



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN
INGENIERÍA DE SOFTWARE Y SISTEMAS

Trabajo Especial de Grado:
DISEÑO DE INSTRUMENTOS PARA MEDIR LA USABILIDAD
DE OBJETOS DE APRENDIZAJES

Trabajo Especial de Grado presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela para optar al título de
Licenciado en Computación.

Presentado por:
Marilú Mayora
Luis Yanes

Tutora:
Prof. Nora Montaña

Caracas, Noviembre 2013

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN
ACTA DEL VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado designados por el Consejo de Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado, presentado por los Bachilleres: MARILU DEL CARMEN MAYORA PEREZ, titular de de la cédula de Identidad N° 15.779.222, y por LUIS ERNESTO YANES PALACIOS, titular de la cédula de Identidad N° 10.799.565 con el título " **DISEÑO DE INSTRUMENTOS PARA MEDIR LA USABILIDAD DE OBJETOS DE APRENDIZAJE**", a los fines de cumplir con el requisito legal para optar al título de Licenciado en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

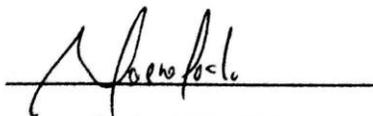
Leído como fue dicho trabajo, por cada uno de los Miembros del Jurado, se fijó el día 13 de noviembre de 2013, a las 10:00 am horas, fecha para la defensa de manera pública. Mediante una exposición oral de este Trabajo Especial de Grado, realizada en la Escuela de Computación, aula de Seminarios de Centro de Ingeniería de Software y Sistemas, en la fecha acordada, luego de lo cual respondieron satisfactoriamente a las preguntas que les fueron formuladas por el Jurado, todo ello conforme a lo dispuesto en la Ley de Universidades y demás normativas vigentes de la Universidad Central de Venezuela. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió APROBARLO con la nota de 16 puntos.

En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas el día 13 de noviembre de 2013.

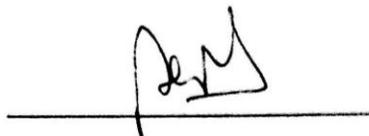
Firmas del Tutor y Jurados Examinadores:



Profá. Nora Montaña
(Tutor)



Profá. Joali Moreno
(Jurado)



Profá. Vanessa Leguizamo
(Jurado)

Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1: Marco Conceptual	4
1.1 La usabilidad y su contexto	4
¿Qué es la usabilidad?	4
Otras Definiciones	5
Principios básicos de la usabilidad	6
La Accesibilidad y La usabilidad	8
La usabilidad y la Calidad de Software	10
Técnicas para medir la usabilidad.....	10
Métodos para Evaluar la Usabilidad.....	12
Usabilidad dentro del campo de desarrollo Web	14
1.2 Objetos de Aprendizaje.....	17
Definición de Objetos de Aprendizajes	17
Taxonomía de Combinación de Objetos.....	18
Características	18
Clasificación de Objetos por Uso Pedagógico.....	19
Principios y técnicas para evaluar objetos de aprendizaje (Santos, Campazzo: 2011).....	23
Características de los Objetos de Aprendizaje	23
Repositorios de Objetos Aprendizaje (ROA).....	25
Ejemplos de Repositorios de Objetos de Aprendizaje	25
Ventajas e Inconvenientes de los Objetos de Aprendizajes	27
Capítulo 2: Marco de Desarrollo	29

2.1	Diseño de pruebas de usabilidad	29
	Naturaleza de los Test	29
	Análisis de la literatura especializada.....	32
	Test de Usabilidad Propuestos.....	36
	Errores	40
Capítulo 3:	Marco Experimental	42
3.1	Diseño del Experimento	42
	Selección de los Objetos de Aprendizaje	42
	Selección de los Evaluadores.....	51
	Aplicación del Test.....	51
	Perfil del Usuario.....	52
	Resumen de Resultados	55
	Conclusiones	57
	Referencias Bibliográficas	59
	Anexos	63
	Anexos de Resultados	96
	Resultados de Confiabilidad de cada uno de los test:	96
	1.Objetos de Instrucción:.....	96
	2.Objetos de Prácticas:.....	104
	3. Objeto de Evaluación.....	121

Índice de Figuras

Figura 1.	Taxonomía de la Naturaleza de los Test (Borges; 2002).....	30
Figura 2.	Objeto de Aprendizaje de Instrucción Tipo Caso de Estudio	44
Figura 3.	Objeto de Instrucción Tipo Lección.....	44
Figura 4.	Objeto de Instrucción tipo Artículos	45
Figura 5.	Objeto de Práctica Simulación de Codificación	46
Figura 6.	Objeto de Práctica tipo Laboratorio Online	46
Figura 7.	Objeto de Práctica tipo Conceptual.....	47
Figura 8.	Objeto de Práctica tipo Simulación Conceptual	47
Figura 9.	Objeto de Aprendizaje tipo Simulación de Hardware.....	48
Figura 10.	Objeto de Evaluación tipo Pre-Test	48
Figura 11.	Objeto de Evaluación tipo Evaluación de Proficiencia.....	49
Figura 12.	Objeto de Evaluación Tipo Test de Rendimiento	50
Figura 13.	Objeto de Evaluación tipo Certificación de Estudio.....	50

Índice de Tablas

Tabla 1.	Tabla de la Taxonomía de (Wiley ;2000).	19
Tabla 2.	Clasificación de los objetos de aprendizaje de acuerdo a su uso pedagógico	20
Tabla 3.	Ventajas de los Objetos de aprendizaje (Martínez et ál: 2009)	27
Tabla 4.	Aspectos de las Características del Usuario.	36
Tabla 5.	Indicadores de las Características del Usuario	36
Tabla 6.	Grupo de Perfil de Usuario	37
Tabla 7.	Aspectos del Diseño	37
Tabla 8.	Indicadores del Diseño	38
Tabla 9.	Aspectos de la Findability	38
Tabla 10.	Indicadores para la Findability	39
Tabla 11.	Aspectos del Aprendizaje y Opinión del Usuario	39
Tabla 12.	Indicadores para el Aprendizaje y Opinión del Usuario	40
Tabla 13.	Errores	40
Tabla 14.	Selección de Objetos y Test asociados	43
Tabla 15.	Resultados	55

Resumen

Los Objetos de Aprendizajes (OA) se han convertido en un recurso educativo importante cuya utilización está creciendo exponencialmente, pero uno de los factores críticos en el desarrollo de objetos de aprendizajes de tipo combinado abierto es disponer de técnicas para medir la usabilidad de un producto, puesto que esta cualidad depende de los usuarios y del contexto donde se quiere insertar el producto. El momento de evaluación no sólo corresponde cuando se tiene gran parte del producto desarrollado sino, antes, durante y después de proceso de construcción, aunque los instrumentos diseñados en este trabajo pueden ser utilizados en todas las fases de desarrollo, solo se aplicarán en OA ya terminados y puestos en funcionamiento. Este trabajo tiene por objetivo presentar un caso de evaluación de usabilidad para objetos de aprendizaje. Se presenta la estructuración de un modelo que permite definir métricas para evaluar la usabilidad, bien sea del producto final o como de un prototipo del mismo. Además, se enfatiza un marco experimental donde se seleccionan objetos a estudiar y se evalúan, utilizando un conjunto de test diseñados para este propósito, en base al modelo planteado. Finalmente se procedió a aplicar la medida estadística alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad de cada uno de los test aplicados. Finalmente, se resumen los resultados obtenidos y se concluye que la confiabilidad de los instrumentos es aceptable en la mayoría de los test.

Palabras Claves: usabilidad, objeto de aprendizaje, métricas de evaluación, test, alfa de Cronbach.

Introducción

La sociedad actual se caracteriza por el avance y movilidad continua del conocimiento científico, las innovaciones en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), así como el cambio vertiginoso de las demandas sociales. Estos cambios acelerados han creado nuevos entornos y han abierto paso a nuevos escenarios que han configurado la sociedad del conocimiento. Este nuevo escenario se caracteriza por el cambio del ambiente y los recursos empleados para propiciar el aprendizaje. La aplicación de las TIC como ayuda al desarrollo de procesos de enseñanza/aprendizaje es un lugar común que suele contemplarse desde dos puntos de vista complementarios. Desde la pedagogía y el diseño instruccional se han considerado a las TIC como un mero apoyo al propósito fundamental, que es la realización de descripciones pedagógicas rigurosas y, a la par, flexibles, de los procesos de enseñanza/aprendizaje.

De los vertiginosos cambios que enfrenta la humanidad actual surge la necesidad de interactuar con “herramientas” de aprendizaje que además forman parte de las TIC. Además que el usuario pueda concentrarse en el aprendizaje y no en aprender a utilizar, lo que hasta ahora hemos llamado instrumento. La falta de metodologías e inexistencias de métricas claras que permitan medir la usabilidad de dichos instrumentos (que no son más que Objetos de Aprendizajes) , son la base del motivo de la presente investigación.

Antes de continuar con cualquier aspecto de la presente investigación, es importante definir la usabilidad como “el grado de eficacia, eficiencia y satisfacción con la que usuarios específicos pueden lograr objetivos específicos, en contextos de uso específicos” (ISO,1998)

Además de la usabilidad en este trabajo hay otro concepto fundamental que constituye (junto al de usabilidad) la base de ésta investigación, este es el de objeto de aprendizaje, que en términos generales se define de la siguiente manera:

“Un Objeto de Aprendizaje es cualquier entidad, digital o no digital, la cual puede ser usada, reusada o referenciada durante el aprendizaje apoyado por tecnología. Ejemplos de aprendizajes apoyados por tecnologías incluyen sistemas de entrenamiento basados en el computador, ambientes de aprendizaje interactivos, sistemas inteligentes de instrucción apoyada por computador, sistemas de aprendizaje a distancia y ambientes de aprendizaje colaborativos. Ejemplos de Objetos de Aprendizaje incluyen contenidos multimedia, contenido instruccional, objetivos de aprendizaje, software instruccional y herramientas de software, y personas, organizaciones, o eventos referenciados durante el aprendizaje apoyado por computador” (IEEE, 2001).

En la actualidad, la usabilidad es un factor determinante en el Proceso de Desarrollo de OA, pues de nada sirve la elaboración de un OA confiable,

robusto, eficiente, eficaz, etc., sino es de fácil uso. La usabilidad depende del contexto y del usuario por lo tanto no se pueden medir en todos los objetos de la misma forma.

La presente investigación estudia los criterios de usabilidad en relación al aprendizaje del usuario del Objeto de Aprendizaje (OA), ya que se crearán pruebas que permitan medir la usabilidad en OA en funcionamiento de forma tal que pueda ser mejorado. Permitiéndole al usuario centrar su atención en el objetivo de aprendizaje sin perder tiempo en adiestramiento para su uso.

Por lo antes expuesto es necesario diseñar un conjunto de pruebas de usabilidad que puedan ser aplicadas en el ciclo de vida de los objetos de aprendizaje del tipo combinado abierto. Sin embargo, debido a ciertas limitaciones este trabajo se centrará en el diseño de instrumentos para medir la usabilidad en Objetos de Aprendizajes ya terminados y puestos en funcionamiento.

El objetivo general del presente trabajo fue:

Crear y validar un instrumento que permita medir la usabilidad en objetos de aprendizaje, de forma tal, que el usuario se centre en el objetivo pedagógico y no en aprender a utilizar el sistema.

Los objetivos específicos para lograr el objetivo general fueron:

- Investigar y analizar instrumentos de evaluación de usabilidad de software.
- Determinar los tipos de objetos a evaluar.
- Recorrer diversos repositorios de objetos de aprendizaje.
- Seleccionar objetos de aprendizaje de cada uno de los tipos.
- Determinar y anotar características relevantes de dichos objetos.
- Establecer métricas de evaluación.
- Proponer un instrumento de evaluación considerando las métricas y el tipo de objeto a evaluar.
- Validar el instrumento obtenido.

La metodología de trabajo empleada fue la siguiente:

Se realizó toda una investigación exhaustiva relacionada con los temas involucrados en el proyecto, desde distintas fuentes y procedencias (libros, revistas, publicaciones académicas, páginas web y trabajos especiales de grado). Se analizarán conceptos relacionados con la usabilidad y los métodos de evaluación de usabilidad, el contexto de la usabilidad, además de los aspectos más relevantes de los objetos de aprendizaje. Así, se cubrirán los tópicos más importantes que se asocian a la presente investigación. Estableciéndose así una metodología exploratoria.

Luego se continuará con una metodología descriptiva, para seleccionar y

explicar la información más importante, recolectada anteriormente, para así solidificar la base teórica. Finalmente se toma un modelo existente para realizar estudios de usabilidad en ambientes de aprendizajes, como punto de partida, se realiza un análisis y se llega al modelo planteado.

En atención a lo planteado, este Trabajo Especial de Grado está estructurado en tres Capítulos. En el Capítulo 1 se expone de manera general todo el marco teórico que envuelve a esta investigación. Partiendo de la definición de usabilidad, pasando por el contexto. Además, se realiza una breve explicación de los aspectos más importantes de los Objetos de Aprendizajes.

En el Capítulo 2 se plantea una propuesta para llevar a cabo la realización de un instrumento capaz de medir la usabilidad en un objeto de aprendizaje.

Finalmente, el Capítulo 3 presenta la fase experimental, donde se lleva a cabo la implementación del modelo, y se realiza un análisis de los resultados obtenidos. Por último, las conclusiones emanadas a partir de dichos resultados.

Capítulo 1: Marco Conceptual

1.1 La usabilidad y su contexto

En ésta sección se realiza un esbozo general del concepto de usabilidad y demás aspectos generales relacionados con ésta, que se consideran relevantes en este trabajo. Se inicia con el concepto y definiciones formales que se le da al término usabilidad, sus atributos y principios básicos.

Una vez explicado el concepto de usabilidad, se aborda la Accesibilidad como factor importante en la usabilidad de un sistema de software. En este punto se exponen las principales discapacidades a ser consideradas, para la elaboración de un producto de software de fácil acceso (esto considerando el perfil de usuario al cual va dirigido), mientras más diversa sea la audiencia, mayores serán las consideraciones tomadas, para que todos los integrantes (del grupo de usuarios) puedan utilizar el producto.

Finalmente, se expone la importancia que tiene la usabilidad para la calidad de software, las técnicas de usabilidad más empleadas y la influencia de la usabilidad en el desarrollo de sitios Web.

¿Qué es la usabilidad?

La usabilidad (anglicismo que significa "facilidad de uso") parece tener su origen en la expresión "user friendly" (amigable), que es reemplazada por sus connotaciones vagas y subjetivas. El término usabilidad, realmente no existe en castellano. Es una traducción "directa" del término anglosajón usability, aún cuando se afirma que no es lingüísticamente incorrecto su uso. Si bien el término puede ser creado en la lengua castellana, su acepción no está clara. En castellano significa capacidad de uso, es decir, la característica que distingue a los objetos diseñados para su utilización de los que no. Sin embargo la acepción inglesa es más amplia y se refiere a la facilidad o nivel de uso, es decir, al grado en el que el diseño de un objeto facilita o dificulta su manejo (Bevan, Kirakowski, Maissel ;1991).

La usabilidad puede ser medida de forma empírica y relativa acerca de lo fácil, rápido y agradable que es utilizar un determinado producto o servicio. Se dice que es empírica porque se basa en pruebas (o test) de usabilidad, bien sea que se realizan en un laboratorio o son observadas en el trabajo de campo y no en opiniones o sensaciones. Y relativa porque el resultado no es absoluto (por ejemplo el resultado no es bueno o malo), sino que depende de las metas u objetivos planteados (por lo menos el 80% de los usuarios de un determinado grupo o tipo definido deben poder instalar con éxito el producto X en N minutos sin más ayuda que la guía rápida) y/o de una comparación con otros sistemas similares. La usabilidad viene determinada por tres aspectos clave: el tipo específico de usuario, la tarea o tareas que efectúa objeto de observación, y el contexto en el que se da la interacción.

Otras Definiciones

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) ofrece dos definiciones de usabilidad:

ISO/IEC 9126: "La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso"

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

ISO/IEC 9241: "usabilidad es la eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico"

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

Numerosos autores han propuesto diversas definiciones de usabilidad, normalmente a través de la enumeración de los diferentes atributos o factores mediante los que puede ser evaluada, dependiendo finalmente cada definición del enfoque con el que pretende ser medida (Folmer , Bosch: 2004) .

En resumen la ISO define usabilidad como el " grado de eficacia, eficiencia y satisfacción con la que usuarios específicos pueden lograr objetivos específicos, en contextos de uso específicos" (Folmer, Bosch; 2003).

Pretender que una aplicación de software sea usable independientemente de quién y cómo la use se corresponde más con una visión o enfoque universalista de la usabilidad (en ocasiones necesaria), que con una visión realista y práctica. Esto es debido a que normalmente toda aplicación se diseña con la intención de satisfacer las necesidades de una audiencia concreta y determinada, por lo que será más usable cuanto más adaptado esté su diseño a esta audiencia específica, y por tanto menos lo esté para el resto de personas.

La usabilidad es una cualidad demasiado abstracta como para ser medida directamente, sin embargo la definición realizada por ISO (citada anteriormente) se puede observar que la usabilidad se compone de dos tipos de atributos: Atributos cuantificables de forma objetiva (como la eficacia y eficiencia) y Atributos cuantificables de forma subjetiva como la satisfacción de uso, la cual se mide a través de la interrogación al usuario, como se indica en la definición, la usabilidad de una aplicación debe ser entendida siempre en relación con la forma y condiciones de uso por parte de sus usuarios, así como con las características y necesidades propias de estos usuarios. Un diseño no es en sí mismo usable: " lo es para usuarios específicos en contextos de uso específicos".(Folmer, Bosch; 2003).

Principios básicos de la usabilidad

La base sobre la que se construye un diseño usable puede crear controversia, sin embargo existen maneras de listar los atributos de Usabilidad, lo cual es relevante a este trabajo, pues se deben considerar cuando se quiere realizar un software con alto nivel de Usabilidad. El primero de ellos es la facilidad de aprendizaje (Cuán fácil es aprender la funcionalidad básica del sistema, como para ser capaz de realizar correctamente la tarea que desea realizar el usuario), se mide normalmente por el tiempo empleado con el sistema hasta ser capaz de realizar ciertas tareas en menos de un tiempo dado (el tiempo empleado habitualmente por los usuarios expertos). Este atributo es muy importante para usuarios noveles (Nielsen;1993).

Otro punto importante es la eficiencia (el número de transacciones por unidad de tiempo que el usuario puede realizar usando el sistema), con ésta lo que se busca, es la máxima velocidad de realización de tareas del usuario. Cuanto mayor es la usabilidad de un sistema, más rápido es el usuario al utilizarlo, y el trabajo se realiza con mayor rapidez (Nielsen;1993). Se puede notar que en este caso la eficiencia del software en cuanto su velocidad de proceso no implica necesariamente eficiencia del usuario en el sentido en el que aquí se ha descrito. La eficiencia depende de las destrezas del usuario y de las posibilidades del software por lo que para su análisis se impone el estudio de diferentes tipos de usuarios. La eficiencia resulta difícil de medir directamente aunque es posible encontrar índices indirectos, sobre todo aquellos factores que inciden incrementándola o haciéndola descender como por ejemplo (Nielsen; 2003):

- ✓ **Facilidad de aprendizaje**, ya definida anteriormente.
- ✓ **Facilidad de Memorización:** El sistema debe ser fácil de recordar para que el usuario sea capaz de volver a utilizarlo después de pasar un tiempo sin hacerlo, sin la necesidad de volver a aprenderlo todo otra vez.
- ✓ **El nivel de retroalimentación** en la interacción o el control de errores (del sistema y del usuario).
- ✓ **El nivel de satisfacción**, que se alcanza cuando el usuario ha logrado el objetivo de su actividad. Depende de dos variables, el nivel de expectativas, y el nivel de eficiencia desarrollado.

Un atributo que quizás está embebido en uno de los principios heurísticos (expuestos posteriormente) es el recuerdo en el tiempo, para usuarios intermitentes (que no utilizan el sistema regularmente) es vital ser capaces de usar el sistema sin tener que aprender cómo funciona partiendo de cero cada vez. Este atributo refleja el recuerdo acerca de cómo funciona el sistema que mantiene el usuario, cuando vuelve a utilizarlo tras un periodo de no utilización (Nielsen;1993). Por otro lado es vital considerar la tasa de errores, la cual, contribuye de forma negativa a la usabilidad de un sistema. Se refiere al número de errores cometidos por el usuario mientras realiza una determinada tarea. Un buen nivel de Usabilidad implica una tasa de errores baja. Los errores reducen la eficiencia y satisfacción del usuario, y pueden verse como un fracaso en la transmisión al usuario del modo de hacer las cosas con el

sistema. Como se dijo anteriormente la satisfacción es un valor subjetivo, pues muestra la impresión subjetiva que el usuario obtiene del sistema.

Algunos de estos atributos no contribuyen a la usabilidad del sistema en la misma dirección, pudiendo ocurrir que el aumento de uno de ellos tenga como efecto la disminución de otro. Por ejemplo, esto puede ocurrir con la facilidad de aprendizaje y la eficiencia. Es preciso realizar el diseño del sistema cuidadosamente si se desea tanto una alta facilidad de aprendizaje como una alta eficiencia; siendo el uso de aceleradores (combinaciones de teclas que ejecutan operaciones de uso habitual) la solución más común para conjugar ambos atributos de Usabilidad.

La usabilidad del sistema no es una simple adición del valor de estos atributos, sino que se define para cada sistema como un nivel a alcanzar para algunos de ellos.

Estos cinco atributos pueden descomponerse a su vez para conseguir una mayor precisión en los aspectos de Usabilidad en los que se quiere poner mayor énfasis. Por ejemplo, rendimiento en uso normal y uso de opciones avanzadas son ambos subatributos de eficiencia, mientras que primera impresión es un subatributo de satisfacción.

En realidad son muchos los listados de los principios de Usabilidad, que pueden realizarse, cada uno de ellos va a depender de los criterios y de la terminología que maneje el autor. Casi siempre, se consigue que diversos autores hablan de lo mismo, pero con distinto nombre. Todos los principios antes manejados fueron concebidos por la pluma de Jacob Nielsen, por lo que a continuación se expone la visión de otro autor. A partir de la conceptualización llevada a cabo por la ISO, se infieren los principios básicos en los que se basa la usabilidad (Manchón;2002):

- ✓ **Facilidad de Aprendizaje:** Facilidad con la que nuevos usuarios desarrollan una interacción efectiva con el sistema o producto. Está relacionada con la predicibilidad, sintetización, familiaridad, la generalización de los conocimientos previos y la consistencia. Por lo tanto un sistema debe ser fácil de aprender a utilizar de forma que el usuario pueda empezar rápidamente a trabajar con él.
- ✓ **Flexibilidad:** Relativa a la variedad de posibilidades con las que el usuario y el sistema pueden intercambiar información. También abarca la posibilidad de diálogo, la multiplicidad de vías para realizar la tarea, similitud con tareas anteriores y la optimización entre el usuario y el sistema.
- ✓ **Robustez:** La robustez es el nivel de apoyo al usuario que facilita el cumplimiento de sus objetivos. Está relacionada con la capacidad de observación del usuario, de recuperación de información y de ajuste de la tarea al usuario.

