio pese a que 27 empresas afirmaron en la pregunta No. 1 que conocen sobre usabilidad en el proceso de desarrollo de software, tan solo 10 personas conocen sobre técnicas de usabilidad, al consultarles la razón por la cual si conocían de usabilidad pero no de técnicas, indicaron que su conocimiento es claro sobre usabilidad porque a menudo se habla de ella pero que no aplican técnicas de usabilidad por que no son muy conocidas en el mercado ecuatoriano, indicaron además que su conocimiento en desarrollo es netamente empírico, pocas son las empresas que han profundizado en el tema de usabilidad, las demás empresas basan su desarrollo en la experiencia de años de desarrollo y

en herramientas modernas que le permiten optimizar recursos y conseguir mejores proyectos de software, razón por la cual se les hizo mucho más interesante el tema de aplicación de técnicas de usabilidad en el proceso de desarrollo de software pues son aspectos nuevos e interesantes para el desarrollo en cada una de las empresas interesadas en aplicar técnicas de usabilidad que ayuden a garantizar una mayor permanencia del producto en el mercado, pues interactúan de manera directa con el usuario del producto que se está desarrollando para garantizar su completa satisfacción en uso y manejo del sistema.

Para cubrir esta deficiencia se ha detallado en el capítulo III de manera clara y concreta en qué consiste cada una de las técnicas aplicadas en el proceso de desarrollo de Software.

Pregunta 3.-

¿Le gustaría aplicar en su empresa técnicas de usabilidad?

Tabla 4.6. Aplicación de Técnicas

ITEM	VALOR	PORCENTAJE
SI	36	100%
NO	0	0%
TOTAL	36	100%

Fuente: Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca

Elaborado por: Elizabeth Salazar J.

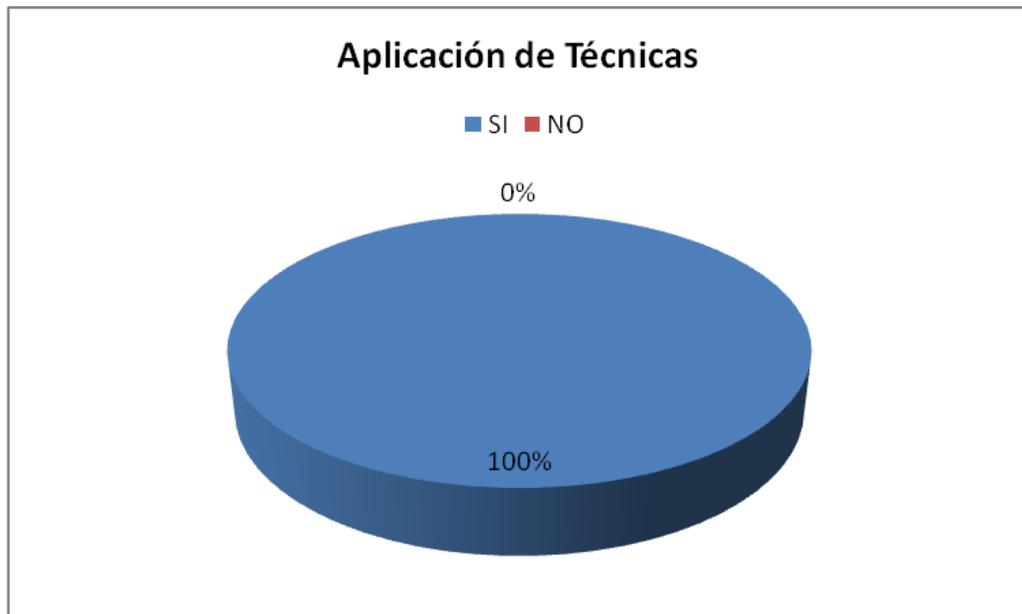


Figura 4.3. Aplicación de Técnicas

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El 100% de las personas encuestadas concuerdan en que si les interesa la aplicación de las técnicas de usabilidad en su empresa.

La aplicación de técnicas de usabilidad constituye el pilar fundamental en el proceso de desarrollo de software, con este tipo de trabajos se pretende dar pautas que permitan incrementar la usabilidad y la accesibilidad de un producto de tal forma que su grado de éxito con el usuario final sea mayor.

En base a este resultado, existe un interés enorme por conocer más sobre las técnicas de usabilidad y se plantea un trabajo futuro de Adiestramiento en técnicas de usabilidad a través de Asesorías Profesionales que están disponibles en el país y en el extranjero, pero, por qué hay este interés?, posiblemente porque quieren mejorar la calidad de sus productos.

Pregunta 4.-

¿Participaría con nosotros en la implementación de encuestas a los usuarios de su sistema luego de transcurrido 4 meses de implementadas las técnicas sugeridas para el desarrollo de Software?

Tabla 4.7. Participación encuesta usuarios

ITEM	VALOR	PORCENTAJE
SI	36	100%
NO	0	0%
TOTAL	36	100%

Fuente: Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca
Elaborado por: Elizabeth Salazar J.



Figura 4.4. Participación encuesta usuarios

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El 100% de las empresas visitadas con sus respectivos representantes están completamente de acuerdo con colaborar activamente en la aplicación de encuestas a los usuarios de sus sistemas finales, luego de transcurrido 4 meses en la fase de desarrollo del producto software a ser entregado. De esta manera se podrá medir que tan beneficioso resulta para el usuario que la empresa implemente las técnicas de usabilidad a lo largo del desarrollo, lo que permitirá medir el grado de satisfacción del usuario con el producto final.

4.3.2. Cuestionario aplicado a los desarrolladores de software sobre uso de Técnicas IPO (Interacción Persona – Ordenador)

Pregunta 1.-

Indique cuales de las siguientes técnicas IPO (Interacción Persona – Ordenador) se han aplicado en el desarrollo de su producto software en cada una de las etapas del proceso de desarrollo de la aplicación.

Tabla 4.8. Técnicas de Usabilidad IPO aplicadas

Tipos de Actividades de Ingeniería de Software		Técnicas IPO	SI	NO	% SI	% NO
Análisis (Ingeniería de Requisitos)	Análisis de Requisitos	Card Sorting (Ordenación de tarjetas)	5	31	13,89	86,11
		Observación etnográfica	28	8	77,78	22,22
	Análisis de Usuario	Personas	29	7	80,56	19,44
		Perfiles de Usuarios	33	3	91,67	8,33
	Análisis de Tareas	Casos de Uso Esenciales	24	12	66,67	33,33
		Escenarios de Tareas	25	11	69,44	30,56
	Prototipado	Prototipos de Papel	24	12	66,67	33,33
	Especificación de Requisitos	Especificaciones de Usabilidad	18	18	50,00	50,00
	Validación de Requisitos	Inspecciones	20	16	55,56	44,44
		Evaluación Heurística	17	19	47,22	52,78
Diseño	Diseño de la interacción	Arboles de Menús	18	18	50,00	50,00
		Mapa de Navegación	12	24	33,33	66,67
	Test de Usabilidad	Pensar en Voz Alta	28	8	77,78	22,22
		Medición del Rendimiento	27	9	75,00	25,00
	Estudios de Seguimiento de Sistemas Instalados	Retroalimentación del Usuario	34	2	94,44	5,56
		Cuestionarios, Entrevistas y Encuestas	16	20	44,44	55,56
TOTAL			358	218	62,15	37,85

Fuente: Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca
Elaborado por: Elizabeth Salazar J.

Técnicas de Usabilidad IPO aplicadas

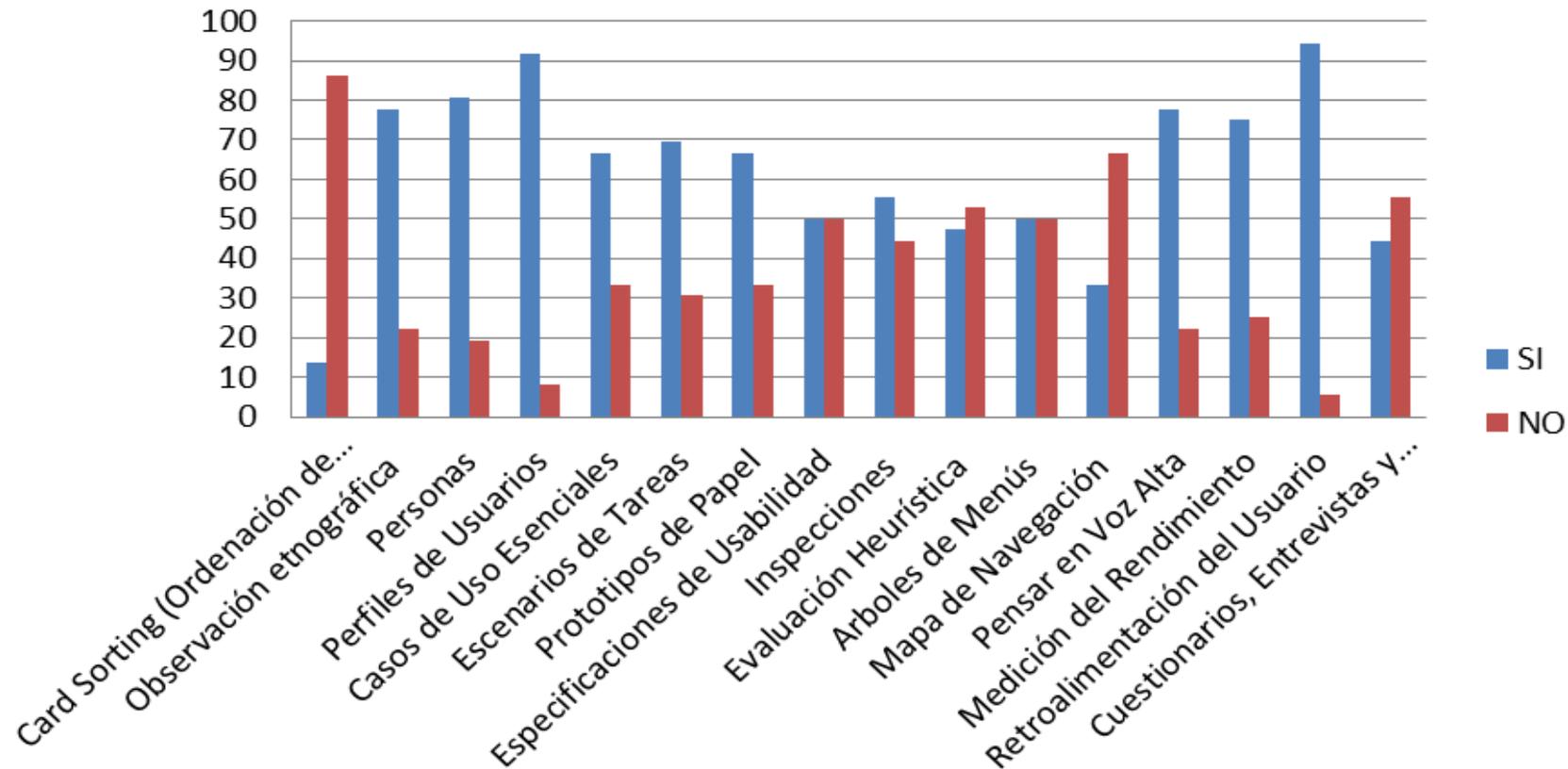


Figura 4.5. Técnicas de Usabilidad IPO aplicadas

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para poder implementar la encuesta fue necesaria una pequeña introducción sobre el manejo de cada una de las técnicas de usabilidad, que requirió aproximadamente de un tiempo no mayor a 2 horas, para que todos los desarrolladores tengan una idea clara sobre que hace cada una de las técnicas a ser implementadas, en donde luego de haber sugerido 16 de las técnicas de usabilidad IPO, las mismas que fueron clasificadas por su facilidad y utilidad en el proceso de desarrollo de Software, se obtuvo los siguientes resultados:

- Casi todas las empresas optaron por aplicar la técnica Perfiles de Usuario y Retroalimentación del Usuario, debido a que son técnicas fáciles de implementar y que no requieren mayor esfuerzo, sin embargo, les ayuda muchísimo para interactuar de manera directa con el usuario en el momento del desarrollo del producto software.
- Las técnicas Personas, Observación Etnográfica, Pensar en Voz Alta y Medición del Rendimiento, Escenario de Tareas, Caso de Uso Esenciales y Prototipos de Papel, tuvieron una gran aceptación por los desarrolladores, pues son técnicas que se utilizan para guiar decisiones de diseño a lo largo de todo el desarrollo, ayudan a dar forma al producto final contando con la aprobación del usuario, lo que ayuda a garantizar la satisfacción del cliente una vez terminado el producto.
- Es notable que las técnicas Especificaciones de Usabilidad, Arboles de Menús, Evaluación Heurística, Cuestionarios, entrevistas y Encuestas, fueron aplicadas por casi la mitad de empresas, pero no tuvo la misma aceptación que las anteriores técnicas, esto se debe, principalmente, porque requiere imaginar el futuro sistema y su contexto a un nivel detallado para un caso concreto con un distinto enfoque a los Casos de uso, se los usa con frecuencia cuando el usuario no sabe expresar a ciencia cierta lo que desea para su sistema o no tiene una idea clara del mismo.
- Las técnicas Card Sorting y Mapa de Navegación fueron las que menos las aplicaron en el proceso de desarrollo, se da un acercamiento del diseñador para entender: cómo los usuarios imaginan la organización de la información, cómo agrupan los conceptos, sin embargo, toman un poco más de trabajo pues es necesario ordenar tarjetas, razón fundamental por la que no fue muy considerada por los desarrolladores.
- Es importante recalcar que dos de las técnicas mencionadas llama de manera especial la atención, la técnica Casos de Uso Esenciales se creía que es una técnicas que casi todas las empresas utilizarían pero al preguntar la razón por la cual no la aplican indicaron que es una técnica que conlleva tiempo y sobre todo que existen herramientas automatizadas que tan solo con ingresar correctamente

la especificación de requerimientos generan de manera automática los casos de uso esenciales, optimizando de esta manera tiempo y dinero en el proceso de desarrollo.

- En cambio, en la técnica Mapa de Navegación la explicación fue bastante clara, ya que son gráficos en los que se definen áreas hipervínculo, cada una de ellas con un link distinto, en general cada vez son menos utilizadas en vista de que suelen precisar imágenes de mediano o gran tamaño que contribuyen en buena medida a aumentar el peso de la página, razón por la cual se torna en aplicaciones bastante lentas y lo que el usuario desea es una aplicación rápida que responda en el menor tiempo posible por lo que la mayoría de empresas ha descartado su utilización.
- Es notable, sin embargo, que la mayoría de empresas están prestas a utilizar estas técnicas en el momento mismo del desarrollo del producto software, pues no solo minimiza el tiempo de desarrollo al interactuar de manera directa con el usuario, sino que les permite centrar su producto en los requerimientos del cliente, evitando de esta manera que una vez terminado el producto; el usuario decida realizar nuevos cambios en el diseño, pues su opinión fue considerada a lo largo de la etapa de construcción por lo que el desarrollador de la aplicación asegurará la satisfacción del cliente una vez entregado el producto final.

Pregunta 2.-

Para cada técnica, indique el grado de acuerdo con la afirmación de cada columna, con un valor entre 1 y 5 (1 = Totalmente en desacuerdo; 5 = Completamente de acuerdo).

Tabla 4.9. Grado de dificultad de la técnica

Técnicas IPO	La técnica es difícil de entender	La técnica es difícil de aplicar correctamente	La técnica es difícil de integrar con el resto de técnicas del desarrollo	El desarrollo se ha minimizado innecesariamente al incluir la técnica
Card Sorting (Ordenación de tarjetas)	2,87	2,23	2,15	2,77
Observación etnográfica	2,00	2,31	1,99	1,06
Personas	1,88	1,77	1,33	1,15
Perfiles de Usuarios	1,18	1,06	1,02	1,99
Casos de Uso Esenciales	2,15	2,93	1,67	1,33
Escenarios de Tareas	1,99	2,27	2,04	2,20
Prototipos de Papel	1,33	1,08	1,88	1,67
Especificaciones de Usabilidad	2,20	2,35	2,27	2,04
Inspecciones	1,67	1,66	1,08	1,88
Evaluación Heurística	2,04	2,15	2,35	1,66
Arboles de Menús	2,10	1,73	1,66	2,93
Mapa de Navegación	2,00	2,33	2,15	1,73
Pensar en Voz Alta	1,00	1,14	1,73	2,00
Medición del Rendimiento	2,66	2,43	2,00	2,10
Retroalimentación del Usuario	1,76	2,11	2,10	1,96
Cuestionarios, Entrevistas y Encuestas	1,14	1,19	1,18	1,57
TOTAL	1,87	1,92	1,79	1,88

**Fuente: Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca
Elaborado por: Elizabeth Salazar J.**

Grado de dificultad de las técnicas

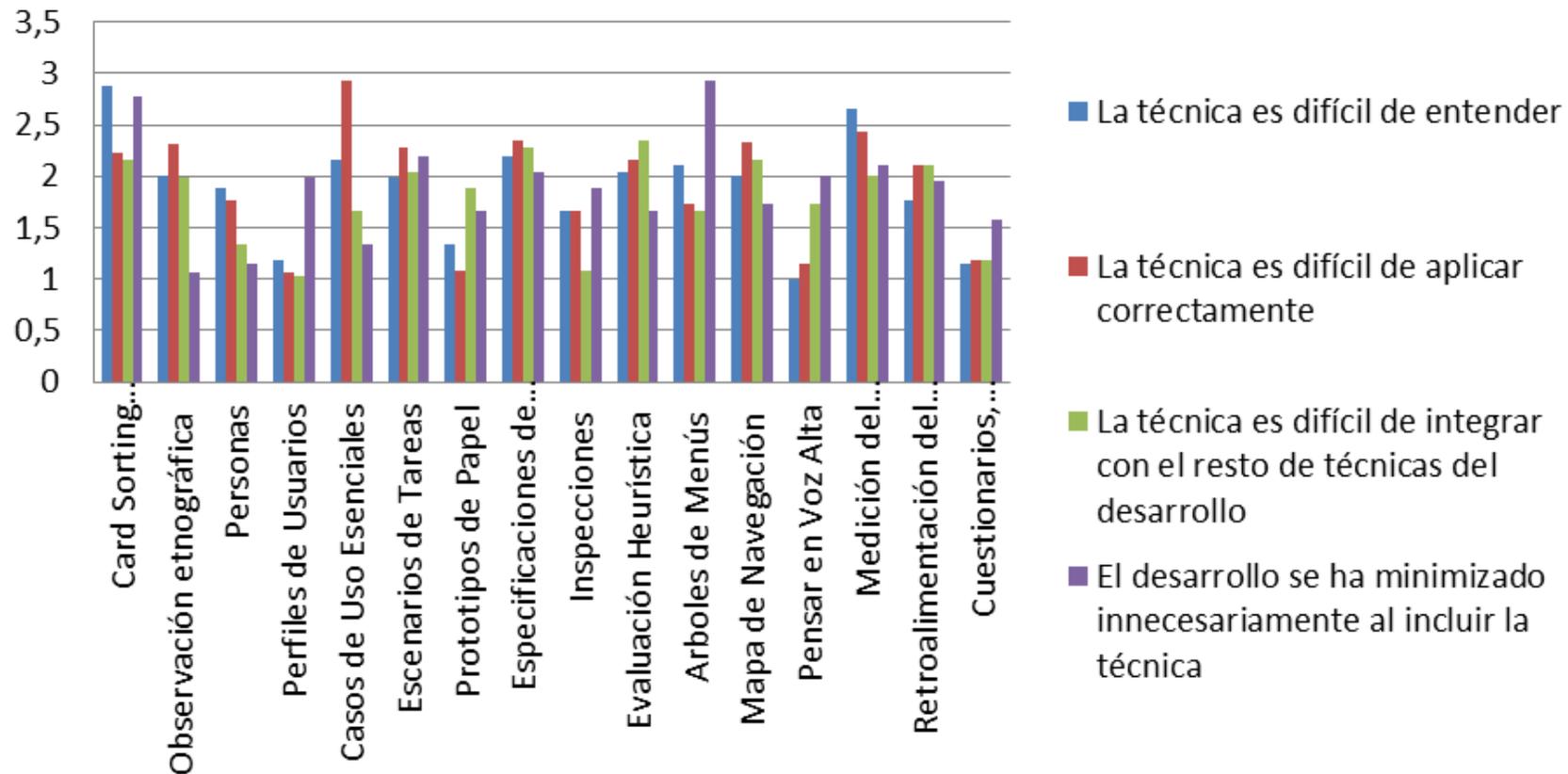


Figura 4.6. Grado de dificultad de la técnica

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados arrojados son realmente satisfactorios, pues luego de aplicar la media entre las respuestas obtenidas, se puede destacar los siguientes aspectos:

- Ninguna de las personas entrevistadas, consideran que las técnicas seleccionadas sean difíciles de entender, lo que es completamente cierto pues todas ellas representan técnicas fáciles de aplicar, las mismas que con una explicación clara sobre su manejo, podrían ser aplicadas por personas expertas e incluso por aquellos desarrolladores que no tienen mucha experiencia con técnicas de usabilidad, la media obtenida fue de 1,87 en un rango de 1 a 5 para las 16 técnicas aplicadas.
- Una vez que se conoce la funcionalidad de cada técnica, los desarrolladores consideran que las técnicas no son difíciles de aplicar correctamente en el proceso de desarrollo, pues la media obtenida es de 1,92 en un rango de 1 a 5 para las 16 técnicas aplicadas.
- En cuanto se refiere a si la técnica es difícil de integrar con el resto de técnicas del desarrollo, la mayoría considera que no es verdad, es decir son técnicas fáciles de aplicar y se las comprende y aplica adecuadamente en el proceso de desarrollo, se obtuvo una media de 1,79 en un rango de 1 a 5 para las 16 técnicas aplicadas.
- Finalmente, consideran que el desarrollo no ha minimizado innecesariamente al incluir las técnicas, es decir, son técnicas que ayudan a mejorar en esta etapa y que permiten interactuar directamente con el usuario, se llegó a una media de 1,88 en un rango de 1 a 5 para las 16 técnicas aplicadas.
- Es importante destacar que para la mayoría de empresas las técnicas de Card Sorting, Especificación de Usabilidad, Arboles de Menús y Medición del rendimiento obtuvieron valores un poco altos, es decir no las consideran realmente fáciles, lo cual es justificable pues son técnicas nuevas que la mayoría de desarrolladores no estaban acostumbrados a emplearlas, mas no quiere decir que la técnica en si sea poco comprensible.

Pregunta 3.-

De las siguientes características de usabilidad, con implicaciones en el diseño, seleccione cuál de ellas se toma en consideración en su empresa al momento de desarrollar el producto software.

Tabla 4.10. Características de usabilidad

CARACTERISTICA	DESCRIPCION	SI	NO	% SI	% NO
Comentarios (Feedback)	Mantener informado al usuario de lo que está pasando en el interior del sistema	33	3	91,67	8,33
Deshacer–Cancelar (Undo – Cancel)	Permitir al usuario cancelarlas operaciones en curso o deshacer las ya completadas	6	30	16,67	83,33
Errores de entrada de usuario de prevención / corrección	Para mejorarla entrada de datos para los usuarios y la corrección de software tan pronto como sea posible	33	3	91,67	8,33
Asistente (Wizard)	Para ayudar a los usuarios a hacerlas tareas que implican más de un paso	18	18	50,00	50,00
Perfil de usuario	Para permitir al usuario adaptar la aplicación a las funciones de usuario	32	4	88,89	11,11
Ayudas (Helps)	Para proporcionar ayuda útil para los usuarios sobre la manera de hacer las tareas y que cuentan con una documentación completa y clara	30	6	83,33	16,67
Comando de agregación	Para ayudar al usuario a crear comandos para ejecutar más de una tarea a la vez	15	21	41,67	58,33
Atajos y tareas clave (Shorcuts)	Para permitir a los usuarios activar una tarea con un comando rápido de teclado	31	5	86,11	13,89
Reutilización de Información	Para que el usuario pueda moverse con facilidad en los datos de una parte del sistema a otro	32	4	88,89	11,11
Menús y Submenús	Despliegue de menús y submenús para conocer el contenido del sistema	34	2	94,44	5,56
Buenos mensajes de error	Los mensajes de erros que muestra el sistema le proporciona también la manera en que debe solucionar dicho error	33	3	91,67	8,33
TOTAL		297	99	75,00	25,00

**Fuente: Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca
Elaborado por: Elizabeth Salazar J.**

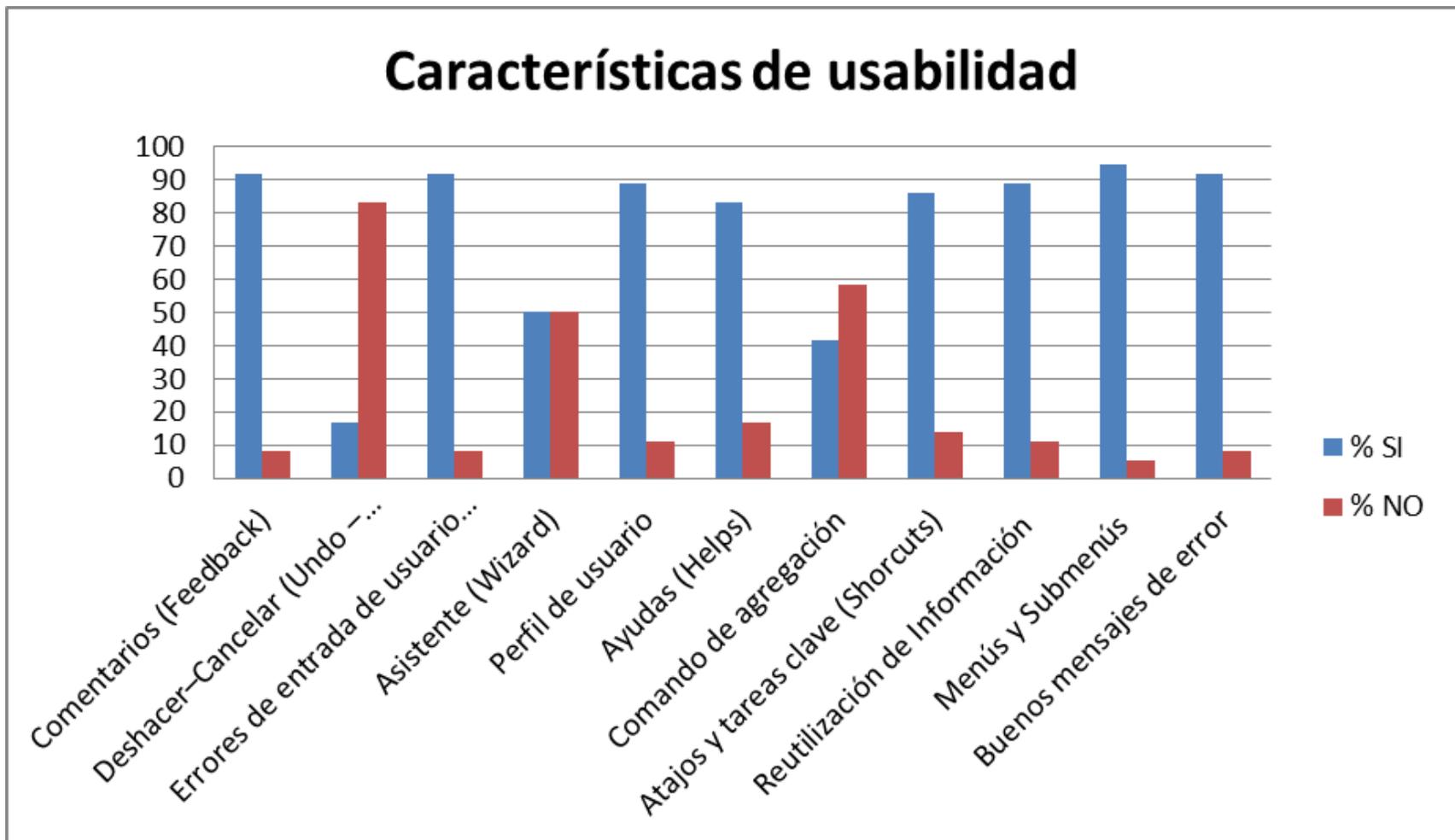


Figura 4.7. Características de usabilidad

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- Es realmente satisfactorio ver como el 75,00% de las empresas de desarrollo de software han tomado como consideración características de usabilidad que ayuden a mejorar las condiciones de desarrollo del producto software, pues incluyen Comentarios, Errores de entrada de usuario, Perfiles de usuario, ayudas, Atajos y tareas clave, Reutilización de la Información, Menús y Submenús, Buenos mensajes de error.
- Cabe recalcar que algunas de las técnicas eran conocidas por los desarrolladores con otro nombre, como por ejemplo la técnica pensar en voz alta si la conocían pero con el nombre de técnica del “Cuchicheo”, y al momento de la explicación sobre el manejo de dichas técnicas se pudo aclarar muchas dudas existentes y tener una idea clara sobre su funcionalidad.
- Cada una de estas opciones constituyen aportes importantes en la etapa de desarrollo, ya que al trabajarla de manera adecuada con las necesidades del cliente y permitiendo que la interfaz que se desarrolla constituya un verdadero aporte para el usuario final, se puede garantizar una mayor permanencia del producto de software una vez terminado, por tanto el usuario se involucrará totalmente con su manejo en vista que se ha tomado en consideración sus opiniones y necesidades conforme se desarrolla el software.
- La técnica Deshacer – Cancelar, es poco utilizada en las empresas de desarrollo de software, pues, al trabajar con sistemas contables y transaccionales, no se debe incluir esta opción ya que se considera que luego de eliminar una transacción efectuada se puede deshacer esta acción, por lo que la mayoría de empresas prefiere no utilizarla.

- Con la aplicación de las características de usabilidad indicadas las empresas podrán mantener informado al usuario de lo que está pasando en el interior del sistema pues existirán buenos mensajes que serán desplegados en cada ejecución, proporcionar ayuda útil para los usuarios sobre la manera de hacer las tareas y que cuentan con una documentación completa y clara; se conseguirá sistemas multitareas que mejoren el tiempo de ejecución del sistema; la aplicación de atajos o manejo del teclado permitirá agilizar la manipulación del sistema y acortar lapsos, garantizando que el usuario pueda moverse con facilidad en los datos de una parte del sistema a otro, así como buenos mensajes adecuados de error que permita conocer el problema y también la solución a los mismos.
- El objetivo principal de un diseñador o desarrollador de interfaces, es el de adaptar el diseño al usuario, a sus habilidades, conocimientos, usos y costumbres, pero en muchos casos será necesario que los usuarios también se adapten al producto o herramienta, por lo tanto, si se trabaja de manera conjunta y se determinan las características de usabilidad adecuadas, se puede garantizar la satisfacción del usuario final.

Pregunta 4.-

¿Para qué cree que le podrían ayudar las técnicas IPO en el desarrollo del proyecto de software?

Tabla 4.11. Aporte de las técnicas IPO

ITEM	VALOR	PORCENTAJE
a) Hacer un usuario más productivo	25	17,73%
b) Mejorar la aceptación del sistema	34	24,11%
c) Reducir costes del servicio de atención al usuario	14	9,93%
d) Tener una ventaja competitiva	22	15,60%
e) Minimizar cambios de implementación	19	13,48%
f) Cumplir plazos de ejecución	27	19,15%
TOTAL	141	100%

Fuente: Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca

Elaborado por: Elizabeth Salazar J.

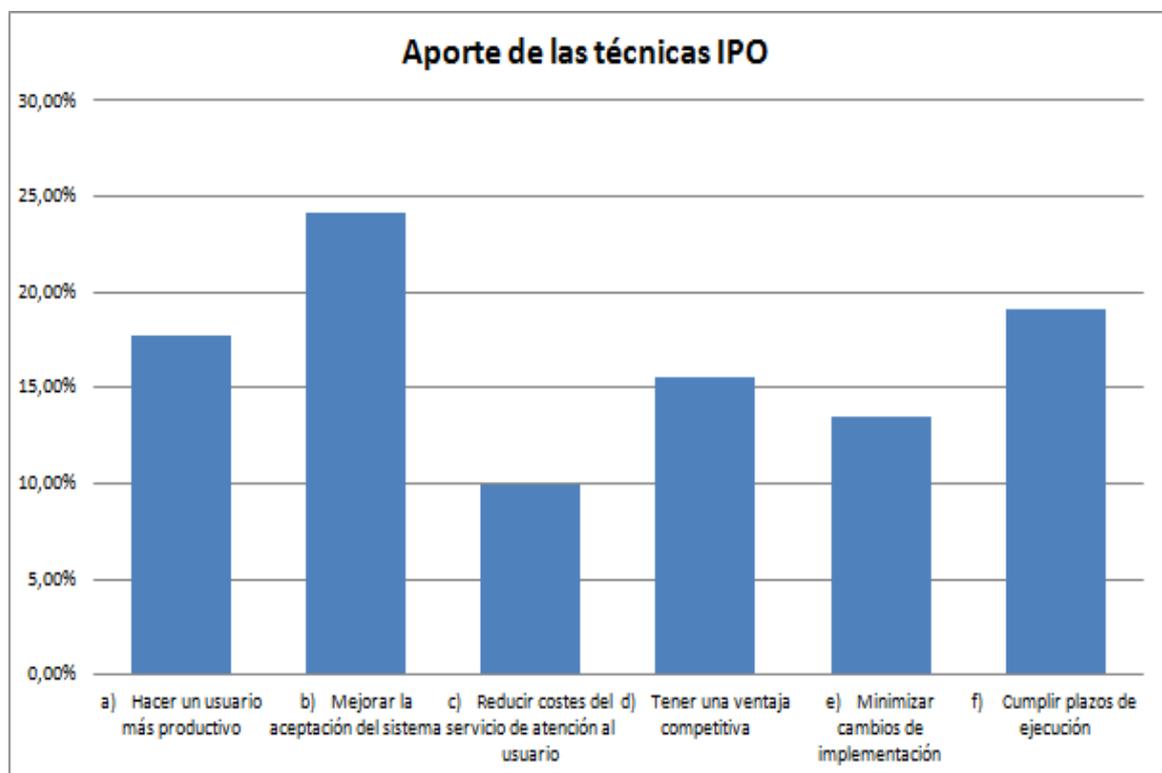


Figura 4.8. Aporte de las técnicas IPO

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De las 36 empresas encuestadas, se recopiló 141 opiniones diferentes, de las cuales se ha tomado como base las que se repiten y son más comunes para tratar de interpretar mediante porcentajes el total de criterios y generar una idea global de lo que el desarrollador opina sobre cuánto le puede ayudar la aplicación de técnicas IPO.

La gran mayoría que corresponde al 24,11% consideran que las técnicas IPO le ayudan a mejorar la aceptación del sistema, el 19,15% piensa que le ayuda a cumplir los plazos de ejecución, el 17,73% considera que le ayuda a hacer un usuario más productivo, un 15,60% piensa que le ayuda a tener una ventaja más competitiva, el 13,48% afirma que le ayuda a minimizar los cambios de implementación y un 9,93% considera que le ayuda a reducir costes del servicio de atención al usuario.

Cada uno de estos criterios permite ver que la aplicación adecuada de las técnicas de usabilidad ayudará enormemente, ya que el usuario llega a tener confianza en los resultados que da el software, lo que le da más tiempo para tomar decisiones importantes dentro de la institución.

Pregunta 5.-

De un valor entre 1 y 5 (1=no ha afectado; 5=ha afectado mucho) que refleje cuanto ha afectado el resultado de las actividades de usabilidad al:

Tabla 4.12. Resultado de las técnicas de usabilidad

ITEM	VALOR
a) Desarrollo de la parte visible interfaz gráfica de usuario	3,49
b) Desarrollo del resto del sistema	3,18
MEDIA	3,34

Fuente: Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca

Elaborado por: Elizabeth Salazar J.

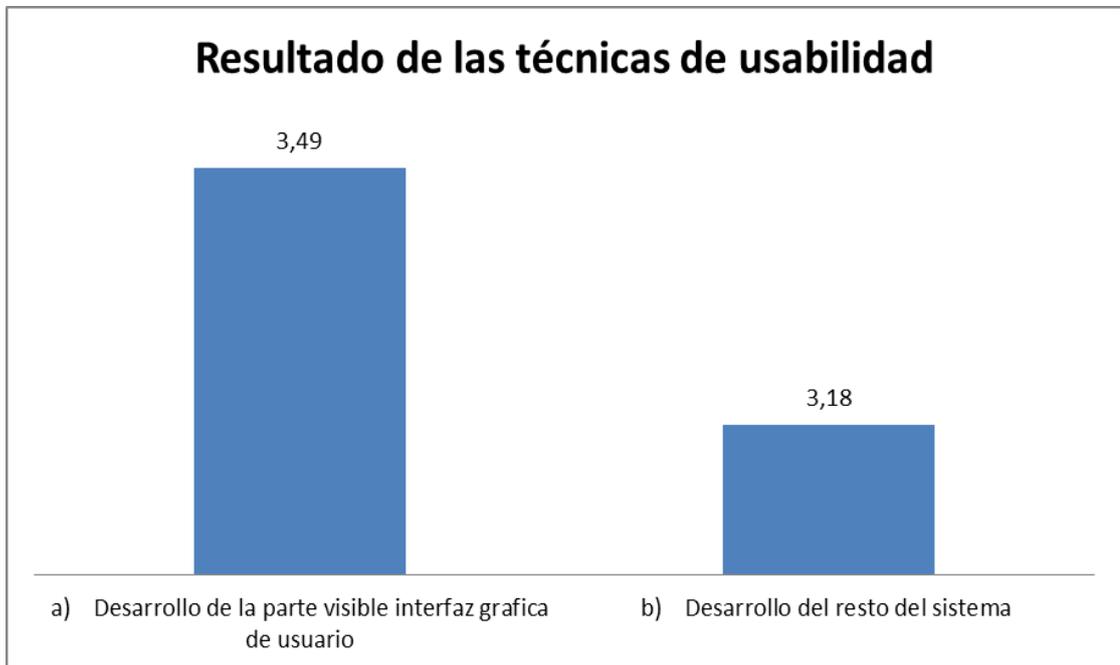


Figura 4.9. Resultado de las técnicas de usabilidad

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El gráfico se encuentra representado en una escala del 1 al 5, de la cual se obtuvo la media de los resultados obtenidos, para el desarrollo de la parte visible de la interfaz gráfica de usuario se obtuvo una media de 3,49 y para el desarrollo del resto del sistema la media fue de 3,18.

Una vez conocida las principales actividades de usabilidad que se pueden aplicar a lo largo del desarrollo de software, se pudo determinar que casi la totalidad de gerentes y desarrolladores concuerdan con que las actividades de usabilidad si afectan al desarrollo de la parte visible de la interfaz gráfica de usuario. En similares proporciones concuerdan en que las actividades de usabilidad afectan al desarrollo del resto del sistema.

Afortunadamente, cuando que se conoce las bondades que tiene la aplicación de estas técnicas a lo largo de la etapa de desarrollo, la usabilidad se percibe cada vez más por las empresas de desarrollo como un objetivo estratégico, debido al impacto decisivo que tiene la satisfacción del cliente. La usabilidad es un atributo de calidad fuertemente dependiente del contexto y de las características específicas de los usuarios de un sistema.

Pregunta 5.1.-

Indique a que actividades concretas ha afectado y de qué manera

Tabla 4.13. Actividades a las que ha afectado

ITEM	VALOR	PORCENTAJE
a) Mayor comunicación del sistema con el usuario	35	27,78%
b) Soluciones a errores desplegados	19	15,08%
c) Disminución de tiempos de desarrollo	29	23,01%
d) Procesos complejos para mejorar la usabilidad	12	9,52%
e) Diseño de interfaces más claras	31	24,61%
TOTAL	126	100%

Fuente: Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca

Elaborado por: Elizabeth Salazar J.

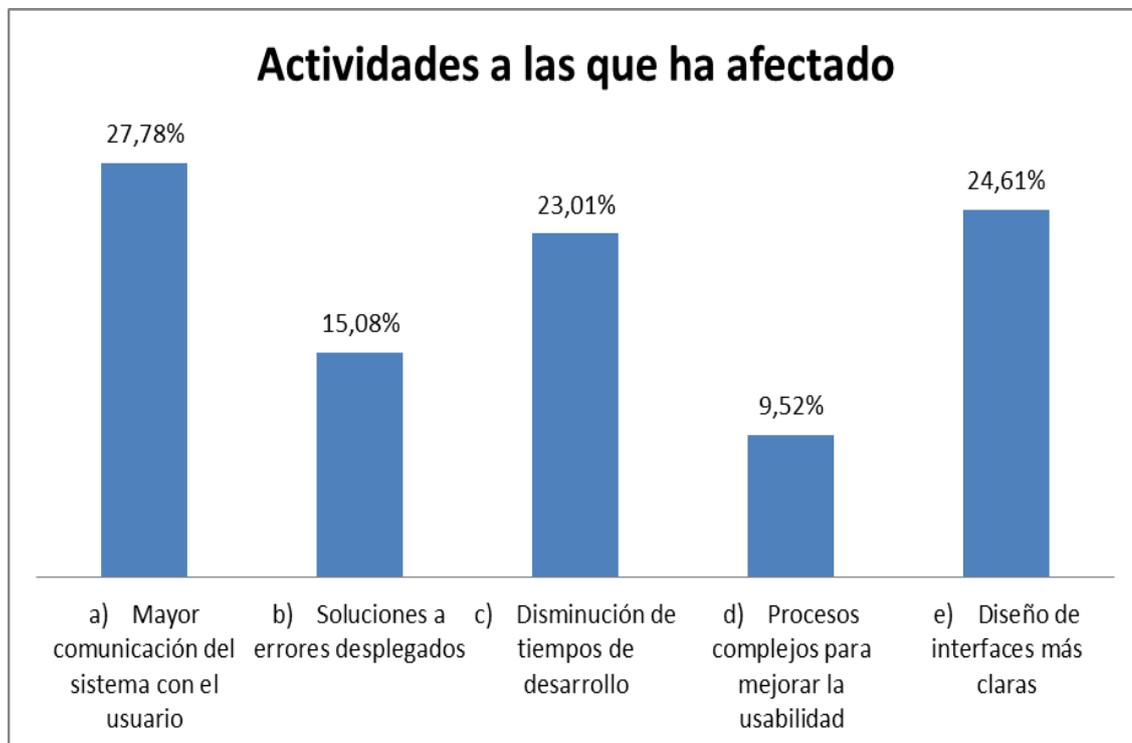


Figura 4.10. Actividades a las que ha afectado

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- De las 36 empresas encuestadas, se recopiló 126 opiniones diferentes, de las cuales se ha tomado como base las que se repiten y son más comunes para tratar de interpretar mediante porcentajes el total de criterios y generar una idea global de las actividades concretas a las cuales ha afectado la aplicación de las técnicas de usabilidad IPO.
- Un 27,78% opina que existe una mayor comunicación del sistema con el usuario, el 24,61% considera que el diseño de las interfaces son más claras, el 23,01% piensa que existe disminución de tiempos de desarrollo, el 15,08% indica que se ha dado soluciones a errores desplegados y un 9,52% consideran que se desarrollan procesos complejos para mejorar la usabilidad.
- Las interfaces de usuario debe simplificarse tanto como sea posible, ya que cada característica adicional o un elemento de información en una pantalla es una cosa más que aprender. Además, las interfaces deben coincidir con las tareas en una forma natural, de tal manera que se pueda diseñar interfaces sencillas para los usuarios novatos.
- El sistema de forma continua debe informar al usuario sobre lo que está haciendo y cómo se está interpretando la entrada del usuario. La retroalimentación no debe esperar hasta que una situación produzca un error, ya que la mayoría de sistemas no están diseñados para hacerlo y simplemente deja de responder al usuario cuando se produce un error.
- A la hora de satisfacer los requisitos de calidad de los procesos software es necesario que produzcan los resultados esperados, que estén correctamente definidos y que sean mejorados en función de los objetivos de negocio, muy cambiantes ante la gran competitividad de las empresas hoy en día, estos son los objetivos de la gestión del proceso software.

Pregunta 6.-

¿Qué influencia ha tenido la aplicación de técnicas IPO (Interacción Persona – Ordenador) en la comprensión de los requisitos?

Tabla 4.14. Influencia de las técnicas IPO

ITEM	VALOR	PORCENTAJE
a) Ayuda a detectar lo que el usuario quiere	26	15,48%
b) Identifica requisitos funcionales	14	8,33%
c) Permite interactuar directamente con el usuario	20	11,90%
d) Genera una mejor documentación	16	9,52%
e) Ahorra tiempo en el desarrollo	28	16,67%
f) Identifica las necesidades a nivel de Interfaz	31	18,45%
g) Da una visión general al desarrollador	33	19,65%
TOTAL	168	100%

Fuente: Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca

Elaborado por: Elizabeth Salazar J.

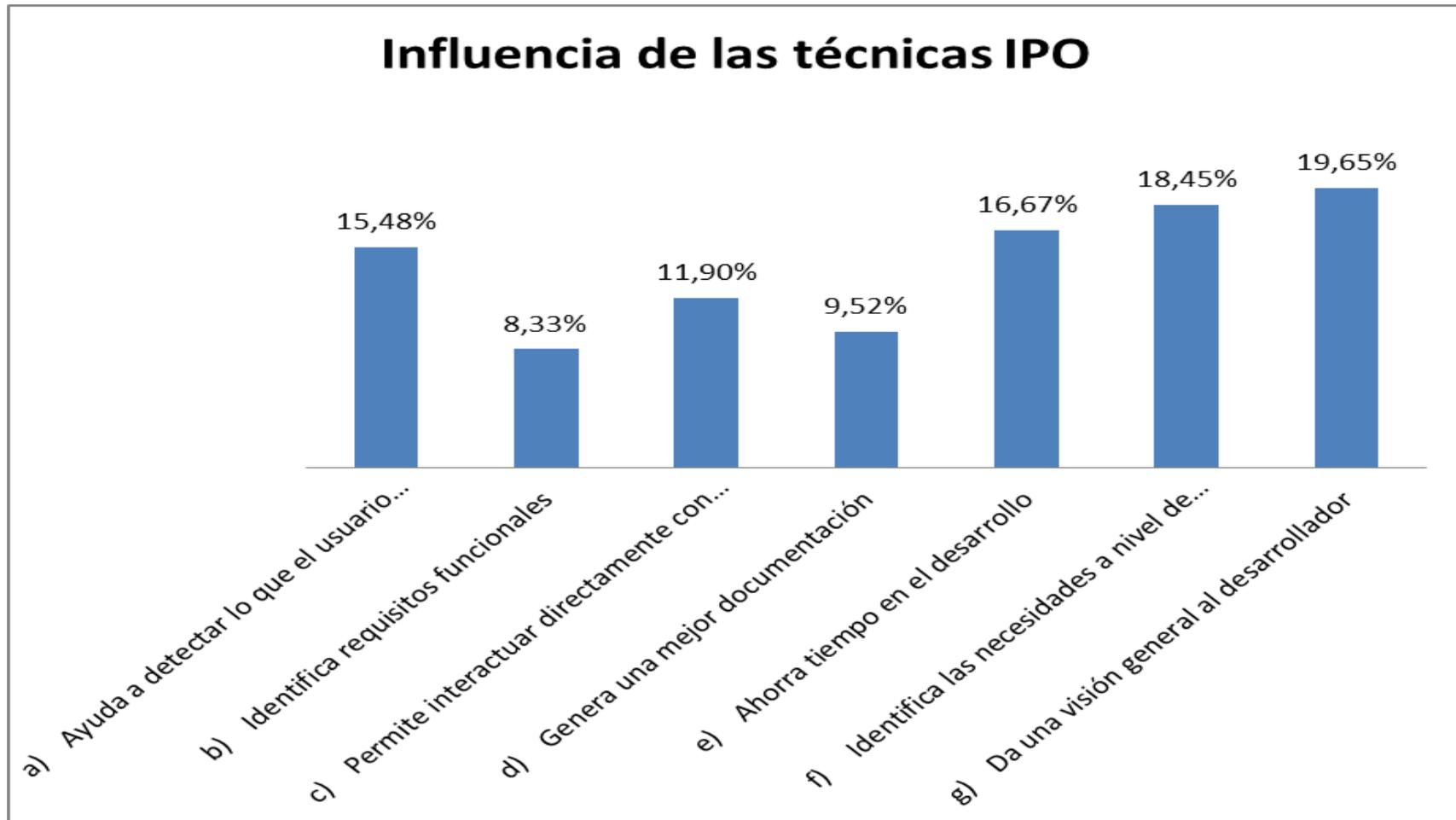


Figura 4.11. Influencia de las técnicas IPO

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- De las 36 empresas encuestadas, se recopiló 168 opiniones diferentes, de las cuales se ha analizado las opiniones comunes para expresar la influencia que ha tenido la aplicación de las Técnicas Interacción Persona Ordenador en el proceso de desarrollo de software.
- Un 19,65% opina que la aplicación de las técnicas da una visión general al desarrollador, el 18,45% considera que ayuda a Identificar las necesidades a nivel de Interfaz, el 16,67% estima que permite ahorrar tiempo en el desarrollo, el 15,48% dice que ayuda a detectar lo que el usuario quiere, un 11,90% establece que permite interactuar directamente con el usuario, el 9,52% concuerda en que genera una mejor documentación y el 8.33% restante piensa que Identifica requisitos funcionales.
- La Usabilidad de un sitio web está determinada por sus contenidos, entre más cercanos estén al usuario, mejor es la navegación por el mismo y más acertada será la experiencia al enfrentarse a la pantalla.
- Aunque no hay estándares definidos para la Usabilidad, depende en cierta forma del espacio donde se desenvuelve el usuario Pero lo importante en este caso es que el usuario no se deje consumir ni dominar por el sitio, es decir que sea él mismo que tome el control de la navegación por medio de un aprendizaje sencillo y el dominio de los elementos necesarios, para encontrar finalmente y en el menor tiempo posible, lo que busca.
- La aplicación de estas técnica garantizará una mayor aceptación del producto de software por el usuario, pues mientras más familiarizado se sienta con el manejo del sistema mayor será su capacidad de interactuar con el sistema y su permanencia en el mercado.

Pregunta 7.-

Indique su grado de acuerdo con la siguiente afirmación con un valor entre 1 y 5 (1=nada de acuerdo, 5=completamente de acuerdo):

Tabla 4.15. Grado de aceptación de técnicas IPO

ITEM	VALOR
a) El esfuerzo que conlleva aplicar las técnicas IPO compensa a la vista de los resultados obtenidos	4,16
MEDIA	4,16

Fuente: Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca

Elaborado por: Elizabeth Salazar J.

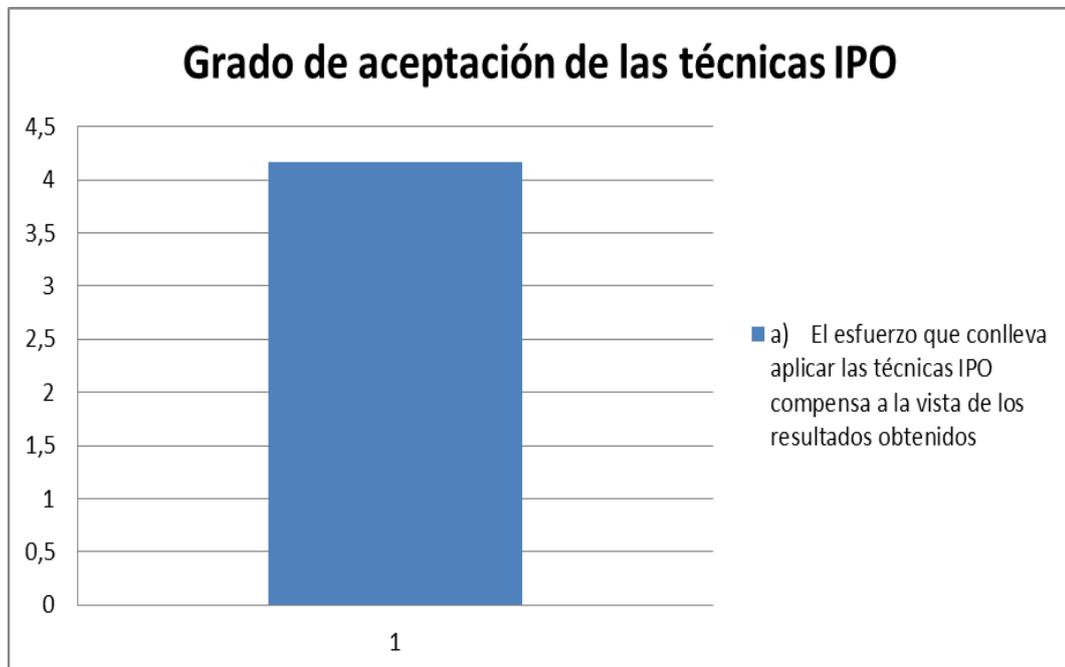


Figura 4.12. Grado de aceptación de técnicas IPO

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Satisfactoriamente se puede observar que una media de 4,16 consideran positivo y están completamente de acuerdo con que el esfuerzo que conlleva aplicar las técnicas Interacción Persona Ordenador compensa a la vista de los resultados obtenidos, pues, es posible asegurar que todo diseñador se siente comprometido con la aplicación de estas técnicas ya que actualmente la usabilidad está reconocida como un importante atributo de calidad del software, habiéndose ganado un puesto entre atributos más tradicionales como el rendimiento y la fiabilidad.

Desde el enfoque de desarrollo de aplicaciones software, es posible afirmar que la aplicación de las características de usabilidad propias de cada una de las técnicas, permitirá lograr metas verificables y medibles de niveles de usabilidad cuyo objetivo fundamental es atraer la atención del usuario lo máximo posible ya que es el cliente quien debe sentirse satisfecho con el producto de software entregado para garantizar la permanencia del producto en el mercado.

Pregunta 8.-

¿Cree que las técnicas IPO son aplicables para cualquier tipo de problema o específicamente para algún problema particular?

Tabla 4.16. Técnica aplicada a problemas

ITEM	VALOR	PORCENTAJE
a) Cualquier problema	33	91,67%
b) Problemas específicos	3	8,33%
TOTAL	36	100%

Fuente: Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca

Elaborado por: Elizabeth Salazar J.

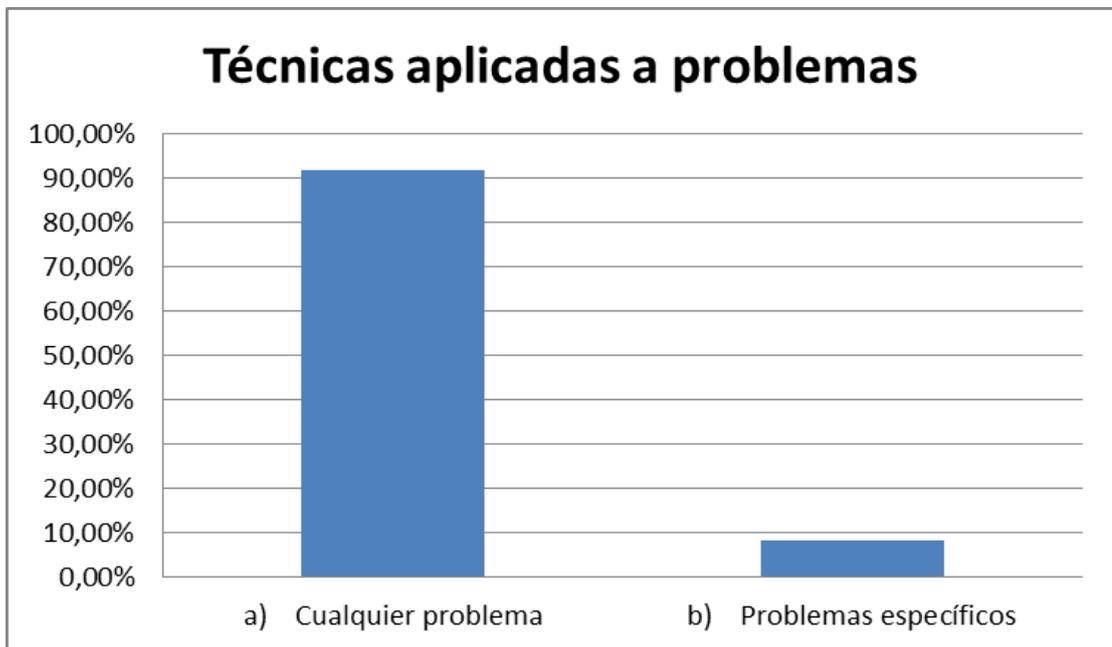


Figura 4.13. Técnica aplicada a problemas

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El 91,67% considera que las técnicas son aplicadas a cualquier problema de software, tan solo un 8,33% piensa que se las debe aplicar en problemas específicos, tomando como problema la falta de información al inicio o al final del desarrollo, estudios de factibilidad para cada estrategia, las causas de los incrementos en los costes, la mala codificación, identificación errónea de las necesidades de los clientes.

Todas las técnicas son factibles de aplicar a cualquier proceso, algunas evidencian de mejor manera los requisitos, es muy importante que el usuario se familiarice con los ordenadores que maneje y que conozca las cosas básicas del mismo, a nivel empresarial es muy importante este conocimiento y por ende se facilitará el uso de cualquier software.

Existen también opiniones de desarrolladores que consideran que pueden ser perfectamente utilizadas en el desarrollo de aplicaciones (Business Process Management o Sistema de Administración de Procesos) ya que permitirían llegar del diseño a la ejecución de los procesos de negocio sin pasar por diseño de bases de datos, programación de interfases, conexiones complicadas con otros sistemas ni programación excesiva.