Un buen nivel de usabilidad puede ser logrado mediante el diseño centrado en el usuario, empleando diversas técnicas. El “experto en usabilidad” proporciona un punto de vista independiente de las metas de la programación porque el papel de éste, es actuar como defensor del usuario. Por ejemplo, tras interactuar con los usuarios, el “experto en Usabilidad” puede identificar

necesidades funcionales o errores de diseño que no hayan sido anticipados.

Por lo antes expuesto, la usabilidad incluye aspectos como: el tipo de usuario, el conocimiento de dicho usuario, y lo que éste puede aprender. Las necesidades de los usuarios. La formación general de los usuarios. El contexto en el que el usuario está trabajando. Actividades asignadas al computador. Actividades asignadas al usuario.

La definición de estos aspectos pueden conseguirse realizando análisis de usuarios y tareas al principio del proyecto.

Algunas interrogantes que deben plantearse para la realización de dicho análisis son:

- ¿Pueden los usuarios realizar fácilmente sus tareas previstas? Por ejemplo, ¿pueden los usuarios realizar las tareas previstas a la velocidad esperada? O por el contrario ¿el usuario realiza las tareas en “grandes” períodos de tiempo? O ¿el usuario logra realizar la tarea?
- ¿Cuánta preparación necesitan los usuarios?
- ¿Qué documentación u otro material de apoyo están disponible para ayudar al usuario? ¿Puede éste hallar las respuestas que buscan en estos medios?
- ¿Cuáles y cuántos errores cometen los usuarios cuando interactúan con el producto?
- ¿Puede el usuario recuperarse de los errores? ¿Qué han de hacer los usuarios para recuperarse de los errores? ¿Ayuda el producto a los usuarios a recuperarse de los errores? Por ejemplo, ¿muestra el software mensajes de errores informativos y no amenazantes?
- ¿Se han tomado medidas para cubrir las necesidades especiales de los usuarios con discapacidades? (Es decir, ¿se ha tenido en cuenta la accesibilidad?)

La Accesibilidad y La usabilidad

Los seres humanos son diferentes entre sí y en un mundo ideal todas las interfaces de usuario deberían acomodarse a esas diferencias, de tal modo que cualquier persona fuera capaz de utilizarlas sin problemas, sin que nadie se vea limitado en el uso de algo por causa de esas diferencias personales. Es necesario evitar diseñar solamente atendiendo a características de grupos de población específicos, imponiendo barreras innecesarias que podrían ser evitadas prestando más atención a las limitaciones de éstos (Abascal; 2002).

Las capacidades y aptitudes de todas las personas difieren de unas a otras. Existen grupos de población que tienen alguna limitación funcional que les impide acceder a facilidades que desearían, deberían o tienen el derecho de acceder.

La **accesibilidad** indica la facilidad con la que algo puede ser usado, visitado o accedido en general por todas las personas, especialmente por aquellas que poseen algún tipo de discapacidad. Se dice que una persona tiene una discapacidad física o mental si tiene una función básica limitada (o anulada por

completo) respecto de la media (Monero, Fernández: 2003).

Existe una gran variedad de discapacidades, por lo que este tema podría ser bastante extenso, motivo por el cual se tratarán (brevemente) solo los principales tipos, como son (Monero, Fernández: 2003):

- ✓ **Deficiencias Visuales:** Entre las que se encuentran la ceguera, la visión reducida y los problemas en visualización de color.
- ✓ **Deficiencias Auditivas:** Estas deficiencias pueden ser consideradas menos limitadoras en el acceso y uso de contenidos digitales, debido a que el canal sonoro es mucho menos utilizado en interfaces web que el canal visual. Aún así, no podemos olvidar limitaciones y barreras derivadas de esta discapacidad, como es el caso del lenguaje.
- ✓ **Deficiencias motrices:** Son las relacionadas con la capacidad de movilidad del usuario. Estos usuarios no suelen ser capaces de interactuar con el sistema a través de dispositivos de entrada tradicionales, por lo que utilizan dispositivos alternativos (Ejemplo: basados en voz).
- ✓ **Deficiencias cognitivas y de lenguaje:** Son usuarios que presentan problemas en el uso del lenguaje, la lectura, percepción, memoria, salud mental...

Estas cuatro categorías engloban una gran diversidad de sub-tipos de discapacidad, cada una de las cuales requerirá de atención específica a la hora de desarrollar productos de software. Tampoco se debe olvidar que estas discapacidades no tienen por qué ser excluyentes entre sí, pues un mismo usuario podría presentar varias discapacidades. Además, algunas discapacidades pueden tener carácter transitorio o temporal.

El concepto de **Accesibilidad** está íntimamente ligado al concepto de **Usabilidad**. Éste ya no se refiere a la facilidad de uso, sino a la posibilidad de acceso. En concreto, el hecho de que el diseño, como prerequisite imprescindible para ser usable, posibilite el acceso a todos sus potenciales usuarios, sin excluir a aquellos con limitaciones individuales - discapacidades, dominio del idioma,... - o limitaciones derivadas del contexto de acceso - software y hardware empleado para acceder, ancho de banda de la conexión empleada, etc.- (Monero, Fernández: 2003).

Un diseño usable requiere delimitar a su audiencia potencial con el fin de diseñar para lo concreto, un diseño accesible implica la necesidad de diseñar para la diversidad y heterogeneidad de necesidades de acceso presentadas por esta audiencia específica.

Cuando la audiencia para la que se diseña es muy amplia y presenta necesidades de acceso muy diferentes, normalmente se hace necesaria la puesta a disposición de varias versiones del diseño o un diseño adaptable, como son las conocidas "versiones solo texto" o versiones en varios idiomas.

Se puede definir la Accesibilidad Web como la posibilidad de que un producto o servicio Web pueda ser accedido y usado por el mayor número posible de personas, indiferentemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso (Monero, Fernández: 2003).

En la definición, 'las limitaciones propias del individuo' no solo engloban aquellas representadas por discapacidades, sino también otras como pueden ser el idioma, conocimientos o experiencia.

La usabilidad y la Calidad de Software

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. Incluso diversos programas de estudios se centran en ella. Entre los principales beneficios encontramos (Manchón:2002):

- Reducción de los costos de aprendizaje.
- Disminución de los costos de asistencia y ayuda al usuario.
- Optimización de los costos de diseño, rediseño y mantenimiento.
- Aumento de la tasa de conversión de visitantes a clientes de un sitio Web.
- Mejora la imagen y el prestigio.
- Mejora la calidad de vida de los usuarios, ya que reduce su estrés, incrementa la satisfacción y la productividad.

Todos estos beneficios implican una reducción y optimización general de los costos de producción, así como un aumento en la productividad. La usabilidad permite mayor rapidez en la realización de tareas y reduce las pérdidas de tiempo (ya que el usuario por ejemplo reduce el tiempo de aprendizaje y se concentra más en realizar la tarea que aprender a utilizar la herramienta).

Técnicas para medir la usabilidad

Son muchas las clasificaciones que diversos autores le dan a las técnicas para medir la usabilidad, sin embargo existe un concepto importante que se considera de vital importancia para este trabajo, pues está íntimamente relacionado con la usabilidad, como lo es Ingeniería de la usabilidad.

La Ingeniería de Usabilidad (IU) es un área de HCI (Human-Computer Interaction) que da pautas para obtener productos con un alto grado de Usabilidad, esto mediante la aplicación de distintos métodos en diferentes etapas del proceso de diseño y desarrollo de una manera estructurada y sistemática (Lecerof, Paternò; 1998) . El objetivo principal de la IU es mejorar la interfaz de usuario.

En las primeras etapas de desarrollo del producto, la evaluación de Usabilidad será utilizada para decidir sobre distintos diseños de interfaces de usuario y finalmente decidir cuál será en el que se trabajará. En las siguientes etapas, las evaluaciones de Usabilidad ayudarán a verificar que el sistema cumpla con los requerimientos iniciales.

En IU se trata de decidir que atributos del concepto de Usabilidad deben de ser prioritizados, con el fin de lograr metas verificables y medibles de niveles de Usabilidad. Por ejemplo:

- Medir el desempeño de un usuario ejecutando una serie de tareas específicas con respecto al tiempo de terminación de las tareas o en base al número de errores cometidos.
- Determinar los niveles de preferencia subjetiva o el grado de satisfacción.
- La facilidad de aprendizaje podría medirse en base al número de tareas completadas en cierto periodo, número de errores cometidos, o respecto al número de veces que utilizó la opción de ayuda.

Las técnicas de Usabilidad se han fundamentado especialmente en el análisis, centrado en las actividades del usuario final. De esta forma pueden diferenciarse varios enfoques en las técnicas utilizadas, según atiendan a situaciones reales o de laboratorio, y a la participación de expertos o de grupos de usuarios. Entre los autores de que se indican en párrafos posteriores (Nielsen, Dumas, Rubin, Pearrow y Donelly), pueden apreciarse dos tendencias:

- Aquellos que incluyen la usabilidad como un componente más dentro del proceso de diseño de interfaces de usuario, desde un enfoque de diseño centrado en el usuario.
- Aquellos que incluyen la usabilidad como un método de evaluación para la mejora de interfaces de usuario y el aseguramiento de la calidad del producto.

Ambas tendencias no son excluyentes, ya que tienen como objetivo mejorar el producto software final, mediante iteración en el proceso de desarrollo, o mediante aportaciones para procesos de rediseño o reingeniería. A ambas habría que añadir la representada por aquellos autores que no diferencian la usabilidad y sus técnicas en el proceso de diseño, pero tienden a integrar directamente en el mismo los resultados de los estudios de Usabilidad.

Nielsen (1997), propone un conjunto de pruebas, atendiendo al comportamiento y actividad del usuario: análisis heurístico, medidas de rendimiento, observación, cuestionarios y entrevistas, dinámica de grupos, control y grabación del desarrollo de acciones y tareas, y realimentación de usuario.

Dumas; Edish (1999), inciden en la identificación de los trabajos y tareas de los usuarios, en la definición de perfiles de usuario, en los grupos de enfoque, y en la entrevista y observación. En todos ellos es de especial interés la disponibilidad de prototipos para el desarrollo de los procesos de evaluación de Usabilidad, a través de los cuales se crean escenarios y contextos para la ejecución de las tareas.

Rubin (1994), enfoca la cuestión desde el diseño centrado en el usuario, proponiendo la ejecución de test de exploración, de valoración, de validación y de comparación en un escenario preparado, llevados a cabo por un grupo seleccionado de usuarios.

Mayhew (1999), introduce el ciclo de vida de Usabilidad como un componente del diseño de interfaces de usuario.

Spool (1998), desarrolla un análisis de numerosas sedes web de tipo heurístico

por expertos, guiados por cuestionarios específicos.

Pearrow (2000), considera como bloques diferenciados la evaluación heurística, el trabajo que laboratorio (que incluye observación y grupos de enfoque), y los test de Usabilidad (orientados a la ejecución de tareas).

Wroblewski (2002), no propone métodos de Usabilidad, sino una aproximación al diseño web desde la concepción del mismo como la creación de un medio de comunicación eminentemente visual.

La propuesta del European Usability Support Centres (1998), incluye observación diaria de usuarios, grupos de enfoque, entrevistas, observación, evaluación subjetiva, revisiones, test de usuarios y paseos cognitivos.

Donelly (2001), propone la determinación de objetivos de Usabilidad, aplicables mediante técnicas de perfiles de usuario y grupos de enfoque, diagramas de afinidad, definición de escenarios de usuario, prototipado en colaboración de interfaces, ordenación de fichas y análisis de tareas y creación de diagramas de flujos de tareas, todo ello dentro de un proceso de diseño completo de la sede web. Por último, Brinck; Word (2002), considera la adopción de Pervasive Usability Process en todo el proceso de diseño de una sede Web, utilizando en cada momento diferentes técnicas de evaluación, dependientes de las características del proyecto.

Métodos para Evaluar la Usabilidad

Existen muchos métodos para evaluar y probar la usabilidad de un sistema, en especial, aquellas que descubren los aspectos de la interfaz apropiados o inapropiados. Algunos de ellos se presentan a continuación. Cabe señalar que los próximos cuatro métodos para evaluar y probar no son los únicos, existen muchos más además de múltiples variaciones de los mismos.

Evaluación Heurística

La evaluación heurística es el nombre genérico de un grupo de métodos basados en evaluadores expertos que inspeccionan o examinan aspectos relacionados con la usabilidad de la interfaz de usuario (Mercovich;1999). Básicamente se basa en la observación por parte de un experto en usabilidad, de ciertos parámetros o guías generales (Nielsen; 1993):

1. **Diálogo natural.** Los diálogos no deben contener información irrelevante o que el usuario no necesita saber.
2. **Hablar el lenguaje de los usuarios.** Se refiere a que la interfaz esté diseñada en el idioma nato del usuario final. Se deben usar palabras, conceptos o frases que sean familiares al usuario.
3. **Minimizar el uso de la memoria.** El usuario no tiene el deber de recordar toda la información que le estamos proporcionando y más si la misma la leyó, varias páginas atrás.
4. **Consistencia.** Usar las mismas palabras o acciones para situaciones equivalentes que se presentan en el sistema.
5. **Retroalimentación.** El sistema debe decirles a los usuario qué es lo que está pasando.

6. **Proveer salidas.** Si el usuario realiza una acción que no es correcta, se debe tener la posibilidad de regresar al estado anterior, como deshacer una acción (undo).
7. **Proveer mecanismos aceleradores.** Se refiere a los shortcuts, que generalmente usan los usuarios expertos para agilizar su trabajo.
8. **Ofrecer buenos mensajes de error.** Indicar el problema preciso y sugerir una solución.
9. **Prevenir errores.** Cuidar el diseño para evitar problemas futuros.
10. **Contar con ayudas y documentación.** Aunque el sistema pueda ser usado sin la necesidad de ayudas en línea, es conveniente tener algún tipo de documentación. La información que se presente debe estar orientada a las tareas de los usuarios y debe ser fácil de encontrar.

Manifestación de los Pensamientos (Thinking Aloud)

Durante el transcurso de la prueba donde el participante está realizando una tarea, se le solicita que exprese en voz alta sus pensamientos, sensaciones y opiniones mientras interactúa con el producto (Floría; 2000). Esto con el fin de que los experimentadores puedan saber que concepción tienen acerca del sistema, es decir cómo lo visualizan. Su ventaja principal es que es una prueba barata, ya que sólo se necesitan de 3-5 usuarios, además ayuda a encontrar o entender las ideas falsas que tienen acerca del sistema. Ahora bien, su desventaja principal radica en que es difícil para los usuarios verbalizar (Nielsen; 1993).

Observación

Consiste en visitar a los usuarios mientras están realizando su trabajo, de manera que no interfiramos en su tarea. La meta es que el observador tome notas de lo que ve y que parezca invisible, para que los usuarios trabajen de la misma forma en la que siempre lo hacen. En determinadas ocasiones se puede interrumpir al usuario, para hacerle preguntas acerca de las actividades que llevan a cabo, con el fin de comprenderlas, pero se debe hacer lo menos que sea posible. Se requieren tres o más usuarios y su desventaja es que el experimentador no tiene ningún control (Nielsen; 1993).

Grupos Orientados (Focus Groups)

Se ha escogido esta traducción porque, si bien los integrantes de los mismos han de ser usuarios representativos del producto sometido a estudio, y por tanto integrantes de un contexto, durante la sesión no se encuentran en dicho contexto, aunque van a ser sus experiencias e impresiones en el mismo, y sus propias relaciones personales, las que conducidas por un moderador de manera formal y estructurada van a proporcionar datos y generar ideas (Floría, 2000).

Es una técnica informal usada para evaluar las necesidades y sentimientos de los usuarios. Se deben reunir de seis a nueve usuarios para discutir un tema

de interés y son regulados por un moderador quien es el encargado de que los participantes no se desvíen de su tema. La principal ventaja es que podemos obtener reacciones espontáneas y su desventaja es que es difícil de analizar (Nielsen, 1993)

Entrevistas y Cuestionarios

Las entrevistas nos permiten preguntar a los usuarios acerca de sus experiencias y preferencias respecto de un producto. Es un evento formal y estructurado en el que se interactúa directamente con los usuarios, a quienes se les solicita que expresen sus opiniones acerca del producto (Floría, 2000). Por medio de las entrevistas o los cuestionarios podemos darnos cuenta fácilmente de la satisfacción del usuario, qué características del sistema le agradan y cuáles no (Nielsen, 1993).

Los cuestionarios son listas escritas de preguntas que se distribuyen entre los usuarios. Difieren de las encuestas en que se tratan de listas escritas y no de entrevistas como tales, de modo que requieren un esfuerzo adicional por parte de los usuarios, quienes habrán de rellenarlo y enviarlo de vuelta (Floría, 2000). En los cuestionarios se requieren de al menos treinta usuarios de prueba, con ellos podemos encontrar las preferencias subjetivas del usuario. Algunos cuestionarios son los siguientes:

- NAU, Nielsen's Attributes of Usability (Nielsen; 1993).
- NHE, Nielsen's Heuristic Evaluation (Nielsen; 1993).

Es conveniente señalar que los cuestionarios con un número grande de preguntas toman mucho tiempo en resolverlos, lo que ocasiona apatía en los sujetos de prueba y que no contesten como es debido, ya que desean terminarlo.

Usabilidad dentro del campo de desarrollo Web

La usabilidad es la disciplina que estudia la forma de diseñar sitios Web para que los usuarios puedan interactuar con ellos de la forma más fácil, cómoda e intuitiva posible.

La mejor forma de crear un sitio Web usable es realizando un diseño centrado en el usuario, diseñando para y por el usuario, en contraposición a lo que podría ser un diseño centrado en la tecnología o uno centrado en la creatividad u originalidad. El diseño centrado en el usuario es la base fundamental de la usabilidad, pues es él quien determinará si un producto de software es usable o no, tomando en cuenta aspectos ya mencionados como lo son el aprendizaje, la efectividad, entre otros.

Alrededor del concepto de Usabilidad existe una gran cantidad de conceptos relacionados semánticamente, que a veces son confundidos entre sí.

Findability es la posibilidad de que determinada información sea encontrada, localizada, o recuperada, o lo que es lo mismo, la "accesibilidad" de un sitio o de un nodo Web (no confundir con la Accesibilidad de los contenidos). En la "findability" intervienen el posicionamiento en motores e índices de búsqueda,

la predisponibilidad de nuestro sitio a ser recuperado por motores de búsqueda (search engine optimization), la promoción que hayamos realizado (por correo electrónico, concursos, banners...), etc. Pero la "findability" también abarca los medios de que disponga nuestro sitio Web para encontrar información dentro de este, es decir, buscadores locales, correcta arquitectura de la información, etc. (Montero, Fernández: 2003).

La usabilidad de un sitio Web está estrechamente relacionada con la "findability", ya que cuanto más sencillo resulte para el usuario navegar por un sitio Web, mayores posibilidades tendrá de encontrar lo que busca.

En realidad la palabra Findability no tiene una traducción en español, sin embargo, se ha relacionado con palabras como: buscabilidad, encontrabilidad y recuperabilidad. Concepto que surge debido a que Internet es un repositorio caótico y con información muy diversa.

Para mejorar o incluir Findability en un sitio Web es importante considerar los siguientes aspectos, en el mismo (Montero, Fernández: 2003):

Con respecto al contenido, la información que se brinda debe ser útil, usable, accesible y que esté escrita de forma clara y precisa. Los títulos deben responder a la misma consigna, claridad y significación, estos son muy bien valorados en los buscadores más importantes y por ello debe incluir las palabras claves que tengan que ver con su contenido, en un segundo plano, la inclusión de palabras o frases clave en la descripción de un recurso, suele también ser tomada en cuenta para que el sitio aparezca tras una búsqueda.

Mediante los logs del servidor se puede determinar las palabras más utilizadas para el acceso a la página, obteniendo así las palabras claves que deben ser introducidas.

El enriquecimiento del contenido a través de enlaces a otros sitios tiene una doble ventaja, por un lado le presentamos al usuario información relacionada que eleva el valor del recurso y por otro lado se incrementa nuestra credibilidad, ello hará que otros sitios nos citen y esto a su vez logrará que tengamos un mejor ranking en los buscadores, ya que estos miden la popularidad de un sitio Web en base a los links que otras páginas les hacen. Es un círculo virtuoso en el que es recomendable entrar.

Con respecto al código, es importante que el uso de HTML sea de acuerdo a los estándares, pues que esto facilita el trabajo de los spiders, que son los robots que recorren la red indexando la información, ya que éstos están programados para manejarse dentro de un código ideal tal como dicen las especificaciones que tiene que ser.

Si al construir las páginas no se es cuidadoso y se dejan por ejemplo: tags sin cerrar, links rotos, javascript en abundancia o código con conflictos de programación; los robots verán complejo su trabajo y hasta podrían dejar a un lado el sitio.

A la hora de planificar un recurso hay que tratar de no usar imágenes para representar información que sea importante para entender el recurso, como títulos, subtítulos, por la importancia que le da un buscador al texto en contraposición con la de una imagen.

La mayoría de los robots que recorren la red en busca de las páginas responden a estructuras de páginas, por lo que les resulta imposible sondear en un objeto flash. Esto significa que los buscadores privilegiarán las páginas de texto antes que las llamativas animaciones multimedia.

Con respecto a la Navegación, aparte del contenido y el código, se debe considerar la navegación del sitio, si esta resulta intrincada, con callejones sin salida, sin una ida y vuelta fluida, no solo impactará negativamente en la experiencia de la visita de los usuarios, sino que también complicará el posicionamiento dentro de los principales buscadores (Por lo expuesto anteriormente con respecto a los spider).

Una buena opción para que nuestros usuarios puedan tener a primera vista una idea general de la estructura y contenido, es un mapa de sitio claro y completo, sin llegar a ser muy complejo de entender.

Con respecto a la Accesibilidad (definida anteriormente) también influye sobre el ranking del sitio en los buscadores, porque también necesita de estructuras claras y de meta información que permita a los usuarios acceder mediante infinidad de dispositivos a la información de un sitio. Los títulos claros, bien etiquetados, el uso de una jerarquía semántica, la información alternativa de imágenes y multimedia hacen que un sitio sea más accesible pero a la vez más encontrable.

Otra consideración para obtener findability es tener un dominio propio, pues esto aumenta las posibilidades de tener un buen posicionamiento en una búsqueda (buen ranking en de un buscador), y si además las URL dentro del sitio son legibles tanto por humanos como por robots (spider), es realmente extraordinario.