4.3.3. Cuestionario aplicado a los usuarios para conocer la satisfacción del manejo del producto software una vez implementadas las técnicas de usabilidad IPO (Interacción Persona – Ordenador)

Pregunta 1.-

Por favor marque con un círculo su opinión personal de los siguientes puntos relevantes al sistema que se va a probar

Tabla 4.17. Opinión sobre software a evaluar

ITEM	Rango (-2 a 2)	MEDIA
• Satisfacción General	Insatisfecho Satisfecho	1,77
• Opinión General del Sistema	Muy malo	1,86
	Muy bueno	1,86
	Desilusionante	1,86
	Satisfecho	1,72
	Complejo	1,72
	Sencillo	1,77
	Rígido	1,77
	Flexible	1,77
TOTAL		1,80

Fuente: Usuarios de Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca
Elaborado por: Elizabeth Salazar J.

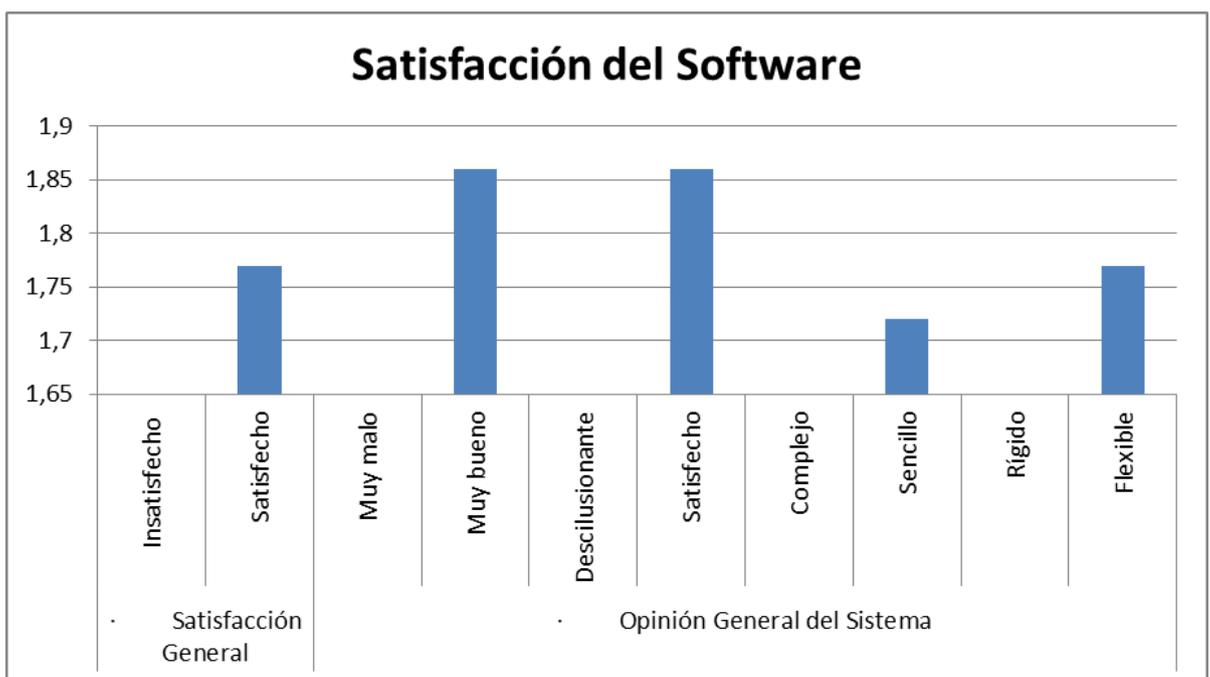


Figura 4.14. Opinión sobre software a evaluar

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Es preciso indicar antes de analizar los resultados que los sistemas o aplicaciones que fueron probadas varían en cuanto a su contenido y tipo de aplicación, pues se probaron las técnicas en empresas que desarrollan sistemas como los que se detallan a continuación:

Tabla 4.18. Empresas de Software del Ecuador y productos software desarrollados

EMPRESA DESARROLLADORA	PRODUCTOS SOFTWARE DESARROLLADOS
OMNISOFTCORP	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Mercadeo de Productos a través de Internet (Web Marketing) • Sistemas de telefonía corporativa sobre Internet (VoIP) • Sistema de Video Conferencia por Internet • Sistema Financiero Contable • Sistema Médico • Sistema de Administración Hotelera • Red Virtual de Educación • Red Virtual de Medicina • Sistema de Gestión Empresarial • Sistema de Presupuesto y Gestión • Administrador ISP • Sistema Florícola • Sistema de Nómina y RRHH • Sistema de Video Conferencia
GRUPO CONTEXT S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • FINANWARE® • BMC Software..
BIOMETRIKA S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • Bioserver • d2Express • Librerías de Integración
EASYSOFT S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • EasyVTC • EasyFacturación • EasyFactoring, EasyProveedores • Banca Virtual • EasyCashManagement

ADS SOFTWARE CIA. LTDA	<ul style="list-style-type: none"> • FENIX COMERCIAL CONTABLE • FENIX ACTIVOS FIJOS • FENIX PUNTO DE VENTA
INTERSA SERVICIOS INTEGRALES S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • I people • Sistemas Web
LOGIC STUDIO S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • LOGIC SMS • TIMPU BPM • SIES
SIDESOFTCIALTDA	<ul style="list-style-type: none"> • Openbravo ERP
GRUPO PROVEDATOS DEL ECUADOR S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • PAC ENTERPRISE WEB - SISTEMA ERP
STRATUSCORP CIA.LTDA.	<ul style="list-style-type: none"> • Saba Centra • Saba
HERRERA CARVAJAL & ASOCIADOS CÍA LTDA.	<ul style="list-style-type: none"> • SAFI • SAFIWIN • SAFI-CRM • VISUAL SAFI
INVELIGENT S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • SCM Gestión del Campo • SCM Id & Trazabilidad • SCM WMS • SCM B.I...
KRUGERCORPORATION S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento y Mejora de Procesos • Business Process Management (BPM) • SOA • Servicios de Negocio a la medida, Software Factory • Infraestructura: IBM, ORACLE. • Planificación Estratégica • Arquitectura empresarial
REDPARTNER S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • rP Zonas Francas 1.0 • Oracle 9i, 10g, 11g • Symantec • Citrix • Red Hat 5

	<ul style="list-style-type: none"> • rp 710 v2.1 • rR db Twice
GRUPO PROVEDATOS DEL ECUADOR S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • PAC ENTERPRISE WEB • SISTEMA ERP
REPREENSA CONSULTING GORUP	<ul style="list-style-type: none"> • Lucas Export - ERP Export 5.0 • Lucas School - ERP vSchool 5.1 • Lucas Commerce - ERP Commerce 5.0 • Lucas Cell - ERP 5.0 • Lucas Haciendas - ERP 5.0 • Lucas Gourmet - ERP 5.0 • Lucas Builder -ERP 5.0
CASA LUIS PAZMIÑO IMPORT & EXPORT S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • FULLTIME • Sistemas de control de asistencia y producción • Sistemas de parqueaderos para ingreso y salida de vehículos. • Para facturación y administración de negocios. • Sistemas de seguridad para rondas de guardias vehículos u otros.
ANDISI ASOCIADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Smart Credit • Estados de Cuenta Online (Sector Bancario y Seguros) • Seguridad Digital (Watchguard)
EMPRESA BOS	<ul style="list-style-type: none"> • Factura Electrónica, Estados de Cuenta Online, Docupost, Watchguard Seguridad Digital
FREE RISK	<ul style="list-style-type: none"> • Soluciones electrónicas B2B en entornos seguros • E-Factura (Factura Electrónica) modelo 2013 para Ecuador • Docupost
DINAMIA	<ul style="list-style-type: none"> • Factura Electrónica e-billing • Firmador ElectronicoAutomaticoidSign • Custodia Digital idSegura • Firmas Digitales

	<ul style="list-style-type: none"> • TokenePass y BioPass
INALAMBRIK	<ul style="list-style-type: none"> • I TrackNow para BlackBerry • I Track Now para Vehículos • I Track Now Formas Electrónicas • Inalambrik SFA para BlackBerry • Inalambrik SMS API
IROUTE SOLUTIONS	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Información Gerencial • Herramientas de Business Intelligence ROLAP y MOLAP • Bases de Datos para Datwarehouse, Sistemas Web de Indicadores y Portales
ALTECSOFT S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • Soluciones Industrias • Soluciones para Constructoras • Soluciones para Retail • Soluciones Bares y Restaurantes • Soluciones Comerciales • Soluciones para empresas de servicios • Sistema Médico
OPENMINDTECHNOLOGY	<ul style="list-style-type: none"> • ALICE Enterprise Solution® • ROUTE TRACK – SALES TRACK • ALICE CONNECT SMS Server • SYNC CRM • ZIMBRA
AGROSOFT S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • XASS • Sistemas de Información con soluciones específicas para Empresas Comerciales, Agrícolas, Servicios e Instituciones Gubernamentales
SIPECOM S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • MTRA - SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE ARCHIVOS • ITIL OPERAC- ADMINISTRACION DE PROBLEMAS • SMS MANAGER II - SERVICIO DE MENSAJERÍA SMS • CONTROLE -SISTEMA DE

	<p>INVENTARIO - FACTURACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • FRAMEWORK WEB SECURITY • SISTEMA PARA EL CONTROL DE CACAO • WEB SCHOOL
TFASE S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • SIAMED • Consultoría de Gestión de Proyectos • Construcción de Sitios Web • Servicio de Desarrollo de Software
CORPORACIÓN LATINOAMERICANA DE SOFTWARE	<ul style="list-style-type: none"> • Prisma 2.1 • Movilsat Next Generation/Web • Openside 6i • SPOCDesk 2.0
TROPIDATOS S.A.	<ul style="list-style-type: none"> • ZEUS - 2000 8.5.1 • Sistemas Informáticos para el ambiente comercial automotriz
COBISCORP	<ul style="list-style-type: none"> • COBIS™ CORE BANKING 3.0 • COBIS™ CANALES (VENTANILLA Y BANCA VIRTUAL) 3.0 • COBIS™ SISTEMAS ANALITICOS 3.0 • COBIS™ INFRAESTRUCTURA (MIDDLEWARE) 3.0
IS SOLUCIONES	<ul style="list-style-type: none"> • SISTEMA DE GESTION ESCOLAR • EDUCACION EN LINEA • PORTALES WEB COLABORATIVOS - SHAREPOINT • DESARROLLO A MEDIDA
EMPRESA SMARTSYS	<ul style="list-style-type: none"> • Consultoría informática • Desarrollo de sistemas de información • Comercio electrónico • Importación exportación comprar y vender software, hardware y procesos automatizados, equipos electrónicos, informáticos y de comunicación

EMPRESA INFOSTUDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Soluciones Industriales • Soluciones para Constructoras • Soluciones para Retail • Soluciones Bares y Restaurantes • Soluciones Comerciales • Soluciones para empresas de servicios • Sistema Médico
EMPRESA GNUTHINK	<ul style="list-style-type: none"> • MTRA - SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE ARCHIVOS • ITIL OPERAC- ADMINISTRACION DE PROBLEMAS • SMS MANAGER II - SERVICIO DE MENSAJERÍA SMS • CONTROLE -SISTEMA DE INVENTARIO - FACTURACIÓN • FRAMEWORK WEB SECURITY • WEB SCHOOL
EMPRESA SOFTBUILDER	<ul style="list-style-type: none"> • Consultoría de Gestión de Proyectos • Construcción de Sitios Web • Servicio de Desarrollo de Software • Document Outsourcing

- De un total de 36 usuarios que evaluaron los diferentes tipos de software se puede ver que su satisfacción general con el producto evaluado arroja una media de 1,77 es decir, se siente conforme con la aplicación evaluada y la considera manejable.
- En cuanto a su opinión general del sistema los resultados son de igual manera positivos, pues lo consideran muy bueno, satisfactorio, sencillo y flexible, por tanto, al interactuar de manera directa con el usuario durante el proceso de desarrollo de la aplicación, mediante la aplicación de las técnicas de usabilidad adoptadas por cada empresa, si ayudan a mejorar la aceptación de los usuarios.
- El usuario siempre tiene la razón pues si existe un problema en el uso del sistema, el sistema tiene un problema no el usuario. Pues, el usuario tiene derecho a que el sistema le provea de información clara, comprensible y exacta respecto a la ejecución de la tarea y su progreso hasta la finalización.
- Al utilizar técnicas de usabilidad el sistema mejora la calidad de vida de los usuarios, reducen su estrés, incrementan su satisfacción y por lo tanto su productividad, pues existe rapidez en la realización de tareas y reduce las pérdidas de tiempo.

FACILIDAD DE APRENDIZAJE Y DE COMPRENSIÓN

Pregunta 2.-

Por favor, marque con un círculo su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre el sistema que acaba de probar:

Tabla 4.19. Grado de acuerdo sobre software a evaluar

ITEM	Rango (-2 a 2)	MEDIA
1.- El Sistema es Fácil de aprender	En desacuerdo Completamente de acuerdo	1,93
2.- Cuando el sistema se utiliza por primera vez es fácil de comprender la forma de trabajar con el	En desacuerdo Completamente de acuerdo	1,86
3.- El número de pasos para realizar cada tarea es el adecuado	En desacuerdo Completamente de acuerdo	1,77
4.- Los pasos que se requieren para llevar a cabo una tarea siguen una secuencia lógica	En desacuerdo Completamente de acuerdo	1,69
5.- El sistema ofrece suficiente información sobre cada paso de cada operación realizada	En desacuerdo Completamente de acuerdo	1,69
6.- El modo en el que funciona el sistema favorece que el usuario cometa errores	Siempre Nunca	1,72
7.- El sistema ofrece Asistente o Wizard para ayudar a los usuarios a hacer las tareas que implican más de un paso	Siempre Nunca	1,67
8.- El sistema incluye Atajos o Shorcuts para facilitar el manejo a personas que no utilizan mucho el mouse	Siempre Nunca	1,93
9.- El sistema ofrece reutilización de la información para que el usuario pueda moverse con facilidad en los datos de una parte del sistema a otro	Siempre Nunca	1,77
10.- La cantidad de menús y submenús que maneja el sistema es el adecuado	Siempre Nunca	1,64
11.- El tiempo de respuesta al ejecutar una acción es demasiado largo	En desacuerdo Completamente de acuerdo	1,86
12.- Los mensajes de erros que muestra el sistema le proporciona también la manera en que debe solucionar dicho error	En desacuerdo Completamente de acuerdo	1,61
13.- Las ayudas proporcionadas por el sistema despliegan una información completamente documentada	En desacuerdo Completamente de acuerdo	1,61
TOTAL		1,75

**Fuente: Usuarios de Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca
Elaborado por: Elizabeth Salazar J.**

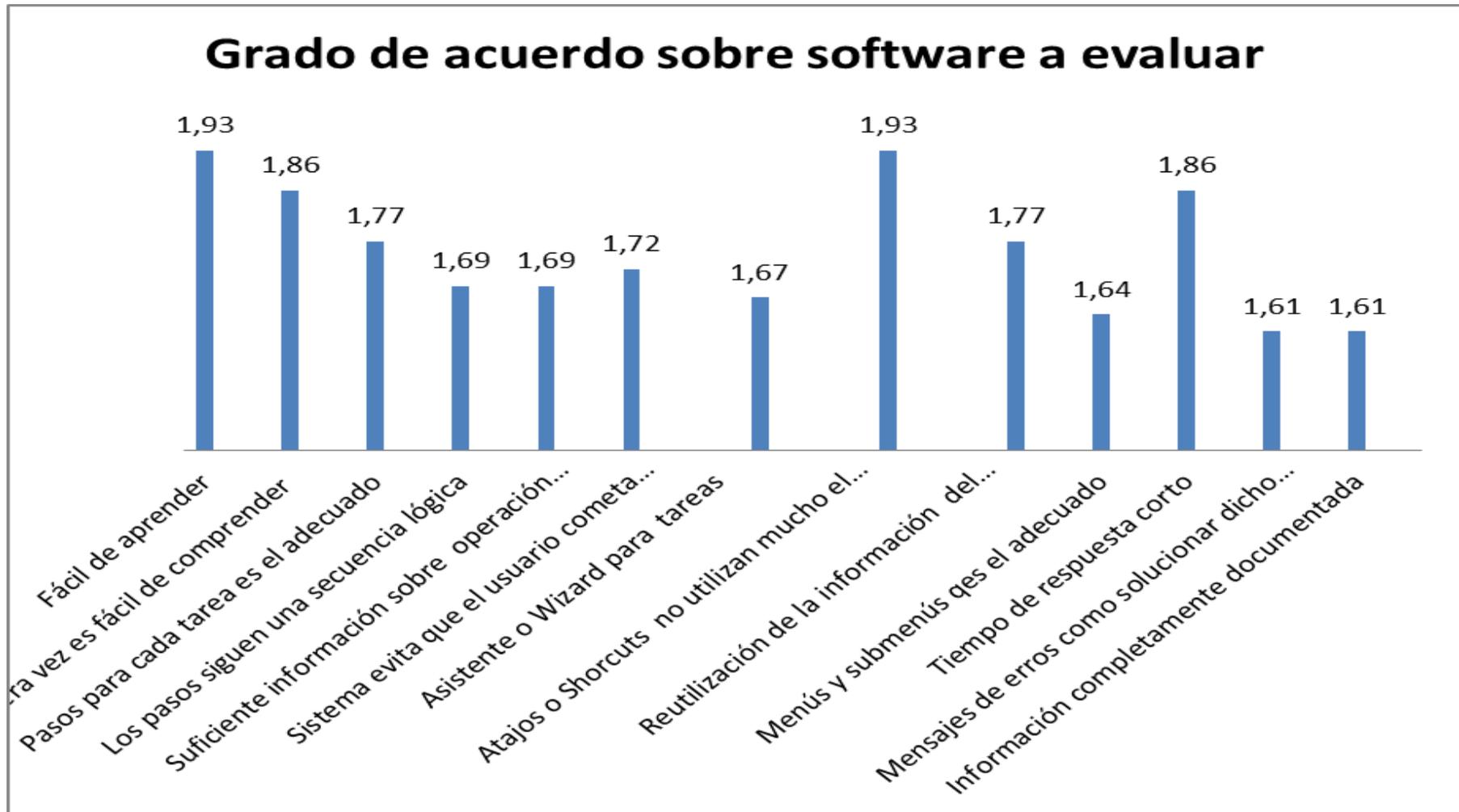


Figura 4.15. Grado de acuerdo sobre software a evaluar

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Debido al tamaño del gráfico se torna un tanto difícil desplegar de manera clara los resultados de la tabulación de esta pregunta, además se cambió el sentido de la pregunta 6 y de la pregunta 11, pues las respuestas son favorables para todas pero por cuestiones de representación se la hizo afirmativa, todo esto se puede resumir indicando que cada uno de los usuarios se sienten satisfechos o están conformes con la forma en que se maneja el sistema o la aplicación que están probando.

La aplicación software se torna fácil de aprender desde el primer momento que lo utilizan, es decir, como se interactuó con el usuario desde el momento mismo del desarrollo, el ya conoce a ciencia cierta qué es lo que hace el sistema, pues, está plasmado en él los requerimientos propios del usuario, en vista de que se trabajó con el cliente desde el inicio del desarrollo del producto software, por lo tanto la aplicación se torna fácil de manejar, utiliza atajos o shortcuts que le permiten manejar comando y evitar en lo posible el uso excesivo del mouse, además, incluye wizard o asistentes que le van guiando a lo largo del manejo de la aplicación, los tiempos de respuesta son cortos, siguen secuencias cortas, se va generando suficiente información como ayudas para el usuario.

Es preciso recalcar que de acuerdo a los resultados obtenidos, los usuarios consideran que es necesario incrementar los mensajes de error, pues no existió un porcentaje extremadamente elevado, ya que la media obtenida fue de 1,61, así como también implementar una información completamente documentada, quizá la razón sea que los usuarios se sienten más seguros y necesitan menos ayuda del desarrollador pues tiene soporte técnico de la web, con la consiguiente reducción de costes y esfuerzos y una percepción más positiva del usuario del producto desarrollado.

SOBRE LA INTERFAZ DE USUARIO

Pregunta 3.-

Por Favor, marque con un círculo su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre la interfaz de usuario del sistema que se está probando.

Tabla 4.20. Interfaz de usuario

ITEM	Rango (-2 a 2)	MEDIA
1.- La terminología usada en las pantallas del sistema es la adecuada para los usuarios del sistema	En desacuerdo Completamente de acuerdo	1,69
2.- Se puede deducir qué hace cada función del sistema	En desacuerdo Completamente de acuerdo	1,72
3.- Los mensajes y respuestas que ofrece el sistema son consistentes en cuanto a la terminología y forma de expresar la información	En desacuerdo Completamente de acuerdo	1,72
4.- La lectura y comprensión de fuentes de letras y dibujos es	Oscura Clara	1,92
5.- Las pantallas en sentido general pueden ser consideradas como	Complejas Intuitivas	1,77
6.- La información mostrada por pantalla es	Escasa Excesiva	1,86
7.- La secuencia entre pantalla es	Confusa Clara	1,61
8.- La interfaz muestra la situación actual del sistema	Nunca Siempre	1,93
9.- Las opciones en pantallas son	Escasas Excesivas	1,72
10.- La distribución de los componentes en las ventanas es	Nada Adecuada Muy Adecuada	1,86
TOTAL		1,78

**Fuente: Usuarios de Empresas de Software Quito, Guayaquil y Cuenca
Elaborado por: Elizabeth Salazar J.**

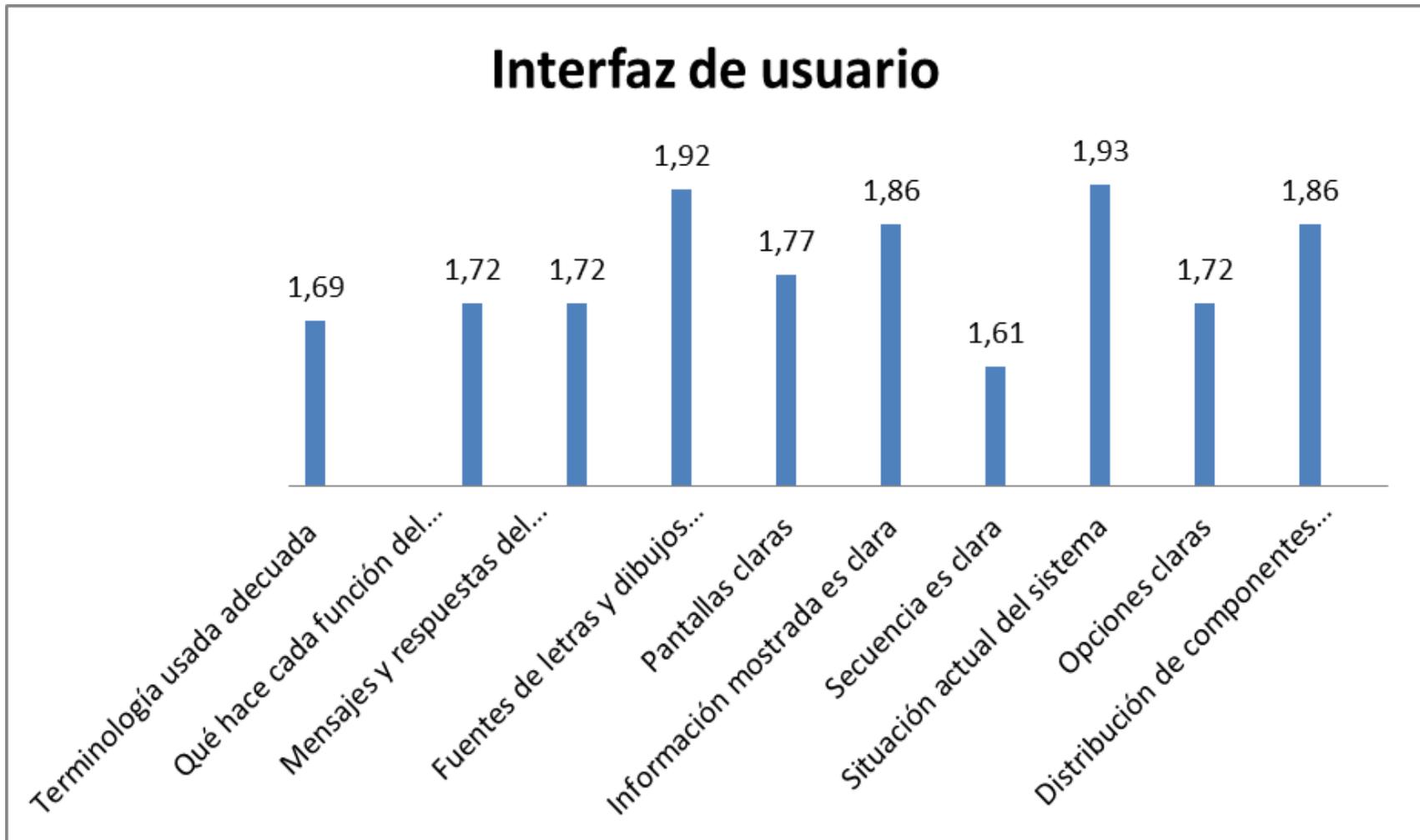


Figura 4.16. Interfaz de usuario

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Según datos arrojados por la encuesta se pudo determinar que los usuarios se sienten conformes con la interfaz que se utilizó en el desarrollo de la aplicación que fue probada, pues en cuando al grado de aceptación del tipo de letra, distribución de componentes, pantallas claras, terminología adecuada, información desplegada, etc., poseen medias altas, es decir que se sienten completamente de acuerdo con el tipo de interfaz utilizada, ya sea en aplicaciones Web como en sistemas que son distribuidos para empresas contables, educativas, hospitales, hoteleros, florícolas, etc..

Una aplicación útil debe anticiparse a las necesidades del usuario, el cual debe tener el control sobre el software probado en el sentido de poder navegar con soltura y realizar las acciones que desee sin dificultad. Los usuarios deben ser capaces de alcanzar sus objetivos con un mínimo esfuerzo y unos resultados máximos, lo que implica que desde el principio el usuario sea capaz de usar de forma intuitiva los recursos que se le ofrecen.

El color de los textos debe contrastar con el del fondo, y el tamaño de fuente debe ser suficientemente grande. Los colores deben ser utilizados con precaución de forma que el contenido sea legible, la consistencia entre los diseños facilita al usuario el uso de un producto software.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- De acuerdo a la exploración bibliográfica obtenida y con la aplicación de técnicas de usabilidad en la Interacción Persona Ordenador, para que un producto o aplicación sea considerado usable es preciso que el beneficio o utilidad que se obtenga del usarlo justifique el esfuerzo necesario para su uso.
- Los tiempos en los que se logró recolectar la segunda encuesta fueron entre 1 y dos meses adicionales a la fecha de recolección, pues se tuvo algunos inconvenientes en cuestiones de horas y fechas para acudir a las empresas y recoger las encuestas aplicadas a los desarrolladores, sin embargo, se concretó la recolección por completo gracias al interés y colaboración demostrado por cada uno de los gerentes que estaban comprometidos en la aplicación de dichas técnicas dentro de sus empresas.
- De 77 empresas desarrolladoras de Software en el Ecuador que equivale al 100%, se tuvo acceso a 36 de ellas que corresponde al 46,75%, no fue posible acceder a todas las empresas, pues al comentarles el tipo de estudio que se deseaba realizar, y tener acceso a su equipo de desarrollo, se justificaban indicando que la información que manejaba su empresa era confidencial y otras indicaban que ya contaban con empresas que les asesoraban en este tipo de técnicas.
- En la mayoría de empresa ecuatorianas dedicadas al desarrollo de Software, la usabilidad no es tratada adecuadamente como un atributo de calidad en los procesos de desarrollo, pero con el conocimiento necesario sobre técnicas de usabilidad Interacción Persona Ordenador es posible tratar la usabilidad del producto software a lo largo de todo el proceso de desarrollo y de acuerdo al estudio obtener beneficios

como: medir parte de los aspectos técnicos, realizar una adecuada organización de contenidos, encontrar o detectar problemas de usabilidad muy comunes, obtener información sobre el comportamiento de los usuarios o sus motivaciones, recoger información cuantitativa y cualitativa acerca de las expectativas y deseos de los usuarios cuando están de visita en un sitio o aplicación, para que de esta manera se pueda asegurar la permanencia de un producto software dentro del mercado ecuatoriano.