En resumen, uno de los más nefastos errores de Usabilidad que puede es que los usuarios no encuentren el sitio, pues no se puede usar lo que no se ha encontrado, por lo tanto findability precede a la usabilidad.

1.2 Objetos de Aprendizaje

Definición de Objetos de Aprendizajes

El término Objeto de Aprendizaje (OA) (RLO Reusable Learning Object en la bibliografía sajona) fue introducido por Wayne Hodgins en 1992. A partir de esa fecha, han sido muchos los autores que han definido el concepto; de hecho la falta de consenso en su definición ha llevado a la utilización de múltiples términos sinónimos: learning object, objetos de aprendizaje reutilizables, objeto de conocimiento reutilizable, cápsula de conocimiento... (Martínez , Bonet, Cáceres, Fargueta ,García: 2009)

Willey (2000) propone la siguiente definición de OA: “cualquier recurso digital que puede ser usado como soporte para el aprendizaje”.

El uso de un término como “cualquier” y “recurso” dejan abierta la definición, lo cual Wiley (2000) lo considera una cualidad importante, dado que permite considerar como recurso cosas de tamaño y función muy diversas. Sin embargo, puede constituirse esta apertura en disparador de discusión en distintos niveles: desde el epistemológico, pasando por posturas teóricas, metodológicas y técnicas. Si cualquier recurso digital es objeto, una fotografía, un apunte, una pregunta, podrían considerarse objetos de aprendizaje.

Alrededor de la noción de objeto de aprendizaje encontramos debate por lo que supone la ambigüedad de términos básicos en las definiciones, y por ser un concepto utilizado con acepciones diferentes en la filosofía (desde la antigüedad), en la sociología, en la psicología y la pedagogía, y más recientemente, aunque no tanto (tres décadas por lo menos) en las ciencias de la computación. El que el término provenga de campos distintos, provoca en la práctica algunas dificultades para la necesaria convergencia entre educadores y tecnólogos. Para transitar a una integración de las nociones, es fundamental conocer los diferentes posicionamientos frente a la noción.

Sin embargo existen otras definiciones:

"Una entidad, digital o no digital, que puede ser usada para aprendizaje, educación o entrenamiento" (IEEE 1484.12.1)

"Una entidad digital, autocontenible y reutilizable, con un claro propósito educativo, constituido por al menos tres componentes internos editables: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. A manera de complemento, los objetos de aprendizaje han de tener una estructura (externa) de información que facilite su identificación, almacenamiento y recuperación: los metadatos" (Chiappe, Segovia, Rincón; 2007).

Partiendo de la definición de Willey (2000); en el contexto de este trabajo, se define el objeto de aprendizaje como “cualquier software con elementos integrados del proceso de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo a los estudiantes la posibilidad de mejorar su rendimiento y nivel de satisfacción, en pocas palabras, cualquier software con cualquier objetivo educativo”

Clasificación de los Objetos de Aprendizajes:

Existen dos esfuerzos por clasificar los objetos de aprendizaje. La primera corresponde a una taxonomía que clasifica a los objetos en función de su composición y las posibles combinaciones que se puede hacer con ellos y sus características en términos de número de elementos, reusabilidad y grado de dependencia (Wiley; 2000). La segunda clasificación en función de su uso pedagógico de American Society for Training & Smartforce (2002)

Taxonomía de Combinación de Objetos

Esta taxonomía define cinco tipos de objetos de aprendizaje (Wiley: 2000):

Fundamentales: Son objetos que no pueden ser subdivididos, por ejemplo una fotografía de un pianista tocando.

Combinados-Cerrados: Son objetos que pueden ser combinados con muy pocos objetos de relación directa, por ejemplo un objeto de video de un pianista, acompañado de un objeto de audio.

Combinados-Abiertos: Son objetos que pueden ser combinados con prácticamente cualquier objeto. Por ejemplo una página web que combine la foto del pianista, el objeto de audio y unos objetos con un texto.

Generación de Presentaciones: Este tipo de objetos es más complejo, y en el caso del ejemplo podría tener un applet de Java que fuera dibujando las nota musicales en un pentagrama.

Generación Instruccional: Este tipo de objeto esta más relacionado con ejercicios prácticos a desarrollar, es decir, encargados de instruir y proveer prácticas, por ejemplo enseñar música y al mismo tiempo entregar ejercicios de práctica musical.

Características

Además, ocho características en función de las combinabilidad y reusabilidad, que se listan a continuación (Álvarez:2004):

Número de elementos combinados: Describe el número de elementos individuales necesarios para componer un objeto de aprendizaje. Por ejemplo imágenes, videos, etc.)

Tipo de objetos combinados: Describe el tipo de objetos de aprendizajes que pueden ser necesarios para ensamblar un nuevo objeto de aprendizaje.

Objetos como componentes reusables: Describe si un objeto puede o no ser reutilizados como parte de otros objetos.

Funciones comunes: Describe la forma en la cual un objeto de aprendizaje es generalmente usado.

Dependencia Extra-Objeto: Describe si un objeto de aprendizaje necesita información de otros objetos, por ejemplo localización de otros objetos o de sí mismo.

Tipo de lógica contenida en el objeto: Describe los algoritmos y

procedimientos comunes de un objeto de aprendizaje.

Potencial para reuso intercontextual: Describe el número de diferentes contextos de aprendizaje en los cuales el objeto de aprendizaje puede ser usado.

Potencial por reuso intracontextual: Describe el número de veces que objeto de aprendizaje puede ser re usado en el mismo contexto o dominio.

Característica del OA	OA Fundamental	OA Combinado Cerrado	OA Combinado Abierto	OA de Presentación Generativa	OA Generativo Instruccional
Número de elementos combinados	Uno	Pocos	Muchos	Pocos-Muchos	Pocos-Muchos
Tipo de Objetos combinados	Sencillo	Sencillo-Combinado	Todos	Sencillo, Combinado-Cerrado	Sencillo, Combinado-Cerrado, Presentación Generativa
Componentes Reusables de Objetos	No aplica	No	Si	Si / No	Si / No
Funciones comunes	Exhibir, Desplegar	Instrucciones Pre-diseñadas o Práctica	Instrucciones Pre-diseñadas y/o Práctica	Exhibir, Desplegar	Instrucción Generada por Computador y/o Práctica
Dependencia Extra Objeto	No	No	Si	Si / No	Si
Tipo de Lógica contenida en el Objeto	No Aplica	Ninguna, o esquema de respuesta basada en puntuación	Ninguna o estrategia de evaluación adecuada al dominio	Estrategias de presentación específicas al dominio	Estrategias de presentación y evaluación específicas al dominio
Potencial de Reuso Inter-Contextual	Alta	Media	Alta	Alta	Alta
Potencial de Reuso Intra-Contextual	Baja	Baja	Media	Alta	Alta

Tabla 1. Tabla de la Taxonomía de (Wiley ;2000).

Clasificación de Objetos por Uso Pedagógico

Los Objetos de Aprendizaje de acuerdo a uso pedagógico, se pueden clasificar según de American Society for Training & Smartforce (2002) en:

Objetos de Instrucción.

Objetos de Colaboración.

Objetos de Práctica.

Objetos de Evaluación.

La **Tabla 2** muestra un resumen de la clasificación de los objetos de aprendizajes y sus subtipos.

1. Objetos de Instrucción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lección 2. Workshops 3. Seminarios 4. Artículos 5. White – Papers 6. Casos de Estudios
2. Objetos de Colaboración	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios Monitores 2. Chats 3. Foros 4. Reuniones On-line
3. Objetos de Prácticas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simulaciones Juego de Roles 2. Simulación de Software 3. Simulación de Hardware 4. Simulación de Codificación 5. Simulación Conceptual. 6. Simulación Modelo de Negocios. 7. Laboratorios On-Line. 8. Proyectos de Investigación
4. Objetos de Evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pre-evaluación 2. Evaluación de Proficiencia 3. Test de Rendimiento 4. Test de Certificación.

Tabla 2. Clasificación de los objetos de aprendizaje de acuerdo a su uso pedagógico

La definición de los objetos de la **Tabla 2**, según Álvarez (2004), se realiza a continuación:

Objetos de Instrucción

Son los objetos destinados principalmente al apoyo al aprendizaje, donde el aprendiz juega un rol más bien pasivo. Algunos de estos tipos de objetos corresponden a la denominada Interactive Multimedia Documents (IMD). Estos objetos a su vez pueden ser divididos seis tipos distintos:

Objetos de Lección: Combinan textos, imágenes, videos, animación, preguntas y ejercicios para crear aprendizaje interactivo.

Objetos Workshops: Los Workshops son eventos de aprendizaje en los cuales un experto interactúa con los aprendices. Esta interacción puede incluir demostraciones de aplicaciones de software, presentaciones en diapositivas, actividades en pizarra, uso de Internet, videoconferencias y herramientas de colaboración en general.

Objetos Seminario: Los seminarios son eventos en los cuales expertos hablan directamente a los aprendices usando una combinación de audio, video, presentaciones en diapositivas e intercambio de mensajes. Los seminarios pueden comenzar con una presentación en video seguido de preguntas y respuestas al respecto. Los seminarios pueden ser eventos en vivo o bajo algún formato computacional.

Objetos Artículos: Corresponden a objetos basados en breves textos que pueden corresponder a material de estudio con gráficos, tablas, etc.

Objetos White Papers: Son objetos basados en textos, pero con información detallada sobre tópicos complejos.

Objetos Casos de Estudio: Son objetos basados en textos, correspondientes a análisis en profundidad de una implementación de un producto de software, experiencias pedagógicas, etc.

Objetos de Colaboración

Son objetos que se desarrollan para la comunicación en ambientes de aprendizaje colaborativo y se subdividen en cuatro tipos:

Objetos Monitores de Ejercicios: Son objetos donde se produce intercambio entre aprendices y un monitor guía experto. Aquí los aprendices requieren realizar tareas asignadas por el monitor que demuestren grados de habilidad o nivel de conocimiento en áreas complejas.

Objetos Chats: Estos objetos permiten a los aprendices compartir experiencia y conocimiento. Son intercambios de mensajes sincrónicos.

Objetos Foros: También llamados pizarras de discusión, son objetos que permiten un intercambio de mensajería asincrónica en donde se lleva la traza de la conversación en el tiempo. Se pueden crear objetos foros por temas específicos.

Objetos de Reuniones On-Line: En este tipo de objetos, se puede compartir desde documentos a computadores para trabajo conjunto. Un ejemplo de objeto de reuniones on-line es el netmeeting.

Objetos de Práctica

Son objetos destinados principalmente al auto aprendizaje, con una alta interacción del aprendiz y se pueden distinguir ocho de estos tipos.

Simulación Juego de Roles: Este tipo de objetos habilita al estudiante a construir y probar su propio conocimiento y habilidades interactuando con la simulación de una situación real. En esta simulación tipo juego los aprendices interactúan con un ambiente virtual y normalmente cuenta con una amplia variedad de recursos para conseguir su objetivo.

Simulación de Software: Los objetos de simulación de software son diseñados para permitir a los estudiantes practicar tareas complejas asociadas a productos específicos de software. Normalmente están desarrolladas usando ambientes gráficos.

Simulación de Hardware: Algunas empresas desarrolladoras de hardware, desarrollan objetos de simulación de hardware, que le permiten a los aprendices adquirir conocimiento respecto a determinadas tareas asociadas al desarrollo de hardware, como por ejemplo el ensamblado de computadores.

Simulación de Código: Este tipo de objetos, permiten a los aprendices practicar y aprender sobre técnicas complejas en la codificación de un software. Dicho de otra manera demostrará el correcto uso de éste en tareas específicas.

Simulación Conceptual: Este tipo de objetos (también conocido como de ejercicios interactivos) ayudan a los aprendices a relacionar conceptos a través de ejercicios prácticos.

Simulaciones de Modelo de Negocios: También conocidos como Simulaciones Cuantitativas, Son objetos que le permiten al aprendiz controlar y manipular un rango de variables en una compañía virtual en orden a aprender cómo administrar una situación real y las implicaciones de sus decisiones. Este tipo de objetos son comúnmente usados en las áreas de negocios.

Laboratorios Online: Este tipo de objetos, es típicamente usado para la enseñanza de ciencias básicas como física y química. Otro importante uso es el aprendizaje de tópicos relativos a las tecnologías de la información como por ejemplo aprendizaje en la configuración de redes de computadores y otros.

Proyectos de Investigación: Son objetos relativos asociados a actividades complejas que impulsen a los aprendices a comprometerse a través de ejercicios con áreas bien específicas. Es necesario aprendices con habilidades de investigación y análisis. Por ejemplo para habilidades asociadas a negocios, se podrían realizar actividades que comparen páginas Web de diversas tiendas.

Objetos de Evaluación

Son los objetos que tienen como función conocer el nivel de conocimiento que tiene un aprendiz, existen cuatro de estos tipos de objetos.

Pre-evaluación: Son objetos destinados a medir el nivel de conocimiento que tiene un aprendiz antes de comenzar el proceso de aprendizaje.

Evaluación de Proficiencia: Estos objetos sirven para medir si un aprendiz asimila determinado contenido que permitan deducir una habilidad. Por ejemplo, si un aprendiz obtiene una determinada puntuación en un test, se puede considerar que ha cumplido los objetivos en el camino del aprendizaje y está listo para realizar una determinada tarea o asumir un determinado rol.

Test de Rendimiento: Estos objetos, se usan para medir la habilidad de un aprendiz en una tarea muy específica. Usualmente son aplicaciones basadas en GUI (Graphics Unit Interfaces) compuestas de varios niveles de dificultad que el aprendiz debe ir superando y al final se le entrega un resumen de su desempeño. Este tipo de objetos normalmente se usa con objetos de simulación.

Pre-Test de Certificación: Usados generalmente al final de un programa orientado a la certificación y son usados en dos modos: estudio y certificación. En la modalidad de estudio el objeto es diseñado para maximizar el aprendizaje entregando un listado de los errores, mientras que en el modo de certificación es diseñado de manera similar a un examen final.

Principios y técnicas para evaluar objetos de aprendizaje (Santos, Campazzo: 2011)

El concepto de OA, sin la referencia al aprendizaje, procede del ámbito de las ciencias de la computación, aunque no habría de buscarse similitud total entre la teoría de la programación orientada a objetos y la teoría de objetos de aprendizaje. Un recurso de aprendizaje es un objeto en un modelo orientado a objetos (Robson:1999). En todo caso, la característica esencial es la reusabilidad (reutilización), lo cual no se puede discutir. De ahí que si presentamos como tales objetos de aprendizaje unidades que están muy terminadas, que son muy complejas, existe el peligro de que su reutilización sea complicada. Es decir, será difícil que ese objeto pueda usarse en otros contextos o situaciones de aprendizaje diferentes para el que inicialmente fue creado. Aunque no existen conclusiones aceptadas sobre el tamaño de los objetos, ni el límite de su complejidad, parece claro que los objetos más grandes, voluminosos y complejos van a tener alguna dificultad en su reutilización. Resulta más fácil ensamblar los de reducidas dimensiones y complejidad menor. En todo caso, tanto unos como otros, están muy cercanos a la concepción relativa a la creación de contenidos educativos. (Barritt, Alderman: 2004). Y los contenidos educativos han pasado a ser centro de interés entre el profesorado que ya superó la etapa de la “tecnologización” (Sangrá, González: 2004)

Por esto la balanza se inclina más porque se constituyan unidades o elementos más pequeños pero independientes, que tengan algún tipo de significación y sentido en sí mismos, y capacidad para integrarse en diferentes contenidos y contextos de aprendizaje en los que puedan intervenir objetos distintos, que al operar entre sí puedan ofrecer significados superiores para propósitos pedagógicos concretos. La clave, como puede apreciarse, está en la posibilidad de compartir recursos para experiencias educativas diferentes y que éstos, a la vez, puedan ser reutilizados. En efecto, un objetivo importante de los creadores de este tipo de objetos es el de elevar al máximo la cantidad de ocasiones o situaciones de aprendizaje en que tal objeto pueda ser aprovechado. Según la Real Academia de la Lengua, “Reutilizar” es “utilizar algo, bien con la función que desempeñaba anteriormente o con otros fines”.

Características de los Objetos de Aprendizaje

Se proponen algunos ejemplos. Un objeto de aprendizaje puede consistir en una pregunta más o menos compleja o en una respuesta de tono similar, en una imagen o simulación; unos ejercicios, cuestionarios o diagramas (Clark: 1998), pueden igualmente constituir un objeto de aprendizaje, así como una diapositiva o conjunto de ellas; una tabla, experimentos, juegos o animaciones; una secuencia de vídeo o de audio, unas frases o párrafos de un texto, parte de una lección; unas aplicaciones informáticas –Flash, Powerpoint, Java, applets...-; unos estudios de casos, direcciones URLs, etc. Es decir, los objetos pueden adquirir formas muy diversas y presentarse en diferentes formatos y soportes. (Santos, Campazzo: 2011).

Estos objetos, además de su característica de reutilización, han de contar necesariamente con la posibilidad de ser actualizados, combinados, separados, referenciados y sistematizados. Así podremos clasificarlos o catalogarlos y etiquetarlos para ser ubicados en los correspondientes almacenes o repositorios de contenidos u objetos, con el fin de que posteriormente puedan ser localizados para su reutilización o, si procede, modificación o reelaboración, mediante las correspondientes estrategias de contraste, comparación, relación y crítica de la información obtenida. Por eso resulta obvia la necesidad de potentes repositorios de objetos de aprendizaje. (Santos, Campazzo: 2011).

De ahí que el objeto y el repositorio sean dos entes complementarios. Un objeto que no guarde las características necesarias para poder integrarse en un repositorio, pierde todas sus virtualidades y, a la vez, un repositorio que no cuente con una buena base de objetos, deja de ser interesante y operativo. Existen repositorios institucionales, de empresas de formación, de asociaciones, consorcios, organizaciones, etc. Los repositorios suelen presentarse de dos formas distintas, bien aparecen los propios objetos y sus metadatos dentro del mismo sistema o servidor, bien aparecen sólo los metadatos, es decir los descriptores que nos facilitan la búsqueda a través de la correspondiente referencia (Downes: 2001)

Una determinación clara y explícita de las características de los objetos de aprendizaje posibilitará el esclarecimiento de unos adecuados criterios de validación de los mismos. Por ello, con el fin de asegurar la calidad en la creación de los objetos de aprendizaje, se han establecido las características que el objeto de aprendizaje deberá cumplir (Martínez , Bonet, Cáceres, Fargueta ,García: 2009). Estas son:

- **Formato digital:** tiene capacidad de actualización y/o modificación constante; es decir, es utilizable desde Internet y accesible a muchas personas simultáneamente y desde distintos lugares.
- **Propósito pedagógico:** el objetivo es asegurar un proceso de aprendizaje satisfactorio. Por tanto, el OA incluye no sólo contenidos sino que también guía el propio proceso de aprendizaje del estudiante.
- **Contenido interactivo:** implica la participación activa de cada individuo (profesor-alumno/s) en el intercambio de información. Para ello es necesario que el objeto incluya actividades (ejercicios, simulaciones, cuestionarios, diagramas, gráficos, diapositivas, tablas, exámenes, experimentos, etc.) que permitan facilitar el proceso de asimilación y el seguimiento del progreso de cada alumno. Para que se dé el aprendizaje el alumno debe estar activo cognitivamente, en este sentido, el objeto de aprendizaje debe favorecer esa activación cognitiva por parte del alumno, bien a través de su enfoque, bien a través de los elementos que componen el objeto, etc.

- **Es indivisible e independiente** de otros objetos de aprendizaje, por lo que:
 - Debe tener sentido en sí mismo y ser autocontenido.
 - No puede descomponerse en partes más pequeñas.
- **Es reutilizable** en contextos educativos distintos a aquel para el que fue creado. Esta característica es la que determina que un objeto tenga valor, siendo uno de los principios que fundamentan el concepto de objeto de aprendizaje.

Para que un OA pueda ser reutilizable es necesario que:

- Los contenidos no estén contextualizados (no hacer referencia a su ubicación ni en la asignatura, ni en la titulación, ni en el tiempo...).
- Se determinen algunos de los posibles contextos de uso, facilitando el proceso posterior de rediseño e implementación.
- Se le otorguen previamente una serie de características identificativas (metadatos) que permitan distinguirlos de otros objetos.
- Junto con otros objetos, se pueden alcanzar objetivos de aprendizaje más amplios, llevando a la construcción de los llamados: módulos de aprendizaje.

Repositorios de Objetos Aprendizaje (ROA)

Los repositorios de objetos de aprendizaje (ROA) son una gran colección de los mismos, estructurada como una base de datos con metadatos asociados y que generalmente podemos buscar en entornos web. La estructura de metadatos supone contar con una detallada estructura textual, que describe atributos, propiedades y características distribuidos en diferentes campos que identifican claramente al objeto. La utilización de metadatos facilita la indexación de objetos que así podrían ser buscados sin problemas en internet.

Ejemplos de Repositorios de Objetos de Aprendizaje

Existen muchos ROA, a continuación se describen los más utilizados y referenciados:

MERLOT¹ (Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching):

Es el repositorio más conocido y utilizado, es centralizado y contiene sólo los

¹ Disponible en <http://www.merlot.org/>

metadatos, por lo que apunta a los objetos ubicados en diversos sitios remotos. Provee búsquedas y otros servicios como personalización, importación y exportación de objetos. Cualquier usuario puede tener acceso a todos los objetos contenidos en MERLOT y sólo los miembros contribuyen agregando objetos, pero para ser miembro solo se requiere inscribirse. La revisión por pares es una actividad que MERLOT utiliza para evaluar la calidad de los objetos agregados.

CAREO² (Campus Alberta Repository of Educational Objects):

Es un repositorio centralizado de OA multidisciplinarios de profesores de Alberta (Canadá), independiente que da acceso a objetos remotos y locales a través de los metadatos contenidos en su colección. Cualquier usuario puede tener acceso a los objetos, pero los miembros tienen servicios adicionales, al igual que MERLOT ser miembro es gratis y abierto a cualquier persona.

CLOE³ (Co-operative Learning Object Exchange):

Es un modelo cooperativo para el desarrollo, uso y reutilización de OA. Es un proyecto de la Universidad de Waterloo en el que participan 17 universidades de Ontario y se tiene acceso a su colección sólo siendo miembro de dichas universidades.

SMETE⁴ (Science, Mathematics, Engineering and Technology Education):

Es un repositorio distribuido, que se presenta como una biblioteca digital que integra de forma federada las colecciones de varias bibliotecas de recursos educativos. El acceso es libre para la consulta.

GEM⁵ (Gateway to Educational Materials):

Es un proyecto del Departamento de Educación de los EEUU, originalmente conocido como National Library in Education Advisory Task Force. La colección GEM está orientada a la interoperabilidad entre múltiples bases de datos a través del uso de módulos que extraen los metadatos de los objetos en su formato GEM.