- El manejo adecuado de cada una de las técnicas de usabilidad y de los formatos o esquemas diseñados para cada una de las técnicas, ayudarán a que los desarrolladores conozcan más sobre técnicas de usabilidad que les permita interactuar de manera directa con el usuario y que desarrollen productos software de mejor calidad, que sean aceptados por los usuarios al tener un producto que cumple de mejor forma sus necesidades.
- Una vez transcurrido los 4 meses de desarrollo de la aplicación y luego de haber aplicado cada una de las técnicas de usabilidad escogidas por el desarrollador, se pudo constatar que los usuarios consideraban a los aplicativos probados muchos más fáciles comprender, sencillos de manejar, con número de pasos adecuados para realizar cada tarea, asistentes para ayudar a los usuarios a hacer las tareas que implican más de un paso, incremento de atajos para beneficiar a las personas que no manejan mucho el mouse, es decir, un sin número de beneficios que permitan lograr una verdadera satisfacción del usuario al utilizar la aplicación desarrollada.
- La aplicación de la encuesta a los usuarios fue una estrategia clave, pues gracias a ella fue posible verificar que ahora las empresas incluirán en el proceso de desarrollo técnicas de usabilidad pues a través de ellas se ofrece reutilización de la información para que el usuario pueda moverse con facilidad en los datos de una parte del sistema a otro, minimizar el tiempo de respuesta al ejecutar una acción

determinada, incluir mensajes de error y ayudas proporcionadas por el sistema que permitan desplegar una información completamente documentada.

RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS:

- Antes de elaborar un producto software es esencial tener una idea clara acerca de las características de los usuarios y de los aspectos del producto software que desean adquirir, teniendo en cuenta estas consideraciones de forma temprana se ahorra tiempo y dinero, dado que la posterior implementación de nuevos aspectos o nuevas interfaces de usuario implican un enorme esfuerzo adicional. Incluso una vez que el producto está en el mercado se debería preguntar a los usuarios acerca de sus necesidades y actitud respecto del mismo.
- Aplicar técnicas de usabilidad que permitan interactuar con el usuario directamente, para obtener productos que perduren en el mercado, trabajar con el usuario, interactuar con él, hacerlos partícipes del proceso de desarrollo de Software para que el producto obtenido satisfaga sus necesidades iniciales y garantice un manejo adecuado del mismo.
- Dar a conocer a las empresas Ecuatorianas de desarrollo de Software las bondades que tiene la usabilidad y la documentación existente sobre el tema, ya que una mayor atención por este aspecto contribuiría a mejorar la calidad del producto percibida por el usuario, sin un aumento excesivo en el costo de desarrollo, simplemente integrando las técnicas de usabilidad a lo largo de todo el proceso de desarrollo.
- Elaborar productos de software que pongan especial énfasis en la usabilidad, pues mientras más fácil de utilizar sea el sistema, menor será el esfuerzo y permitirá a los usuarios futuros manejar una

variedad más amplia de tareas. Los sistemas difíciles de usar suponen pérdidas en los tiempos de uso y no son explotados en su totalidad en la medida en que el usuario pierde interés en el uso de las características avanzadas del sistema, que en algunos casos podrían no utilizarse nunca.

- Presentar a las empresas de software que colaboraron con la investigación los resultados obtenidos, para que puedan conocer que técnicas son las más adecuadas, cuál es su grado de dificultad y de qué manera pueden optimizar tiempo y dinero con su aplicación a lo largo del proceso de desarrollo.
- Como acción inmediata se podría considerar la Aplicación de dichas técnicas de manera profesional, mediante la asesoría directa en las diferentes empresas de Software donde se detalle cada una de las técnicas y su momento adecuado de aplicación para garantizar productos software de calidad, usables y que perduren en el mercado.
- Tomando como base al presente trabajo, se podría cubrir algunas deficiencias existentes en cuanto al manejo adecuado de productos software diseñados para personas con capacidades especiales, ya que la aplicación adecuada de técnicas de usabilidad en este tipo de aplicaciones ayudarían a todo tipo de usuarios, independientemente de sus discapacidades o su contexto de navegación, de modo que los usuarios serán capaces de percibir, entender, navegar e interactuar con dicho sitio de forma satisfactoria.
- Un trabajo futuro e inmediato sería la aplicación de una metodología ágil con técnicas de usabilidad para que se puede considerar como una estrategia de gestión de riesgo, debido a que el desarrollo ágil necesita mucho compromiso con el cliente, al final de cada iteración se reduce el riesgo de ir demasiado lejos hacia la creación de algo que el cliente no quiere. Como tal, es un mecanismo de defensa para las necesidades cambiantes de un cliente durante el desarrollo.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Ad hoc.-** Se usa para referirse a la manera de trabajo en donde se busca únicamente lograr un desarrollo que dé respuesta al problema en el que se está trabajando, sin dotar al desarrollo de la necesaria modularidad que permita reutilizar sus componentes en el futuro
- **Ambiguo.-** La ambigüedad lingüística se da cuando una palabra, sintagma u oración es susceptible de dos o más significados o interpretaciones
- **Balsamiq Mockup.-** Es una aplicación eficiente que proporcionará a los usuarios la capacidad de trabajar en su interfaz de usuario estén donde estén
- **Benchmark.-** es una técnica utilizada para medir el rendimiento de un sistema o componente del mismo
- **Bullets.-** Son aplicaciones usadas para separar las opciones y el usuario entiende donde empieza y donde acaba cada opción.
- **Clustering.-** son usualmente empleados para mejorar el rendimiento y/o la disponibilidad por encima de la que es provista por un solo computador típicamente siendo más económico que computadores individuales de rapidez y disponibilidad comparables
- **Contexto.-** es un entorno físico o de situación a partir del cual se considera un hecho
- **Dendograma.-** Es la representación gráfica que mejor ayuda a interpretar el resultado de un análisis
- **Di-similaridad.-** La disimilaridad $d(i, j)$ representa una medida de la diferencia entre dos observaciones x_i y x_j y constituyen la base para la formación de conglomerados
- **Disyuntiva.-** Alternativa entre dos cosas por una de las cuales hay que optar
- **Elicitar.-** Obtener de manera provocada información de una fuente

- **Empatía.-** es la capacidad cognitiva de percibir en un contexto común lo que otro individuo puede sentir
- **Empírico.-** Que es un resultado inmediato de la experiencia, que solo se funda en la observación de los hechos
- **Explícito.-** Que es exacto y claro, no solamente insinuado o dado por sabido
- **Feedback.-** Capacidad de un emisor para recoger reacciones de los receptores y modificar su mensaje, de acuerdo con lo recogido
- **Fiabilidad.-** Probabilidad de que una máquina, un aparato o un dispositivo funcionen correctamente bajo ciertas condiciones y en un periodo de tiempo determinado
- **Focus group.-** También conocida como grupo de discusión o sesiones de grupo consiste en la reunión de un grupo de personas, entre 6 y 12, con un moderador encargado de hacer preguntas y dirigir la discusión
- **Funcionalidad.-** es la capacidad mayor o menor que tienen las cosas para servir al fin para el que fueron creadas.
- **Implícito.-** Que se entiende incluido en una cosa, aunque no se diga o se explique
- **Inconsistente.-** Que carece de relación lógica y de contenido
- **Infoexclusión.-** Infoexclusión o brecha digital, supone la discriminación de, pese a que pudiera parecer lo contrario, una gran parte del total de
- **Inherente.-** Que es esencial y permanente en un ser o en una cosa o no se puede separar de él por formar parte de su naturaleza y no depender de algo externo
- **Interactivo.-** Díc. del modo de trabajo entre un terminal y el ordenador que permite el diálogo entre usuario y ordenador
- **Interfaz.-** dispositivo que transforma las señales generadas por un aparato en señales comprensibles por otro

- **Look and feel.-** Aspecto y Sensación - es el conjunto de propiedades y características que le dan una identidad visual única y pueden ser percibidos de manera diferente de acuerdo con cada usuario
- **Mantenibilidad.-** Propiedad de un sistema que representa la cantidad de esfuerzo requerida para conservar su funcionamiento normal o para restituirlo una vez se ha presentado un evento de falla
- **Mock-up.-** O maqueta es un modelo a escala o tamaño real de un diseño o un dispositivo, utilizado para la demostración, evaluación del diseño, promoción, y para otros fines
- **Objetiva.-** Relativo al objeto en sí, y no a nuestro modo de pensar y de sentir.
- **Prototipado.-** modela el producto final y permite efectuar un test sobre determinados atributos del mismo sin necesidad de que está disponible
- **Rollover.-** rollover o imagen de sustitución es un efecto muy conocido en donde una imagen existente en la página web es sustituida por otro cuando el puntero del ratón se posa sobre ella, restituyéndose cuando se quita el puntero de ella.
- **Semántica.-** la semántica es considerada una aplicación de la matemática lógica. La semántica refleja el significado de programas o funciones.
- **Site.-** Se conoce como Site al conjunto de páginas web enlazadas que muestran diferentes partes del mismo
- **Stakeholders.-** es aquella persona o entidad que está interesada en la realización de un proyecto o tarea, auspiciando el mismo ya sea mediante su poder de decisión o de financiamiento, o a través de su propio esfuerzo
- **Storyboards.-** Un storyboard es un conjunto de ilustraciones mostradas en secuencia con el objetivo de servir de guía para entender una historia, previsualizar una animación o seguir la estructura antes de realizarse.

- **Think-aloud.-** Método utilizado en los test de usuarios para evaluar la usabilidad de una aplicación. Los sujetos que participan deben comentar en voz alta sus impresiones y pensamientos, bien durante la realización de las tareas, como es habitual, o bien al final
- **Usabilidad.-** es la facilidad con que las personas pueden utilizar una herramienta particular o cualquier otro objeto fabricado por humanos con el fin de alcanzar un objetivo concreto
- **Viabilidad.-** Es la condición o el conjunto de factores que se deben procurar para que hagan posible la implementación de un proyecto
- **Wireframes.-** son bocetos de diseño de páginas web que establecen, con cierto grado de precisión, los elementos que incluirá dicha página, mostrando su ubicación y tamaño, aunque sin llegar a la etapa final de diseño que incluye colores, tipografía y logotipo

ABREVIATURAS

- **AESOFT.-** Asociación Ecuatoriana de Software
- **ACM SIGCHI** (Association for Computing Machinery's Special Interest Group on Computer-Human Interaction)
- **CUE.-** Casos de Uso Esenciales
- **CSS.-** Las hojas de estilo en cascada (en inglés Cascading Style Sheets),
- **DCU.-** Diseño Centrado en el Usuario
- **FAQ.-** preguntas más frecuentes (FAQ, acrónimo del inglés Frequently Asked Questions)
- **GOMS:** Metas, Operadores, Métodos y Reglas de Selección (Goals, Operations, Methods and Selection Rules)
- **HCI.-** Human Computer Interaction
- **HTA:** Análisis Jerárquico de Tareas (Hierarchical Task Analysis)
- **IEEE.-** (Institute of Electrical and Electronics Engineers) en español Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
- **IPO.-** Interacción Persona Ordenador
- **IS.-** Ingeniería de Software
- **ISO.-** International Organization for Standardization - Organización Internacional para la Estandarización.
- **IU.-** Ingeniería de Usabilidad
- **JEM:** Modelado Esencial Conjunto (Joint Essential Modeling)
- **UAN:** notación de Acciones del Usuario (User Action Notation)
- **TAG:** Gramática Tarea – Acción (Task-Action Grammars)

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Acuña, S.T., Antonio A., Ferré X., Maté L., López M. (2001). *The Software Process: Modeling, Evaluation and Improvement*. In Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering. ed. by S.K. Chang. World Scientific, USA: New Jersey (NJ).
- Antolí, A., Fajardo, I.; Cañas, J.J.; Salmeron, L. (2005). *Problemas asociados al uso inexperto de la técnica card sorting*. Actas del Congreso Interacción 2005, AIPO, Granada
- Bevan, N. Bogomolni, I. y Ryan, N. (1994).. *Incorporating Usability into the Development Process at Inland Revenue and Israel Aircraft Industries*. Proc. OfINTERACT'01. 8th IFIP TC.13 Conference on Human-Computer Interaction. Japan: Tokyo.
- Bevan, N. (2003). *UsabilityNet Methods for User Centred Design. Human-Computer Interaction: theory and Practice*. Volume 1. Lawrence Erlbaum Associates.
- Brown, D. M. (2007). *Communicating Design: Developing Web Site Documentation for Design and Planning*. New Riders, Berkeley, CA. 2007. ISBN 0-321-39235-3
- Busha, Charles H. (1990). *Métodos de Investigación en Bibliotecología: técnicas e interpretación*. México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, 408 p.
- Carreras-Planza, J.; Guaderrama-Hernández, M. (2004). *El Enfoque Cualitativo en el desarrollo de Arquitecturas de Información: Card Sorting + Entrevista Abierta*. Congreso Interacción 2004, AIPO

- Constantine L. et al., Larry L. Constantine Lucy A.D. (1999). *Lockwood. I. Software for Use: A Practical Guide to the Models and Methods of Usage-Centered Design*. Addison-Wesley. NY: New York.
- Cooper, A. Reimann, R. (2003). *The Essentials of Interaction Design*. Wiley Publishing. USA: Indianapolis (IN).
- Dillon, A. (2001). *Beyond Usability: Process, Outcome and Affect in human computer interactions*. *Canadian Journal of Information Science*, 26, 4, pp. 57-69.
- Dourish, P. (2006). *Implications for design*. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*, pp. 541-550, April 22–27, Canada: Montréal, Québec
- Ferré, X. (2000). "Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros Software" V Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos. España: Valladolid. pp. 8-10.
- Ferré, X. 05b. Juristo, N. y Moreno, A.M. (2005). *Integration of HCI Practices into Software Engineering Development Processes: Pending Issues*. In *Encyclopedia of Human Computer Interaction*. ed. by C. Ghaoui. Idea Group Reference.
- Ferré, X. (2003). *Integration of Usability Techniques into the Software Development Process*. Workshop Bridging the Gaps Between Software Engineering and Human-Computer Interaction, ICSE-2003. Portland (OR), USA.
- García-Gómez, J.C. (2005). *Card Sorting*. *El medio es el mensaje*.
- Gasson, S. (2003). *Human-centered vs. user-centered approaches to information system design*. En: *Journal of Information Technology Theory and Application*. FindArticles.com

- García-Martín, M. (2008). *Card Sorting en la Intranet de ESADE*. Congreso Interacción 2008, AIPO, Albacete, pp. 131-134.
- Gillmore, D. (2002). *Understanding and Overcoming Resistance to Ethnographic Design Research*. Interactions, vol. 9, nº3, mayo-junio, pp. 29-35
- Glass, R.L. (2003). *Facts and Fallacies of Software Engineering*. Addison-Wesley, USA: Boston (MA).
- González, MP. et al., Pascual, A. Lorés, J. (2006). *Evaluación Heurística*, Grupo de investigación GRIHO, Universidad de Lleida.
- Granollers T., MPLu+a. (2004). *Una Metodología que integra la Ingeniería del Software, La Interacción Persona Ordenador y la accesibilidad en el Contexto de equipos de desarrollo Multidisciplinares*. Tesis Doctoral. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Lleida.
- Gulliksen, J. (1999). *Bringing in the Social Perspective: User Centred Design*. Proc.of HCI-Internationa' pp. 1327-1331
- Gulliksen, J. Göransson, B. (2001). *Reengineering the Systems Development Processfor User-Centred Design*. Proc. of Human-Computer Interaction (INTERACT'01). Japan: Tokyo. pp. 372-380.
- Hassan Montero, Y.; Martín Fernández, F.J.; Hassan Montero, D.; y Martín Rodríguez, O. (2004). *Arquitectura de la Información en los entornos virtuales de aprendizaje: Aplicación de la técnica de Card Sorting y análisis cuantitativo de los resultados*. En: El Profesional de la Información, v. 13, n. 2, pp. 93-99.
- Hassan-Montero, Y. (2006). *Factores del Diseño Web Orientado a la Satisfacción y No-Frustración de Uso*. Revista Española de Documentación Científica, 29, 2, Abril-Junio, pp. 239-257

- Henry, S.L., Law, C. y Barnicle, K. (2001). *Adapting the Design Process to Address More Customers in More Situations*. Actas de la UPA 2001 (Conferencia anual de la Usability Professionals' Association).
- Henry, S.L., Martinson, M.L. y Barnicle, K. (2003). *Beyond Video: Accessibility Profiles, Personas, and Scenarios Up Close and Personal*. Actas de la UPA 2003 (Conferencia anual de la Usability Professionals' Association).
- Herrero-Solama, V.; Hassan-Montero, Y. (2006). *Metodologías para el desarrollo de Interfaces Visuales de recuperación de información: análisis y comparación*. En: Information Research, 11(3), paper 258
- Hix, D. Hartson. H.R. (1993). *Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process*. John Wiley and Sons, USA: New York (NY).
- Humphrey, W. (1989). *Managing the software process*. Addison-Wesley.
- IEEE 1074. (1998). *IEEE Standard 1074 for Developing Software Life Cycle Processes*. IEEE
- ISO 9241-11. (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDT)s - Part 11 Guidance on usability*.
- ISO 13407, (1999). *Human-Centred Design Processes for Interactive Systems*. ISO, Geneva (Switzerland).
- J. C. R. Licklider (1960), *IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, volumen HFE-1, pág. 4-11
- Jacobson, I. Christerson, M. Jonsson, M. y Övergaard, G. (1993). *Object-Oriented Software Engineering. A Use-Case Driven Approach. Revised Printing*. ACM Press -Addison-Wesley.

- Jacobson I. et al., Booch, G., Rumbaugh, J. (1999). *The Unified Software Development Process*. Reading (MA): Addison Wesley.
- Keinonen, T. (2008). *User-Centered Design and fundamental need*. En *Proceedings of the 5th Nordic conference on Human-computer interaction: building bridges*. Vol. 358, pp. 211-219, 20-22 de octubre, Suecia: Lund.
- Koch N., (2001) *Software Engineering for Adaptive Hypermedia Systems: Reference Model, Modeling Techniques and Development Process*. Ph.D. thesis, Ludwig-Maximilians-University Munich, Germany.
- Kuniavsky, M. (2003). *Observing The User Experience: A Practitioner's Guide to User Research*. San Francisco: Elsevier. ISBN 1-55860-923-7.
- La, N. (2009). *Modern Sitemap and Footer*. *WebDesignerWall*.
- Larman, C. (2002). *UML y Patrones*, Segunda Edición. Prentice-Hall.
- Law, C., Barnicle, K. y Henry, S.L. (2000). *Usability screening techniques: evaluating for a wider range of environments, circumstances and abilities*. Actas de la UPA 2000 (Conferencia anual de la Usability Professionals' Association).
- Lewis, C. (1997). *Cognitive Walkthroughs*, in *Handbook of Human-Computer Interaction*. Second Edition, ed. by M. Helander, T. Landauer, P. Prabhu. ElsevierNorth-Holland Chapter 30. pp. 717-732
- Lorés, J. Granollers, T. Lana. S. (2001). *Introducción a la Interacción Persona-Ordenador*. en *La Interacción Persona-Ordenador*. ed. por J. Lorés. AIPO.
- Mehlenbacher, B.; Duffy, T.M.; Palmer, J. (1989). *Finding information on a Menu: Linking Menu Organization to the User's Goals*. En: *Human-Computer Interaction*, vol. 4, pp. 231-251
- Millen, D.R. (2000). *Rapid ethnography: time deepening strategies for HCI field research*, *Proceedings of the conference on Designing*

interactive systems: processes, practices, methods, and techniques, p.280-286, August 17-19, USA: New York.

- Molich, R.; Nielsen, J. (1990). *Improving a human-computer dialogue*. En: *Communications of the ACM*, 3 (33), pp. 338-348.
- Moran, T. P. (1981). *The command language grammar: a representation for the user interface of interactive systems*. *International Journal of man-machine studies*, núm. 15, pág. 3-50.
- Nielsen J. & Molich, R., (1990). *Heuristic evaluation of user interfaces*. *Paper presented at the ACM CHI'90 Conference on Human Factors in Computing Systems*, Seattle, WA.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. AP Professional. USA: Boston (MA).
- Nielsen, J. Mack, R.L. (1994). *Usability Inspection Methods*. Wiley.
- Nielsen, J. (2001). *First Rule of Usability? Don't Listen to Users*. Uselt.com Alertbox.
- Nielsen, J. (2003). *Usability 101: Introduction to Usability*, Uselt.com Alertbox
- Norman, D. (2005b): *Human-Centered Design considered harmful*. En *Interactions*, 12.4 (julio+agosto 2005). Pp. 14-19
- Obrenovic Z et al., Abascal, J., and Starcevic, D. (2007). *Universal accessibility as a multimodal design issue*. *Commun. ACM* 50, 5 de Mayo 2007, pp. 83-88.
- Preece, J. Rogers, Y. Sharp, H. Benyon, D. Holland, S. y Carey, T. (1994). *Human-Computer Interaction*. Addison Wesley. England: Harlow.
- Räsänen, M.; Nyce, J.M. (2006). *A new role for anthropology?: rewriting "context" and "analysis" in HCI research*, *Proceedings of the*

4th Nordic conference on Human-computer interaction: changing roles, p.175-184, October 14-18, 2006, Norway: Oslo

- Rettig, Marc. (1994). *Prototyping for Tiny Fingers (Everything I Need to Know About Prototyping, I Learned In Kindergarten)*', Communications of the ACM, April 1994, Elsevier Science Publishers B.V. North Holland, 315-3201
- Ronda-León, R.; Mesa-Rábade, Y. (2005). *Análisis de Secuencia: una herramienta para la Arquitectura de Información*. En: No Solo Usabilidad, nº 4. ISSN 1886-8592
- Rosenfeld, L.; Morville, P. (2002). *Information Architecture for the World Wide Web*. 2nd edition. ISBN 0-596-00035-9. 2002.
- Rubin, Jeffrey. (1994). *Handbook of Usability Testing*, NY: New York. ISBN 0-471-59403-2
- Seffah, A. Metzker. (2004). E. *The Obstacles and Myths of Usability and Software Engineering*. Communications of the ACM. December 2004 Vol. 47, no. 12. pp. 71-76.
- Stapleton J., (1997). *Dynamic Systems Development Method: The Method in Practice*. Addison-Wesley.
- Swebok (2004). *IEEE Computer Society Professional Practices Committee. "Guide to the Software Engineering Body of Knowledge"*. IEEE Computer Society, USA: Los Alamitos (CA).
- Thomson, A.J.; Schmoldt, D.L. (2001). *Ethics in Computer Software Design and Development*. *Computers and Electronics in Agriculture*, pp. 85-102, 233, 242
- Tullis, T.; Wood, L. (2004). *How Many Users Are Enough for a Card-Sorting Study?*. *Proceedings UPA'2004*, Minneapolis.

- Valverde F. & Pastor O., (2009) *Facing the Technological Challenges of Web 2.0: A RIA Model-Driven Engineering Approach*. WISE 2009, WISE 2009, 10th International Conference, Poznan, Poland, 5-7.
- Ware, C. (2003). *Design as Applied Perception*. En: Carroll, J.M. (Ed.). *HCI Models, Theories and Frameworks: Toward a Multidisciplinary Science*. Morgan Kaufman Publishers: San Francisco (USA). ISBN 1-55860-808-7.
- Wiggins, A. (2009). *Building a Data-Backed Persona*. *Boxes and Arrows*.
- Wixon, D., and Ramey, Judith (Eds.), (1996), *Field Methods Casebook for Software Design*, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY. ISBN: 0-471-14967-5
- Wixon, C. (1997). *The Usability Engineering Framework for Product Design and Evaluation*. In *Handbook of Human-Computer Interaction*. ed. by M. Helander, T. Landauer, P. Prabhu. Elsevier North-Holland. pp. 653-688
- Xiong J. & Winckler M., (2008). *Joseph Xiong, Marco Winckler, an investigation of tool support for accessibility assessment throughout the development process of web sites*. *Journal of Web Engineering*, Vol. 7, No.4, pp. 281-298, Rinton Press 2008.
- Yesilada Y. et al., Harper, S. Goble, C. and Stevens, R. (2004). *Dante annotation and transformation of web pages for visually impaired users*. In *The Thirteenth International World Wide Web Conference*.
- Zhang T.; Dong H. (2009). *Human-centred design: an emergent conceptual model*. En: Include 2009 proceedings. Include 2009, Royal College of Art, April 8-10, 2009, London. ISBN: 978-1-905000-80-7

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Abbett, J. (2008). *Updated Sketch GUI Shapes for Visio*. Abbett.org.
- Brown, D. M. (2007). *Communicating Design: Developing Web Site Documentation for Design and Planning*. New Riders, Berkeley, CA. ISBN 0-321-39235-3.
- Candamil-Llano, M.; Guevara-Hurtado, A. F. (2008). *Card sorting: un caso práctico en el diseño de un sitio web universitario*. En: No Solo Usabilidad, nº 7, ISSN 1886-8592
- Candamil-Llano, M.; Guevara-Hurtado, A. F. (2009b). *Diseño de prototipos (wireframes) para proyecto nuevo portal web*. UDLA.
- Cañada, J. (2003). *10 Malentendidos sobre Interacción Persona-Ordenador*. Terremoto.net.
- Dillon, A.; Morris, M. (1999). *P3: modeling and measuring the human determinants of information systems usage*. *Proceedings of the 43rd Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society*, Paper presented at the Annual Meeting of HFES in Texas, Santa Monica, CA: HFES, September.
- Fischer, G. (2001). *User Modeling in Human-Computer Interaction*. En: *User Modeling and User-Adapted Interaction (UMUAI)*, vol. 11, n. 1/2, pp 65-86.
- Henninger, S. (2001). *Supporting Design through Usability Guidelines and Patterns*. *CHI2001 Workshop on Tools, Conceptual Frameworks, and Empirical Studies for Early Stages of Design*, 10-13, April 2001.
- Hernández Hernández, M^ªE.; Álvarez Carrión, G.; Muñoz Arteaga, J.; (2003). *Patrones de Interacción para el Diseño de Interfaces Web Usables*. CIECE, México: Zacatepec, Morelos.
- Jacob, R.J.K.; Karn, K.S. (2003). *Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Ready to Deliver the Promises (Section Commentary)*. En: *The Mind's Eye: Cognitive and Applied*

Aspects of Eye Movement Research, ed. by J. Hyona, R. Radach, and H. Deubel, pp. 573-605, Amsterdam, Elsevier Science.

- Lavie, T.; Tractinsky, N. (2004). *Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of web sites*. *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 60, n. 3, pp. 269-298.
- Millen, D.R. (2000). *Rapid ethnography: time deepening strategies for HCI field research*, *Proceedings of the conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques*, p.280-286, August 17-19, US: New York.

ANEXOS

ANEXO 1.- CUESTIONARIO APLICADO A LOS GERENTES DE LAS PRINCIPALES EMPRESAS DESARROLLADORAS DE SOFTWARE DE LAS CIUDADES DE QUITO, GUAYAQUIL Y CUENCA

1.- ¿Ha escuchado hablar sobre usabilidad en el proceso de desarrollo de Software?

Si () No ()

2.- ¿Conoce usted sobre técnicas de usabilidad Interacción Persona Ordenador (IPO)?

Si () No ()

3.- ¿Le gustaría aplicar en su empresa técnicas de usabilidad?

Si () No ()

4.- ¿Participaría con nosotros en la implementación de encuestas a los usuarios de su sistema luego de transcurrido 4 meses de implementadas las técnicas sugeridas para el desarrollo de Software?

Si () No ()

ANEXO 2.- CUESTIONARIO APLICADO A LOS DESARROLLADORES DE SOFTWARE SOBRE USO DE TÉCNICAS IPO (INTERACCIÓN PERSONA – ORDENADOR)

Empresa:.....

Actividad de la empresa:

Ciudad: **Fecha:**

1. Indique cuales de las siguientes técnicas IPO (Interacción Persona – Ordenador) se han aplicado en el desarrollo de su producto software en cada una de las etapas del proceso de desarrollo de la aplicación.

Tipos de Actividades de Ingeniería de Software		Técnicas IPO	SI	NO
de Ingeniería (Ingeniería Análisis de Requisitos)	Análisis de Requisitos	Card Sorting (Ordenación de tarjetas)		
		Observación etnográfica		
	Análisis de Usuario	Personas		
		Perfiles de Usuarios		
	Análisis de Tareas	Casos de Uso Esenciales		
		Escenarios de Tareas		
	Prototipado	Prototipos de Papel		
	Especificación de Requisitos	Especificaciones de Usabilidad		
	Validación de Requisitos	Inspecciones		
		Evaluación Heurística		
Diseño	Diseño de la interacción	Arboles de Menús		
		Mapa de Navegación		
	Test de Usabilidad	Pensar en Voz Alta		
		Medición del Rendimiento		
	Estudios de Seguimiento de Sistemas Instalados	Retroalimentación del Usuario		
		Cuestionarios, Entrevistas y Encuestas		

2. Para cada técnica, indique el grado de acuerdo con la afirmación de cada columna, con un valor entre 1 y 5 (1 = Totalmente en desacuerdo; 5 = Completamente de acuerdo). Por favor escriba en la primera columna únicamente la técnica que ha utilizado y en las columnas siguientes indicar el grado de acuerdo con la afirmación de esa columna.

	tareas y que cuentan con una documentación completa y clara		
Comando de agregación	Para ayudar al usuario a crear comandos para ejecutar más de una tarea a la vez		
Atajos y tareas clave (Shorcuts)	Para permitir a los usuarios activar una tarea con un comando rápido de teclado		
Reutilización de Información	Para que el usuario pueda moverse con facilidad en los datos de una parte del sistema a otro		
Menús y Submenús	Despliegue de menús y submenús para conocer el contenido del sistema		
Buenos mensajes de error	Los mensajes de erros que muestra el sistema le proporciona también la manera en que debe solucionar dicho error		

4. ¿Para qué cree que le podrían ayudar las técnicas IPO en el desarrollo del proyecto de software?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. De un valor entre 1 y 5 (1=no ha afectado; 5=ha afectado mucho) que refleje cuanto ha afectado el resultado de las actividades de usabilidad al:

c) Desarrollo de la parte visible interfaz gráfica de usuario

1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()

d) Desarrollo del resto del sistema

1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()

e) Indique a que actividades concretas ha afectado y de qué manera

.....
.....
.....
.....
.....

6. ¿Qué influencia ha tenido la aplicación de técnicas IPO (Interacción Persona – Ordenador) en la comprensión de los requisitos?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7. Indique su grado de acuerdo con la siguiente afirmación con un valor entre 1 y 5 (1=nada de acuerdo, 5=completamente de acuerdo):

El esfuerzo que conlleva aplicar las técnicas IPO compensa a la vista de los resultados obtenidos:

1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()

8. ¿Cree que las técnicas IPO son aplicables para cualquier tipo de problema o específicamente para algún problema particular?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

INFORMACIÓN DEL DESARROLLADOR

Edad	<input type="text"/>
Sexo (Varón / Mujer)	<input type="text"/>
Años de experiencia profesional en el desarrollo de software	<input type="text"/>
Cargo que Ocupa	<input type="text"/>

ANEXO 3.- CUESTIONARIO APLICADO A LOS USUARIOS PARA CONOCER LA SATISFACCIÓN DEL MANEJO DEL PRODUCTO SOFTWARE UNA VEZ IMPLEMENTADAS LAS TÉCNICAS DE USABILIDAD IPO (INTERACCIÓN PERSONA – ORDENADOR)

Nombre:.....

Empresa:

.....

Cargo en la empresa:

Sistema a Evaluar:

Ciudad: **Fecha:**

Aplicando sus técnicas y metodologías en el desarrollo del producto de software que se va a evaluar, de esta experiencia, contestar las siguientes preguntas:

IMPRESIÓN GENERAL:

Por favor marque con un círculo su opinión personal de los siguientes puntos relevantes al sistema que se va a evaluar:

Satisfacción General	Insatisfecho				Satisfecho
	-2	-1	0	1	2
Opinión General del Sistema	Muy malo				Muy bueno
	-2	-1	0	1	2
	Desilusionante				Satisfactorio
	-2	-1	0	1	2
	Complejo				Sencillo
	-2	-1	0	1	2
	Rígido				Flexible
	-2	-1	0	1	2

FACILIDAD DE APRENDIZAJE Y DE COMPRENSIÓN

Por favor, marque con un círculo su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre el sistema que acaba de probar:

El Sistema es Fácil de aprender	En desacuerdo				Completamente de acuerdo
	-2	-1	0	1	2
Cuando el sistema se utiliza por primera vez es fácil de comprender la forma de trabajar con él.	En desacuerdo				Completamente de acuerdo
	-2	-1	0	1	2
El número de pasos para realizar cada tarea es el adecuado	En desacuerdo				Completamente de acuerdo
	-2	-1	0	1	2
Los pasos que se requieren para llevar a cabo una tarea siguen una secuencia lógica	En desacuerdo				Completamente de acuerdo
	-2	-1	0	1	2
El sistema ofrece suficiente información sobre cada paso de cada operación realizada	En desacuerdo				Completamente de acuerdo
	-2	-1	0	1	2
El modo en el que funciona el sistema favorece que el usuario cometa errores	Siempre				Nunca
	-2	-1	0	1	2
El sistema ofrece Asistente o Wizard para ayudar a los usuarios a hacerlas tareas que implican más de un paso	Siempre				Nunca
	-2	-1	0	1	2
El sistema incluye Atajos o Shorcuts para facilitar el manejo a personas que no utilizan mucho el mouse	Siempre				Nunca
	-2	-1	0	1	2
El sistema ofrece reutilización de la información para que el usuario pueda moverse con facilidad en los datos de una parte del sistema a otro	Siempre				Nunca
	-2	-1	0	1	2

La cantidad de menús y submenús que maneja el sistema es el adecuado	Siempre				Nunca
	-2	-1	0	1	2
El tiempo de respuesta al ejecutar una acción es demasiado largo	En desacuerdo				Completamente de acuerdo
	-2	-1	0	1	2
Los mensajes de errores que muestra el sistema le proporciona también la manera en que debe solucionar dicho error	En desacuerdo				Completamente de acuerdo
	-2	-1	0	1	2
Las ayudas proporcionadas por el sistema despliegan una información completamente documentada	En desacuerdo				Completamente de acuerdo
	-2	-1	0	1	2

SOBRE LA INTERFAZ DE USUARIO

Por Favor, marque con un círculo su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre la interfaz de usuario del sistema que se está probando.

La terminología usada en las pantallas del sistema es la adecuada para los usuarios del sistema	En desacuerdo				Completamente de acuerdo
	-2	-1	0	1	2
Se puede deducir qué hace cada función del sistema	En desacuerdo				Completamente de acuerdo
	-2	-1	0	1	2
Los mensajes y respuestas que ofrece el sistema son consistentes en cuanto a la terminología y forma de expresar la información	En desacuerdo				Completamente de acuerdo
	-2	-1	0	1	2
La lectura y comprensión de fuentes de letras y dibujos es	Oscura				Clara
	-2	-1	0	1	2
Las pantallas en sentido general pueden ser consideradas como	Complejas				Intuitivas
	-2	-1	0	1	2

La información mostrada por pantallas es	Escasa				Excesiva
	-2	-1	0	1	2
La secuencia entre pantallas es	Confusa				Clara
	-2	-1	0	1	2
La interfaz muestra la situación actual del sistema	Nunca				Siempre
	-2	-1	0	1	2
Las opciones en pantallas son	Escasas				Excesivas
	-2	-1	0	1	2
La distribución de los componentes en las ventanas es	Nada Adecuada				Muy Adecuada
	-2	-1	0	1	2

Comentarios:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ANEXO 4.- TÉCNICA CARD SORTING (ORDENACIÓN DE TARJETAS)

CASO PRÁCTICO EN EL DISEÑO DE UN SITIO WEB UNIVERSITARIO

RESUMEN: En este trabajo se describe la aplicación y análisis de resultados de una prueba de card sorting cerrado, realizada en el contexto de la definición de la arquitectura de información del portal web de la Universidad de las Américas UDLA (Quito).

METODOLOGÍA

Para el proyecto del nuevo portal de la UDLA, que desde su inicio ha estado orientado por una metodología de Diseño Centrado en el Usuario bajo referentes teóricos de arquitectura de información y usabilidad, se dispuso realizar una prueba de card sorting con el objetivo de detectar los patrones o modelos mentales de agrupación de contenidos de sus usuarios objetivos.

MUESTRA

Para la realización de la presente prueba de card sorting, se escogieron 30 personas (15 hombres y 15 mujeres) distribuidas equitativamente por perfil del siguiente modo:

Seis (6) aspirantes a realizar estudios de pregrado y posgrado en la UDLA.

Seis (6) estudiantes de programas de pregrado y posgrado

Seis (6) graduados de programas de pregrado y posgrado

Seis (6) docentes.

Seis (6) funcionarios y contratistas

TIPO DE CARD SORTING APLICADO

Tras el proceso de planificación, se determinó realizar una prueba de card sorting cerrado con el fin de validar una propuesta de reorganización de la estructura y rotulación del sitio web de la UDLA. Se utilizaron 69 tarjetas y 10 grupos o categorías principales en las que se debían agrupar dichas tarjetas.

Cabe destacar que previamente se habían realizado una serie de 16 pruebas piloto de card sorting abierto con el objetivo de determinar qué rótulos y grupos serían los más adecuados para la presente prueba y etapa.

HERRAMIENTA UTILIZADA PARA LA PRUEBA

Se aplicó la herramienta OptimalSort. Tras hacer algunas evaluaciones previas para verificar el funcionamiento de OptimalSort, se determinó que se utilizaría la herramienta para analizar los datos, pero la prueba la realizarían los participantes de forma manual. El motivo fue que algunas de las instrucciones y acciones principales que debían realizar los usuarios a través de OptimalSort estaban en inglés, lo que podría generar confusiones entre los participantes que la realizaran vía web sin la compañía de los evaluadores.

TARJETAS Y GRUPOS

Las tarjetas seleccionadas para la prueba representaban contenidos, secciones o información del nuevo portal web de la UDLA. Se buscó guardar un adecuado nivel de contextualización, granularidad y profundidad de la información.

Las 67 etiquetas fueron:

- Historia de la UDLA
- Filosofía
- Símbolos
- Planta física y sedes
- Directivos
- Facultades
- Departamentos
- Dependencias
- Centros
- Institutos
- Estructura orgánica
- Acreditación institucional.
- Procesos administrativos.
- Programas de pregrado.
- Programas de posgrado.
- Diplomados.
- Programas de educación a distancia.
- Cursos por extensión.
- Cursos de idiomas.
- Cursos y programas del conservatorio.
- Admisiones a programas de pregrado.
- Admisiones a programas de posgrado.
- Admisiones a diplomados.
- Casos especiales de admisiones.
- Admisiones al conservatorio.
- Grupos de investigación.
- Proyectos de investigación.
- Investigadores.

- Producción investigativa.
- Trámites y servicios de investigación.
- Salud para estudiantes, docentes y funcionarios.
- Deportes universitarios e instalaciones deportivas.
- Arte y cultura universitaria.
- Grupos culturales universitarios.
- Sala de videoconferencias.
- Bibliotecas.
- Consultas bibliográficas en línea.
- Archivo histórico.
- Librerías.
- Consultorio jurídico.
- Consultorio empresarial.
- Salas de internet.
- Laboratorios.
- Taller editorial.
- Sello editorial y publicaciones universitarias.
- Directorio universitario en línea.
- Descarga de programas y archivos.
- Pagos en línea.
- Multimedia de actualidad.
- Correo electrónico.
- Blogs universitarios.
- Foros.
- Encuestas.
- Chat.
- Clasificados en línea.
- Columnas de opinión.
- Noticias.
- Eventos.
- Periódicos y revistas universitarias.
- Acuerdos.
- Comunicados.
- Circulares.
- Convocatorias.
- Resoluciones.
- Procesos de contratación.
- Normatividad
- Plan de mejoramiento.



Los 10 grupos fueron:

- Oferta académica.
- Bienestar universitario.
- Documentos públicos.
- Admisiones.
- Recursos y servicios en línea.
- Servicios universitarios.
- Actualidad universitaria.
- Acerca de la UDLA
- Zona de participación y publicación.
- Investigación.

RESULTADOS

La herramienta web utilizada para analizar los resultados (Optimal Sort) permitió de forma instantánea tras la realización de las pruebas observar los patrones de agrupación de los usuarios. En la tabla número 1 se observa los resultados de agrupación de las tarjetas. Para la presentación general de los datos de agrupación se tiene en cuenta lo siguiente:

En la fila superior se presentan los grupos y en la columna izquierda las tarjetas.

En las filas de la tabla se muestra cada tarjeta y el número de veces que fue agrupada en los determinados grupos.

En negrita se resalta el valor mayor de agrupación de cada tarjeta.

Se resalta en color verde cuando el porcentaje de agrupación total está entre el 90% y el 100% (porcentaje de agrupación: Excelente).

Se resalta en color amarillo cuando el porcentaje de agrupación total está entre el 80% y el 89% (porcentaje de agrupación: Muy Bueno).

Se resalta en color naranja cuando el porcentaje de agrupación total está entre el 70% y el 79% (porcentaje de agrupación: Bueno).

Se resalta en color rojo cuando el porcentaje de agrupación total está entre el 60% y el 69% (porcentaje de agrupación: Aceptable).

De este modo se considera que las tarjetas que tengan un porcentaje de agrupación Aceptable, o superior, deberán formar parte de las categorías o grupos relacionados con este porcentaje en la arquitectura de contenidos del portal web.

Las tarjetas que fueron agrupadas entre 12 y 17 veces en un mismo grupo no muestran una fuerte y consolidada tendencia de agrupación, por lo que se debe contrastar con detenimiento la información y ver en qué otros grupos fue colocada la tarjeta. El objetivo es detectar si existen dualidades generadas por el nombre de la tarjeta o el grupo y precisar en qué lugar del nuevo sitio web de la UDLA deberían estar ubicados estos contenidos.

Por otro lado, las tarjetas que fueron colocadas entre 1 y 11 veces en un mismo grupo tienen un deficiente porcentaje de agrupación, que no representa un patrón significativo, por lo que es importante considerar qué problemas encontraron los participantes, si la tarjeta pudo no entenderse fuera de contexto, y verificar a criterio de los investigadores en qué grupo o sección deberían ir en la estructura final.

	Ace rca de UD LA	Oferta acadé mica	Admisi ones	Investig ación	Bienes tar univers itario	Servicio s universi tarios	Recu rsos y servi cios en línea	Docum entos público s	Actuali dad univers itaria	Zona de particip ación y publica ción
Historia de UDLA	28			1				1		
Filosofía de UDLA	28	1		1						
Símbolos de UDLA	27			1	1			1		
Planta física y sedes de UDLA	25		1		2		1		1	
Directivo s de UDLA	27		1	1						1
Facultad es de UDLA	19	8	1			1			1	
Departa mentos de UDLA	19	8	1			1				1
Depende ncias de UDLA	26		1			1	1			1
Centros de UDLA	15		1		4	8			1	1
Institutos de UDLA	18	7		1		3				1
Estructur a orgánica de UDLA	28		1					1		
Acreditac ión institucio nal	12	6			1			5	5	1
Procesos administr ativos	10		3		2	1		11	2	1
Program as de pregrado	1	27	2							
Program as de posgrado		28	1						1	

	Ace rca de UD LA	Oferta acadé mica	Admisi ones	Investig ación	Bienes tar univers itario	Servicio s universi tarios	Recu rsos y servi cios en línea	Docum entos público s	Actuali dad univers itaria	Zona de particip ación y publica ción
Diplomad os		27				3				
Program as de educació n a distancia	2	24			1	2	1			
Cursos por extensión		25	1		1	2	1			
Cursos de idiomas		25				5				
Cursos y programa s del conserva torio		24		1		4		1		
Admision es a programa s de pregrado		3	27							
Admision es a programa s de posgrado	1	2	26		1					
Admision es a diplomad os		2	28							
Casos especiale s de admision es			29			1				
Admision es al conserva torio		1	28			1				
Grupos de investiga ción				29					1	
Proyecto s de investiga	1			28					1	

	Ace rca de UD LA	Oferta acadé mica	Admisi ones	Investig ación	Bienes tar univers itario	Servicio s univers itarios	Recu rsos y servi cios en línea	Docum entos público s	Actuali dad univers itaria	Zona de particip ación y publica ción
ción										
Investiga dores				29					1	
Producci ón investiga tiva				30						
Trámites y servicios de investiga ción				27		2		1		
Salud para estudiant es, docentes y funcionar ios					23	7				
Deportes universita rios e instalacio nes deportiva s	1	1			21	5				2
Arte y cultura universita ria	1				16	1			6	6
Grupos culturales universita rios					20	3			1	6
Sala de video conferen cias	1					21	5			3
Museos	7	1			4	14			2	2
Bibliotec as			1	2	2	23	2			
Consulta s bibliográfi cas en línea				2		3	25			

	Ace rca de UD LA	Oferta acadé mica	Admisi ones	Investig ación	Bienes tar univers itario	Servicio s univers itarios	Recu rsos y servi cios en línea	Docum entos público s	Actuali dad univers itaria	Zona de particip ación y publica ción
Archivo histórico	13				1	9	3	4		
Librerías				1	1	23	2	1	1	1
Consultor io jurídico	1		1		1	24	2	1		
Consultor io empresar ial	1				1	23		1	2	2
Salas de Internet	2			1	1	22	3			1
Laborator ios	2	2		2		22	1		1	
Taller editorial	1				1	17	2	2	2	5
Sello editorial y publicaci ones universita rias	1	1			1	12		4	1	10
Directorio universita rio en línea	1					2	27			
Descarga de programa s y archivos		1		1		2	21	4		1
Pagos en línea						1	29			
Multimedi a de actualida d						2	9		17	2
Correo electrónico						3	23			4
Blogs universita rios	1					1	7		4	17
Foros	1			1		2	5		2	19

	Ace rca de UD LA	Oferta acadé mica	Admisi ones	Investig ación	Bienes tar univers itario	Servicio s universi tarios	Recu rsos y servi cios en línea	Docum entos público s	Actuali dad univers itaria	Zona de particip ación y publica ción
Encuesta s				1			8	3	3	15
Chat						1	18			11
Clasifica dos en línea						1	23	1	1	4
Column as de opinión	1						3	1	5	20
Noticias		1		1		1	2	2	20	3
Eventos					4			1	20	5
Radio UDLA Estéreo					3	9	9		3	6
Periódico s y revistas universita rias	1				1	6	1	3	5	13
Acuerdos	1				1			28		
Comunic ados								16	7	7
Circulare s							2	20	5	3
Convocat orias		4	1			1		9	11	4
Resoluci ones		1						29		
Procesos de contratac ión	5	2	1	1	1	1	1	16		2
Normativi dad de UDLA	14				1			15		
Plan de mejorami ento	9			1	3			10	5	2

ANÁLISIS DETALLADO DE LOS RESULTADOS

En las tablas que se presentan a continuación se presentan las tarjetas que han presentado mayor frecuencia de agrupación por cada grupo, así como las que hayan sido colocadas como mínimo 10 veces en el mismo grupo. Los índices menores de agrupación no son tenidos en cuenta. Además, en cada tabla se presenta el nombre de la tarjeta, el número de agrupaciones, el porcentaje de agrupación y la valoración de la agrupación.

Grupo "Acerca de la UDLA"

Descripción del grupo: Información acerca de la institución como organización, su estructura general y procesos administrativos.

Nombre de la tarjeta	No. de agrupaciones	Porcentaje de agrupación	Valoración
Historia de UDLA	28	93.33%	Excelente
Filosofía de UDLA	28	93.33%	Excelente
Estructura orgánica de UDLA	28	93.33%	Excelente
Símbolos de UDLA	27	90%	Excelente
Directivas de UDLA	27	90%	Excelente
Dependencias de UDLA	26	86.66%	Muy bueno
Planta física y sedes de UDLA	25	83.33%	Muy bueno
Facultades de UDLA	19	63.33%	Aceptable
Departamentos de UDLA	19	63.33%	Aceptable
Institutos de UDLA	18	60%	Aceptable
Centros de UDLA	15	50%	Regular
Archivo histórico	13	43.33%	Deficiente
Acreditación institucional	12	40%	Deficiente

Grupo 'Oferta Académica'

Descripción del grupo: Información acerca de los programas de formación académica ofrecidos por la Universidad de las Américas.

Nombre de la tarjeta	No. de agrupaciones	Porcentaje de agrupación	Valoración
Programas de posgrado	28	93.33%	Excelente
Programas de pregrado	27	90%	Excelente

Nombre de la tarjeta	No. de agrupaciones	Porcentaje de agrupación	Valoración
Diplomados	27	90%	Excelente
Cursos por extensión	25	83.33%	Muy bueno
Cursos de idiomas	25	83.33%	Muy bueno
Programas de educación a distancia	24	80%	Muy bueno
Cursos y programas del conservatorio	24	80%	Muy bueno

Grupo 'Admisiones'

Descripción del grupo: Información acerca de los procesos de inscripción y admisiones a los diferentes programas académicos ofrecidos por la Universidad de las Américas

Nombre de la tarjeta	No. de agrupaciones	Porcentaje de agrupación	Valoración
Casos especiales de admisiones	29	96.66%	Excelente
Admisiones a diplomados	28	93.33%	Excelente
Admisiones al conservatorio	28	93.33%	Excelente
Admisiones a programas de pregrado	27	90%	Excelente
Admisiones a programas de posgrado	26	86.66%	Muy bueno

Grupo 'Investigación'

Descripción del grupo: Información acerca de los procesos de investigación de la Universidad de las Américas.

Nombre de la tarjeta	No. de agrupaciones	Porcentaje de agrupación	Valoración
Producción investigativa	30	100%	Excelente
Grupos de investigación	29	96.66%	Excelente
Investigadores	29	96.66%	Excelente
Proyectos de investigación	28	93.33%	Excelente
Trámites y servicios de investigación	27	90%	Excelente

Grupo 'Bienestar universitario'

Descripción del grupo: Información acerca de los programas y espacios de deportes y salud para la comunidad universitaria, así como los procesos y programas culturales de la Universidad de las Américas

Nombre de la tarjeta	No. de agrupaciones	Porcentaje de agrupación	Valoración
Salud para estudiantes, docentes y funcionarios	23	76.66%	Bueno
Deportes universitarios e instalaciones deportivas	21	70%	Bueno
Grupos culturales universitarios	20	66.66%	Aceptable
Arte y cultura universitaria	16	53.33%	Regular

Grupo 'Servicios Universitarios'

Descripción del grupo: Información acerca de los diversos servicios que prestan las dependencias administrativas y académicas de la Universidad.

Nombre de la tarjeta	No. de agrupaciones	Porcentaje de agrupación	Valoración
Consultorio jurídico	24	80%	Muy bueno
Bibliotecas	23	76.66%	Bueno
Librerías	23	76.66%	Bueno
Consultorio empresarial	23	76.66%	Bueno
Salas de Internet	22	73.33%	Bueno
Laboratorios	22	73.33%	Bueno
Sala de videoconferencias	21	70%	Bueno
Taller editorial	17	56.66%	Regular
Museos	14	46.66%	Deficiente
Sello editorial y publicaciones universitarias	12	40%	Deficiente

Grupo 'Recursos y Servicios en Línea'

Descripción del grupo: Información acerca de los diversos recursos y servicios que presta la Universidad solamente a través de Internet.

Nombre de la tarjeta	No. de agrupaciones	Porcentaje de agrupación	Valoración
Pagos en línea	29	96.66%	Excelente
Directorio universitario en línea	27	90%	Excelente
Consultas bibliográficas en línea	25	83.33%	Muy bueno

Nombre de la tarjeta	No. de agrupaciones	Porcentaje de agrupación	Valoración
Correo electrónico	23	76.66%	Bueno
Clasificados en línea	23	76.66%	Bueno
Descarga de programas y archivos	21	70%	Bueno
Chat	18	60%	Aceptable

Grupo 'Documentos Públicos'

Descripción del grupo: Información acerca de los documentos públicos emitidos por las diferentes dependencias académicas y administrativas y grupos universitarios de la Universidad.

Nombre de la tarjeta	No. de agrupaciones	Porcentaje de agrupación	Valoración
Resoluciones	29	96.66%	Excelente
Acuerdos	28	93.33%	Excelente
Circulares	20	66.66%	Aceptable
Comunicados	16	53.33%	Regular
Procesos de contratación	16	53.33%	Regular
Normatividad de UDLA	15	50%	Regular
Procesos administrativos	11	36.66%	Deficiente
Plan de mejoramiento	10	33.33%	Deficiente

Grupo 'Actualidad Universitaria'

Descripción del grupo: Información sobre noticias y eventos de actualidad de la Universidad.

Nombre de la tarjeta	No. de agrupaciones	Porcentaje de agrupación	Valoración
Noticias	20	66.66%	Aceptable
Eventos	20	66.66%	Aceptable
Multimedia de actualidad	17	56.66%	Regular
Convocatorias	11	36.66%	Deficiente

Grupo 'Zona de Participación y Publicación'

Descripción del grupo: Espacios a través de los cuales los usuarios de la comunidad universitaria puedan publicar su información, contenidos o comentarios, así como interactuar o comunicarse con otros integrantes de la Universidad.

Nombre de la tarjeta	No. de agrupaciones	Porcentaje de agrupación	Valoración
Columnas de opinión	20	66.66%	Aceptable

Nombre de la tarjeta	No. agrupaciones	Porcentaje agrupación	Valoración
Foros	19	63.33%	Aceptable
Blogs universitarios	17	56.66%	Regular
Encuestas	15	50%	Regular
Periódicos y revistas universitarias	13	43.33%	Deficiente

ESTRUCTURA DE CONTENIDOS PARA NUEVO PORTAL WEB

De acuerdo a los resultados de la prueba y su análisis, se propone el siguiente sistema de organización temático de la navegación principal para el nuevo portal web de la UDLA. (Nota: El orden en que aparecen no determina el orden en que podrán presentarse en el nuevo portal web.)

Acerca de la UDLA

- Historia
- Filosofía
- Estructura orgánica
- Símbolos
- Directivas
- Dependencias
- Planta física y sedes
- Facultades
- Departamentos
- Institutos
- Centros
- Normatividad
- Acreditación institucional
- Procesos Administrativos

Oferta Académica

- Programas de posgrado
- Programas de pregrado
- Diplomados
- Cursos por extensión
- Cursos de idiomas
- Programas de educación a distancia
- Cursos y programas del conservatorio

Admisiones

- Casos especiales de admisiones
- Admisiones a diplomados
- Admisiones al conservatorio
- Admisiones a programas de pregrado
- Admisiones a programas de posgrado

Investigación

- Producción investigativa
- Grupos de investigación
- Investigadores

- Proyectos de investigación
- Trámites y servicios de investigación

Bienestar Universitario

- Salud para estudiantes, docentes y funcionarios
- Deportes universitarios e instalaciones deportivas
- Grupos culturales universitarios
- Arte y cultura universitaria

Servicios Universitarios

- Consultorio jurídico
- Bibliotecas
- Librerías
- Consultorio empresarial
- Salas de Internet
- Laboratorios
- Sala de videoconferencias
- Taller editorial
- Sello editorial y publicaciones universitarias

Recursos y servicios en línea

- Pagos en línea
- Directorio universitario en línea
- Consultas bibliográficas en línea
- Correo electrónico
- Clasificados en línea
- Descarga de programas y archivos

Documentos Públicos

- Resoluciones
- Acuerdos
- Circulares
- Comunicados
- Convocatorias
- Procesos de contratación
- Normatividad
- Procesos administrativos

Actualidad Universitaria

- Noticias
- Eventos
- Multimedia de actualidad
- Periódicos y revistas universitarias

Zona de Participación y Publicación

- Columnas de opinión
- Foros
- Blogs universitarios
- Encuestas
- Chat

ANEXO 5.- TÉCNICA OBSERVACIÓN ETNOGRÁFICA

Análisis etnográfico

ITEMS	CUMPLE	NO CUMPLE
Lugar de trabajo adecuado y cómo las personas realizan sus tareas.		
Relaciones entre las personas y los objetos que dichas personas, directa o indirectamente utilizan		
Información relativa a la organización de las tareas y a su consecución		
<p>Análisis de implicados (stakeholders)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Directamente: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ingenieros de software responsables del desarrollo. ○ Usuarios finales. ○ Etc. • Indirectamente: <ul style="list-style-type: none"> ○ Directores de los usuarios que son responsables del trabajo de éstos y los que están relacionados con el desarrollo del sistema. ○ Socios y/o proveedores tecnológicos. ○ Etc. • Los responsables del diseño y el desarrollo. • Los que tienen un interés financiero o económico (responsables de la venta o compra). • Los responsables de su implantación y mantenimiento. • Los que tienen interés acerca de su uso (los usuarios). 		
<p>Reunión con implicados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responsable del negocio (business manager). • Responsable del proyecto (project manager). • Usuario/s representativo/s. • Responsables de marketing. • Desarrollador/es. • Responsables de la formación. • Responsables del mantenimiento. 		
<p>Antes de la reunión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar puntos clave que se necesita explorar. • Proporcionar la agenda y el listado con los puntos a tratar a todos los participantes. 		