² Disponible en <http://www.careo.org/>

³ Disponible en <http://cloe.on.ca/>

⁴ Disponible en <http://www.smete.org/smete/>

⁵ Disponible en <http://www.thegateway.org/>

Ventajas e Inconvenientes de los Objetos de Aprendizajes

Ventajas

En la **Tabla 3** pueden verse las ventajas que presentan los objetos de aprendizaje (Martínez , Bonet, Cáceres, Fargueta ,García: 2009), tanto para los estudiantes como para los profesores.

VENTAJAS	ESTUDIANTES	PROFESORES
Personalización (Adaptación del temario y la planificación temporal a cada estudiante)	<ul style="list-style-type: none"> Individualización del aprendizaje en función de sus intereses, necesidades y estilos de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Ofrecen caminos de aprendizaje alternativos. Adaptan los programas formativos a las necesidades específicas de los estudiantes.
Interoperabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Acceden a los objetos independientemente de la plataforma y hardware. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizan materiales desarrollados en otros contextos y sistemas de aprendizaje.
Inmediatez/ accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> Tienen acceso, en cualquier momento, a los objetos de aprendizaje que se desee. 	<ul style="list-style-type: none"> Obtienen, al momento, los objetos que necesitan para construir los módulos de aprendizaje.
Reutilización	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales ya han sido utilizados con criterios de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Disminuyen el tiempo invertido en el desarrollo del material didáctico.
Flexibilidad	<ul style="list-style-type: none"> Se integran en el proceso de aprendizaje. Se adaptan al ritmo de aprendizaje del alumno. 	<ul style="list-style-type: none"> Es de fácil adaptación a: <ul style="list-style-type: none"> los distintos contextos de aprendizaje. las diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje.
Durabilidad/ Actualización	<ul style="list-style-type: none"> Acceden a contenidos que se adaptan fácilmente a los cambios tecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Crean contenidos que pueden ser rediseñados y adaptados a las nuevas tecnologías.

Tabla 3. Ventajas de los Objetos de aprendizaje (Martínez et ál: 2009)

En términos generales se puede ver cómo los objetos de aprendizaje suponen, por un lado, un ahorro de tiempo para el profesor en la preparación de recursos de aprendizaje de calidad, y por otro lado, una disponibilidad constante de dichos recursos para el alumno.

Por otra parte, Santos y Campazzo (2011) exponen lo siguiente: Si en última instancia entendemos que el OA implica recursos para ser utilizados dentro de contextos de enseñanza/ aprendizaje diferentes, podemos preguntarnos en este punto qué características tienen y/o les hacen ser motivo de atención dentro de las comunidades científicas. Respondiendo a esta cuestión se coincide con Boyle (2001) en que los atributos a considerar a la hora de

elaborar materiales multimedia para la enseñanza y el aprendizaje deben caracterizarse por: ser universales, tratando de hacer posible la asimilación de contenido en base a tradiciones diversas y evitando las particularidades ideológicas, ser extensibles y abiertos, ofreciendo una base conceptual que permita incorporar los nuevos avances de forma estructurada, de acuerdo con el cuerpo de conocimiento establecido, ser formales, permitiendo incorporar con precisión conceptos y representaciones y también ser útiles, en tanto que la representación sistemática del conocimiento debe estar dirigida hacia o para el diseño educacional y no exclusivamente sobre el diseño educacional.

De otro lado; continúan Santos y Campazzo (2011); la apertura, formalismo y utilidad de los OA que expone Boyle (2001) podrían resumirse en palabras de Banks (2001) a través de la coherencia. En este sentido, el OA para ser reutilizado debe, de alguna manera, estar dotado de sentido dando la sensación de que algo ha sido aprendido. De ahí que los OA necesiten ser identificables (por medio de los metadatos por ejemplo) ya que si en realidad no hay forma de describir o identificar lo que debería ser aprendido difícilmente se podría tener la esperanza de disponer de una pieza coherente de aprendizaje.

El desarrollo del OA se justifica (Longmire (2000), Banks (2001) y Wiley (2000)) por sus posibilidades a la hora de ser un material flexible. Los objetos tienden a ser pequeñas unidades de información por lo que la suma de varias unidades permiten obtener un producto para el aprendizaje distinto, siempre y cuando la combinación de OA se altere en al menos uno de los OA empleados o bien en el orden de aplicación.

Otra característica que apunta Longmire (2000) es la facilidad con que los OA pueden ser actualizados, investigados y dirigidos hacia un contenido concreto.

Inconvenientes de los Objetos de Aprendizajes

Descontextualización: En tanto que el contenido del curso se elabora en función de datos preestablecidos de tal manera que categorizar en los metadatos aspectos no visibles, como una actitud, un valor a estimular, una particularidad cultural o una ideología predominante puede resultar complicado. Recordemos que los OA se dan en tanto que sea posible convertirlos en metaetiquetas para crear metadatos. (Santos, Campazzo: 2011)

En este sentido Boyle (2001) reconoce la importancia del contexto a la hora de desarrollar diseños multimedia educacionales y trata, por medio de lo que el denomina macro-funciones, proporcionar una base arquitectónica para una estructura profunda dentro del sistema tecnológico. (Santos, Campazzo: 2011)

Capítulo 2: Marco de Desarrollo

2.1 Diseño de pruebas de usabilidad

Naturaleza de los Test

Después de un exhaustivo proceso investigativo se encontró un modelo capaz de “medir” más allá del control de calidad, aprobar o desaprobar (según sea el caso) aspectos semánticos, sintácticos e híbridos, asociados a las distintas aplicaciones a evaluar. Para el modelo propuesto en ésta investigación se tomó como punto de partida el Dominio de la Naturaleza de los test (Borges;2002), el cual se resume en la , denominada Taxonomía de la Naturaleza de los Test (Figura 1)

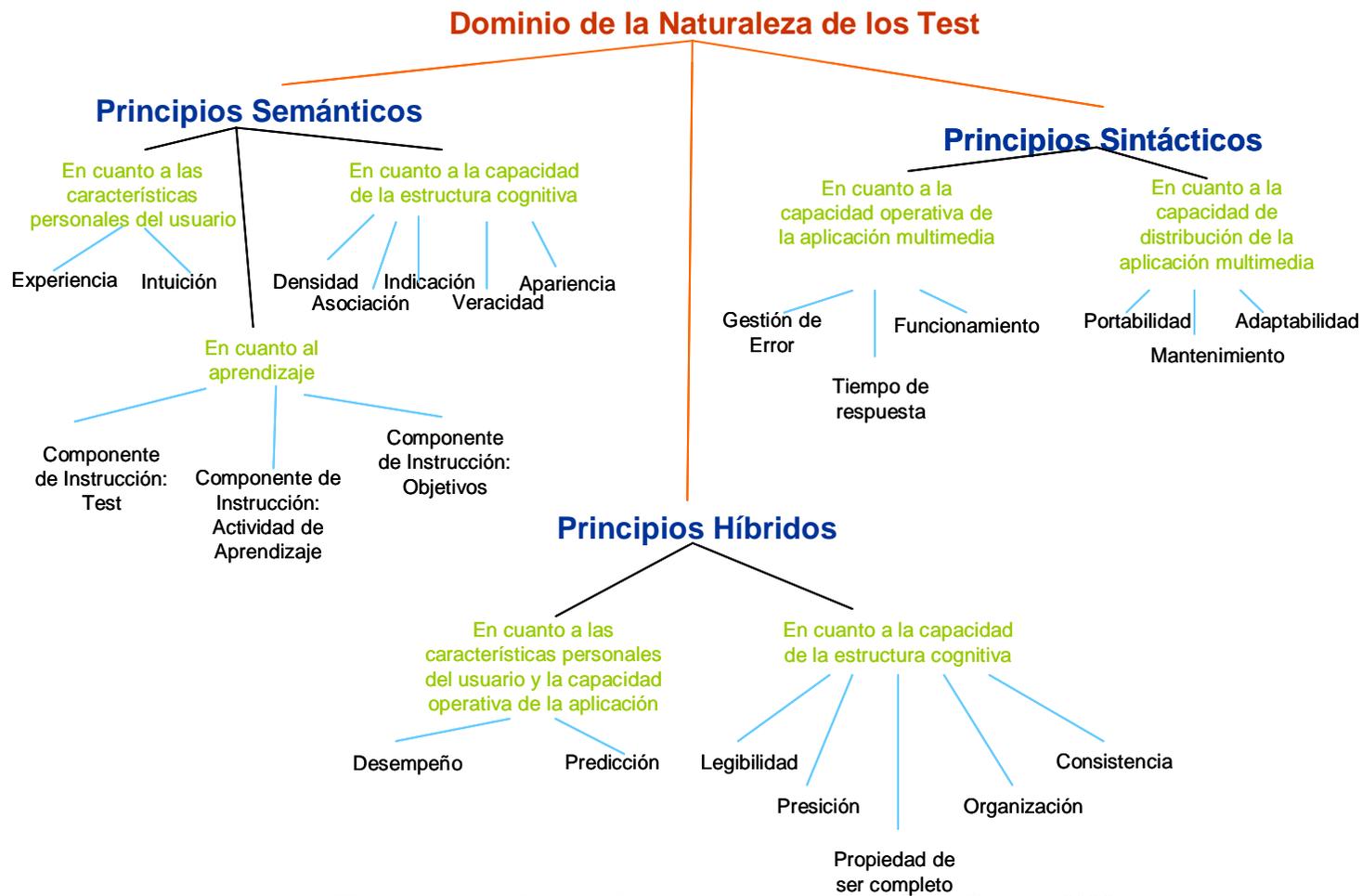


Figura 1. Taxonomía de la Naturaleza de los Test (Borges; 2002)

A continuación se definen los aspectos de la **Figura 1**.

- **Principios Semánticos:** la palabra semántica proviene de un vocablo griego que puede traducirse como “significativo”. Se trata de aquello perteneciente o relativo a la significación de las palabras. Por extensión, se conoce como semántica al estudio del significado de los signos lingüísticos y de sus combinaciones. La semántica, por lo tanto, está vinculada al significado, sentido e interpretación de palabras, expresiones o símbolos. Todos los medios de expresión suponen una correspondencia entre las expresiones y determinadas situaciones o cosas, ya sean del mundo material o abstracto. En otras palabras, la realidad y los pensamientos pueden ser descritos a través de las expresiones analizadas por la semántica. Por lo tanto, los principios semánticos se relacionan con los aspectos psicomotrices (aspectos mentales y motrices) asociados a lo cognitivo.
- **Aspectos sintácticos:** la palabra deriva del latín syntaxis, que a su vez tiene origen en un término griego que significa “coordinar”. Se trata de la parte de la gramática que enseña a coordinar y unir las palabras para formar las oraciones y expresar conceptos. Siendo así los aspectos sintácticos prestan atención a los problemas de índole técnica, como la deficiencia y el mal funcionamiento de las operaciones.
- **Aspectos Híbridos:** para efectos de ésta investigación, estos aspectos son producto de la fuerte relación entre los aspectos semánticos y sintácticos. Como por ejemplo desempeño del usuario al realizar una actividad (semántico) y el desempeño del sistema en la realización de dicha tarea (sintaxis).
- **En cuanto a las características personales del usuario:** agrupa las condiciones relacionadas con el usuario. Considerando los principios semánticos, las condiciones experiencia e intuición son las características de los usuarios que pueden influir en el diseño de las aplicaciones. Por otra parte, considerando los principios híbridos, el desempeño y la predicción del usuario determinan patrones de usabilidad y aprendizaje usados en el diseño.
- **En cuanto al aprendizaje:** agrupa las condiciones semánticas que representan los tres componentes de instrucción: objetivos, test y actividades de aprendizajes.
- **En cuanto a la capacidad de la estructura cognitiva:** Este indicador, identificado en los principios semánticos e híbridos, agrupa las condiciones relacionadas con la forma en que se estructura el conocimiento para facilitar la transferencia de la información. Desde el punto de vista semántico, las condiciones densidad, asociación, indicación, veracidad y apariencia

forman parte de la capacidad de la estructura cognitiva. Desde el punto de vista híbrido, se identifican las condiciones legibilidad, precisión, propiedad de ser completo, organización y consistencia.

- **En cuanto a la capacidad operativa de la aplicación multimedia:** Este indicador causal agrupa condiciones relacionadas con la operación de la aplicación multimedia. Sus características son sintácticas e híbridas. Desde la perspectiva sintáctica, las condiciones gestión de error, funcionamiento y tiempo de respuesta componen la capacidad operativa de la aplicación. Considerando los principios híbridos, las condiciones observadas son la densidad y la predicción.
- **En cuanto a la capacidad de distribución de la aplicación multimedia:** Este indicador agrupa las condiciones sintácticas que permiten verificar el grado de facilidad de ejecución de una aplicación multimedia en otras plataformas. Las condiciones son: la portabilidad, el mantenimiento y la adaptabilidad.

Análisis de la literatura especializada

El grupo de criterios de evaluación de usabilidad propuesto en la presente tesis se basa en la Taxonomía de la Naturaleza de los Test y del análisis de las propuestas identificadas en la literatura especializada. Los trabajos han sido seleccionados considerando su importancia para la presente investigación y la relevancia de sus autores. El análisis consiste en la definición de grupos de criterios de evaluación, que garantizan la representatividad de los criterios de evaluación de usabilidad identificados en la literatura. En la tabla siguiente se realiza el resumen de los aspectos considerados por los distintos autores, de la taxonomía de los test y del presente trabajo.

Criterios de Evaluación de Usabilidad	Guillemette (1989)	Nielsen (1994a)	Garzotto et al. (1995)	Scapin y Bastien (1997)	Shneiderman (1998)	Catapan et al. (1999)	Crozat et al. (1999)	Nielsen (2000)	Krug (2001)	Criterios considerados en la Taxonomía de Borges (2002)	Criterios considerados en la presente Tesis
Accesibilidad	X		X					X		Funcionamiento	Funcionamiento
Acciones explícitas	X			X	X	X				Desempeño	No considerado
Acciones mínimas	X	X	X	X	X	X				Desempeño	No considerado
Agrupamiento por formato				X		X				Organización	Organización
Agrupamiento por localización				X		X				Organización	Organización
Apariencia					X		X	X	X	Apariencia	Atractivo.
Asociación	X						X	X		Asociación	Consistencia
Ayuda	X						X	X		Gestión de error	Interacción con el usuario
Calidad de los mensajes de error		X		X	X	X		X		Gestión de error	Interacción con el usuario
Compatibilidad	X			X	X	X		X		Portabilidad	Portabilidad
Concisión		X		X		X	X			Propiedad de ser completo	No considerado
Consistencia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Consistencia	Consistencia
Contraste							X			Apariencia	No considerado
Control de usuario	X	X		X	X	X		X	X	Desempeño	No considerado
Corrección de los errores	X	X		X		X				Mantenimiento	Retroalimentación
Densidad de la información	X	X		X	X	X	X	X	X	Densidad	Densidad
Densidad estructural	X								X	Densidad	Densidad

Criterios de Evaluación de Usabilidad	Guillemette (1989)	Nielsen (1994a)	Garzotto et al. (1995)	Scapin y Bastien (1997)	Shneiderman (1998)	Catapan et al. (1999)	Crozat et al. (1999)	Nielsen (2000)	Krug (2001)	Criterios considerados en la Taxonomía de Borges (2002)	Criterios considerados en la presente Tesis
Desempeño					X			X	X	Desempeño	Funcionamiento
Experiencia del usuario				X	X	X				Experiencia	Experiencia
Flexibilidad	X	X		X	X	X		X		Adaptabilidad	No considerado
Fiabilidad	X				X		X	X	X	Veracidad, Funcionamiento	Funcionamiento
Harmonía							X			Consistencia	No considerado
Indicación			X		X			X	X	Indicación	No considerado
Intuición		X							X	Intuición	Intuición
Legibilidad (clareza)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Legibilidad	Legibilidad
Mantenimiento								X	X	Mantenimiento	No considerado
Navegabilidad		X	X		X			X		Funcionamiento, Predicción, Indicación	Organización
Organización					X			X	X	Organización	Organización
Predicción	X	X	X							Predicción	No considerado
Presteza				X		X				Desempeño, Tiempo de respuesta	No considerado
Portabilidad								X	X	Portabilidad	Portabilidad
Protección contra errores				X		X		X		Gestión de error	No considerado
Retroalimentación		X		X	X	X	X			Gestión de error	Retroalimentación

Criterios de Evaluación de Usabilidad	Guillemette (1989)	Nielsen (1994a)	Garzotto et al. (1995)	Scapin y Bastien (1997)	Shneiderman (1998)	Catapan et al. (1999)	Crozat et al. (1999)	Nielsen (2000)	Krug (2001)	Criterios considerados en la Taxonomía de Borges (2002)	Criterios considerados en la presente Tesis
Re-uso			X							Mantenimiento, Adaptabilidad	No considerado
Riqueza	X	X	X		X		X			Propiedad de ser completo	No considerado
Significado de códigos				X		X				Asociación	No considerado
Tiempo de respuesta								X		Tiempo de respuesta	No considerado
Uniformidad				X		X	X			Consistencia	Consistencia
Visibilidad	X						X			Apariencia, legibilidad, densidad	Apariencia

Test de Usabilidad Propuestos

Una vez realizado el proceso investigativo, fueron determinados los aspectos a considerar para la evaluación de la usabilidad en los distintos objetos de aprendizaje. Partiendo de la sintaxis, la semántica y de los aspectos híbridos, antes mencionados, se obtuvieron 4 aspectos a evaluar con sus características. Estos aspectos son los siguientes:

- Con respecto al Usuario (véase Tabla 4).
- Con respecto al Diseño (véase Tabla 7).
- Con respecto a la Findability (véase Tabla 8).
- Con respecto al Aprendizaje y la Opinión del Usuario (véase Tabla 9).

A continuación se describen las características de cada uno de los aspectos mencionados.

Aspecto	Definición
Perfil	Busca categorizar a los usuarios, considerando los siguientes aspectos: edad, sexo, grado de instrucción. Con este indicador se puede obtener una clasificación de la audiencia.
Experiencia	Permite categorizar a los usuarios, de acuerdo al uso del computador y de acuerdo a los softwares utilizados.

Tabla 4. Aspectos de las Características del Usuario.

Los indicadores propuestos para los aspectos anteriores se especifican en la Tabla 5.

Aspecto	Indicador
Perfil	<ul style="list-style-type: none">✓ Edad del usuario.✓ Sexo.✓ Grado de Instrucción.✓ Motivos por los cuales usa el computador.
Experiencia	<ul style="list-style-type: none">✓ Experiencia en diversos sistemas operativos.

Tabla 5. Indicadores de las Características del Usuario

Es fundamental que antes de aplicar las pruebas debe seleccionarle una audiencia representativa de usuarios potenciales.

Una vez realizada la prueba, se podrán determinar los tipos usuarios, el cual permitirá categorizar al usuario de acuerdo al grupo de perfil de usuario (véase la Tabla 6)

Grupo de Perfil de Usuario	
Experiencia Nula	No tiene conocimiento del sistema y sus funciones
Principiante	Tiene poco conocimiento del sistema y sus funciones
Intermedio	Tiene conocimiento intermedio del sistema y su funcionamiento
Avanzado	Tiene gran conocimiento del sistema, realiza las acciones de manera automática o casi automática, sin tener que pensar en cada movimiento. Conoce el sistema en su totalidad o la mayoría de sus potencialidades y funcionamiento.

Tabla 6. Grupo de Perfil de Usuario

Este test debe ser aplicado a usuarios potenciales del sistema, la audiencia seleccionada será punto clave para la aplicación y éxito de ésta prueba, pues el resultado de la misma permitirá dar una idea del nivel de experiencia de los usuarios.

Aspectos	Definición
Características del Texto	Busca determinar si se realiza un buen uso del texto, enfatizando aspectos como: visibilidad, legibilidad, color, tamaño, tipo de fuente, cantidad y contenido de dicho texto.
Apariencia	Con respecto a los colores de la interfaz, si coincide o son apropiados al objeto de aprendizaje, si mantienen coherencia en todo el objeto.
Organización	Trata de evaluar la distribución general del sitio, tratando aspectos como: la navegación dentro del(los) objeto(s), si posee una estructura organizativa que permita al usuario "moverse" de un lugar a otro con facilidad. Información de la ubicación al usuario. Disposición de los botones, distribución del espacio. Además de la Organización de los contenidos.
Funcionamiento	Se refiere al comportamiento técnico del Objeto como por ejemplo la rapidez para cargar la página y para mostrar los distintos elementos. El comportamiento de las imágenes, sonidos y videos (si cargan).
Consistencia	En este aspecto se miden si existe coherencia lógica entre los colores, las metáforas, el tamaño de las pantallas.
Animaciones, Imágenes, Audio y Video	Si estos recursos son apropiados, si contribuyen al aprendizaje del sistema.
Portabilidad	Se refiere a la capacidad que tiene el OA de funcionar con cualquier navegador.

Tabla 7. Aspectos del Diseño

Los indicadores propuestos para los aspectos de diseño se expresan en la Tabla 8.

Aspecto	Indicador
Características del Texto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Visibilidad del texto. ✓ Utilización de Colores para enfatizar textos. ✓ Contenido del texto. ✓ La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.
Apariencia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Colores empleados para el fondo y del sitio en general. ✓ La cantidad de encabezados. ✓ Lenguaje Empleado. ✓ Tamaño de la Pantalla.
Organización	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rapidez para Navegar. ✓ Organización de la Información. ✓ Información de Ubicación del Usuario.
Funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Funcionamiento de enlaces o botones ✓ Tiempo de Carga.
Consistencia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso de Metáforas. ✓ Consistencia en la funcionalidad del OA.
Animaciones, Imágenes, Audio y Video	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rapidez para cargar Videos. ✓ Los videos aportan un valor agregado al texto. ✓ La calidad del video y audio para el aprendizaje. ✓ Rapidez para cargar Animación. ✓ Las animaciones aportan un valor agregado al texto. ✓ La calidad de las animaciones para el aprendizaje ✓ La selección de las animaciones. ✓ La selección de las imágenes. ✓ Las imágenes aportan un valor agregado al texto. ✓ La calidad de la imagen para el aprendizaje.
Portabilidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compatible con otros Navegadores

Tabla 8. Indicadores del Diseño

Aspecto	Definición
Findability	Se refiere a la la facilidad con que la información contenida en el objeto de aprendizaje se puede encontrar, tanto desde fuera del sitio web (usando motores de búsqueda y similares) y por los usuarios que ya están en la página web. Aunque Findability tiene una importancia fuera de la World Wide Web, se utiliza generalmente en el contexto de la web. Los objetos de aprendizajes evaluados son en su mayoría sitios web.

Tabla 9. Aspectos de la Findability

Los indicadores propuestos para los aspectos de la Findability se expresan en la Tabla 10.