<p>Durante la reunión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una vez discutidos los puntos clave debe intentar obtener un consenso en aquellos puntos donde haya habido incertidumbre o disconformidad. • Si se ha echado en falta información, deberá acordarse cómo se obtendrá. • Realizar una discusión sobre temas "menores". 		
<p>Después de la reunión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtener toda la información que faltaba. • Si la información no es fácil de obtener, organizar un estudio de campo para observar a los usuarios en su ambiente de trabajo. Por ejemplo, en un sistema educativo investigar cómo se realizan la enseñanza, el aprendizaje y las actividades de soporte actualmente 		
<p>Identificar los perfiles de los usuarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiante universitario • Profesor • Profesional de la industria • Doctorando • Investigador 		
<p>Roles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ponente • Asistente al congreso • Asistente a tutorial • Participante del seminario de doctorado • Presidente • Comité de organización • Comité de programa • Profesor de tutorial • Conferenciante invitado 		
<p>Facilidad de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuestros usuarios serán capaces de usar la web la primera vez sin ningún tipo de aprendizaje. • La interfaz ha de ser simple, fácil de aprender y utilizar, con funcionalidades accesibles y bien definidas. 		
<p>Consistencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primara el uso de convenciones de diseño siempre que sea posible. Los usuarios se verán 		

<p>presionados a recordar cualquier truco especial de interacción de una visita a otra, dada la cantidad de tiempo que dedicarán a visitar otros sitios web. Para entonces, los usuarios habrán acumulado un modelo mental genérico de la forma en la que deben funcionar las páginas web, en base a sus experiencias en los demás sitios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizará y creará guías de estilo, que permitirán alcanzar la consistencia del look & feel del sitio. • En el texto, evitará los fondos oscuros y los colores llamativos. También evitará subrayar las palabras, porque un usuario las podría confundir con hipervínculos. • Subrayará los vínculos y usará el azul como el color para los vínculos no visitados. Si los vínculos son azules, los usuarios sabrán qué hacer. Excepto en las barras de navegación que utilicen un diseño que deje más que claro dónde puede hacer clic el usuario. 		
<p>Flexibilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitará requerir escritura cuando un botón de selección o un enlace lo pueden hacer. • Impedirá solicitar que el usuario tenga que cambiar constantemente entre hacer clic y escribir. 		
<p>Robustez:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitará el uso de marcos (frames). Ciertos navegadores no soportan esta característica. Esta característica también prima la accesibilidad de los lectores de pantalla. • No confiar en relaciones espaciales para hacer el texto sensible. Por ejemplo, no referirse a la columna de la izquierda o al botón de abajo. • Minimizará en lo posible el uso de DHTML o Java. Elementos como los rollovers o popups no estándares son difíciles de interpretar para los programas lectores de pantalla. 		
<p>Recuperabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hay que contemplar los errores del usuario. Debe haber una retroalimentación apropiada del sistema. • Creará páginas de error útiles y que permitan al usuario saber dónde está. 		

<p>Tiempo de Respuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El tiempo máximo de descarga ha de ser de 10 segundos a la velocidad de conexión media de los usuarios. 		
<p>Disminución de la carga cognitiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debería alcanzar cualquier página en el menor número posible de clics de ratón, a ser posible menos de 3. • Aunque no importa el número de veces que hay que hacer clic en algo si la opción es mecánica e inequívoca. 		
<p>Estética:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es preciso proporcionar un entorno agradable que contribuya al entendimiento por parte del usuario de la información presentada. • En una escala del 1 (muy agradable) al 7 (nada estético), los usuarios valorarán el sitio al menos con un 4. 		

ANEXO 6.- TÉCNICA PERSONAS

CUESTIONARIO PARA OBTENCIÓN DE DATOS DEL USUARIO

Mano con la que maneja el ratón: Izquierda Derecho

Género: Femenino Masculino

Frecuencia de uso de Internet: [Considere una sola alternativa]

Frecuencia de acceso	Número de veces		
	1 a 2 veces	3 a 4 veces	Más de 4 veces
Diariamente			
Semanalmente			
Mensualmente			
Anualmente			

Actividad de uso de Internet: [Considere 1 o más alternativas]

Ocio Trabajo

Entretenimiento Estudio

Sitios que más ha visitado en los últimos 6 meses: [Considere 1 o más alternativas]

Tipo de recursos utilizados en el sitio	Peso	Frecuencia de acceso			
		Diariamente	Semanal	Mensual	Anual
Material Didáctico/tutorial					
Portales educativos multiservicios					
Juegos educativos					
Bibliotecas					
Buscadores educativos					
Sitios de recursos (educativo/software)					
Sitios interpersonales					
Correo electrónico					
Tiendas virtuales					
Chat/Foro					
Ocio (música, películas, etc.)					
Otros					

Nivel educativo: [Considere el más alto alcanzado]

Primaria Secundaria Técnico

Pregrado Postgrado

Año de nacimiento:

ANEXO 7.- TÉCNICA PERFILES DE USUARIO



La empresa EasySoft S.A agrupa a sus usuarios para diferenciarlos y otorgarle mayores o menores privilegios de préstamo. Cada grupo es un perfil, y cada usuario puede tener más de un perfil si corresponde. Por ejemplo puede pertenecer a una institución como alumno y como empleado; en cuyo caso tendría dos perfiles. Cada perfil tiene los siguientes campos.

- **Identificador Alterno** Es un número de identificación, adicional al ID y al número de cuenta, que puede utilizarse para hacerle préstamos al usuario cuando no se tiene a la mano su número de cuenta. Este identificador alternativo es proporcionado por la institución y es aconsejable que el usuario lo conozca y recuerde.
- **Perfil del usuario (*)** El perfil del usuario va a determinar cómo se le prestarán los diferentes materiales de la institución. Cada perfil tiene sus propios parámetros respecto del número de materiales que se le presta, cuántos apartados puede hacer y en qué fecha vencen sus privilegios. Puede haber un perfil para los estudiantes, otro para los profesores, otro para investigadores, otro para los bibliotecarios, etc.
- **Biblioteca (*)** Biblioteca a la que pertenece el usuario. Si el usuario tiene más de un perfil pero pertenece a la misma

biblioteca, todos sus perfiles contendrían el mismo valor en este campo.

- **Vigencia (*)**  [Calendario](#) La fecha en que expiran los privilegios del usuario. Por ejemplo, si se trata de un usuario empleado por sólo seis meses, se colocaría la fecha en que termina su relación con la biblioteca. Si se trata de estudiantes, podría ingresarse la fecha en que termina el semestre.

- **Categoría 1 de usuario** Una categoría para clasificar al usuario y utilizarla en listados y estadísticas.

- **Categoría 2 de usuario** Una segunda categoría para clasificar al usuario y utilizarla en listados y estadísticas.

- **Límite préstamos** El número de préstamos que se le puede hacer al usuario. Este límite puede quedar vacío, ya que aplicará el que se ingresó en el perfil al que va a pertenecer este usuario. Por ejemplo, todos los usuarios con un perfil de *alumnos*, pueden tener permitido un número de 5 préstamos, pues así está definido en la política del perfil correspondiente a *alumno*; pero si se desea hacer una excepción a un usuario alumno específico, en este campo se puede poner un número mayor de préstamos.

- **No. de Prestamos** Este campo es de despliegue y con propósitos informativos, ya que mantiene un contador del número de préstamos que se ha hecho al usuario

ANEXO 8.- TÉCNICA CASOS DE USO ESENCIALES

Descripción General

En esta sección se presenta una descripción a alto nivel del sistema. Se presentará el modelo de casos de uso (modelo que muestra la funcionalidad del sistema), las características de los usuarios, las suposiciones y dependencias del sistema.

Modelo de Casos de Uso

En esta sección se presentan los diagramas de casos de uso del sistema, los cuales permitirán mostrar la funcionalidad del sistema.

Inicialmente, se indica el catálogo de actores que interactúan con el sistema y posteriormente la descripción de cada uno de los paquetes con sus respectivos diagramas de casos de uso.

Catálogo de Actores

Jefe Administrativo

Es el usuario responsable del control y gestión de las instalaciones y servicios del club. Tiene muchas funciones entre las cuales se menciona a los mantenimientos de cursos, de servicios, aprobaciones de solicitud para socios, mantenimiento de personal, entre otros.

Socio

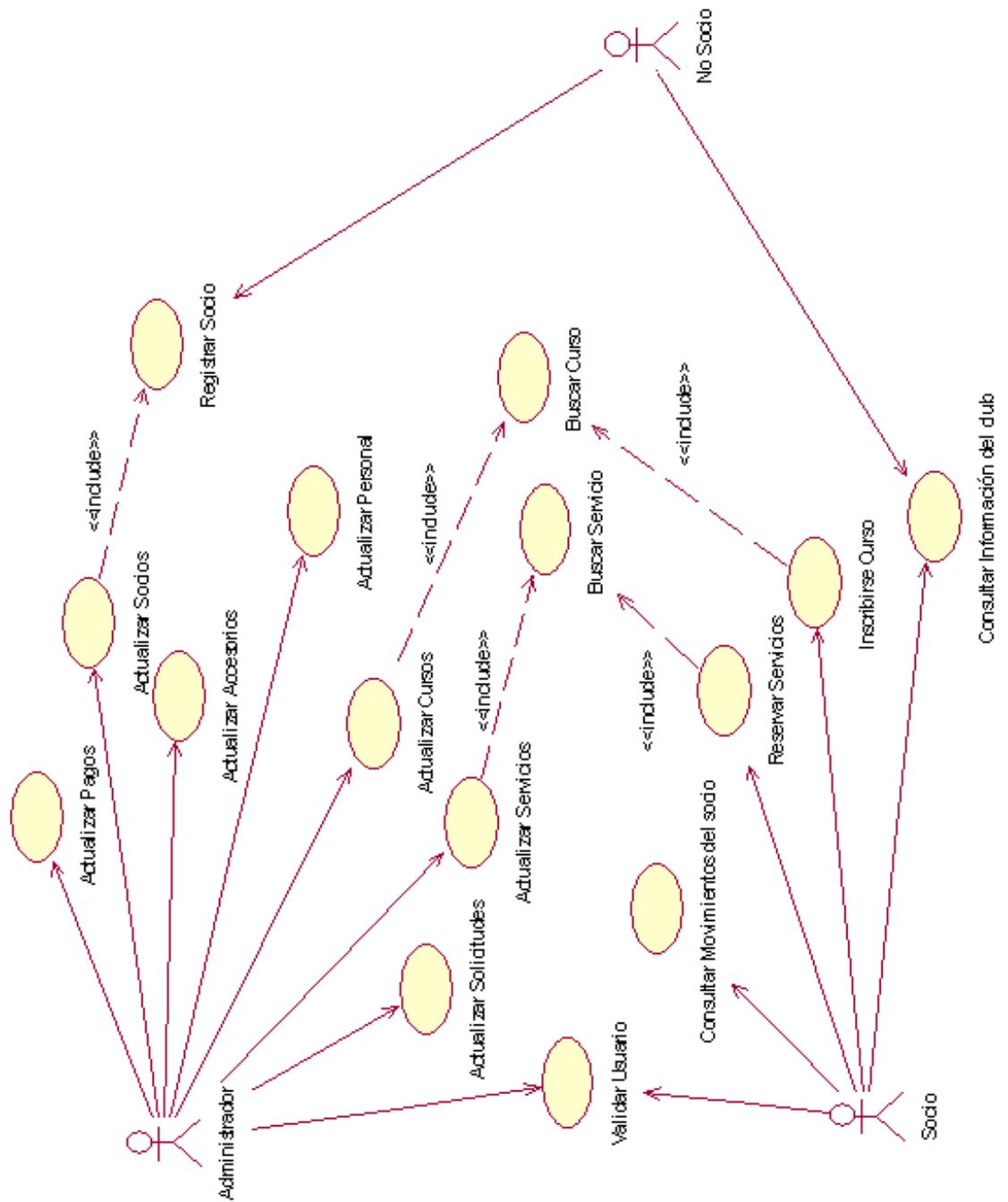
Toda aquella persona que está vinculada al club mediante un contrato, el cual le permite realizar actividades dentro de las instalaciones, además de poder hacer uso de los servicios cuando lo requiera.

No Socio

Es cualquier otra persona sin un vínculo contractual entre él y el club.

Diagrama Casos de Uso Principal

Este diagrama muestra las relaciones del actor y las dependencias entre los casos de uso entre sí, de una manera general.



Requisitos Específicos

Especificaciones de Casos de Uso

Caso de Uso Actualizar Pagos

Actualizar Pagos	
Código	CU01
Descripción	Este caso de uso permite al usuario, la actualización de los pagos por el concepto de las cuotas de inscripción y mensualidad del socio con el club.
Actores	Administrador
Precondición	El usuario debe estar validado por el sistema, con perfil Administrador.
Flujo Principal "Actualizar Pagos"	
<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona la opción "Actualizar Pagos".2. El usuario ingresará el código del socio o los apellidos y nombres para realizar una búsqueda del socio que se desea actualizar.3. El sistema muestra una pantalla con los siguientes detalles: Código del socio, apellidos y nombres del socio, cuota de inscripción o monto mensual que se va a pagar.4. El usuario, verifica que los datos pertenezcan al usuario que realiza el pago.5. El usuario, elige la opción de "Grabar".6. El sistema verifica los datos. Si se encuentran correctos se actualizan las tablas relacionadas y se registra el pago correctamente.7. El sistema muestra un mensaje de "Pago realizado satisfactoriamente", y el caso de uso finaliza.	
Post-Condición: Se actualizan los pagos del socio.	

Caso de Uso Reservar Instalaciones

Reservar Instalaciones	
Código	CU04
Descripción	Este caso de uso permite al socio la reserva de una instalación (servicio).
Actores	Socio.
Precondición	Usuario validado.
Flujo Principal "Reserva de Instalaciones"	
<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona la opción "Reserva de Instalaciones".2. El sistema muestra mediante un calendario por instalación, un pequeño cronograma donde se muestran los horario disponibles y de reserva, de la instalación seleccionada.3. El usuario, busca la instalación que desea reservar.4. El usuario ingresa la hora y fecha de la reserva.5. El usuario, verificara que la información ingresada sea la correcta, para proceder con el registro de la instalación.6. Si el usuario, elige la opción de "Grabar", el sistema realizara lo siguiente:<ul style="list-style-type: none">• Validará la data ingresada para que corresponda con información real y que la fecha y hora en que se desea realizar la reserva se encuentren disponibles para dicha instalación. Si en este punto existiese un error, el sistema enviara un mensaje detallando el error.• Insertara los campos a la base de datos del sistema.• El sistema finalmente mostrara un mensaje, con información acerca del proceso de reserva (reserva correcta o reserva fallida).7. Si el usuario, elige la opción de "Cancelar", el sistema preguntara si es que realmente se quiere realizar la opción elegida. Si es así, el sistema cerrara el formulario de Reserva de Instalaciones sin realizar los cambios. Caso contrario se mantendrán los cambios realizados hasta el momento.	
Post-Condición: Se actualiza la información de la instalación reservada.	

Caso de Uso Validar Usuario

Validar Usuario	
Código	CU08
Descripción	Este caso de uso permite poder validarse en el sistema para poder entrar con los permisos que se le asignan a cada usuario
Actor	Todos
Precondición	Tener perfil de usuario o personal del club.
Flujo Principal "Validar Usuario"	
<ol style="list-style-type: none">1. El usuario entra a la página Web de la empresa2. Si es un socio o personal de la empresa y desea entrar al sistema deberá ingresar su nombre de usuario y su clave secreta.3. Si son correctos ambos datos, entonces entra al sistema con los permisos que tiene dicho usuario y acaba el caso de uso; caso contrario, el sistema muestra un mensaje de error y regresará al paso 2.	
Post-Condición: El usuario logró ingresar al sistema	

Caso de Uso Consultar Información del Club

Consultar Información del Club	
Código	CU11
Descripción	Este caso de uso permite al usuario, la consulta y visualización de la información de los servicios que brinda el club.
Actores	Administrador, Socio y No socio.
Precondición	No existe
Flujo Principal "Consultar Información"	
<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa a la página Web del club.2. Dependiendo de su perfil, podrá ingresar a determinadas opciones que brinda la página.3. La información a nivel macro del sistema se visualiza navegando por la página.4. El usuario socio, podrá acceder mediante el enlace de Socio a la información más detallada que brinda el club.5. El usuario administrador, accederá a las opciones configuradas para su perfil desde el enlace Administración.6. El usuario no socio, está limitado a ver solo la información general del club.	
Post-Condición: Se obtiene información detallada de los servicios del club.	

ANEXO 9.- TÉCNICA ESCENARIO DE TAREAS

Escenario 13

Tarea: Cambiar las inversiones que realiza con su plan de pensiones

Personaje: Raúl

Grupo de usuarios: jubilados

Fecha: junio de 2012

Contexto

- HRWeb es una aplicación web para la gestión de Recursos Humanos (RRHH) utilizada por la empresa *FreeRisk*. HRWeb gestiona documentos administrativos relacionados con los RRHH como los expedientes de los trabajadores, los salarios y los incentivos. Entre los grupos de usuarios de HRWeb se encuentran: directores de RRHH, especialistas en RRHH, auxiliares administrativas de RRHH, directores de otras áreas que no sean RRHH, auxiliares administrativas de otras áreas que no sean RRHH, empleados y empleados ya jubilados.

Escenario

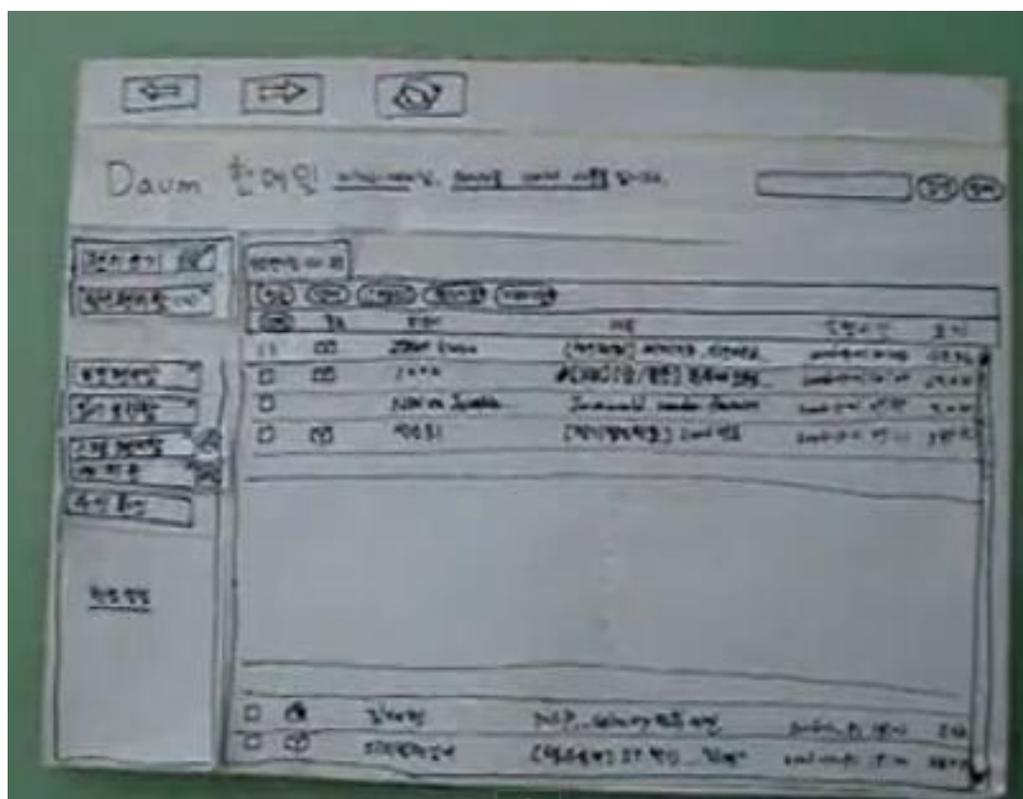
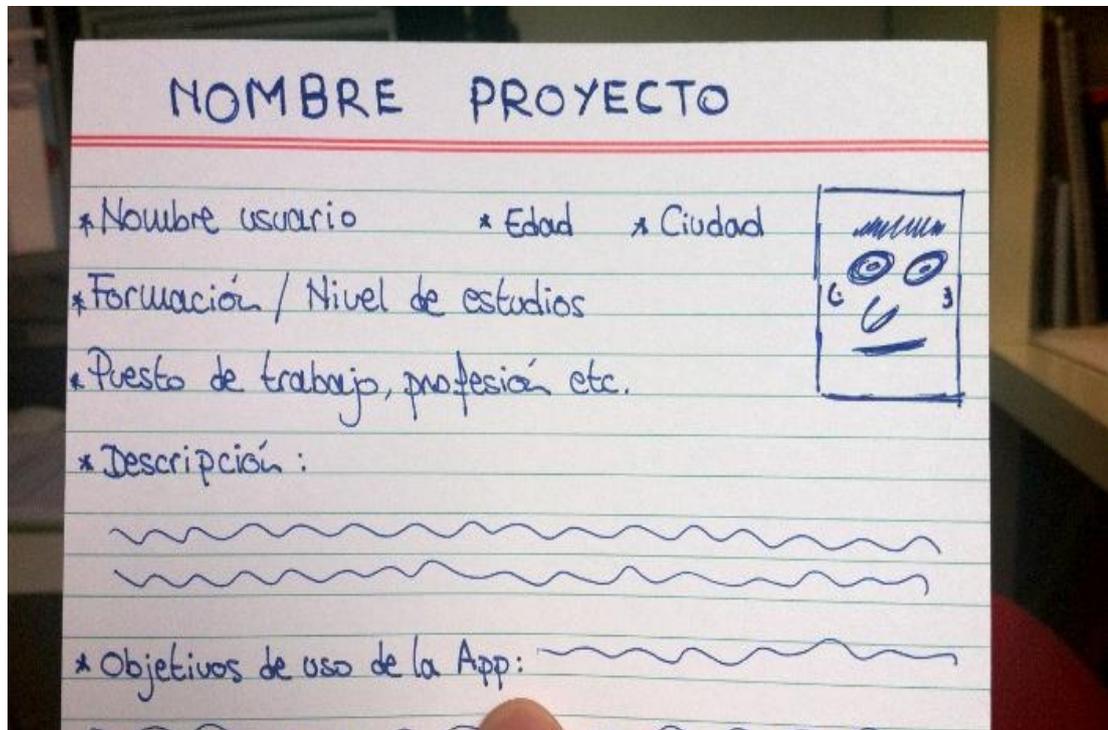
- Raúl ha estado siguiendo el aumento de precio del gas natural en la Web y ha decidido que le gustaría cambiar algunas de las acciones que tiene en un fondo de mínimo riesgo de su plan de pensiones a un fondo de inversión especializado en gas natural. Al haber investigado sobre el gas natural en la Web, Raúl tienen la sensación de que el Fondo Especializado en Gas Natural es seguro y de que éste sería un buen momento para comprar.
- El miércoles por la mañana, Raúl está trabajando en casa con el ordenador. Tiene cerca de una hora, así que decide hacer los cambios que tenía pensados en su plan de pensiones.
- Raúl abre Internet Explorer, hace clic sobre "Favoritos" y selecciona el HRWeb.

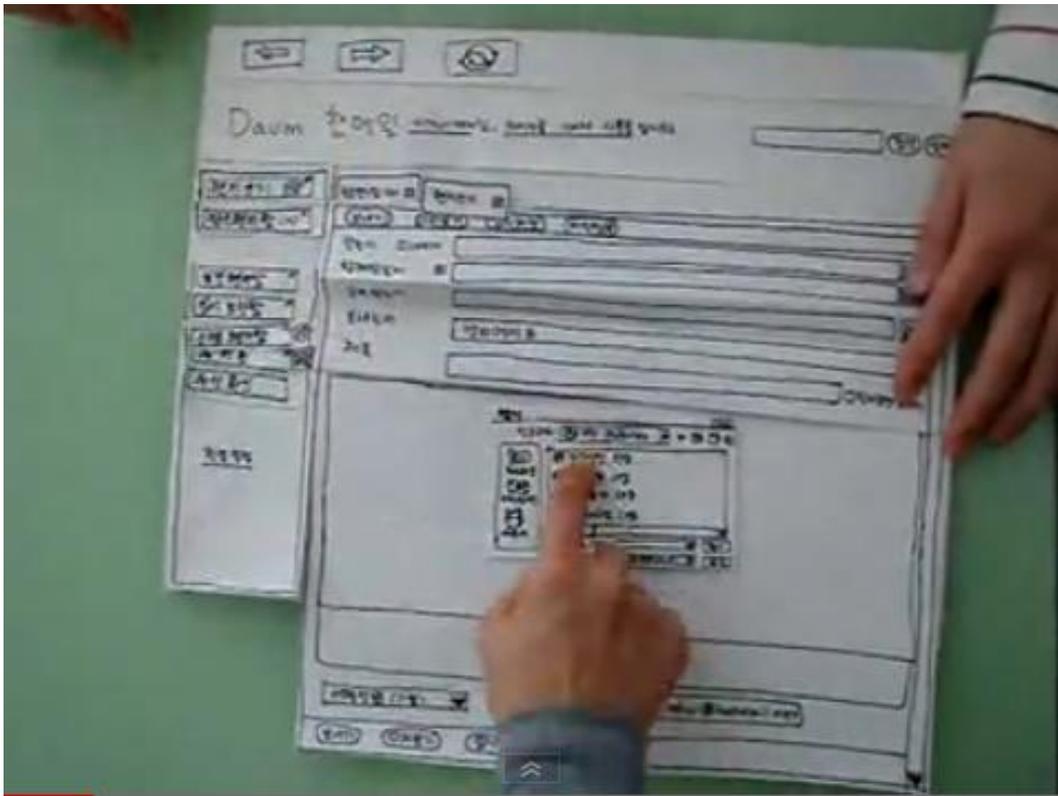
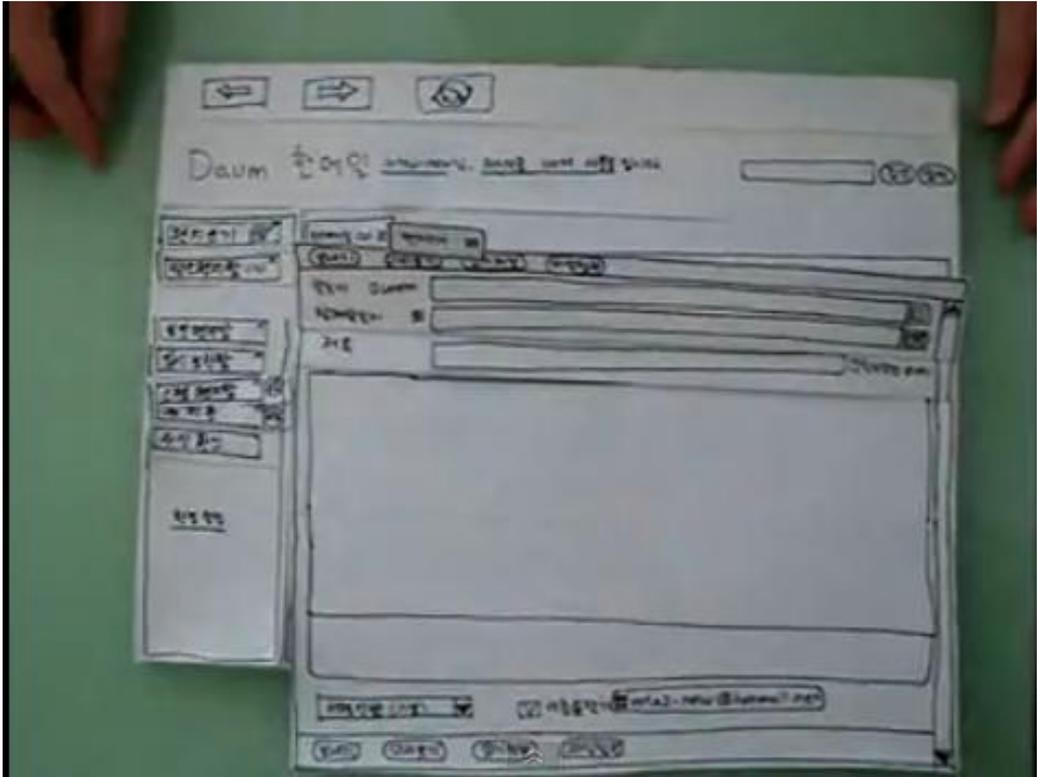
- Cuando se abre la página principal de HRWeb, Raúl introduce su nombre de usuario y contraseña. Podría hacer clic en el botón SEGUIR, pero en vez de eso, pulsa Intro para continuar.
- Raúl hace clic sobre la pestaña de “Cotizaciones” para comprobar el precio del Fondo Especializado en Gas Natural.
- En la pantalla de “Cotizaciones” aparece una lista con todos los fondos disponibles. Es difícil leer la pantalla y Raúl se da cuenta de que su mujer debe haber seleccionado el tamaño de letra “mediano”. Hace clic en “Ver”, en la barra de herramientas. Pulsa la tecla Flecha abajo para marcar “Tamaño de texto” y pulsa Intro. “Mayor” se marca automáticamente, así que Raúl pulsa Intro de nuevo.
- Raúl necesita hacer un desplazamiento vertical de pantalla para ver los “Fondos especializados”, pero ha perdido de vista el cursor. Mueve el ratón por todas partes pero no consigue encontrarlo. Así que pulsa la tecla de RePág varias veces hasta que aparecen los “Fondos especializados”. Ve que el especializado en gas natural está a \$19,62 y que ha subido \$0,44 desde el martes.
- Raúl hace clic en el botón “Atrás” para volver a la página principal de HRWeb.
- Ya está en la página principal. Los títulos de las pestañas no se han redimensionado a un tamaño de texto “Mayor”. Raúl tiene dificultades para encontrar la pestaña de “Intercambio de acciones” y se plantea abrir su software de magnificación de pantalla. Decide que le supone demasiada molestia y, sencillamente, se acerca más a la pantalla. Encuentra la pestaña de “Intercambio de acciones” y hace clic en ella.
- Aparece la pantalla de “Intercambio de acciones”. La primera pregunta es: “¿De qué fondo quieres vender las acciones?”. Raúl prefiere utilizar el teclado antes que el ratón, puesto que, a veces, le resulta difícil que el ratón apunte a dónde él quiere. Así que pulsa el tabulador repetidamente hasta que llega al campo correspondiente a la lista de cuentas. Pulsa Flecha abajo pero no pasa nada. Raúl intenta hacer