Aspecto	Indicador
Findability	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rapidez para encontrar el OA en la Web ✓ Rapidez para encontrar un OA dentro del OA

Tabla 10. Indicadores para la Findability

Aspecto	Definición
Aprendizaje	Se refiere así el lenguaje y las terminologías empleadas facilitan el proceso de aprendizaje, es decir, si son apropiados. Además si el objeto de aprendizaje es complicado a nivel cognitivo.
Complejidad de Uso	Si el objeto es fácil de utilizar.
Interacción con el usuario	Si los mensajes son precisos, coherentes y bien ubicados. Si existe módulo de ayuda, que además sirva de algo.
Atractivo	Opinión general de la apariencia del objeto.

Tabla 11. Aspectos del Aprendizaje y Opinión del Usuario

Los indicadores propuestos para los aspectos del Aprendizaje y Opinión del usuario se expresan en la Tabla 12.

Aspecto	Indicador
Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso de términos a través del sistema. ✓ La terminología que usa el OA es adecuada con las tareas que realiza. ✓ El OA usa el lenguaje del usuario.
Complejidad de Uso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se requiere recordar acciones anteriores. ✓ El OA es innecesariamente complejo. ✓ Se necesita un experto para utilizar el OA. ✓ Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA .
Interacción con el usuario	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interacción del estudiante con el OA. ✓ Registro de Usuario. ✓ Interés del estudiante sobre el OA. ✓ Facilidad de inicio de sesión. ✓ En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo. ✓ Diseñado para todos los niveles de usuarios. ✓ El sistema lo mantiene informado acerca de lo que está haciendo. ✓ Mensajes de Ayuda en la pantalla ✓ Ayuda y Documentación. ✓ Retroalimentación al marcar opciones. ✓ Retroalimentación al terminar test.

Aspecto	Indicador
Atractivo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Posición de los mensajes en la pantalla. ✓ Visitaría con frecuencia el objeto de aprendizaje ✓ Interfaz agradable al usuario.

Tabla 12. Indicadores para el Aprendizaje y Opinión del Usuario

Errores

Existen diversos problemas encontrados en los sistemas de software, según (Humphrey;1989) estos pueden ser clasificados en: errores, bugs, fallos y problemas. En la siguiente figura se realiza un resumen de las definiciones, según el autor mencionado:

Categoría	Ítems medidos	Causas
Errores	Acciones humanas	Equivocación del Programador
Defectos	Problemas de programa	Errores
Bugs	Mal funcionamiento del programa	Defectos de programa
Fallos	Mal funcionamiento del sistema	Bugs y otros problemas de mal funcionamiento
Problemas	Percepciones humanas	Fallos, errores humanos, conceptos humanos erróneos

Tabla 13. Errores

En la **Tabla 13** se puede observar que existe una implicación secuencial entre las categorías, puesto que errores causan defectos y así sucesivamente hasta llegar a los problemas. Existen dos tipos de problemas: los problemas de usabilidad y los de programación (que aunque no son errores de usabilidad pueden causarlos). En este trabajo fueron tratados sólo los de usabilidad, los cuales se pueden clasificar de la siguiente manera:

- ✓ Apariencia
 - Elementos mal editados
 - Elementos superpuestos
 - Posición de los elementos
 - Tamaño de los elementos
 - Esquema de colores
 - Problemas en la parte visual de la animación y el video
 - Mal esquema de colores
 - Posicionamiento de la pantalla
- ✓ Asociación
 - Todos los elementos deben concordar y mantener el patrón de diseño
 - Asociación entre el elemento y su significado
- ✓ Consistencia
 - Título de ventana inapropiado

Consistencia en los nombre de los titulo con respecto al índice
Elemento o expresión no cumple con los estándares
Uso del color no estandarizado

- ✓ Densidad
 - Párrafo muy grande
 - Demasiada información
 - Información innecesaria
 - Problemas de espaciamiento
- ✓ Funcionamiento
 - Presentación de información Indebida
 - Menú no funciona
 - Actividad de Interacción no funciona.
- ✓ Indicación
 - Problemas de referencia
 - Indicación de las opciones
 - Falta de percepción de los elementos
 - Referencias en el texto
- ✓ Legibilidad
 - No se identifica claramente el elemento
- ✓ Organización
 - Organización de párrafos
 - Problemas de alineación
 - Organización de elementos
- ✓ Precisión
 - Mensaje innecesario
 - Problemas de sintaxis
 - Problemas de semántica
 - Puntuación
 - Información equivocada
 - Mala selección de los elementos
 - Idioma equivocado
 - Elemento equivocado
- ✓ Tiempo de respuesta
 - Velocidad en la visualización
 - Tiempo de carga de los elementos

A partir de estos grupos de errores serán determinados los problemas de usabilidad de manera cualitativa.

Capítulo 3: Marco Experimental

En este capítulo se explica la fase experimental de la propuesta de este Trabajo Especial de Grado, pues con la ayuda de la Guía para la realización y aplicación de un test de usabilidad, se llevó a cabo la realización de pruebas a 12 Objetos de Aprendizaje seleccionados. Posteriormente se procede a mostrar y analizar los resultados obtenidos.

3.1 Diseño del Experimento

Selección de los Objetos de Aprendizaje

Los Objetos a evaluar fueron seleccionados de acuerdo a la Tabla 2 de la sección

1.2 Objetos de Aprendizaje, de la cual se seleccionaron los tipos de objetos más importantes. Presentados en la Tabla 14 con su Test respectivo (los Test se anexarán al presente trabajo, en la cuarta columna de la tabla se coloca su anexo correspondiente).

1.Objetos de Instrucción:	Casos de Estudio	Test A.1	Anexo 1
	Lección	Test A.2	Anexo 2
	Artículos	Test A.3	Anexo 3
2.Objetos de Prácticas:	Simulación de Codificación	Test A.4	Anexo 4
	Laboratorio Online	Test A.5	Anexo 5
	Simulación de Software	Test A.6	Anexo 6
	Simulación Conceptual	Test A.7	Anexo 7
	Simulación de Hardware	Test A.8	Anexo 8
3. Objeto de Evaluación	Pre-Evaluación	Test A.9	Anexo 9
	Evaluación de Proficiencia	Test A.10	Anexo 10
	Test de Rendimiento	Test A.11	Anexo 11
	Test de Certificación	Test A.12	Anexo 12

Tabla 14. Selección de Objetos y Test asociados

Una vez identificados los tipos de objetos a trabajar (dentro de la clasificación), se eligieron los OA, para lo cual, se visitaron varios repositorios de OA, sin embargo, el que se consideró más apropiado para ésta investigación, fue **MERLOT**⁶ (Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching).

Luego de un arduo recorrido por **MERLOT** se seleccionaron los siguientes OA:

Objetos de Instrucción:

1. Casos de Estudio

Título del OA: North American Mammals

Ubicación del OA: <http://www.mnh.si.edu/mna/>

Área de Conocimiento: Animales, Geografía.

Objetivo Pedagógico: Conocer los Mamíferos de América del Norte del Museo Nacional de Historia Natural.

La **Figura 2** muestra la página principal del OA, en la cual se muestra que el usuario puede acceder en 2 idiomas, tanto en inglés como en español. Fue seleccionado porque estudia únicamente los mamíferos de América del Norte del Museo Nacional de Historia Natural.

⁶ Disponible en <http://www.merlot.org/>

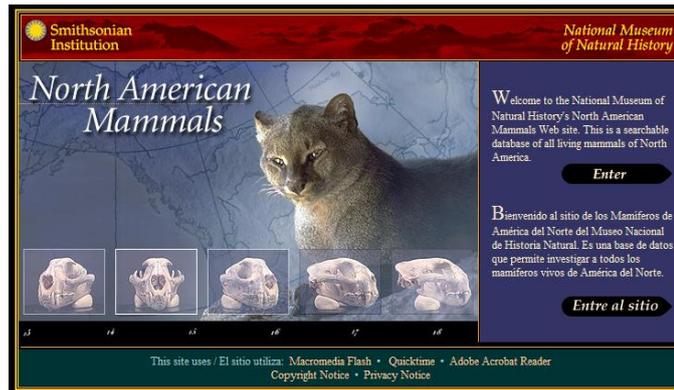


Figura 1.

Figura 2. Objeto de Aprendizaje de Instrucción Tipo Caso de Estudio

2. Lección

Título del OA: Livemocha

Ubicación del OA: <http://www.livemocha.com/>

Objetivo Pedagógico: Aprender un idioma.

A pesar de que con este software se pueden aprender muchos idiomas, solo se consideró el idioma inglés como destino y el español como origen. En la **Figura 3** se aprecia la página que se muestra una vez el usuario se autentica. Este objeto es completamente interactivo, ya que el usuario puede acceder a diversas funcionalidades, de audio, sonido y video, además puede evaluarse su pronunciación y dicción.



Figura 3. Objeto de Instrucción Tipo Lección

3. Artículos

Título del OA: Información de Cuidado Bucal

Ubicación del OA: [http://www.colgate.com.ve/app/Colgate/VE/OC/](http://www.colgate.com.ve/app/Colgate/VE/OC/Information/OralHe)

[althBasics/CommonConcerns/GumDisease/WhatIsGingivitisSignsAndSymptoms.cvsp](http://www.colgate.com.ve/app/Colgate/VE/OC/Information/OralHealthBasics/CommonConcerns/GumDisease/WhatIsGingivitisSignsAndSymptoms.cvsp)

Área de Conocimiento: Odontología.

Objetivo Pedagógico: informar sobre la importancia de los dientes, como cuidarlos, enfermedades que los afectan y prevención de las mismas.

La **Figura 4** se visualiza la página principal del objeto, mediante la cual se accede a los diversos contenidos, en el que se muestra la información del tema.



Figura 4. Objeto de Instrucción tipo Artículos

Objetos de Prácticas:

1. Simulación de Codificación

Título del OA: Tiny Java Logo

Ubicación del OA: http://homepage.mac.com/troy_stephens/TinyJavaLogo/

Área de Conocimiento: Computación

Objetivo pedagógico: Enseñar algoritmos básicos mediante gráficos.

En la **Figura 5** se aprecia el funcionamiento del objeto, colocando instrucciones en la parte inferior, éstas se grafican en la pantalla negra.

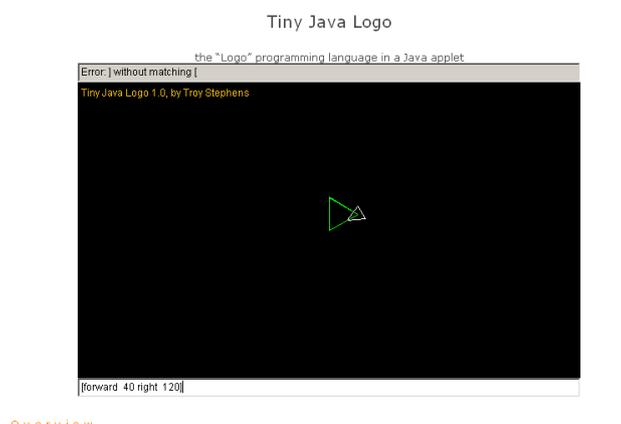


Figura 5. Objeto de Práctica Simulación de Codificación

2. Laboratorio Online

Título del OA: Conductores

Ubicación del OA: <http://www.andythelwell.com/blobz/>

Área de Conocimiento: Física.

Objetivo Pedagógico: Enseñar de manera fácil e interactiva sobre conductores, electricidad, etc.

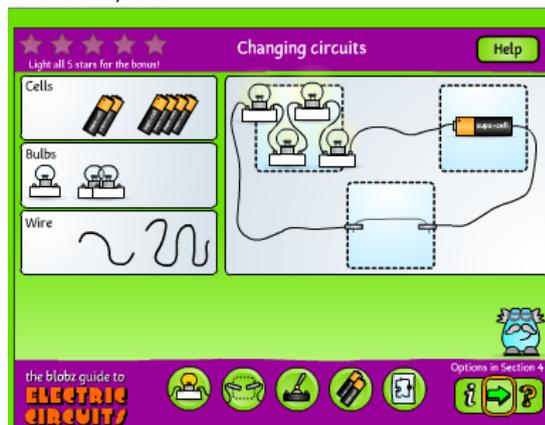


Figura 6. Objeto de Práctica tipo Laboratorio Online

Mediante éste software se pueden simular circuitos, en la **Figura 6** se muestra la simulación de un circuito, el participante debe presionar el elemento que crea correcto que falte.

3. Simulación de Software

Título del OA: Simulación con Proteus

Ubicación del OA: http://www.espacioadsl.es/eec/simulacin_con_proteus.html

Área de Conocimiento: Computación, Electrónica

Objetivo pedagógico: Presentar el funcionamiento de un circuito lógico para ayudar a manejar, y crear circuitos utilizando los diferentes tipos de enlace.

En la **Figura 7** se puede apreciar el estado final del circuito al terminar la simulación del software.

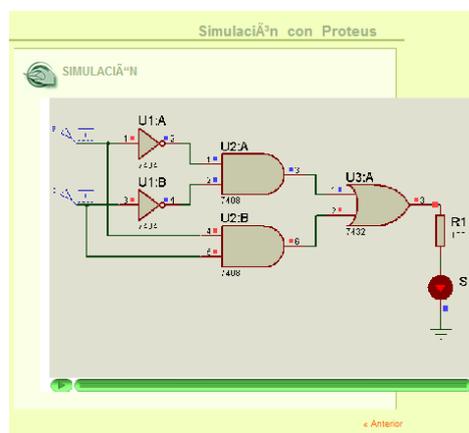


Figura 7. Objeto de Práctica tipo Conceptual

4. Simulación Conceptual

Título del OA: Guía para cepillado

Ubicación del OA: [http://www.colgate.com.ve/app/Colgate/VE/OC/Information/Interactive Guides/BrushTool.cvsp](http://www.colgate.com.ve/app/Colgate/VE/OC/Information/Interactive%20Guides/BrushTool.cvsp)

Área de Conocimiento: Odontología.

Objetivo Pedagógico: Enseñar de manera interactiva la técnica correcta del cepillado.

La **Figura 8** muestra la interfaz de interacción del objeto, considerando además que este consiste en un ejercicio práctico para aprender la técnica del cepillado, vale destacar que el usuario lleva el cepillo con el mouse, y el sistema le va indicando la posición correcta, al mismo tiempo que simula la limpieza de los dientes.



Figura 8. Objeto de Práctica tipo Simulación Conceptual

5. Simulación de Hardware

Título del OA: Pentium™ and Pentium Pro Microprocessor Bus-Signal Animation

Ubicación del OA: <http://www.warthman.com/ex-ppro.htm>

Área de Conocimiento: Computación.

Objetivo Pedagógico: Mostrar cómo funciona la señal de sincronización de hardware utilizados en diversas operaciones del Bus de microprocesadores Pentium III y Pentium Pro.

En la Figura 9 se muestra como se encienden las distintas señales en el intervalo 11.

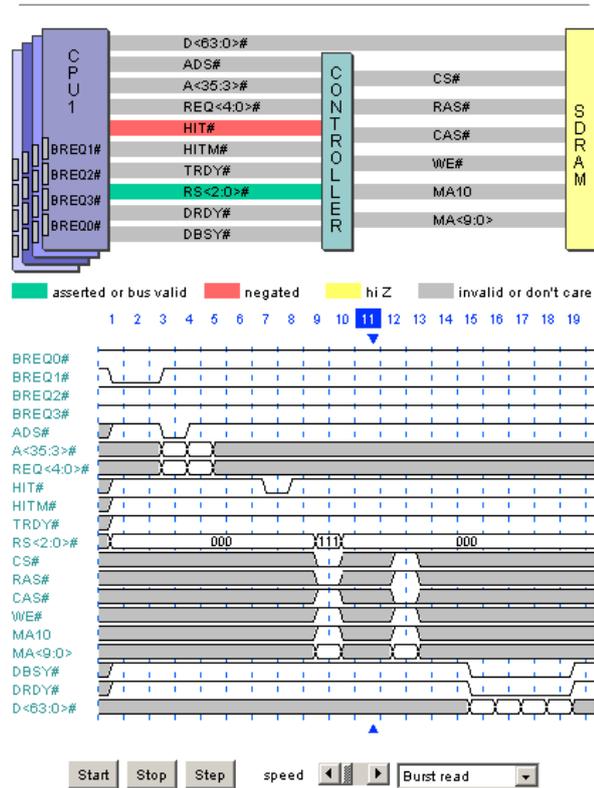


Figura 9. Objeto de Aprendizaje tipo Simulación de Hardware

Objetos de Evaluación:

1. Pre-Evaluación

Título del OA: Livemocha

Ubicación del OA: <http://www.livemocha.com/games/quiz/en-us>

Área de Conocimiento: Idiomas.

Objetivo Pedagógico: Medir el nivel conocimiento que tiene el participante del idioma inglés.

Ésta evaluación consiste en un quiz que interactivamente mide el conocimiento de inglés. La **Figura 10** muestra la realización de una pregunta del mencionado quiz.



Figura 10. Objeto de Evaluación tipo Pre-Test

2. Evaluación de Proficiencia

Título del OA: Livemocha

Ubicación del OA: <http://www.livemocha.com/>

Área de Conocimiento: Idiomas.

Objetivo Pedagógico: Determinar el nivel de inglés de los usuarios



Describe la fotografía

Observe la imagen y seleccione la palabra o frase correcta

Pregunta: 9 de 10

They are choosing some wine.

They chose some wine.

She is doing her homework.

She did her homework two hours ago.

Estadísticas del desafío

Preguntas contestadas: 8

Correcta: 7

Pregunta: 9 de 10

Correcta: 88%

Empezar ahora. ¡Es gratuito!

Empezar ▶

¿Qué es Livemocha?

Livemocha is an interactive online community that includes lessons, a diverse community, chat and motivational tools to keep you on track in learning a language or two.

Sabemos que es difícil aprender un idioma. Queremos aumentar su confianza, comprensión y habilidades de aprendizaje.

acerca de Livemocha | Prensa | Blog | Trabajos | Condiciones de

Figura 11. Objeto de Evaluación tipo Evaluación de Proficiencia

El objetivo de este test es determinar en qué nivel se encuentra, de forma tal, que pueda ser más productiva la adquisición de conocimiento, proporcionándole al usuario contenidos acordes, ni muy fáciles, ni muy difíciles. La **Figura 11** muestra un ejemplo de una de las preguntas del test.

3. Test de Rendimiento

Título del OA: OSI Networking Game

Ubicación del OA: <http://gocertify.com/games/osi-game.shtml>

Objetivo Pedagógico: Medir el conocimiento en el modelo de red OSI.

Éste Juego interactivo determina que tanto el usuario, conoce el modelo de redes OSI. Como se muestra en la **Figura 12** el usuario debe ubicar el componente en la capa que corresponde, con la ayuda del mouse.



Figura 12. Objeto de Evaluación Tipo Test de Rendimiento

4. Test de Certificación de Estudio

Título del OA: Microsoft Certified Systems Engineer Practice Quiz

Ubicación del OA: http://gocertify.com/quizzes/mcse/mcse4_01.shtml

Área de Conocimiento: Computación.

Objetivo Pedagógico: Medir conocimiento de Ingeniería del Software.

Éste test permite medir el conocimiento de los Ingenieros de Software con el fin de determinar si son merecedores del certificado Microsoft en éste ámbito. La **Figura 13** muestra una pregunta, como ejemplo.

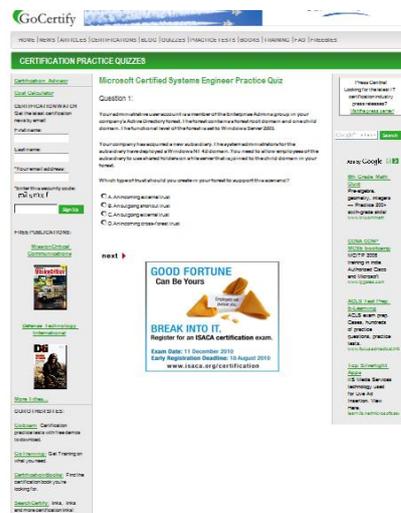


Figura 13. Objeto de Evaluación tipo Certificación de Estudio

Una vez seleccionados todos y cada uno de los objetos, se procedió a seleccionar los ítems que aplicaban a cada objeto, según el paso 3 de la Guía para la realización y aplicación de un test de usabilidad. Obteniéndose como resultados 12 Test (uno para cada objeto), los cuales son parte de los anexos, y la correspondencia con los objetos se puede ver en la **Tabla 14**.

Selección de los Evaluadores

El experimento se llevó a cabo con 7 grupos de estudiantes de la materia Objetos de Aprendizaje, en ésta fase experimental se llevaron a cabo los test (12 test, 1 para cada objeto), en objetos de aprendizajes ya culminados y puestos en funcionamiento. Por lo tanto se obtuvieron 84 formularios respondidos, cuyos resultados se muestran y analizan a continuación.

Aplicación del Test

Los test fueron entregados a los estudiantes con todas las direcciones web asociadas, no se les establecieron tareas específicas.

3.2 Resultados Obtenidos

Perfil del Usuario

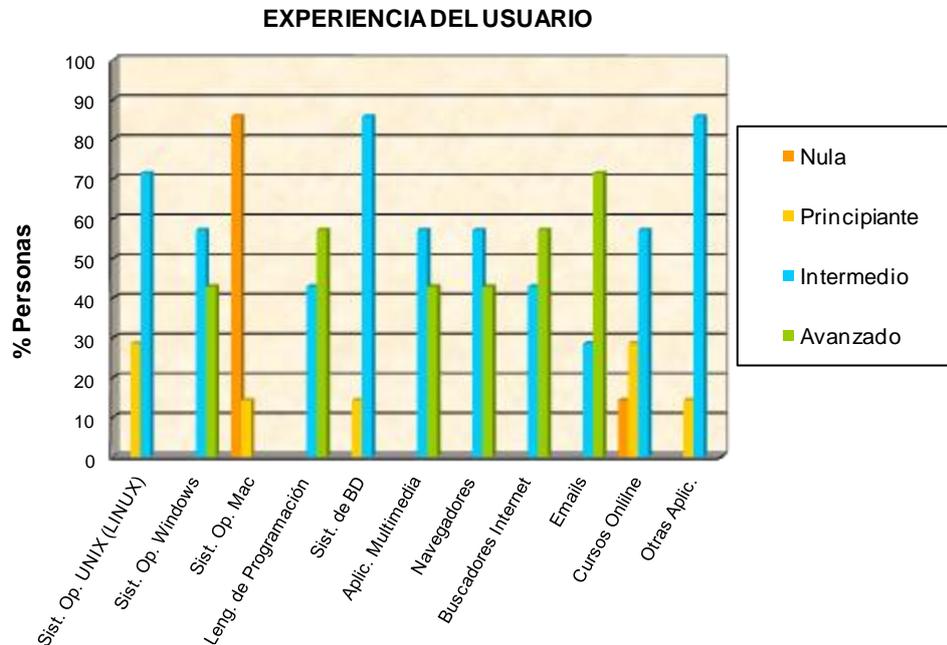


Gráfico 1. Experiencia de los Usuarios

En este gráfico se observa que los usuarios a utilizar los sistemas son en promedio Usuarios Intermedios, cuyo conocimiento en el área de computación es bastante bueno, por lo tanto, existen patrones de uso que pueden ser reutilizados, tales como el uso de metáforas, entre otros. Sin embargo, la mayoría de los usuarios son principiantes en el sistema operativo Mac.

Una vez clasificada la audiencia, se procedió a validar los test, los cuales constan de varias dimensiones, cuyos ítems se encuentran correlacionados, estas dimensiones son:

- ✓ **Diseño**
- ✓ **Accesibilidad**
- ✓ **Aprendizaje y Opinión del Usuario**

Para evaluar cada dimensión se tomarán los resultados de cada uno de los ítems pertenecientes y se les aplicará Alpha de Cronbach para la confiabilidad de una escala. Por lo tanto, la confiabilidad del test va estar estructurada por secciones, dependerá del evaluador (del test) descartar por completo el mismo de acuerdo a sus secciones y preguntas. En este caso particular si una de las secciones no es confiable (el Alpha de Cronbach es menor 0.8) entonces el test no es confiable y se harán los cambios pertinentes, para el test para una determinada audiencia.

El *alfa de Cronbach* permite cuantificar el nivel de fiabilidad de una escala de medida para la magnitud inobservable construida a partir de las n variables

observadas. El Alfa de Cronbach no es un estadístico al uso, por lo que no viene acompañado de ningún p-valor que permita rechazar la hipótesis de fiabilidad en la escala. No obstante, cuanto más se aproxime a su valor máximo, 1, mayor es la fiabilidad de la escala. Además, en determinados contextos y por tácito convenio, se considera que valores del alfa superiores a 0,7 o 0,8 (dependiendo de la fuente) son suficientes para garantizar la fiabilidad de la escala.

El alfa de Cronbach no deja de ser una media ponderada de las correlaciones entre las variables (o ítems) que forman parte de la escala. Puede calcularse de dos formas: a partir de las varianzas o de las correlaciones de los ítems. Hay que advertir que ambas fórmulas son versiones de la misma y que pueden deducirse la una de la otra.

A partir de las varianzas

A partir de las varianzas, el alfa de Cronbach se calcula así:

$$\alpha = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^K S_i^2}{S_t^2} \right],$$

donde

- S_i^2 es la varianza del ítem i ,
- S_t^2 es la varianza de la suma de todos los ítems y
- K es el número de preguntas o ítems.

A partir de las correlaciones entre los ítems

A partir de las correlaciones entre los ítems, el alfa de Cronbach se calcula así:

$$\alpha = \frac{np}{1 + p(n-1)},$$

donde

- n es el número de ítems y
- p es el promedio de las correlaciones lineales entre cada uno de los ítems.

Interpretación de la formulación

Lo deseable para crear una escala fiable es que los ítems estén muy correlacionados entre sí. El nivel máximo de correlación se alcanza cuando los ítems X_1, \dots, X_j son todos iguales. En tal caso, por las propiedades de la

varianza, $S_t^2 = K^2 S_1^2$ y $\sum_{i=1}^K S_i^2 = K S_1^2$, por lo que el valor del alfa es, simplificando, igual a 1.

Si los ítems fuesen independientes entre sí (por lo que no podrían constituir

conjuntamente una escala fiable), entonces se tendría que $S_t^2 = \sum_{i=1}^K S_i^2$ y el valor de alfa sería nulo.

Hay que advertir que el alfa de Cronbach puede llegar a alcanzar valores negativos de existir parejas de ítems negativamente correlacionados.

Análisis

Para el análisis de resultados, se recomienda calcular los estadísticos. Al hacerlo, obtendremos dos tipos de resultados: los estadísticos de los ítems y de la escala y los estadísticos de los ítems en relación con el valor total. Estas dos tablas de resultados serán fundamentales para la interpretación y posible reformulación del test. Para ello es necesario explicar dos conceptos:

a. **Coefficiente de correlación lineal:** Mide el grado y la dirección de la asociación lineal entre dos variables cuantitativas.

b. **Correlación Item-Total:** Esta correlación es de gran relevancia porque indica la correlación lineal entre el ítem y el puntaje total (sin considerar el ítem en evaluación) obtenido por los jueces indicando la magnitud y dirección de esta relación. Los ítems cuyos coeficientes ítem-total arrojan valores menores a 0,35 deben ser desechados o reformulados ya que las correlaciones a partir de 0,35 son estadísticamente significativas más allá del nivel del 1% (Cohen-Manion, 1990). Una baja correlación entre el ítem y el puntaje total puede deberse a diversas causas, ya sea de mala redacción del ítem o que el mismo no sirve para medir lo que se desea medir.

Resumen de Resultados

		Dimensión	Alpha de Cronbrach	
1.Objetos de Instrucción:	Casos de Estudio	Diseño	0.673	
		Accesibilidad	1	
		Aprendizaje y Opinión	0.507	
	Lección	Diseño	0.892	
		Accesibilidad	0.889	
		Aprendizaje y Opinión	0.435	
	Artículos	Diseño	0.792	
		Accesibilidad	0.969	
		Aprendizaje y Opinión	0.822	
2.Objetos de Prácticas:	Simulación de Codificación	Diseño	0.912	
		Accesibilidad	1	
		Aprendizaje y Opinión	0.86	
	Laboratorio Online	Diseño	0.92	
		Accesibilidad	0.889	
		Aprendizaje y Opinión	0.456	
	Simulación de Software	Diseño	0.951	
		Accesibilidad	0.57	
		Aprendizaje y Opinión	0.405	
	Simulación Conceptual	Diseño	0.944	
		Accesibilidad	0.889	
		Aprendizaje y Opinión	0.899	
	Simulación de Hardware	Diseño	0.909	
		Accesibilidad	0.951	
		Aprendizaje y Opinión	0.873	
	3. Objeto de Evaluación	Pre-Evaluación	Diseño	0.909
			Accesibilidad	0
			Aprendizaje y Opinión	0.823
Evaluación de Proficiencia		Diseño	0.914	
		Accesibilidad	0.976	
		Aprendizaje y Opinión	0.885	
Test de Rendimiento		Diseño	0.855	
		Accesibilidad	1	
		Aprendizaje y Opinión	0.368	
Test de Certificación		Diseño	0.901	
		Accesibilidad	0.889	
		Aprendizaje y Opinión	0.367	

Tabla 15. Resultados

En la tabla anterior (**Tabla 15**) se expresa un resumen de los resultados

obtenidos en cada Test. Con respecto a la **Tabla 15**, los objetos en color rojo implican que debe realizarse una revisión exhaustiva (no confiable) de los ítems del test, pues el alpha de Cronbach en al menos 2 dimensiones es < 0.8 . Los objetos en color amarillo implican que debe realizarse una revisión puntual de los ítems del test (no confiable pero puede aumentar), pues el alpha de Cronbach en al menos 1 dimensión es < 0.8 . Los objetos en color verde implican que el test es confiable (pues el alpha de Cronbach es > 0.8 en todos los casos), sin embargo deben revisarse los ítems que al ser eliminados la aumentan.

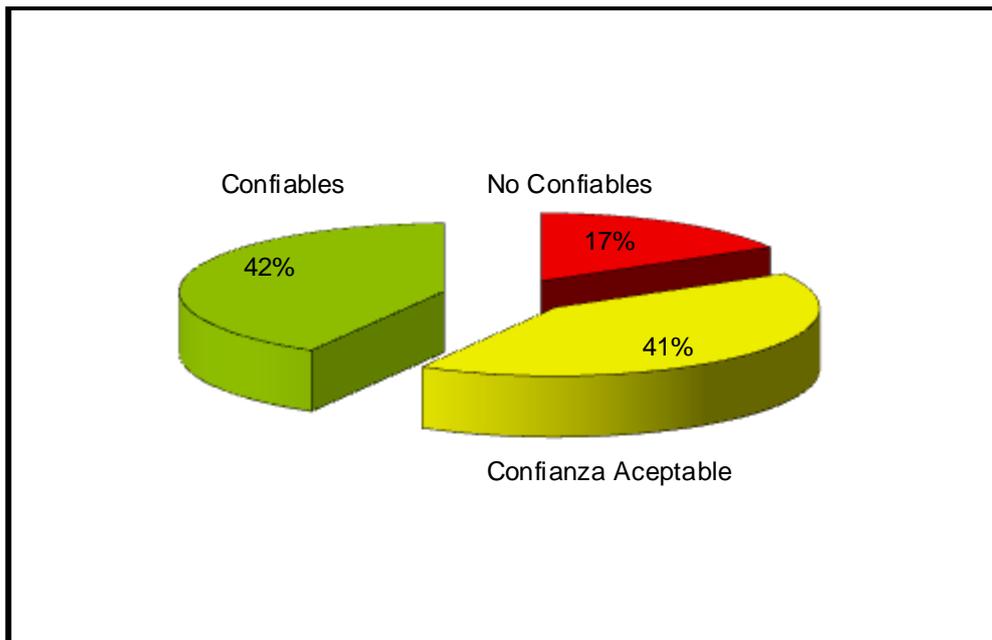


Gráfico 2. Porcentajes de Confiabilidad de los test aplicados

En el **Gráfico 2** se aprecian los porcentajes de las categorías en las cuales fueron ubicados los test aplicados, determinándose que en su mayoría el grado de confiabilidad es aceptable, y que todos deben ser revisados, con la diferencia de que la revisión en uno de los casos debe ser más exhaustiva que en otros.

Para realizar la reestructuración de los test, es importante revisar los resultados obtenidos en detalle, pues de cada uno de los ítems o preguntas, se obtiene un valor, que permite determinar el grado en que aumenta o disminuye la confiabilidad, si se elimina o se redacta nuevamente la pregunta.

Conclusiones

La usabilidad es un atributo de calidad de software, cuya importancia ha crecido exponencialmente en esta última década, si bien representa un incremento en el presupuesto del proyecto, es una directriz clave en el éxito o fracaso del software. El presente trabajo permite evaluar la usabilidad en objetos de aprendizajes desde la fase temprana (o de inicio) de su desarrollo, proporcionando un esquema (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) que servirá como base para la realización de las pruebas.

Con respecto a las pruebas aplicadas es importante una buena categorización de la audiencia, que será el punto de partida para la realización de los ítems, debe cuidarse mucho la claridad de la redacción de los mismos, pues si el encuestado no entiende la pregunta, su respuesta carece de fiabilidad. Para la aplicación de las pruebas, sería de gran ayuda que los usuarios puedan realizar preguntas acerca de los ítems (en línea o en el lugar de la prueba). Pues esto fomentaría que el usuario entendiera las interrogantes y por ende evitaría que muchas deban ser reformuladas.

Difícilmente se podrá crear una prueba de usabilidad que sea capaz de evaluar cualquier software, pues dependiendo del tipo de software, sus características y propósitos, el contexto de uso y los usuarios, deben tomarse en consideración ciertos aspectos. Sin embargo, en el caso particular de los OA, estos pueden agruparse de acuerdo con las características comunes o más utilizadas (tomando en consideración la clasificación de los OA) de forma tal que pueda realizarse una prueba si bien no igual, si parecida para distintos OA del mismo tipo.

Este trabajo impulsa la idea de introducir pruebas de usabilidad desde el comienzo de desarrollo de cualquier software, más específicamente en OA, pues esta práctica permite detectar y eliminar errores de interfaces desde temprano, obteniendo así una interfaz con un mayor nivel de depuración antes de obtener el OA final. Como los conceptos de calidad de interfaces están implícitos en las pruebas durante todo el ciclo de vida, el resultado debería ser una interfaz usable, con un buen grado de aceptación del usuario final.

En la construcción de los ítems deben tenerse en cuenta los patrones ya existentes de modelos de interfaces web y comportamientos esperados por los usuarios e incluso también los comportamientos no deseados, estos no deben ser ignorados y, por el contrario, es un éxito tenerlos en cuenta y procurar su evaluación desde etapas tempranas del desarrollo.

La propuesta de categorización de usuarios presentada se puede adaptar a cualquier tipo de desarrollo.

Es importante que la escala de valores de las respuestas no sean absolutas, que vayan más allá de un sí o un no, hacia las tonalidades grises, pues la usabilidad es subjetiva, y permitirle al usuario cierta holgura en sus respuestas puede representar la diferencia.

Una vez realizadas las pruebas es importante estudiar la confiabilidad de las respuesta sobre cada ítems, para ello el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) es de bastante ayuda, pues antes de tomar cualquier determinación acerca de la usabilidad del software hay que tener la certeza de que el instrumento evaluador funcionó. Es difícil determinar una prueba general que pueda medir la usabilidad de una gran cantidad de objetos, pues ésta dependerá en gran parte de las características específicas (del OA), del contexto de uso y de la clasificación de los usuarios potenciales.

Con respecto a los resultados obtenidos se tiene que aunque el 41% de los test fueron confiables, en la mayoría existen ítems que deben ser mejorados, pues al eliminarlos el alpha de Cronbach aumenta. Lo cual implica que deben ser revisados para su mejora. Esto sucede bien sea porque la audiencia no entendió, o porque el elaborador no supo expresar el objetivo, o porque simplemente no aplicaba, en cuyo caso se debe pensar en su eliminación.

Sería mucho más interesante aplicar pruebas de usabilidad de ésta índole, desde la fase inicial de desarrollo del OA, pues permitiría la reingeniería temprana y una idea de que si el camino por el que se va es correcto o no. Lo que constituye una importante línea de investigación futura. Debido a que, está incluido en la propuesta, pero sólo se realizaron pruebas en OA ya listos y puestos en funcionamientos.

Referencias Bibliográficas

- Abascal, J.** (2002). *Introducción a la Interacción Persona-Ordenador*, Capítulo 7 dedicado a la Accesibilidad. Asociación Interacción Persona-Ordenador, AIPO.
- Álvarez, L.** (2004). "Objetos de Aprendizaje", Primer Borrador. Universidad Austral de Chile. Disponible en: http://www.gita.cl/files/2_Objeto%20de%20Aprendizaje.pdf
- American Society for Training & Smartforce (2002)** A Field Guide to Learning Object. Disponible en: <http://www.learningcircuits.org/2002/smartforce.pdf>
- Annett, J.; Duncan, K.** (1967). Task analysis and training in design . Occupational Psychology, núm. 41
- Banks, B.** (2001) *Learning Theory and Learning Objects*. Contact bob.banks@fdgroup.com.- 2001.
- Barritt, C. y Alderman,** (2004) *F.L.Creating a Reusable Learning Objects Strategy*. San Francisco: Pfeiffer-
- Bevan, N.** Quality in Use: Meeting User Needs for Quality. Comentarios acerca de ISO 9126 y 9241.
- Bevan, N.; Kirakowski, J.; Maissel, J.** (1991). *What is Usability?* . Proceedings of the 4th International Conference on HCI, Stuttgart, September 1991. Elsevier.
- Borges, H.** (2002) Tesis Doctoral: Análisis experimental de los criterios de evaluación de usabilidad de aplicaciones multimedia en entornos de educación y formación a distancia.
- Boyle, T.** (2001) Towards a Theoretical Base for Educational Multimedia Design. En <http://www.jiue.open.ac.uk/2001/boyle/boyle.pdf>.
- Brinck, T., Gergle, D. y Wood, S.D.,** (2002) Usability for the Web. Designing Web Sites that Work. Morgan Kaufman.
- Broblewski, L.,** (2002) Site-Seeing: A Visual Approach to Web Usability. John Wiley.
- Chiappe, Segovia, & Rincón,** (2007) Que es un objeto de aprendizaje? Disponible en: <http://andreschiappe.blogspot.com/2007/09/que-es-un-objeto-de-aprendizaje-what-is.html>.
- Clark, R.** (1998) Colvin Recycling knowledge with learning objects. Training and Development. V. 52, Nº 10.-
- Dix A.,** (1993) Human computer interaction. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Donelly, V.,** (2001) Designing Ease-to-Use Websites. Addison-Wesley.
- Downes, S.** (2000). Learning Objects. Recuperado de: <http://www.atl.ualberta.ca/downes/naweb/LearningObjects.doc>
- Dumas, J.S.; Edish, J.C.** (1999) A Practical Guide to Usability Testing. Intellect.

European Usability Suport Centres. Usability Methods. 1998. Disponible en: http://www.lboro.ac.uk/eusc/index_g_methods.html (Consultado 10 de Enero de 2007).

Floría, A. (2000). Recopilación de Métodos de Usabilidad. Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza (en línea). Disponible en: <http://www.area.com.mx/usabilidad/quees/usab.htm>

Folmer, E., Bosch, J. (2004). Architecting for usability: a survey. En: Journal of Systems and Software. Febrero 2004, v. 70, n. 1-2. pp. 61-78.

Guillemette, R. (1989). Usability in Computer Documentation Design: Conceptual and Methodological Considerations. IEEE Transactions on Professional Communications, 217-229.

Hassan Montero, Y. Martín Fernández, F.J . (2003). ¿Que es la Accesibilidad en la Web? Disponible en: <http://www.nosoloUsabilidad.com>. (Consultado 20 de Julio de 2007).

Hernández Bielukas, Y. (2008) Proyecto del TEG: Modelo de Evaluación de la calidad para los objetos de aprendizaje de tipo Combinado Abierto.

Humphrey,W (1989). Managing the Software Process.

Jiménez Juan Ramón. Computación y Programación, Disponible en: http://akimpech.izt.uam.mx/Web_jr/comprog/procunif.pdf (Consultado 15 de Diciembre de 2007)

Learning Technology Standards Committee. IEEE Standard for Learning Object Metadata. IEEE Standard 1484.12.1, Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, 2002.(draft) URL last accessed on 2007-04 (en inglés).

Lecerof, Paternó. (1998) Ubicuidad y Usabilidad en la Web. Disponible en: <http://www.dcc.uchile.cl/~rbaeza/inf/usabilidad.html#lecerof%23lecerof>

Longmire, W; (2000) Primer on Learning Objects. En Learning Circuits, revista electrónica. URL <http://www.learnngcircuits.org/mar2000/primer.html>.

Manchón Eduardo. (2002) Usabilidad, diseño Web fácil de usar. Disponible en: http://www.ainda.info/que_es_usabilidad.htm (Consultado 1 de Diciembre de 2007)

Martínez S.; Bonet P.; Cáceres P.; Fargueta F. y García E.(2009) Los objetos de aprendizaje como recurso de calidad para la docencia: criterios de validación de objetos en la Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: <http://spdece07.ehu.es/actas/Naharro.pdf>.

Mayhew, D.J., (1999) The Usability Engineering Lifecicle: A Practitioner's Handbook for User Interface Design. Morgan Kauffman.

Mayhew, J. Deborah. (1999) The usability engineering lifecyle.: Morgan Kauffmann, San Francisco.

Mercovich, E. (1999). La intersección entre factores humanos, diseño gráfico, interacción y comunicación. *GAIASUR*. Buenos Aires-Argentina. (en línea).

Disponible en: <http://www.gaiasur.com.ar/infoteca/siggraph99/disenodeinterfaces-y-usabilidad.html>

Montero Fernández. (2003) No solo Usabilidad. Disponible en: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm?iframe=true&width=90%&height=90%>

Mortis S., Armenta J.,Valenzuela A. (2008) Utilización de los objetos de aprendizaje para el logro de una competencia en alumnos de posgrado y su aceptación en un curso modalidad “blended learning”. Revista Vasconcelos de Educación. ENERO-JUNIO 2008 , VOL IV, NÚM. 6 , PP. 38-44. Sonora, México.

Nielsen Jakob. (1997). Usability Engineering..., pp.207-223.

Nielsen, Jakob. (1993) Usability Engineering.: Morgan Kaufmann, San Francisco.

Nieto Mesa Marcos Oscar. (2010) Importancia de los Objetos de Aprendizaje en la Educación Virtual. Disponible en: <http://www.slideshare.net/mnieto2009/importancia-de-los-objetos-de-aprendizaje-en-la-educacion-virtual>.

Pearrow, M., (2000) Web Site Usability Handbook. Charles River Media.

Polsani, P. R. (2003). Use and Abuse of Reusable Learning Journal of Digital Information, Volume 3 Issue 4, Article No. 164, 2003-02-19. Disponible en: <http://jodi.ecs.soton.ac.uk/Articles/v03/i04/Polsani/>

Preece J., Rogers Y., Sharp H. (2002) Interaction Design beyond human-computer interaction. Wiley.

R. G. Bias, D. J. Mayhew. (1994) Cost-Justifying Usability. Academic Press.

Robson, R. (1999) Object-oriented Instructional Design and Web-based Authoring. URL http://www.eduworks.net/robby/papers/object_oriented.pdf.

Rubin, J., (1994) Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design and Conduct Effective Test. John Wiley.

Sangrá, A. ,González, M. (2004) *El profesorado universitario y las TIC: redefinir roles y competencias.* En Sangrá, A. y González, M. La transformación de las universidades a través de las TIC: discursos y prácticas. Barcelona: UOC.

Santos V.; Campazzo E.; (2011) REUTILIZACIÓN EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO: EL PARADIGMA DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE (OA), Universidad de Vigo, España. Disponible en: www.unlar.com.ar/articulos_periodisticos/el_paradigma_oa.doc

Schneiderman, B. (1998). Designing the user interface (3rd Edition). New York: Addison-Wesley.

Scott W. Ambler. (1997- 2006) The Agile Unified Process (AUP), Disponible en : <http://www.ambysoft.com/unifiedprocess/agileUP.html>. (Consultado 15 de Diciembre de 2007)

Spool, J. (ed.). (1998) Web Site Usability. Morgan Kauffman.

Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. Disponible en: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>

Anexos

Anexo 1. Modelo de Test C.1

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE DE INSTRUCCIÓN TIPO CASO DE ESTUDIO (OAICE)

Título del OA:

Área de Conocimiento:

Objetivo Pedagógico:

PARTE I: PERFIL DE USUARIO

Edad: ____ Años Sexo: ____ M o F

(Por Favor, marque con una X su respuesta)

Grado de Estudio

Sin Estudios ____ Estudios Primarios ____ Estudios Secundarios ____

Estudios Universitarios ____

Utiliza el computador para...

Trabajar ____ Estudiar ____ Entretenimiento ____ No lo Utiliza ____

En los últimos 6 meses ¿Qué tipo de software ha utilizado? Seleccione la opción dependiendo de su experiencia.