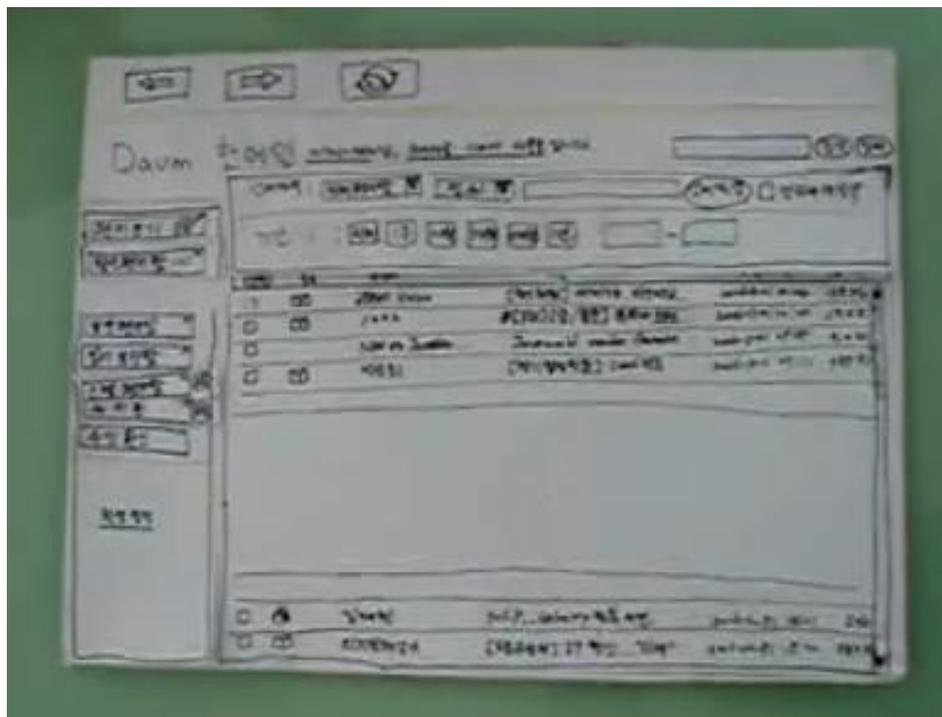
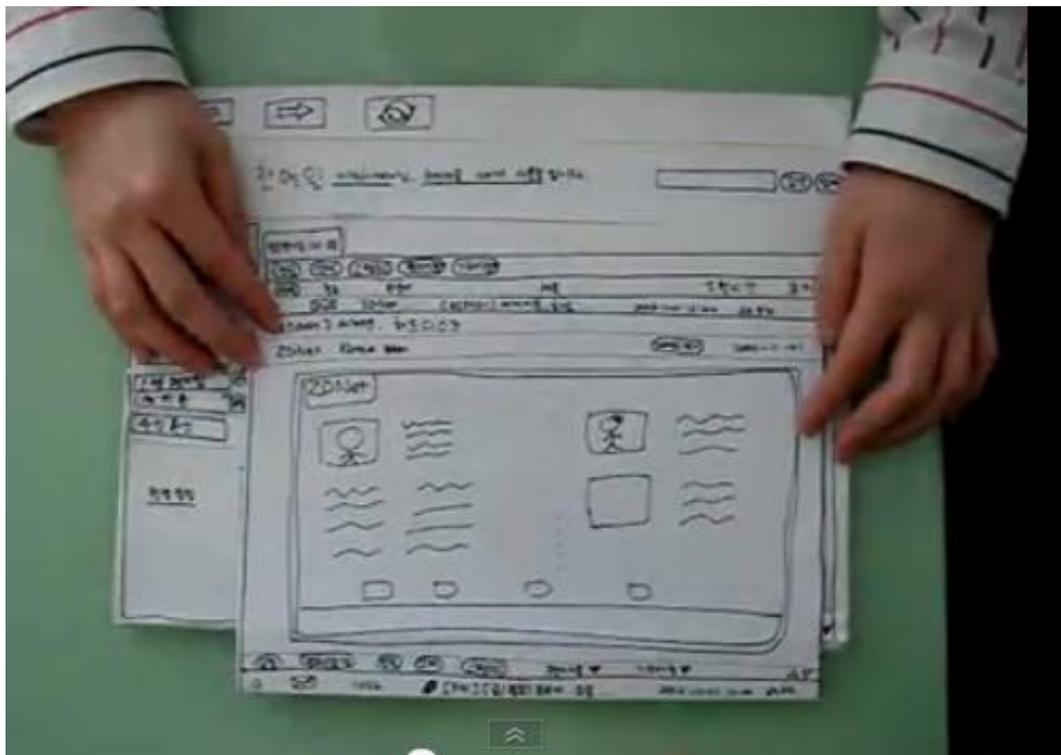
clic un par de veces sobre Flecha abajo con el ratón. A la tercera va la vencida y aparece la lista de sus cuentas. Tiene dos planes de pensiones. Pulsa la tecla Flecha abajo para marcar el segundo plan de pensiones de la lista.

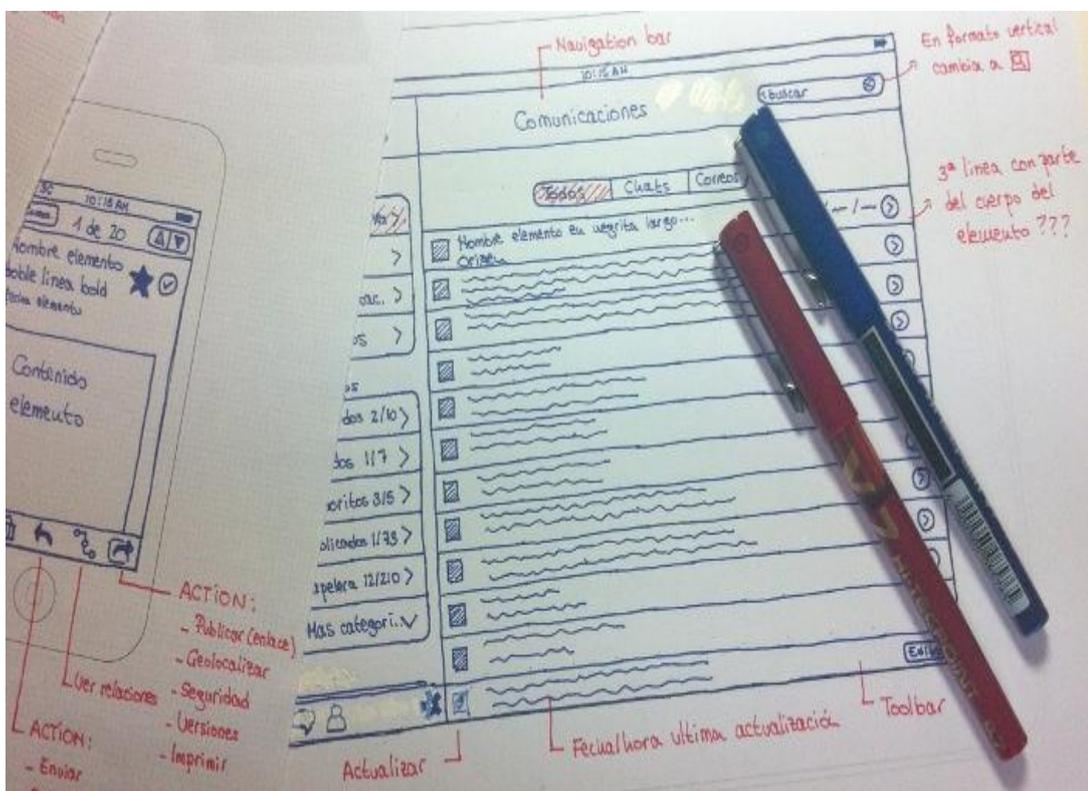
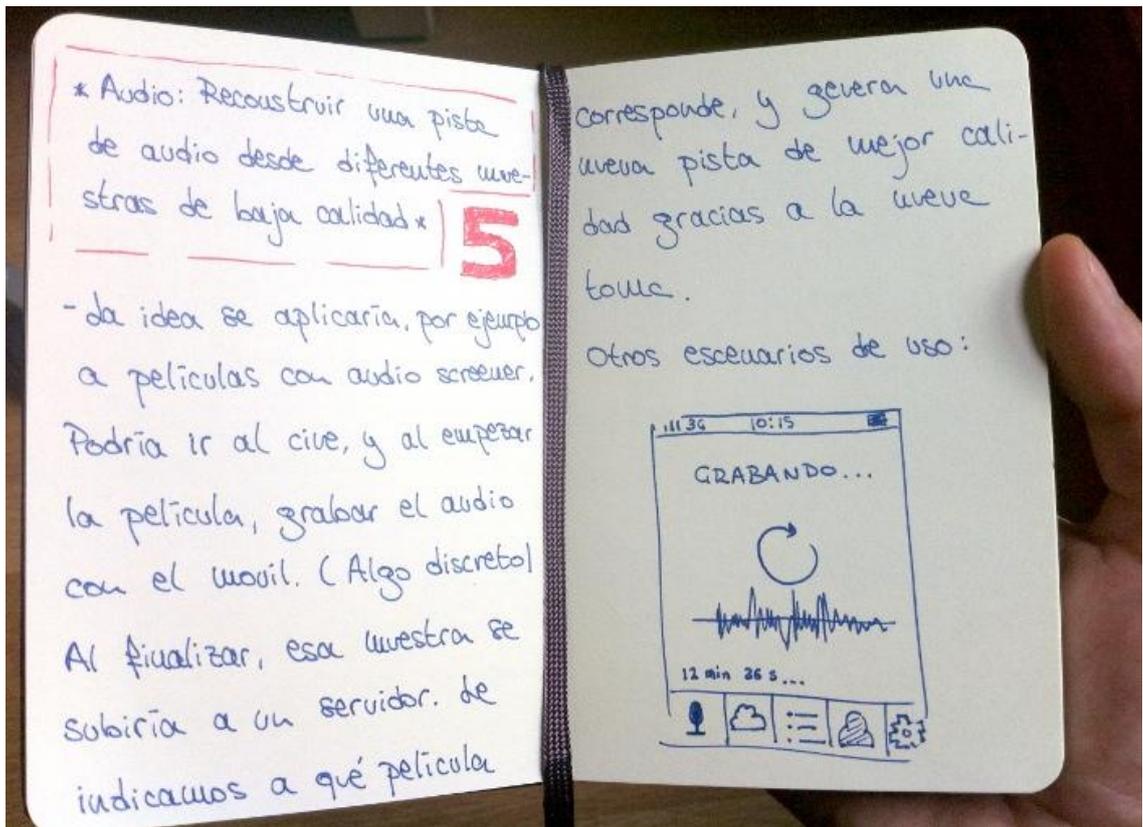
- Raúl hace clic en el botón “Continuar”.
- Aparece la pantalla “Vender”. Raúl hace clic sobre Flecha abajo para ver la lista de sus fondos. Es propietario de siete fondos de inversión. Hace clic sobre el fondo de mínimo riesgo.
- La siguiente pregunta es: “¿Quieres vender un porcentaje del fondo o una cantidad en dólares?”. Hay dos opciones, “tanto por ciento” y “dólares”. Después de intentar hacer clic varias veces sin éxito en el pequeño selector de opción, Raúl hace clic sobre “dólares”. El cursor se coloca automáticamente en el campo de entrada y Raúl teclea 8.000.
- Raúl hace clic en “Continuar”. Aparece la pantalla “Comprar”.
- Raúl hace clic sobre la flecha desplegable y abre una lista con 70 fondos de inversiones disponibles. Le cuesta arrastrar la barra de desplazamiento, así que pulsa la tecla Flecha abajo para llegar al Fondo Especializado en Gas Natural, que está casi al final de la lista alfabética. Una vez marcado, lo selecciona pulsando Intro.
- La pantalla dice, “Esta operación se llevará a cabo a las 4:00 PM. Si desea cancelarla, póngase en contacto con nosotros antes de esa hora. Las tasas ascenderán a \$14,27. ¿Acepta las condiciones?”. La pantalla muestra dos botones, “Aceptar” y “Cancelar”.
- Raúl hace clic sobre “Aceptar”.
- Aparece la pantalla de confirmación. Hay tres botones: “Ver la operación”, “Hacer otra transacción” y “Cerrar sesión”.
- Raúl hace clic en “Cerrar sesión”.

ANEXO 10.- TÉCNICA PROTOTIPOS DE PAPEL









ANEXO 11.- TÉCNICA ESPECIFICACIONES DE USABILIDAD

Para la puntuación se usará una escala de cinco puntos (de 1 a 5) para representar respectivamente su total desacuerdo (1), hasta su total acuerdo (5).

11.1. Lista de verificación de consistencia

Regla	Valoración				
	1	2	3	4	5
1. Interpretación del comportamiento del usuario	<input type="radio"/>				
2. Estructuras invisibles / visibles	<input type="radio"/>				
3. Presentación como una sola aplicación o servicio	<input type="radio"/>				
4. Consistencia del ambiente	<input type="radio"/>				
5. Consistencia de la plataforma	<input type="radio"/>				
6. Consistencia de las entradas y salidas	<input type="radio"/>				
7. Consistencia visual	<input type="radio"/>				
8. Consistencia Física	<input type="radio"/>				
9. Uso de metáfora	<input type="radio"/>				
10. Legibilidad	<input type="radio"/>				

11.2. Lista de verificación de estándares

Regla	Valoración				
	1	2	3	4	5
1. Nivel de entendibilidad	<input type="radio"/>				
2. Facilidades para el aprendizaje	<input type="radio"/>				
3. Capacidad de operabilidad	<input type="radio"/>				
4. Suficientemente atractivo	<input type="radio"/>				
5. Capacidad de navegación	<input type="radio"/>				
6. Facilidades de control de uso	<input type="radio"/>				
7. Satisfacción	<input type="radio"/>				
8. Eficacia	<input type="radio"/>				
9. Eficiencia	<input type="radio"/>				
10. Accesibilidad	<input type="radio"/>				

11.3. Lista de verificación de guías de comprobación

Regla	Valoración				
	1	2	3	4	5
1. Enlaces	<input type="radio"/>				
2. Esquema de página	<input type="radio"/>				
3. Gráficos	<input type="radio"/>				
4. Títulos / Cabeceras	<input type="radio"/>				
5. Tipos de letra / tamaño de texto / color	<input type="radio"/>				
6. Contenido / organización de contenidos	<input type="radio"/>				
7. Búsqueda	<input type="radio"/>				
8. Longitud de página	<input type="radio"/>				
9. Accesibilidad	<input type="radio"/>				

ANEXO 12.- TÉCNICA INSPECCIONES FORMALES DE USABILIDAD

USABILIDAD: PERSPECTIVA DE PRODUCTO SOFTWARE					
Subcaracterística	Atributo	Significado	Métrica	APROBADO	
1. Facilidad de entendimiento	1.1 Legibilidad visual	1.1.1 Adecuación de fuente	Adecuación de la fuente (color, tipo, tamaño) al contexto.	Tamaños de fuente adecuados a cada contexto	
		1.1.2 Adecuación de la visualización textual	La combinación de colores de texto y su fondo no debe impedir su lectura.	Contraste de color	
				Número de clusters textuales	
				Número de palabras enfatizadas	
	1.1.3 Disposición	Posición del texto visible en cualquier situación (evitando scroll horizontal)	Número de scrolls horizontales		
	1.2 Facilidad de lectura	1.2.1 Agrupación Cohesiva de la Información	La información se presenta en grupos con un mismo núcleo temático.	Proporción de información agrupada por tipo	
				Centros de asociación semántica	
				Cohesión	
				Acoplamiento	
		1.2.2 Densidad de información	Cantidad de información necesaria para evitar sobrecarga.	Número de componentes	
				Número de secciones	
				Número de palabras	
				Núm. de animaciones flash	
				Núm. total de controles	
				Duración media de clips de audio	
				Duración media de clips de video	
				Número de páginas	
Núm. de elementos multimedia					
Espacio físico usado					
Número de imágenes					

	1.3 Familiaridad	1.3.1 Consistencia de formato	Conceptos representados siempre con los mismos formatos (Fecha dd/mm/aaaa)	Número de formatos distintos para datos	
		1.3.2 Internacionalización	Uso de elementos y formas que siguen estándares.	Número de comandos estandarizados empleados	
		1.3.3 Metáfora	Uso de metáforas que ayuden a una interacción más natural imitando objetos del mundo real	Número de metáforas reconocidas	
	1.4 Ahorro de esfuerzo	1.4.1 Acciones mínimas	Reducción del esfuerzo cognitivo (ej. realizar acciones en pocos pasos)	Disponibilidad de valores por defecto	
				Disponibilidad de demostraciones	
				Entradas y salidas fáciles de entender	
		1.4.2 Auto-descripción	Los elementos transmiten un concepto de la forma más clara y concisa posible	Complejidad de descripciones	
				Claridad de los elementos de la interfaz	
		1.4.3 Complejidad de la información	Dificultad de entendimiento de la información proporcionado por la aplicación Web.	Estructura	
				Complejidad de la página	
				Complejidad del audio	
				Complejidad del video	
	Complejidad de las animaciones				
Complejidad ciclométrica					
1.5 Orientación al usuario	1.5.1 Calidad de los mensajes de actualización	Los mensajes son útiles para que el usuario identifique nuevas interacciones que provee la aplicación Web.	Proporción de mensajes de actualización significativos		

		1.5.2 Calidad de los mensajes de aviso	Los mensajes son avisados adecuadamente al usuario sobre la acción que va a llevar a cabo	Proporción de mensajes de aviso significativos	
		1.5.3 Retroalimentación inmediata de los controles	Los controles de la interfaz muestran al usuario la posición actual en la aplicación Web.	Proporción de elementos que muestran el estado actual	
				Retro-alimentación orientada al sujeto	
	1.6 Navegabilidad	1.6.1 Soporte a búsqueda interna	La aplicación Web permite alcanzar contenidos si navegar explícitamente por los enlaces determinados a alcanzar ese contenido.	Disponibilidad de búsqueda interna	
		1.6.2 Clickabilidad	Capacidad de un enlace para ser reconocido como tal.	Enlaces distinguibles	
		1.6.3 Interconectividad	Grado de interconexión entre los contenidos y/o acciones de la aplicación Web.	Compactibilidad	
				Prestigio	
				Estratos	
				Entradas de navegación	
				Salidas de navegación	
Distancia media de conexión					
1.6.4 Alcanzabilidad	Facilidad de acceder a los contenidos y/o acciones de la aplicación Web.	Número total de enlaces			
		Número total de nodos			
		Distancia de salida convertida			
		Distancia de entrada convertida			
			Amplitud de la navegación		
			Profundidad de la navegación		
			Densidad de la navegación		
			Número de enlaces rotos		
			Número de nodos huérfanos		

2. Facilidad de aprendizaje (Learnability)	2.1 Predictibilidad	2.1.1 Nombres de enlaces significativos	Capacidad de predecir la acción que se va a realizar atendiendo al nombre de los enlaces.	Proporción de nombres adecuados para enlaces	
				Ángulo de distinción	
		2.1.2 Etiquetas significativas	Capacidad de predecir qué concepto representa una etiqueta asociada a cualquier elemento de la interfaz.	Proporción de nombres adecuados para etiquetas	
		2.1.3 Controles significativos	Capacidad de predecir qué acción realizará un control determinado.	Proporción de controles escogidos adecuadamente para cada función	
		2.1.4 Contenido multimedia significativo	Capacidad de predecir el objetivo de la aplicación Web atendiendo a los elementos multimedia que emplea (imágenes, videos, sonidos)	Proporción de nombres adecuados para enlaces	
	2.2 Potencialidad	2.2.1 Determinación de acciones posibles	Facilidad con la que el usuario puede reconocer de forma rápida y clara qué acciones puede realizar.	Número de enlaces en la misma sección	
		2.2.2 Determinación de acciones prometedoras	Facilidad con la que el usuario puede reconocer de forma rápida y clara qué acciones son más relevantes.	Número de enlaces distintivos de cada sección	

3. Facilidad de uso (Ease of use)	2.3 Retroalimentación informativa	2.3.1 Progreso explícito de las transacciones	Capacidad de la aplicación Web de proporcionar a los usuarios el estado de las transacciones que se realizan (tareas completadas con éxito, estado en una transacción, etc.)	Proporción de elementos que muestran progreso de una transacción	
		2.3.2 Contexto explícito del usuario	Capacidad de proporcionar a los usuarios el contexto en el que se encuentran dentro de la aplicación Web. (Sesión iniciada, nivel de privacidad de la información, etc.)	Proporción de elementos indicadores de páginas seguras	
	3.1 Compatibilidad	3.1.1 Compatibilidad con navegadores y plugins	Capacidad de la aplicación Web de ser ejecutada en los navegadores más comunes sin alterar su comportamiento y apariencia.	Diferencias de comportamiento de los controles entre navegadores	
				Número de plugins necesarios	
		3.1.2 Compatibilidad con sistemas operativos	Capacidad de la aplicación Web de ser visualizada los sistemas operativos más comunes sin alterar su comportamiento y apariencia.	Diferencias de comportamiento de los controles entre sistemas operativos	
	3.1.3 Compatibilidad con velocidades de conexión	Capacidad de la aplicación Web de ser usada bajo las velocidades de conexión más comunes.	Tiempo de carga entre velocidades		

		3.1.4 Compatibilidad con la resolución de pantalla	Capacidad de la aplicación Web de ser adaptable a las resoluciones de pantalla más comunes.	Número de resoluciones de pantalla soportadas	
	3.2 Gestión de los datos	3.2.1 Validez de los datos de entrada	Se proveen mecanismos que verifiquen la validez de los datos que introduce el usuario.	Proporción de mecanismos de validación de datos de entrada	
		3.2.2 Visibilidad de los datos	Se proveen mecanismos que muestren la información de acuerdo a su privacidad.	Proporción de mecanismos que protegen los datos	
	3.3 Controlabilidad	3.3.1 Edición posterior	El contenido introducido por el usuario se puede editar en cualquier momento.	Operaciones de usuario editables	
				Permisibilidad de corrección de errores	
		3.3.2 Soporte a operaciones de cancelación	Las acciones se pueden cancelar sin efectos perjudiciales al funcionamiento normal	Operaciones de usuario cancelables	
		3.3.3 Soporte a la interrupción	Las acciones se pueden interrumpir sin perjudiciales al funcionamiento normal.	Operaciones de usuario interrumpibles	
		3.3.4 Soporte a operaciones de deshacer	Las acciones se pueden deshacer sin perjudiciales al funcionamiento normal.	Proporción de operaciones con capacidad de ser deshechas	
	3.4 Capacidad de adaptación	3.4.1 Adaptabilidad	Capacidad de la aplicación Web de ser adaptada por los usuarios	Personalización	

		3.4.2 Adaptativo	Capacidad de la aplicación Web para adaptarse a las necesidades de los distintos usuarios	Reducción de procesos operativos	
	3.5 Consistencia	3.5.1 Comportamiento constante de los enlaces	Enlaces con el mismo nombre siempre apuntan al mismo destino.	Proporción de enlaces con los mismos destinos	
		3.5.2 Comportamiento constante de los controles	Los controles siempre se comportan de la misma forma.	Proporción de controles con el mismo comportamiento	
		3.5.3 Permanencia de los enlaces	Los enlaces se mantienen siempre en la misma posición de la interfaz	Proporción de enlaces que permanecen en cada interfaz de usuario	
		3.5.4 Permanencia de los controles	Los controles aparecen siempre que las acciones asociadas a ellos se puedan realizar.	Proporción de controles que permanecen en cada interfaz de usuario	
		3.5.5 Consistencia en el orden de los enlaces	Los enlaces pertenecientes a un mismo grupo siempre aparecen en el mismo orden.	Número de variaciones en el orden de los enlaces	
		3.5.6 Consistencia en el orden de los controles	Los controles respetan su posición respecto a otros para no confundir al usuario.	Número de variaciones en el orden de los controles	
		3.5.7 Consistencia en las etiquetas	Las etiquetas se corresponden con las acciones que representan.	Número de etiquetas que se corresponden con el campo que hacen referencia	

	3.6 Gestión de errores	3.6.1 Prevención de errores	Capacidad de la aplicación Web de proporcionar mecanismos para prever errores comunes.	Proporción de mecanismos de validación de datos de entrada	
		3.6.2 Recuperación ante errores	Capacidad de la aplicación Web de volver a un estado estable tras un error.	Proporción de mecanismos de retorno a estado consistente.	
		3.6.3 Calidad de los mensajes de error	El mensaje representa de forma clara y concisa el error ocurrido	Proporción de mensajes de error significativos.	
4. Facilidad de ayuda (Helpfulness)	4.1 Completitud de la ayuda online	Los ayuda online contempla todas las funcionalidades especificadas para la aplicación Web.	Proporción de operaciones que han sido contempladas en la ayuda		
			Idiomas disponibles		
	4.2 Documentación Multi-usuario	La ayuda está personalizada según el público objetivo de la aplicación Web (rol del usuario, idioma del usuario, etc)	Proporción de usuarios que tengan todas sus acciones contempladas		
4.3 Completitud del mapa de sitio	El mapa del sitio Web es de gran utilidad si contempla, de forma jerárquica, la estructura de la Web para que el usuario alcance sus objetivos	Proporción de funcionalidades que aparecen en el mapa.			

	4.4 Calidad de los mensajes de asesoramiento	Los mensajes de asesoramiento han de ser claros y concisos para ayudar de la mejor forma posible al usuario (uso de tooltips, consejos antes de empezar, sugerencias, etc)	Proporción de mensajes de asesoramiento significativos.	
5. Accesibilidad técnica (Technical accessibility)	5.1 Soporte a la ampliación/reducción del texto	El texto de la aplicación Web debe redimensionarse independientemente de las opciones que ofrezca el navegador para ello.	Incorporación de la función ampliar y reducir para el texto	
	5.2 Independencia de dispositivos de control	El contenido debe ser accesible sin importar el tipo de dispositivo de entrada empleado (ratón, teclado, entrada por voz).	Número de dispositivos de entrada de datos operables.	
	5.3 Soporte a texto alternativo	El contenido multimedia (imágenes, sonidos, animaciones) deben tener una descripción alternativa.	Proporción de imágenes con texto alternativo asociado.	
	5.4 Colores seguros	Los colores empleados no dañan la integridad de los usuarios con problemas específicos	Número de colores propensos a la epilepsia <i>(nota Olga: yo más bien haría referencia a los colores en referencia a los usuarios con ceguera al color)</i>	
	5.5 Grado de conformidad con WCAG	Capacidad de la aplicación Web de seguir las directrices del Web Content Accessibility Guidelines.	Ratio de conformidad cubierto	

6. Grado de atracción (Attractiveness)	6.1 Uniformidad del color de fondo	Los colores de fondo empleados en los mismos elementos de las interfaces el usuario son siempre los mismos.	Estilo de fondo	
	6.2 Uniformidad de la fuente	El color, estilo y tipo de fuente empleados en los mismos elementos de las interfaces de usuario no varía.	Estilo de fuente	
	6.3 Uniformidad en la posición de las secciones de la interfaz	Las secciones en las que se divide la interfaz de usuario se mantienen a lo largo de toda la aplicación Web	Número de elementos no alineados o desencuadrados	
			Variación en la composición de los marcos	
	6.4 Personalización de la estética de la interfaz de usuario	Las características estéticas (color, estilos temáticos) de una interfaz pueden ser seleccionadas por el usuario a su gusto.	Número de opciones de personalización estética	
	6.5 Grado de interactividad	El usuario es capaz puede participar en la modificación de la forma y contenido de la aplicación Web interactuando con ella.	Tasa de información intercambiada entre usuario e interfaz.	