Experiencia:	Nula	Principiante	Intermedio	Avanzado
Sistema Operativo UNIX (LINUX)	___	___	___	___
Sistema Operativo Windows.	___	___	___	___
Sistema Operativo Macintosh.	___	___	___	___
Lenguajes de Programación.	___	___	___	___
Sistemas de Base de Datos.	___	___	___	___
Aplicaciones Multimedia.	___	___	___	___
Navegadores.	___	___	___	___
Buscadores de Internet.	___	___	___	___
Correo Electrónico.	___	___	___	___
Cursos Online.	___	___	___	___
Otras Aplicaciones.	___	___	___	___

PARTE II : DISEÑO DEL OAICE

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Visibilidad del texto.	___	___	___	___	___
Contenido del texto.	___	___	___	___	___
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	___	___	___	___	___
Utilización de Colores para enfatizar textos.	___	___	___	___	___
La cantidad de encabezados.	___	___	___	___	___
Rapidez para Navegar.	___	___	___	___	___
Compatible con otros Navegadores.	___	___	___	___	___
Funcionamiento de enlaces o botones.	___	___	___	___	___
Consistencia en la funcionalidad del OA.	___	___	___	___	___
Interés del estudiante sobre el OA.	___	___	___	___	___

PARTE III : FINDABILITY O BUSCABILIDAD DEL OAICE

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Rapidez para encontrar el OAICE.	___	___	___	___	___
Rapidez para encontrar un OA	___	___	___	___	___

PARTE IV: LÉXICO EMPLEADO, APRENDIZAJE Y OPINIÓN DEL USUARIO

		1	2	3	4	5	
Uso de términos a través del sistema	Inconsistente						Consistente
La terminología que usa el OA es adecuada con las tareas que realiza.	Nunca						Siempre
El OA usa el lenguaje del usuario	Nunca						Siempre
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	Nunca						Siempre
Se requiere recordar acciones anteriores	Nunca						Siempre
Aprender a utilizar el sistema fue:	Fácil						Difícil
Diseñado para todos los niveles de usuarios	Nunca						Siempre
El OA tiende a ser	Aburrido						Atractivo
Visitaría con frecuencia este OA.	Desacuerdo						Acuerdo
El OA es innecesariamente complejo.	Desacuerdo						Acuerdo
Se necesita un experto para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo

		1	2	3	4	5	
Presencia de abundante inconsistencias en el OA	Desacuerdo						Acuerdo
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	Desacuerdo						Acuerdo
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo

Anexo 2. Modelo de Test C.2

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE DE INSTRUCCIÓN TIPO LECCIÓN (OAIL)

Título del OA:

Objetivo Pedagógico:

PARTE I: PERFIL DE USUARIO

Edad: ____ Años

Sexo: ____ M o F

(Por Favor, marque con una X sus respuestas)

Grado de Estudio

Sin Estudios ____

Estudios Primarios ____

Estudios Secundarios ____

Estudios Universitarios ____

Utiliza el computador para...

Trabajar ____

Estudiar ____

Entretenimiento ____

No lo Utiliza ____

En los últimos 6 meses ¿Qué tipo de software ha utilizado? Seleccione la opción dependiendo de su experiencia.

Experiencia:

Nula Principiante Intermedio Avanzado

Sistema Operativo UNIX (LINUX) ____

Sistema Operativo Windows. ____

Sistema Operativo Macintosh. ____

Lenguajes de Programación. ____

Sistemas de Base de Datos. ____

Aplicaciones Multimedia. ____

Navegadores. ____

Buscadores de Internet. ____

Correo Electrónico. ____

Cursos Online. ____

Otras Aplicaciones. ____

PARTE II : DISEÑO DEL OAIL

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Visibilidad del texto.	___	___	___	___	___
Utilización de Colores para enfatizar textos.	___	___	___	___	___
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	___	___	___	___	___
La cantidad de encabezados.	___	___	___	___	___
Rapidez para Navegar.	___	___	___	___	___
Compatible con otros Navegadores.	___	___	___	___	___
Rapidez para cargar Videos.	___	___	___	___	___
Los videos aportan un valor agregado al texto.	___	___	___	___	___
La calidad del video y audio para el aprendizaje.	___	___	___	___	___
La selección de las imágenes.	___	___	___	___	___
Funcionamiento de enlaces o botones.	___	___	___	___	___
Consistencia en la funcionalidad del OA.	___	___	___	___	___
Interacción del estudiante con el OA.	___	___	___	___	___
Interés del estudiante sobre el OA.	___	___	___	___	___
Registro de Usuario	___	___	___	___	___
Facilidad de inicio de sesión	___	___	___	___	___
Uso de Metáforas	___	___	___	___	___
Organización de la Información	___	___	___	___	___
Lenguaje Empleado	___	___	___	___	___
Información de Ubicación del Usuario	___	___	___	___	___

PARTE III : FINDABILITY O BUSCABILIDAD DEL OAIL

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Rapidez para encontrar el OIL.	___	___	___	___	___
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OIL.	___	___	___	___	___

PARTE IV: LÉXICO EMPLEADO, APRENDIZAJE Y OPINIÓN DEL USUARIO

Marque con un x del 1 al 5 de la mejor a la peor opción

		1	2	3	4	5	
Uso de términos a través del sistema	Inconsistente						Consistente
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	Nunca						Siempre
Posición de los mensajes en la pantalla	Inconsistente						Consistente
Se requiere recordar acciones anteriores	Nunca						Siempre
Aprender a utilizar el sistema fue:	Fácil						Difícil
Diseñado para todos los niveles de usuarios	Nunca						Siempre
El OA es innecesariamente complejo.	Desacuerdo						Acuerdo
Se necesita un experto para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	Desacuerdo						Acuerdo
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	Nunca						Siempre
Mensaje de Ayuda en la pantalla	Inútiles						Útiles
Ayuda y Documentación	Inútiles						Útiles
Retroalimentación al marcar opciones	Mala						Excelente
Informa estadísticas generales de aciertos y desaciertos	Nunca						Siempre
Visitaría con frecuencia este OA.	Nunca						Siempre
Interfaz agradable al Usuario.	Mala						Excelente

Anexo 3. Modelo de Test C.3

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE DE INSTRUCCIÓN TIPO ARTICULO (OAIA)

Título del OA:

Área de Conocimiento:

Objetivo Pedagógico:

PARTE I: PERFIL DE USUARIO

Edad: ____ Años

Sexo: ____ M o F

(Por Favor, marque con una X su respuesta)

Grado de Estudio

Sin Estudios ____ Estudios Primarios ____ Estudios Secundarios ____

Estudios Universitarios ____

Utiliza el computador para...

Trabajar ____ Estudiar ____ Entretenimiento ____ No lo Utiliza ____

En los últimos 6 meses ¿Qué tipo de software ha utilizado? Seleccione la opción dependiendo de su experiencia.

Experiencia:	Nula	Principiante	Intermedio	Avanzado
Sistema Operativo UNIX (LINUX)	___	___	___	___
Sistema Operativo Windows.	___	___	___	___
Sistema Operativo Macintosh.	___	___	___	___
Lenguajes de Programación.	___	___	___	___
Sistemas de Base de Datos.	___	___	___	___
Aplicaciones Multimedia.	___	___	___	___
Navegadores.	___	___	___	___
Buscadores de Internet.	___	___	___	___
Correo Electrónico.	___	___	___	___
Cursos Online.	___	___	___	___
Otras Aplicaciones.	___	___	___	___

PARTE II : DISEÑO DEL OAIA

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Visibilidad del texto.	___	___	___	___	___
Contenido del texto.	___	___	___	___	___
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	___	___	___	___	___
Utilización de Colores para enfatizar textos.	___	___	___	___	___
La cantidad de encabezados.	___	___	___	___	___
Rapidez para Navegar.	___	___	___	___	___
Compatible con otros Navegadores.	___	___	___	___	___
Funcionamiento de enlaces o botones.	___	___	___	___	___
Consistencia en la funcionalidad del OA.	___	___	___	___	___
Interés del estudiante sobre el OA.	___	___	___	___	___
Organización de la Información.	___	___	___	___	___

PARTE III : FINDABILITY O BUSCABILIDAD DEL OAIA

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Rapidez para encontrar el OAIA.	___	___	___	___	___
Rapidez para encontrar el OA dentro del website u OAIA.	___	___	___	___	___

PARTE IV: LÉXICO EMPLEADO, APRENDIZAJE Y OPINIÓN DEL USUARIO

(Marque con un x del 1 al 5 de la mejor a la peor opción)

		1	2	3	4	5	
Uso de términos a través del sistema	Inconsistente						Consistente
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	Nunca						Siempre
Posición de los mensajes en la pantalla	Inconsistente						Consistente
Se requiere recordar acciones anteriores	Nunca						Siempre
Aprender a utilizar el sistema fue:	Fácil						Difícil
Diseñado para todos los niveles de usuarios	Nunca						Siempre
El OA es innecesariamente complejo.	Desacuerdo						Acuerdo
Se necesita un experto para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo

		1	2	3	4	5	
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	Desacuerdo						Acuerdo
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	Nunca						Siempre
Mensaje de Ayuda en la pantalla	Inútiles						Útiles
Ayuda y Documentación	Inútiles						Útiles
Retroalimentación al marcar opciones	Mala						Excelente
Confianza en el contenido visto.	Desacuerdo						Acuerdo
Visitaría con frecuencia este OA.	Nunca						Siempre
Interfaz agradable al Usuario.	Mala						Excelente

Anexo 4. Modelo de Test C.4

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DE LOS OBJETOS DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJES DE SIMULACIÓN DEL TIPO CODIFICACIÓN (OASC)

Título del OA:

Área de Conocimiento:

Objetivo pedagógico:

PARTE I: PERFIL DE USUARIO

Edad: ____ Años Sexo: ____ M o F

(Por Favor, marque con una X su respuesta)

Grado de Estudio

Sin Estudios ____ Estudios Primarios ____ Estudios Secundarios ____

Estudios Universitarios ____

Utiliza el computador para...

Trabajar ____ Estudiar ____ Entretenimiento ____ No lo Utiliza ____

En los últimos 6 meses ¿Qué tipo de software ha utilizado? Seleccione la opción dependiendo de su experiencia.

Experiencia:	Nula	Principiante	Intermedio	Avanzado
Sistema Operativo UNIX (LINUX)	___	___	___	___
Sistema Operativo Windows.	___	___	___	___
Sistema Operativo Macintosh.	___	___	___	___
Lenguajes de Programación.	___	___	___	___
Sistemas de Base de Datos.	___	___	___	___
Aplicaciones Multimedia.	___	___	___	___
Navegadores.	___	___	___	___
Buscadores de Internet.	___	___	___	___
Correo Electrónico.	___	___	___	___
Cursos Online.	___	___	___	___
Otras Aplicaciones.	___	___	___	___

PARTE II: DISEÑO DEL OSC

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Visibilidad del texto.	___	___	___	___	___
Contenido del texto.	___	___	___	___	___

La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	___	___	___	___	___
Utilización de Colores para enfatizar textos.	___	___	___	___	___
La cantidad de encabezados.	___	___	___	___	___
Rapidez para Navegar.	___	___	___	___	___
Compatible con otros Navegadores.	___	___	___	___	___
Funcionamiento de enlaces o botones.	___	___	___	___	___
Consistencia en la funcionalidad del OA.	___	___	___	___	___

PARTE III: – FINDABILITY O BUSCABILIDAD DEL OSC

Excelente Buena Regular Mala Muy Mala

Rapidez para encontrar el OSC.	___	___	___	___	___
Rapidez para encontrar un OA	___	___	___	___	___

PARTE IV - LÉXICO EMPLEADO, APRENDIZAJE Y OPINIÓN DEL USUARIO

		1	2	3	4	5	
Uso de términos a través del sistema	Inconsistente						Consistente
La terminología que usa el OA es adecuada con las tareas que realiza.	Nunca						Siempre
El OA usa el lenguaje del usuario	Nunca						Siempre
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	Nunca						Siempre
Se requiere recordar acciones anteriores	Nunca						Siempre
Aprender a utilizar el sistema fue:	Fácil						Difícil
Diseñado para todos los niveles de usuarios	Nunca						Siempre
El OA tiende a ser	Aburrido						Atractivo
Visitaría con frecuencia este OA.	Desacuerdo						Acuerdo
El OA es innecesariamente complejo.	Desacuerdo						Acuerdo
Se necesita un experto para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
Presencia de abundante inconsistencias en el OA	Desacuerdo						Acuerdo
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	Desacuerdo						Acuerdo
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo

Anexo 5. Modelo de Test C.5

FORMATO DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE DE SIMULACIÓN DEL TIPO LABORATORIO ONLINE (OASLO)

Título del OA:

Área de Conocimiento:

Objetivo pedagógico:

PARTE I: PERFIL DE USUARIO

Edad: ____ Años Sexo: ____ M o F

(Por Favor, marque con una X su respuesta)

Grado de Estudio

Sin Estudios ____ Estudios Primarios ____ Estudios Secundarios ____

Estudios Universitarios ____

Utiliza el computador para...

Trabajar ____ Estudiar ____ Entretenimiento ____ No lo Utiliza ____

En los últimos 6 meses ¿Qué tipo de software ha utilizado? Seleccione la opción dependiendo de su experiencia.

Experiencia:	Nula	Principiante	Intermedio	Avanzado
Sistema Operativo UNIX (LINUX)	___	___	___	___
Sistema Operativo Windows.	___	___	___	___
Sistema Operativo Macintosh.	___	___	___	___
Lenguajes de Programación.	___	___	___	___
Sistemas de Base de Datos.	___	___	___	___
Aplicaciones Multimedia.	___	___	___	___
Navegadores.	___	___	___	___
Buscadores de Internet.	___	___	___	___
Correo Electrónico.	___	___	___	___
Cursos Online.	___	___	___	___
Otras Aplicaciones.	___	___	___	___

PARTE II: DISEÑO DEL OSLO

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Visibilidad del texto.	___	___	___	___	___
Contenido del texto.	___	___	___	___	___

La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	___	___	___	___	___
Utilización de Colores para enfatizar textos.	___	___	___	___	___
Colores empleados para el fondo y del sitio en general	___	___	___	___	___
Rapidez para Navegar.	___	___	___	___	___
Compatible con otros Navegadores.	___	___	___	___	___
Funcionamiento de enlaces o botones.	___	___	___	___	___
Consistencia en la funcionalidad del OA.	___	___	___	___	___
Organización de la información en la pantalla	___	___	___	___	___

PARTE III: FINDABILITY O BUSCABILIDAD DEL OSLO

Excelente Buena Regular Mala Muy Mala

Rapidez para encontrar el OSLO	___	___	___	___	___
Rapidez para encontrar un OA	___	___	___	___	___

PARTE IV – LÉXICO EMPLEADO, APRENDIZAJE Y OPINIÓN DEL USUARIO

		1	2	3	4	5	
Uso de términos a través del sistema	Inconsistente						Consistente
La terminología que usa el OA es adecuada con las tareas que realiza.	Nunca						Siempre
El OA usa el lenguaje del usuario	Nunca						Siempre
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	Nunca						Siempre
Posición de los mensajes en la pantalla	Inconsistente						Consistente
Se requiere recordar acciones anteriores	Nunca						Siempre
Aprender a utilizar el sistema fue:	Fácil						Difícil
Diseñado para todos los niveles de usuarios	Nunca						Siempre
El OA tiende a ser	Aburrido						Atractivo
Visitaría con frecuencia este OA.	Desacuerdo						Acuerdo
El OA es innecesariamente complejo.	Desacuerdo						Acuerdo
Se necesita un experto para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
Presencia de abundante inconsistencias en el OA	Desacuerdo						Acuerdo
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	Desacuerdo						Acuerdo

		1	2	3	4	5	
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	Nunca						Siempre
Mensaje de Ayuda en la pantalla	Inútiles						Útiles
Ayuda y Documentación	Inútiles						Útiles

Utilización de Colores para enfatizar textos.	___	___	___	___	___
La cantidad de encabezados.	___	___	___	___	___
Rapidez para Navegar.	___	___	___	___	___
Compatible con otros Navegadores.	___	___	___	___	___
Funcionamiento de enlaces o botones.	___	___	___	___	___
Consistencia en la funcionalidad del OA.	___	___	___	___	___

PARTE III – FINDABILITY O BUSCABILIDAD DEL OSS

Excelente Buena Regular Mala Muy Mala

Rapidez para encontrar el OSS	___	___	___	___	___
Rapidez para encontrar un OA	___	___	___	___	___

PARTE IV – LÉXICO EMPLEADO, APRENDIZAJE Y OPINIÓN DEL USUARIO

		1	2	3	4	5	
Uso de términos a través del sistema	Inconsistente						Consistente
La terminología que usa el OA es adecuada con las tareas que realiza.	Nunca						Siempre
El OA usa el lenguaje del usuario	Nunca						Siempre
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	Nunca						Siempre
Se requiere recordar acciones anteriores	Nunca						Siempre
Aprender a utilizar el sistema fue:	Fácil						Difícil
Diseñado para todos los niveles de usuarios	Nunca						Siempre
El OA tiende a ser	Aburrido						Atractivo
Visitaría con frecuencia este OA.	Desacuerdo						Acuerdo
El OA es innecesariamente complejo.	Desacuerdo						Acuerdo
Se necesita un experto para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
Presencia de abundante inconsistencias en el OA	Desacuerdo						Acuerdo
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	Desacuerdo						Acuerdo
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo

Anexo 7. Modelo de Test C.7

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE DE SIMULACIÓN TIPO CONCEPTUAL (OASC)

Título del OA:

Área de Conocimiento:

Objetivo Pedagógico:

PARTE I: PERFIL DE USUARIO

Edad: ____ Años

Sexo: ____ M o F

(Por Favor, marque con una X su respuesta)

Grado de Estudio

Sin Estudios ____ Estudios Primarios ____ Estudios Secundarios ____

Estudios Universitarios ____

Utiliza el computador para...

Trabajar ____ Estudiar ____ Entretenimiento ____ No lo Utiliza ____

En los últimos 6 meses ¿Qué tipo de software ha utilizado? Seleccione la opción dependiendo de su experiencia.

Experiencia:	Nula	Principiante	Intermedio	Avanzado
Sistema Operativo UNIX (LINUX)	___	___	___	___
Sistema Operativo Windows.	___	___	___	___
Sistema Operativo Macintosh.	___	___	___	___
Lenguajes de Programación.	___	___	___	___
Sistemas de Base de Datos.	___	___	___	___
Aplicaciones Multimedia.	___	___	___	___
Navegadores.	___	___	___	___
Buscadores de Internet.	___	___	___	___
Correo Electrónico.	___	___	___	___
Cursos Online.	___	___	___	___
Otras Aplicaciones.	___	___	___	___

PARTE II : DISEÑO DEL OASC

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Visibilidad del texto.	___	___	___	___	___
Utilización de Colores para enfatizar textos.	___	___	___	___	___
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	___	___	___	___	___
La cantidad de encabezados.	___	___	___	___	___
Rapidez para Navegar.	___	___	___	___	___
Compatible con otros Navegadores.	___	___	___	___	___
Rapidez para cargar Animación.	___	___	___	___	___
Las animaciones aportan un valor agregado al texto.	___	___	___	___	___
La calidad de las animaciones para el aprendizaje.	___	___	___	___	___
La selección de las animaciones.	___	___	___	___	___
Funcionamiento de enlaces o botones.	___	___	___	___	___
Consistencia en la funcionalidad del OA.	___	___	___	___	___
Interacción del estudiante con el OA.	___	___	___	___	___
Interés del estudiante sobre el OA.	___	___	___	___	___
Organización de la Información.	___	___	___	___	___
Lenguaje Empleado.	___	___	___	___	___
Información de Ubicación del Usuario.	___	___	___	___	___

PARTE III : FINDABILITY O BUSCABILIDAD DEL OASC

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Rapidez para encontrar el OSC.	___	___	___	___	___
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OSC.	___	___	___	___	___

PARTE IV: LÉXICO EMPLEADO, APRENDIZAJE Y OPINIÓN DEL USUARIO

(Marque con un x del 1 al 5 de la mejor a la peor opción)

		1	2	3	4	5	
Uso de términos a través del sistema	Inconsistente						Consistente
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	Nunca						Siempre
Posición de los mensajes en la pantalla	Inconsistente						Consistente
Se requiere recordar acciones anteriores	Nunca						Siempre
Aprender a utilizar el sistema fue:	Fácil						Difícil
Diseñado para todos los niveles de usuarios	Nunca						Siempre
El OA es innecesariamente complejo.	Desacuerdo						Acuerdo
Se necesita un experto para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	Desacuerdo						Acuerdo
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	Nunca						Siempre
Mensaje de Ayuda en la pantalla	Inútiles						Útiles
Ayuda y Documentación	Inútiles						Útiles
Retroalimentación al marcar opciones	Mala						Excelente
Confianza en la simulación realizada.	Desacuerdo						Acuerdo
Visitaría con frecuencia este OA.	Nunca						Siempre
Interfaz agradable al Usuario.	Mala						Excelente

Anexo 8. Modelo de Test C.8

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE DE SIMULACIÓN TIPO HARDWARE (OASH)

Título del OA:

Área de Conocimiento:

Objetivo Pedagógico:

PARTE I: PERFIL DE USUARIO

Edad: ____ Años

Sexo: ____ M o F

(Por Favor, marque con una X su respuesta)

Grado de Estudio

Sin Estudios ____ Estudios Primarios ____ Estudios Secundarios ____

Estudios Universitarios ____

Utiliza el computador para...

Trabajar ____ Estudiar ____ Entretenimiento ____ No lo Utiliza ____

En los últimos 6 meses ¿Qué tipo de software ha utilizado? Seleccione la opción dependiendo de su experiencia.

Experiencia:	Nula	Principiante	Intermedio	Avanzado
Sistema Operativo UNIX (LINUX)	____	____	____	____
Sistema Operativo Windows.	____	____	____	____
Sistema Operativo Macintosh.	____	____	____	____
Lenguajes de Programación.	____	____	____	____
Sistemas de Base de Datos.	____	____	____	____
Aplicaciones Multimedia.	____	____	____	____
Navegadores.	____	____	____	____
Buscadores de Internet.	____	____	____	____
Correo Electrónico.	____	____	____	____
Cursos Online.	____	____	____	____
Otras Aplicaciones.	____	____	____	____

PARTE II : DISEÑO DEL OASH

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Visibilidad del texto.	___	___	___	___	___
Utilización de Colores para enfatizar textos.	___	___	___	___	___
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	___	___	___	___	___
La cantidad de encabezados.	___	___	___	___	___
Rapidez para Navegar.	___	___	___	___	___
Compatible con otros Navegadores.	___	___	___	___	___
Rapidez para cargar animación.	___	___	___	___	___
Las animaciones aportan un valor agregado al texto.	___	___	___	___	___
La calidad de las animaciones para el aprendizaje.	___	___	___	___	___
Funcionamiento de enlaces o botones.	___	___	___	___	___
Consistencia en la funcionalidad del OA.	___	___	___	___	___
Interacción del estudiante con el OA.	___	___	___	___	___
Interés del estudiante sobre el OA.	___	___	___	___	___
Uso de Metáforas.	___	___	___	___	___
Organización de la Información.	___	___	___	___	___
Lenguaje Empleado.	___	___	___	___	___
Información de Ubicación del Usuario.	___	___	___	___	___

PARTE III : FINDABILITY O BUSCABILIDAD DEL OASH

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Rapidez para encontrar el OASH.	___	___	___	___	___
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OASH.	___	___	___	___	___

PARTE IV: LÉXICO EMPLEADO, APRENDIZAJE Y OPINIÓN DEL USUARIO

(Marque con un x del 1 al 5 de la mejor a la peor opción)

		1	2	3	4	5	
Uso de términos a través del sistema	Inconsistente						Consistente
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	Nunca						Siempre
Posición de los mensajes en la pantalla	Inconsistente						Consistente
Se requiere recordar acciones anteriores	Nunca						Siempre

		1	2	3	4	5	
Aprender a utilizar el sistema fue:	Fácil						Difícil
Diseñado para todos los niveles de usuarios	Nunca						Siempre
El OA es innecesariamente complejo.	Desacuerdo						Acuerdo
Se necesita un experto para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	Desacuerdo						Acuerdo
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	Nunca						Siempre
Mensaje de Ayuda en la pantalla	Inútiles						Útiles
Ayuda y Documentación	Inútiles						Útiles
Retroalimentación al marcar opciones	Mala						Excelente
Confianza en la simulación realizada.	Desacuerdo						Acuerdo
Visitaría con frecuencia este OA.	Nunca						Siempre
Interfaz agradable al Usuario.	Mala						Excelente

Anexo 9. Modelo de Test C.9

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE DE EVALUACION TIPO PRE-EVALUACIÓN (OAEPE)

Título del OA:

Área de Conocimiento:

Objetivo Pedagógico:

PARTE I: PERFIL DE USUARIO

Edad: ____ Años

Sexo: ____ M o F

(Por Favor, marque con una X su respuesta)

Grado de Estudio

Sin Estudios ____ Estudios Primarios ____ Estudios Secundarios ____

Estudios Universitarios ____

Utiliza el computador para...

Trabajar ____ Estudiar ____ Entretenimiento ____ No lo Utiliza ____

En los últimos 6 meses ¿Qué tipo de software ha utilizado? Seleccione la opción dependiendo de su experiencia.

Experiencia:	Nula	Principiante	Intermedio	Avanzado
Sistema Operativo UNIX (LINUX)	___	___	___	___
Sistema Operativo Windows.	___	___	___	___
Sistema Operativo Macintosh.	___	___	___	___
Lenguajes de Programación.	___	___	___	___
Sistemas de Base de Datos.	___	___	___	___
Aplicaciones Multimedia.	___	___	___	___
Navegadores.	___	___	___	___
Buscadores de Internet.	___	___	___	___
Correo Electrónico.	___	___	___	___
Cursos Online.	___	___	___	___
Otras Aplicaciones.	___	___	___	___

PARTE II : DISEÑO DEL OAEPE

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Visibilidad del texto.	___	___	___	___	___
Utilización de Colores para enfatizar textos.	___	___	___	___	___
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	___	___	___	___	___
La cantidad de encabezados.	___	___	___	___	___
Rapidez para Navegar.	___	___	___	___	___
Compatible con otros Navegadores.	___	___	___	___	___
Las imágenes aportan un valor agregado al texto.	___	___	___	___	___
La calidad de la imagen para el aprendizaje.	___	___	___	___	___
La selección de las imágenes.	___	___	___	___	___
Funcionamiento de enlaces o botones.	___	___	___	___	___
Consistencia en la funcionalidad del OA.	___	___	___	___	___
Interacción del estudiante con el OA.	___	___	___	___	___
Interés del estudiante sobre el OA.	___	___	___	___	___
Lenguaje Empleado.	___	___	___	___	___

PARTE III : FINDABILITY O BUSCABILIDAD DEL OAEPE

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Rapidez para encontrar el OAEPE.	___	___	___	___	___
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OAEPE.	___	___	___	___	___

PARTE IV: LÉXICO EMPLEADO, APRENDIZAJE Y OPINIÓN DEL USUARIO

(Marque con un x del 1 al 5 de la mejor a la peor opción)

		1	2	3	4	5	
Uso de términos a través del sistema	Inconsistente						Consistente
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	Nunca						Siempre
Posición de los mensajes en la pantalla	Inconsistente						Consistente

		1	2	3	4	5	
Se requiere recordar acciones anteriores	Nunca						Siempre
Aprender a utilizar el sistema fue:	Fácil						Difícil
Diseñado para todos los niveles de usuarios	Nunca						Siempre
El OA es innecesariamente complejo.	Desacuerdo						Acuerdo
Se necesita un experto para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	Desacuerdo						Acuerdo
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	Nunca						Siempre
Mensaje de Ayuda en la pantalla	Inútiles						Útiles
Ayuda y Documentación	Inútiles						Útiles
Retroalimentación al marcar opciones	Mala						Excelente
Confianza en el test realizado.	Desacuerdo						Acuerdo
Interfaz agradable al Usuario.	Desacuerdo						Acuerdo

Anexo 10. Modelo de Test C.10

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE DE EVALUACION TIPO PROFICIENCIA (OAEP)

Título del OA:

Área de Conocimiento:

Objetivo Pedagógico:

PARTE I: PERFIL DE USUARIO

Edad: ____ Años

Sexo: ____ M o F

(Por Favor, marque con una X su respuesta)

Grado de Estudio

Sin Estudios ____ Estudios Primarios ____ Estudios Secundarios ____

Estudios Universitarios ____

Utiliza el computador para...

Trabajar ____ Estudiar ____ Entretenimiento ____ No lo Utiliza ____

En los últimos 6 meses ¿Qué tipo de software ha utilizado? Seleccione la opción dependiendo de su experiencia.

Experiencia:	Nula	Principiante	Intermedio	Avanzado
Sistema Operativo UNIX (LINUX)	___	___	___	___
Sistema Operativo Windows.	___	___	___	___
Sistema Operativo Macintosh.	___	___	___	___
Lenguajes de Programación.	___	___	___	___
Sistemas de Base de Datos.	___	___	___	___
Aplicaciones Multimedia.	___	___	___	___
Navegadores.	___	___	___	___
Buscadores de Internet.	___	___	___	___
Correo Electrónico.	___	___	___	___
Cursos Online.	___	___	___	___
Otras Aplicaciones.	___	___	___	___

PARTE II : DISEÑO DEL OAEP

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Visibilidad del texto.	___	___	___	___	___
Utilización de Colores para enfatizar textos.	___	___	___	___	___
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	___	___	___	___	___
La cantidad de encabezados.	___	___	___	___	___
Rapidez para Navegar.	___	___	___	___	___
Compatible con otros Navegadores.	___	___	___	___	___
Las imágenes aportan un valor agregado al texto.	___	___	___	___	___
La calidad de las imágenes para el aprendizaje.	___	___	___	___	___
La selección de las imágenes.	___	___	___	___	___
Funcionamiento de enlaces o botones.	___	___	___	___	___
Consistencia en la funcionalidad del OA.	___	___	___	___	___
Interacción del estudiante con el OA.	___	___	___	___	___
Interés del estudiante sobre el OA.	___	___	___	___	___
Registro de Usuario.	___	___	___	___	___
Facilidad de inicio de sesión.	___	___	___	___	___
Uso de Metáforas.	___	___	___	___	___
Organización de la Información.	___	___	___	___	___
Lenguaje Empleado.	___	___	___	___	___
Información de Ubicación del Usuario.	___	___	___	___	___

PARTE III : FINDABILITY O BUSCABILIDAD DEL OAEP

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Rapidez para encontrar el OAEP.	___	___	___	___	___
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OAEP.	___	___	___	___	___

PARTE IV: LÉXICO EMPLEADO, APRENDIZAJE Y OPINIÓN DEL USUARIO

(Marque con un x del 1 al 5 de la mejor a la peor opción)

		1	2	3	4	5	
Uso de términos a través del sistema	Inconsistente						Consistente
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	Nunca						Siempre

		1	2	3	4	5	
Posición de los mensajes en la pantalla	Inconsistente						Consistente
Se requiere recordar acciones anteriores	Nunca						Siempre
Aprender a utilizar el sistema fue:	Fácil						Difícil
Diseñado para todos los niveles de usuarios	Nunca						Siempre
El OA es innecesariamente complejo.	Desacuerdo						Acuerdo
Se necesita un experto para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	Desacuerdo						Acuerdo
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	Nunca						Siempre
Mensaje de Ayuda en la pantalla	Inútiles						Útiles
Ayuda y Documentación	Inútiles						Útiles
Retroalimentación al marcar opciones	Mala						Excelente
Confianza en el test realizado.	Desacuerdo						Acuerdo
Interfaz agradable al Usuario.	Desacuerdo						Acuerdo

Anexo 11. Modelo de Test C.11

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE DE EVALUACION TIPO TEST DE RENDIMIENTO (OAETR)

Título del OA:

Objetivo Pedagógico:

PARTE I: PERFIL DE USUARIO

Edad: ____ Años

Sexo: ____ M o F

(Por Favor, marque con una X su respuesta)

Grado de Estudio

Sin Estudios ____ Estudios Primarios ____ Estudios Secundarios ____

Estudios Universitarios ____

Utiliza el computador para...

Trabajar ____ Estudiar ____ Entretenimiento ____ No lo Utiliza ____

En los últimos 6 meses ¿Qué tipo de software ha utilizado? Seleccione la opción dependiendo de su experiencia.

Experiencia:	Nula	Principiante	Intermedio	Avanzado
Sistema Operativo UNIX (LINUX)	___	___	___	___
Sistema Operativo Windows.	___	___	___	___
Sistema Operativo Macintosh.	___	___	___	___
Lenguajes de Programación.	___	___	___	___
Sistemas de Base de Datos.	___	___	___	___
Aplicaciones Multimedia.	___	___	___	___
Navegadores.	___	___	___	___
Buscadores de Internet.	___	___	___	___
Correo Electrónico.	___	___	___	___
Cursos Online.	___	___	___	___
Otras Aplicaciones.	___	___	___	___

PARTE II : DISEÑO DEL OAETR

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Visibilidad del texto.	___	___	___	___	___
Contenido del texto.	___	___	___	___	___

Colores empleados para el fondo y del sitio en general	___	___	___	___	___
Rapidez para Navegar.	___	___	___	___	___
Compatible con otros Navegadores.	___	___	___	___	___
Funcionamiento de enlaces o botones.	___	___	___	___	___
Tamaño de la pantalla	___	___	___	___	___
Tiempo de carga	___	___	___	___	___

PARTE III : FINDABILITY O BUSCABILIDAD DEL OAETR

Excelente Buena Regular Mala Muy Mala

Rapidez para encontrar el OAETR.	___	___	___	___	___
Rapidez para encontrar un OA	___	___	___	___	___

PARTE IV: LÉXICO EMPLEADO, APRENDIZAJE Y OPINIÓN DEL USUARIO

		1	2	3	4	5	
Uso de términos a través del sistema	Inconsistente						Consistente
La terminología que usa el OA es adecuada con las tareas que realiza.	Nunca						Siempre
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	Nunca						Siempre
Posición de los mensajes en la pantalla	Inconsistente						Consistente
Se requiere recordar acciones anteriores	Nunca						Siempre
Aprender a utilizar el sistema fue:	Fácil						Difícil
Diseñado para todos los niveles de usuarios	Nunca						Siempre
El OA tiende a ser	Aburrido						Atractivo
Visitaría con frecuencia este OA.	Desacuerdo						Acuerdo
El OA es innecesariamente complejo.	Desacuerdo						Acuerdo
Se necesita un experto para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
Presencia de abundante inconsistencias en el OA	Desacuerdo						Acuerdo
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	Desacuerdo						Acuerdo
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	Nunca						Siempre
Mensaje de Ayuda en la pantalla	Inútiles						Útiles
Ayuda y Documentación	Inútiles						Útiles
Retroalimentación al seleccionar respuestas	Mala						Buena
Retroalimentación al terminar el test	Mala						Buena

Anexo 12. Modelo de Test C.12

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE DE EVALUACION TIPO TEST DE CERTIFICACIÓN ESTUDIO (OAETC)

Título del OA:

Área de Conocimiento:

Objetivo Pedagógico:

PARTE I: PERFIL DE USUARIO

Edad: ____ Años

Sexo: ____ M o F

(Por Favor, marque con una X su respuesta)

Grado de Estudio

Sin Estudios ____ Estudios Primarios ____ Estudios Secundarios ____

Estudios Universitarios ____

Utiliza el computador para...

Trabajar ____ Estudiar ____ Entretenimiento ____ No lo Utiliza ____

En los últimos 6 meses ¿Qué tipo de software ha utilizado? Seleccione la opción dependiendo de su experiencia.

Experiencia:	Nula	Principiante	Intermedio	Avanzado
Sistema Operativo UNIX (LINUX)	___	___	___	___
Sistema Operativo Windows.	___	___	___	___
Sistema Operativo Macintosh.	___	___	___	___
Lenguajes de Programación.	___	___	___	___
Sistemas de Base de Datos.	___	___	___	___
Aplicaciones Multimedia.	___	___	___	___
Navegadores.	___	___	___	___
Buscadores de Internet.	___	___	___	___
Correo Electrónico.	___	___	___	___
Cursos Online.	___	___	___	___
Otras Aplicaciones.	___	___	___	___

PARTE II : DISEÑO DEL OAETC

	Excelente	Buena	Regular	Mala	Muy Mala
Visibilidad del texto.	___	___	___	___	___
Contenido del texto.	___	___	___	___	___

La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	___	___	___	___	___
Utilización de Colores para enfatizar textos.	___	___	___	___	___
Colores empleados para el fondo y del sitio en general	___	___	___	___	___
Rapidez para Navegar.	___	___	___	___	___
Compatible con otros Navegadores.	___	___	___	___	___
Funcionamiento de enlaces o botones.	___	___	___	___	___
Consistencia en la funcionalidad del OA.	___	___	___	___	___
Organización de la información en la pantalla	___	___	___	___	___

PARTE III : FINDABILITY O BUSCABILIDAD DEL OAETC

Excelente Buena Regular Mala Muy Mala

Rapidez para encontrar el OAETC.	___	___	___	___	___
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OAEPE.	___	___	___	___	___

PARTE IV: LÉXICO EMPLEADO, APRENDIZAJE Y OPINIÓN DEL USUARIO

		1	2	3	4	5	
Uso de términos a través del sistema	Inconsistente						Consistente
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	Nunca						Siempre
Posición de los mensajes en la pantalla	Inconsistente						Consistente
Se requiere recordar acciones anteriores	Nunca						Siempre
Aprender a utilizar el sistema fue:	Fácil						Difícil
Diseñado para todos los niveles de usuarios	Nunca						Siempre
El OA es innecesariamente complejo.	Desacuerdo						Acuerdo
Se necesita un experto para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	Desacuerdo						Acuerdo
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	Desacuerdo						Acuerdo
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	Nunca						Siempre

		1	2	3	4	5	
Mensaje de Ayuda en la pantalla	Inútiles						Útiles
Ayuda y Documentación	Inútiles						Útiles
Retroalimentación al marcar opciones	Mala						Excelente
Informa estadísticas generales de aciertos y desaciertos	Nunca						Siempre

Anexos de Resultados

Resultados de Confiabilidad de cada uno de los test:

1.Objetos de Instrucción:

Caso de Estudio

Diseño

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,673	10

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Visibilidad del texto.	19,29	14,238	-,094	,707
Contenido del texto.	19,86	11,143	,692	,596
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	19,00	13,333	,066	,695
"Utilización de Colores para enfatizar textos.	19,57	8,286	,721	,537
"La cantidad de encabezados.	19,71	11,238	,525	,615
Rapidez para Navegar.	19,57	14,952	-,236	,749
Compatible con otros Navegadores.	20,29	13,238	,159	,676
Funcionamiento de enlaces o botones.	20,00	11,333	,330	,652
"Consistencia en la funcionalidad del OA.	20,00	10,000	,586	,589
Interés del estudiante sobre el OA.	19,43	10,952	,821	,582

Accesibilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
1,000	2

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Rapidez para encontrar el OAECE.	2,14	,476	1,000	. ^a
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OAECE.	2,14	,476	1,000	. ^a

a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio entre los elementos negativa, lo cual viola los supuestos del modelo de fiabilidad.

Aprendizaje y Opinión del Usuario

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,507	14

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Uso de términos a través del sistema	33,14	41,810	-,211	,547
La terminología que usa el OA es adecuada con las tareas que realiza.	33,43	36,952	,231	,482
El OA usa el lenguaje del usuario.	34,14	30,810	,556	,390
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	34,86	27,810	,532	,365
Se requiere recordar acciones anteriores.	35,57	33,619	,398	,439

Aprender a utilizar el sistema fue:	36,29	38,905	,188	,496
Diseñado para todos los niveles de usuarios.	35,71	31,238	,557	,395
El OA tiende a ser	34,86	25,143	,716	,289
Visitaría con frecuencia este OA.	34,86	25,143	,860	,261
El OA es innecesariamente complejo.	35,14	48,476	-,673	,628
Se necesita un experto para utilizar el OA	35,14	41,810	-,192	,581
Presencia de abundante inconsistencias en el OA	35,71	40,905	-,135	,557
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	34,29	32,238	,661	,397
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	35,29	49,905	-,591	,662

Lección

Diseño

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,718	5

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Visibilidad del texto.	7,00	6,667	,604	,657
Utilización de Colores para enfatizar textos.	7,00	7,000	,240	,753
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	7,00	6,667	,604	,657
La cantidad de encabezados.	6,57	3,952	,726	,546
Rapidez para Navegar.	6,71	5,238	,457	,691

Accesibilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,889	2

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Rapidez para encontrar el OAEL.	1,86	,476	,849	^a
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OAEL.	1,71	,238	,849	^a

a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio entre los elementos negativa, lo cual viola los supuestos del modelo de fiabilidad.

Aprendizaje y Opinión del Usuario

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,435	17

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Uso de términos a través del sistema	57,71	17,905	,438	,403
La terminología que usa el OA es adecuada con las tareas que realiza.	57,57	17,952	,580	,399
El OA usa el lenguaje del usuario.	59,00	10,000	,582	,203
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	57,71	17,571	,524	,390
Posición de los mensajes en la pantalla	57,57	17,952	,580	,399
Se requiere recordar acciones anteriores.	60,14	15,476	,657	,322
Aprender a utilizar el sistema fue:	61,14	18,476	,295	,423
Diseñado para todos los niveles de usuarios.	58,29	20,238	-,149	,527
El OA tiende a ser	58,14	15,810	,594	,337
Visitaría con frecuencia este OA.	58,71	13,905	,580	,289
El OA es innecesariamente complejo.	60,43	24,286	-,498	,625
Se necesita un experto para utilizar el OA	61,00	20,333	-,138	,485
Presencia de abundante inconsistencias en el OA	60,86	23,810	-,465	,614

La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	57,86	17,476	,490	,389
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	57,71	19,571	,033	,459
Mensaje de Ayuda en la pantalla	57,43	19,952	,000	,458
Ayuda y Documentación	57,57	19,952	-,042	,466

Artículos

Diseño

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,792	10

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Visibilidad del texto.	19,43	17,952	,651	,755
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	18,71	18,238	,503	,770
"Utilización de Colores para enfatizar textos.	19,14	18,143	,616	,759
"Colores empleados para el fondo y del sitio en general	19,43	19,286	,409	,781
Rapidez para Navegar.	19,29	17,571	,437	,780
Compatible con otros Navegadores.	19,43	17,952	,651	,755
Funcionamiento de enlaces o botones.	19,14	15,476	,668	,744

"Consistencia en la funcionalidad del OA	19,00	18,667	,459	,775
Interés del estudiante sobre el OA.	19,00	19,667	,198	,812
"Organización de la información en la pantalla	19,00	21,333	,148	,801

Accesibilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,969	2

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Rapidez para encontrar el OAIA.	2,86	1,143	,941	. ^a
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OAIA.	2,71	1,238	,941	. ^a

a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio entre los elementos negativa, lo cual viola los supuestos del modelo de fiabilidad.

Aprendizaje y Opinión del Usuario

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,822	17

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Uso de términos a través del sistema	45,86	93,143	,254	,820
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	46,43	88,952	,385	,814
Posición de los mensajes en la pantalla	47,14	70,810	,895	,773
Se requiere recordar acciones anteriores.	47,43	95,952	,028	,829
Aprender a utilizar el sistema fue:	48,71	90,571	,667	,810
Diseñado para todos los niveles de usuarios.	46,43	83,952	,433	,812
El OA es innecesariamente complejo.	48,00	101,000	-,230	,848
Se necesita un experto para utilizar el OA	47,86	108,143	-,553	,861
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	46,14	88,143	,384	,814
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	48,43	87,619	,381	,814
El sistema sobre lo que está haciendolo mantiene informado	47,57	70,952	,859	,775
Mensaje de Ayuda en la pantalla	46,57	87,952	,571	,807
Ayuda y Documentación	46,29	79,571	,974	,784
Retroalimentación al marcar opciones	47,43	81,952	,466	,810

Confianza en el contenido visto.	46,14	82,476	,839	,793
Visitaría con frecuencia este OA.	47,29	69,238	,944	,767
Interfaz agradable al Usuario.	46,29	96,571	-,010	,830

2.Objetos de Prácticas:

Simulación de Codificación

Diseño

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,912	9

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Visibilidad del texto.	18,43	36,952	,792	,895
Contenido del texto.	18,29	37,905	,836	,893
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	18,29	34,571	,850	,891
"Utilización de Colores para enfatizar textos	18,29	36,905	,778	,897

La cantidad de encabezados.	18,14	40,143	,817	,897
Rapidez para Navegar.	18,14	34,810	,831	,893
Compatible con otros Navegadores.	19,29	51,571	-,385	,944
Funcionamiento de enlaces o botones.	18,71	43,238	,702	,907
"Consistencia en la funcionalidad del OA	18,14	35,476	,899	,887

Accesibilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
1,000	2

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Rapidez para encontrar el OASC.	2,71	1,238	1,000	. ^a
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OASC.	2,71	1,238	1,000	. ^a

a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio entre los elementos negativa, lo cual viola los supuestos del modelo de fiabilidad.

Aprendizaje y Opinión del Usuario

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,086	14

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Uso de términos a través del sistema	37,43	20,619	,713	-,305 ^a
La terminología que usa el OA es adecuada con las tareas que realiza.	37,71	20,905	,493	-,242 ^a
El OA usa el lenguaje del usuario	38,29	18,238	,771	-,447 ^a
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	38,00	19,667	,754	-,362 ^a
Se requiere recordar acciones anteriores	38,00	29,667	-,029	,101
Aprender a utilizar el sistema fue:	37,00	41,667	-,706	,410
Diseñado para todos los niveles de usuarios	39,14	28,476	,032	,076
El OA tiende a ser	38,43	17,619	,754	-,480 ^a
Visitaría con frecuencia este OA.	38,43	17,619	,754	-,480 ^a
El