USABILIDAD: PERSPECTIVA DE PRODUCTO SOFTWARE					
8. Efectividad en uso	8.1. Facilidad de ayuda	8.1.1 Efectividad de la ayuda online	La ayuda online que se proporciona permite al usuario entender qué procedimientos debe seguir para realizar sus tareas	Legibilidad del tutorial	
				Efectividad del sistema de ayuda	
				Facilidad de uso del sistema de ayuda	
		8.1.2 Completitud de la ayuda online	La ayuda online cubre todos los problemas que los usuarios han encontrado en la realización de sus tareas.	Proporción de funcionalidades no cubiertas en las consultas del usuario	
		8.1.3 Frecuencia de consulta de ayuda	La frecuencia con la que un usuario se desorienta y necesita recurrir a recursos extra.	Número de veces que el usuario accede a la ayuda por tarea	
	8.2 Rendimiento de las tareas del usuario	8.2.1 Completado de las tareas	El usuario es capaz de realizar todas sus tareas sin importar el procedimiento empleado.	Número de tareas completadas	
8.2.2 Exactitud de las tareas		El usuario es capaz de realizar todas sus tareas de la forma correcta, siguiendo los procedimientos que en la especificación de la aplicación Web se contemplaron.	Número de tareas completadas de forma adecuada		
9. Eficiencia en uso específico	9.1 Eficiencia de las tareas el usuario	9.1.1 Tiempo para completar las tareas	Los usuarios realizan sus tareas correctamente en el menor tiempo posible.	Tiempo medio necesario para cumplir una tarea	

	9.2 Esfuerzo cognitivo	9.2.1 Esfuerzo mental subjetivo	Grado de esfuerzo mental que tiene que realizar el usuario para obtener un nivel de rendimiento adecuado.	Tasa Subjective Mental	
		9.2.2 Facilidad de recordar (memorabilidad)	Tiempo necesario para que el usuario recuerde de forma precisa una funcionalidad de la aplicación Web usada anteriormente.	Facilidad de la función de aprendizaje	
				Facilidad de realizar tareas de aprendizaje	
	9.3 Limitaciones del contexto	9.3.1 Carga del sistema	Grado en el que los procesos ajenos a la aplicación Web afectan al correcto funcionamiento de ésta.	Memoria consumida durante el uso de la aplicación Web	
		9.3.2 Adaptación a las habilidades del usuario	Grado en el que se han considerado algunas limitaciones del usuario como la edad o contextos culturales.	Número de perfiles de usuario contemplados	
				Número de incidencias en la tarea	
10. Satisfacción en Uso	10.1 Satisfacción cognitiva	10.1.1 Utilidad percibida	El usuario percibe que la aplicación Web cubre las necesidades que le condujo a usarla.	Número de funcionalidades que el usuario encuentra útiles	
		10.1.2 Calidad de los resultados	Los resultados que obtiene el usuario tras la interacción son los deseados.	Número de funcionalidades que el usuario esperaba encontrar	
	10.2 Satisfacción emocional	10.2.1 Atracción subjetiva percibida	El usuario encuentra atractivo el diseño y apariencia de la interfaz de usuario.	Número de comentarios positivos del usuario	
		10.2.2 Frustración percibida	El usuario percibe que no es capaz de lograr su objetivo tras varios intentos.	Número de interrupciones en una tarea	

		10.2.3 Riesgos del contenido	El usuario percibe una discriminación hacia él basada en aspectos socio-culturales.	Número de comentarios negativos acerca del contenido	
		10.3 Satisfacción física	El usuario puede realizar todas sus tareas sin correr ningún riesgo que afecte a su salud.	Número de comentarios positivos del usuario	
	10.4 Confianza	10.4.1 Aparición de errores	El usuario tiende a desconfiar de una aplicación Web cuando ésta muestra una cantidad considerable de errores.	Número de errores entre operaciones	
		10.4.2 Credibilidad del sitio	El usuario percibe que la información que recibe acerca de sus tareas es verdadera y contrastada.	Calidad de las impresiones del usuario	
		10.4.3 Riesgos económicos	El usuario puede realizar todas sus tareas sin correr ningún riesgo que afecte a la pérdida de dinero por su parte.	Número de incidentes involucrando pérdidas económicas	

ANEXO 13.- PLANTILLA EVALUACIÓN HEURÍSTICA

Análisis heurístico

A continuación se presenta el informe del análisis heurístico realizado sobre el sitio xxx.xxxxxxx.xxx con fecha xx/xx/xxxx

Datos del análisis

Fecha	
Tipo de conexión	
Plataforma	
Agente de usuario	
Tareas	<i>[Lista de tareas a ejecutar para el análisis]</i>
Pantallas	<i>[Lista de pantallas que el evaluador va a analizar para la ejecución de las tareas planificadas]</i>

Objetivos

Objetivo	Tarea	Pantalla
<i>[Descripción de los objetivos del análisis]</i>	<i>[Tareas a realizar para la consecución del objetivo]</i>	<i>[Lista de pantallas que el evaluador va a analizar para la ejecución de las tareas planificadas]</i>

Mediciones

Las mediciones que dan valor a los heurísticos siguen el siguiente patrón¹¹⁷:

Valor	Observaciones
1	Se da la mínima expresión del heurístico en las páginas evaluadas
2	Se da una expresión baja del heurístico en las páginas evaluadas

¹¹⁷ Cuando el heurístico no sea de aplicación se notará con un espacio en blanco, computando como nulo su valor de tal modo que no afecte al promedio

Valor	Observaciones
3	Se da una expresión media del heurístico en las páginas evaluadas
4	Se da una expresión alta del heurístico en las páginas evaluadas
5	Se da la máxima expresión del heurístico en las páginas evaluadas

Heurísticos generales¹¹⁸

Generales	Puntos
¿Cuáles son los objetivos del sitio web? ¿Son concretos y bien definidos?	
¿Los contenidos y servicios que ofrece se corresponden con esos objetivos?	
¿Tiene una URL correcta, clara y fácil de recordar? ¿Y las URL de sus páginas internas? ¿Son claras y permanentes?	
¿Muestra de forma precisa y completa qué contenidos o servicios ofrece realmente el sitio web?	
¿La estructura general del sitio web está orientada al usuario?	
¿El look & feel general se corresponde con los objetivos, características, contenidos y servicios del sitio web?	
¿Es coherente el diseño general del sitio web?	
¿Es reconocible el diseño general del sitio web?	
¿El sitio web se actualiza periódicamente? ¿Indica cuándo se actualiza?	
TOTAL	

¹¹⁸ Basados en Guía de Evaluación Heurística de Sitios Web (<http://www.nosolousabilidad.com/articulos/heuristica.htm>) de Yusef Hassan Montero

Identidad e información	Puntos
¿Se muestra claramente la identidad de la empresa-sitio a través de todas las páginas?	
El logotipo, ¿es significativo, identificable y suficientemente visible?	
El eslogan o tagline, ¿expresa realmente qué es la empresa y qué servicios ofrece?	
¿Se ofrece algún enlace con información sobre la empresa, sitio web, 'webmaster',...?	
¿Se proporciona mecanismos para ponerse en contacto con la empresa?	
¿Se proporciona información sobre la protección de datos de carácter personal de los clientes o los derechos de autor de los contenidos del sitio web?	
En artículos, noticias, informes...¿se muestra claramente información sobre el autor, fuentes y fechas de creación y revisión del documento?	
TOTAL	
Lenguaje y redacción	Puntos
¿El sitio web habla el mismo lenguaje que sus usuarios?	
¿Emplea un lenguaje claro y conciso?	
¿Es amigable, familiar y cercano?	
¿1 párrafo = 1 idea?	
TOTAL	
Rotulado	Puntos
Los rótulos, ¿son significativos?	
¿Usa rótulos estándar?	
¿Usa un único sistema de organización, bien definido y claro?	
¿Utiliza un sistema de rotulado controlado y preciso?	

Generales	Puntos
El título de las páginas, ¿es correcto? ¿ha sido planificado?	
TOTAL	
Estructura y navegación	Puntos
La estructura de organización y navegación, ¿es la más adecuada?	
En el caso de estructura jerárquica, ¿mantiene un equilibrio entre profundidad y anchura?	
En el caso de ser puramente hipertextual, ¿están todos los nodos comunicados?	
¿Los enlaces son fácilmente reconocibles como tales? ¿Su caracterización indica su estado (visitados, activos,...)?	
En menús de navegación, ¿se ha controlado el número de elementos y de términos por elemento para no producir sobrecarga memorística?	
¿Es predecible la respuesta del sistema antes de hacer clic sobre el enlace?	
¿Se ha controlado que no haya enlaces que no lleven a ningún sitio?	
¿Existen elementos de navegación que orienten al usuario acerca de dónde está y cómo deshacer su navegación?	
Las imágenes enlace, ¿se reconocen como clicables? ¿incluyen un atributo 'title' describiendo la página de destino?	
¿Se ha evitado la redundancia de enlaces?	
¿Se ha controlado que no haya páginas "huérfanas"?	
TOTAL	
Layout de la página	Puntos
¿Se aprovechan las zonas de alta jerarquía informativa de la página para contenidos de mayor relevancia?	
¿Se ha evitado la sobrecarga informativa?	

Generales	Puntos
¿Es una interfaz limpia, sin ruido visual?	
¿Existen zonas en "blanco" entre los objetos informativos de la página para poder descansar la vista?	
¿Se hace un uso correcto del espacio visual de la página?	
¿Se utiliza correctamente la jerarquía visual para expresar las relaciones del tipo "parte de" entre los elementos de la página?	
¿Se ha controlado la longitud de página?	
TOTAL	
Búsqueda (en caso de ser necesaria)	Puntos
¿Se encuentra fácilmente accesible?	
¿Es fácilmente reconocible como tal?	
¿Permite la búsqueda avanzada?	
¿Muestra los resultados de la búsqueda de forma comprensible para el usuario?	
¿La caja de texto es lo suficientemente ancha?	
¿Asiste al usuario en caso de no poder ofrecer resultados para una consultada dada?	
TOTAL	
Elementos multimedia	Puntos
¿Las fotografías están bien recortadas? ¿son comprensibles? ¿se ha cuidado su resolución?	
¿Las metáforas visuales son reconocibles y comprensibles por cualquier usuario?	
¿El uso de imágenes o animaciones proporciona algún tipo de valor añadido?	
¿Se ha evitado el uso de animaciones cíclicas?	
TOTAL	

Ayuda	Puntos
Si posee una sección de ayuda, ¿Es verdaderamente necesaria?	
El enlace a la sección de ayuda, ¿está colocado en una zona visible?	
¿Se ofrece ayuda contextual en tareas complejas?	
Si posee FAQs, ¿es correcta tanto la elección como la redacción de las preguntas? ¿y las respuestas?	
TOTAL	
Accesibilidad	Puntos
¿El tamaño de fuente se ha definido de forma relativa, o por lo menos, la fuente es lo suficientemente grande como para no dificultar la legibilidad del texto?	
¿El tipo de fuente, efectos tipográficos, ancho de línea y alineación empleados facilitan la lectura?	
¿Existe un alto contraste entre el color de fuente y el fondo?	
¿Incluyen las imágenes atributos 'alt' que describan su contenido?	
¿Es compatible el sitio web con los diferentes navegadores? ¿se visualiza correctamente con diferentes resoluciones de pantalla?	
¿Puede el usuario disfrutar de todos los contenidos del sitio web sin necesidad de tener que descargar e instalar plugins adicionales?	
¿Se ha controlado el peso de la página?	
¿Se puede imprimir la página sin problemas?	
TOTAL	
Control y retroalimentación	Puntos
¿Tiene el usuario todo el control sobre el interfaz?	

Generales	Puntos
¿Se informa constantemente al usuario acerca de lo que está pasando?	
¿Se informa al usuario de lo que ha pasado?	
Cuando se produce un error, ¿se informa de forma clara y no alarmista al usuario de lo ocurrido y de cómo solucionar el problema?	
¿Posee el usuario libertad para actuar?	
¿Se ha controlado el tiempo de respuesta?	
TOTAL	

Heurísticos específicos¹¹⁹

[Tarea]	Puntos
[Heurístico]	
[Heurístico]	
[Heurístico]	
[Heurístico]	

¹¹⁹ Diseñar la redacción de heurísticos específicos para el proyecto en función de su naturaleza o sector de actividad. Se pueden describir tantos grupos de heurísticos específicos como sea necesario.

Conclusiones

A modo de conclusiones se puede ver un mapa de los heurísticos controlados en esta evaluación, agrupados por categorías:

Heurísticos	Resultado	Observaciones
Generales	<i>Promedio</i>	1. <i>Describir los puntos débiles de cada una de las agrupaciones de heurísticos</i>
Identidad e información		1.
Lenguaje y redacción		
Rotulado		1.
Estructura y navegación		1.
Layout de la página		1.
Búsqueda (en caso de ser necesaria)		1.
Elementos multimedia		1.
Ayuda		
Accesibilidad		1.
Control y retroalimentación		1.

Propuestas de solución

A continuación se muestran las propuestas de solución para mejorar la usabilidad de la aplicación, siguiendo los resultados obtenidos de la evaluación heurística¹²⁰

#	Propuesta de solución
1	<i>Propuesta de solución para cada una de las observaciones de la tabla anterior</i>
2	
3	
4	

¹²⁰ Se marcan con un prefijo **CLAVE** o con un color destacado en la celda aquellas propuestas que se consideran críticas para mejorar sensiblemente la aplicación, siendo recomendado que su implementación sea prioritaria.

ANEXO 14.- TÉCNICA ÁRBOLES DE MENÚS

www.macros.com.ec/administrador/FRONT/home.php

UNIDAD EDUCATIVA ALTAMIRA[Matriz] Usuario: VICTOR CHIMARRO

Menú de Opciones

- Académico
 - Unidad
 - Plan de estudios
 - Ciclos
 - Periodos
 - Cursos
 - Distributivos
 - Registrar
 - Consultar
 - Asistencia
 - Laborados
 - Promociones
 - Horarios
 - Convalidaciones
 - Parciales
 - Evaluaciones
 - Bienestar Escolar
 - Calendario
- Tesorería
- Contabilidad
- Calificaciones
- Storage
- Administración
- Matrícula
- Parametros
- Recursos humanos
- Financiero
- Exportación

Registrar Distributivos

Distribución de asignaturas - docentes

Sucursal: Matriz Modalidad: Presencial
 Etapa: Quimestral Período: Abril/2012 - Enero/2013
 Carrera: BACHILLERATO EN CIENCIAS Curso: SEGUNDO DE BACHILLERATO

Cód. Int.	Asignaturas	Cantidad de Actas	Docentes			Parciales
3224	MATEMÁTICA	8	PROF. ROJAS PRECIADO LUIS GERMAN			
3325	FÍSICA	8	PROF. ROJAS PRECIADO LUIS GERMAN			
3313	QUÍMICA	8	ING. ANGELA JANETH GUERRERO CALVA			
3326	BIOLOGÍA	8	PROF. ROJAS PRECIADO WILSON JAVIER			
3223	HISTORIA DEL ECUADOR	8	PROF. MONGE SALVADOR WILLIAM FERNANDO			

Se encontraron 17 registros en la base de datos

[← Atras](#) [+ Agregar](#) [O Parciales](#)

www.macros.com.ec/administrador/FRONT/home.php

UNIDAD EDUCATIVA ALTAMIRA[Matriz] Usuario: VICTOR CHIMARRO

Menú de Opciones

- Académico
 - Unidad
 - Plan de estudios
 - Ciclos
 - Evaluaciones
 - Bienestar Escolar
 - Calendario
- Tesorería
- Contabilidad
- Calificaciones
- Storage
- Administración
- Matrícula
 - Inscripciones
 - Quimestres
 - Estudiantes
 - Registrar
 - Modificar
 - Deshabilitar
 - Consultar
- Instituciones
- Solicitudes
- Parametros
- Recursos humanos
- Financiero
- Exportación
- Adquisición
- Biblioteca

Registrar Estudiantes

Datos a registrar

NOTA: Los campos que se encuentran marcados con un asterisco (*) son campos obligatorios y no pueden ser dejados en blanco.

Copiar Datos Papá Copiar Datos Mamá Copiar Datos Representante

Del Estudiante

* Cédula/R.U.C.: 0

* Tipo de documento: NO APLICA

* Nombres:

* Apellidos:

* Género:

Tipo de Sangre:

* Fecha de nacimiento: Año mes día

País de nacimiento:

Region de nacimiento:

Provincia de nacimiento:

Ciudad de nacimiento:

Parroquia de nacimiento:

* Estado Civil:

Religión:

* Dirección domiciliaria:

* Ciudad domiciliaria:

Teléfono 1: Teléfono 2: Celular:

Correo Electrónico:

Windows Internet Explorer - GINUS [Solución Integrada]

http://localhost/macros/administrador/FRONT/home.php

Universidad Tecnológica San Antonio de Machala (Matriz)

Usuario: VICTOR CHIMARRO

10hrs 20min Cerrar sesión

10hrs 20min Tiempo de conexión

CAJA

Modificación DE FACTURAS De Ventas

NOTA: Los campos que se encuentran marcados con un asterisco (*) son campos obligatorios y no pueden ser dejados en blanco.

Apellidos: [] No. Factura: Año: 2011 Mes: Marzo

Busqueda: []

Datos del Cliente

Cédula/R.U.C.: 0702404435
 Cliente: MARTINEZ PALADINES LESTER VICENTE
 Dirección: JULIO BETANCOURT ENTRE COLON Y BOLIVAR

Datos del Representante

Cudela/R.U.C.: 0700620065 Representante: MAXIMO V. DE JESUS MARTINEZ B.
 Dirección: JULIO BETANCOURT E/ COLON Y BOLIVAR

Datos de la Factura

Generales

Fecha: 2011-01-22 Ciudad: MACHALA * No Fact: 2863

Observación:

Formas de Pago

* Forma: Contado

Tipo 1

* Tipo: Papeleta de depósito * Banco: Banco de Machala
 Cuenta No: * Cheque/Papeleta No: 0016579150
 Otros bancos Valor: 40.00

Detalle de la Factura

Cod.	Cont.	Descripción	P. Unitario	Importe	Desc.	IVA
------	-------	-------------	-------------	---------	-------	-----

Windows Internet Explorer - GINUS [Solución Integrada]

http://localhost/macros/administrador/FRONT/home.php

Universidad Tecnológica San Antonio de Machala (Matriz)

Usuario: VICTOR CHIMARRO

10hrs 20min Cerrar sesión

10hrs 20min Tiempo de conexión

CAJA

Modificación De Deudas

NOTA: Los campos que se encuentran marcados con un asterisco (*) son campos obligatorios y no pueden ser dejados en blanco.

Apellidos: [] Cédula/R.U.C.: []

Busqueda: []

Datos del cliente

Cédula/R.U.C.: 0704503168
 Apellidos: LEON LEON Nombres: EDWIN ENRIQUE

Deudas existentes

Cód. Int.	Código	Descripción	Fecha vencimiento	Valor	% Beca	Valor a Pagar
3	R0003	Pensión Enero	2011-01-10	0,56		0,56
23	R0023	Interés por mora	2011-01-10	0,01		0,01
4	R0004	Pensión Febrero	2011-02-10	160,00		160,00
23	R0023	Interés por mora	2011-02-10	1,34		1,34
5	R0005	Pensión Marzo	2011-03-10	160,00		160,00
6	R0006	Pensión Abril	2011-04-10	160,00		160,00
7	R0007	Pensión Mayo	2011-05-10	160,00		160,00
8	R0008	Pensión Junio	2011-06-10	160,00		160,00
TOTAL:						801,91

Se encontraron 8 registros en la base de datos

Leyenda: Registro vencido

ANEXO 16.- TÉCNICA MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO

Regla	Impacto		
	Persis.	Sever.	Import.
Diseño de Interfaz			
• Asegura visibilidad del estado del sistema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Logra correspondencia entre el sistema y el mundo real (lenguaje)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Permite al usuario control del estado y libertad de navegación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Tiene un diseño consistente y basado en estándares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Proporciona prevención de errores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Facilita la identificación de elementos en lugar de tener que recordarlos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Soporta flexibilidad y eficiencia de uso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Usa diseño estético y minimalista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Ayuda al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Proporciona ayuda y documentación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diseño Educativo			
• Presenta metas y objetivos claros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• El contexto es significativo al dominio y al usuario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Contenido claro y permite la navegación y profundización en ellos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Soporta actividades educativas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Fomenta evaluación formativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Fomenta el entendimiento del usuario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• El desempeño es referenciado de manera crítica (evaluaciones)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Soporta para transferencia y adquisición de habilidades de autoaprendizaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Soporta para aprendizaje colaborativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Diseño de Contenidos			
• El establecimiento de contenidos considera la inmersión del usuario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• El contenido tiene relevancia a la práctica profesional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Los problemas representan respuestas a problemas profesionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• La referencia a los materiales es relevante al problema y nivel del usuario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• La ayuda es de soporte en lugar de prescriptiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Utilización y presentación de recursos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO 17.- TÉCNICA RETROALIMENTACIÓN DEL USUARIO

CUESTIONARIO PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS DE LA EVALUACIÓN DEL USUARIO

Para la puntuación se usará una escala de cinco puntos (de 1 a 5) para representar respectivamente su total desacuerdo (1), hasta su total acuerdo (5).

Cuestionario	Valoración				
	1	2	3	4	5
1. ¿Le llevó mucho tiempo aprender a usar el sitio?	<input type="radio"/>				
2. ¿Logró completar la tarea sin ayuda?	<input type="radio"/>				
3. ¿Encontró lo que buscaba rápidamente?	<input type="radio"/>				
4. ¿No es necesario aprender cosas para empezar a usar el sitio?	<input type="radio"/>				
5. ¿Entiende con facilidad los cambios que producen las operaciones?	<input type="radio"/>				
6. ¿Lo que sabe es suficiente para trabajar las tareas del sitio?	<input type="radio"/>				
7. ¿Ha encontrado mensajes / opciones de ayuda?	<input type="radio"/>				
8. ¿La ayuda le ha servido para completar la tarea?	<input type="radio"/>				
9. ¿Siente que la ayuda le explica adecuadamente como lograr la tarea?	<input type="radio"/>				
10. ¿La cantidad de ayuda dada es suficiente?	<input type="radio"/>				
11. ¿Es fácil ver en una ojeada que opciones tiene cada página?	<input type="radio"/>				
12. ¿Puede seleccionar valores de una tarea, en vez de escribirlos?	<input type="radio"/>				
13. ¿Es fácil entender y actual sobre la información proporcionada?	<input type="radio"/>				
14. ¿Es fácil recordar cómo hacer cosas en el sitio?	<input type="radio"/>				
15. ¿Le permite desplazarse entre páginas rápidamente?	<input type="radio"/>				
16. ¿Puede llegar rápidamente a la página de contenidos?	<input type="radio"/>				
17. ¿Los enlaces y etiquetas son visibles y claros?	<input type="radio"/>				
18. ¿Sabe dónde se encuentra en cada momento?	<input type="radio"/>				

19. ¿Las funciones de la interfaz le resultan sencillas de usar?	<input type="radio"/>				
20. ¿Entiende que datos debe ingresar y los que le dan como resultados?	<input type="radio"/>				
21. ¿Los mensajes emitidos son sencillos para entender?	<input type="radio"/>				
22. ¿Puede notar rápidamente cuando comete un error?	<input type="radio"/>				
23. ¿Puede recuperarse rápidamente de una situación de error?	<input type="radio"/>				
24. ¿No requiere ningún software adicional para poder ver el sitio?	<input type="radio"/>				
25. ¿Le avisa sobre tiempos de enlace o descarga?	<input type="radio"/>				
26. ¿Utiliza un lenguaje que facilita la comprensión de los mensajes?	<input type="radio"/>				
27. ¿La cantidad de información mostrada en cada mensaje no es excesiva?	<input type="radio"/>				
28. ¿Señala cuáles son los conocimientos que debe tener para usar el contenido?	<input type="radio"/>				
29. ¿El contenido está presentado por niveles para facilitar su aprendizaje?	<input type="radio"/>				
30. ¿Se siente cómodo al trabajar en el sitio?	<input type="radio"/>				
31. ¿La apariencia global del sitio es agradable y sencilla?	<input type="radio"/>				
32. ¿Le gustaría usar el sitio frecuentemente?	<input type="radio"/>				
33. ¿No ha requerido de soporte técnico de una persona para usarlo?	<input type="radio"/>				
34. ¿Se ha sentido satisfecho al finalizar la navegación del sitio?	<input type="radio"/>				
35. ¿Su uso no le produce ningún malestar físico (dolor de cabeza)?	<input type="radio"/>				

ANEXO 18.- TÉCNICA CUESTIONARIOS, ENTREVISTAS Y ENCUESTAS

Anexo 18.1. Cuestionario para Evaluación de Página Web.

Objetivos:

Determinar la usabilidad de un sitio Web, con fines educativos.

ITEM I

Recursos de Navegación: El título de la página.

(Clave: **Si / Medianamente / No**)

Pregunta	S	M	N
¿Indica el título de la página que se trata de la página principal del sitio?			
¿Es breve el título de la página?			
¿Es el título de la página único para todo el sitio?			

ITEM II

Técnico- Estético: Elementos que se relacionan con el funcionamiento y la estética (diseño) del sitio.

(Clave: **Excelente / Alta / Correcta / Baja**)

Aspectos técnicos y estéticos	E	A	C	B
Entorno audiovisual: presentación, pantallas, sonido, letra				
Ejecución fiable, velocidad de acceso adecuada				
Calidad y estructuración de los contenidos				
Estructura y navegación por las actividades				
Hipertextos descriptivos y actualizados				
Elementos multimedia (videos, ítems descargables) calidad, cantidad				
Originalidad y uso de tecnología avanzada				

ITEM III

Aprendizaje: Utilidad del sitio.

(Clave: **Si / Medianamente / No**)

¿Qué aprendió?	S	M	N
¿El título de la página le dice de qué se trata?			
¿Existe una introducción en la página que le indique lo que incluye?			
¿Los datos de la página corresponden a lo que usted está buscando?			
¿Habría encontrado más información en la enciclopedia?			
¿El autor de la página dice algunas cosas con las cuales usted no está de acuerdo?			
¿Hay imágenes?			
Si hay imágenes, ¿Estas le ayudan a comprender mejor?			

ITEM IV

Aspectos Psicológicos.

(Clave: **Excelente / Alta / Correcta / Baja**)

Aspectos Psicológicos	E	A	C	B
Capacidad de motivación, atractivo, interés				
Adecuación a los destinatarios de los contenidos, actividades				

ITEM V

Diseño: Apariencia del Sitio.

(Clave: **Muy de Acuerdo / De Acuerdo / En Desacuerdo / Muy en Desacuerdo**)

Preguntas	M.A	D.A	E.D	M.D
El sitio web es fácil de navegar				
Es fácil encontrar la información deseada				
Los enlaces son claramente identificados				
Los enlaces funcionan correctamente				
Las páginas se cargan rápidamente (< 30 segundos)				
El uso de las imágenes es aceptable				
El uso del color es aceptable				
El diseño general del sitio es apropiado				
La organización de la información del sitio es apropiada				
El contenido del sitio es relevante				
El sitio tiene todas las funcionalidades esperadas				

ITEM VI

Calificación Global

(Clave: **E**xcelente / **B**ueno / **N**eutro / **R**egular / **D**eficiente)

Aspectos Psicológicos	E	B	N	R	D
¿Cómo califica globalmente el sitio Web analizado?					

Sugerencia y/o comentarios

Anexo 18.2. Entrevista a Usuarios

Sistema de aulas de la Facultad de Informática.

Participante : _____

Fecha : ____/____/____

1) ¿Cuál es la forma en la que el sistema le permite realizar las tareas solicitadas?

2) La navegación a través del sistema resulta

3) Apariencia general del sistema

4) Representatividad de los iconos de la aplicación respecto a la función de los mismos

5) Estructura y organización del sistema

6) ¿Le han parecido claros y representativos los nombres y descripciones que aparecen en el sistema?

7) En general. ¿Le fue fácil realizar las tareas solicitadas?

8) Cree que el sistema es adecuado para los distintos tipos de usuario que hay en la Universidad?

18.3. Encuesta de usabilidad

Nuestra misión es mejorar continuamente nuestra página web, por lo que tu experiencia es muy importante para nosotros

Tus datos

País de origen

Sexo

- Femenino
- Masculino
- Sin respuesta

Edad

Seleccione una de las siguientes opciones

- 18 - 25 años
- 25 - 35 años
- 35-45 años
- 45-60 años
- > 60 años
- Sin respuesta

Correo electrónico

¡Nos interesa su opinión!

¿Cómo ha encontrado nuestro sitio web?

Seleccione una de las siguientes opciones

- Máquina de búsqueda
- Amigos/familia

- Otro
- Sin respuesta

¿Le parece útil la información de la web?
Seleccione una de las siguientes opciones

- Muy útil
- Útil
- Regular
- No útil
- Sin respuesta

¿Cree que hay algún producto o servicio que deberíamos ofrecer?
¿Cuáles?
Seleccione una de las siguientes opciones

- No, la oferta de la web es muy completa
- Sí, me gustaría ver otro producto(s).
- Sin respuesta

Por favor, escriba la justificación de su respuesta

aquí: 

¿Considera fácil encontrar lo que busca dentro de la web?
Seleccione una de las siguientes opciones

- Sí
- No
- Sin respuesta

Por favor, escriba la justificación de su respuesta

aquí: 

¿Recomendaría nuestro sitio Web?

- Sí
- No
- Sin respuesta

Comentarios:

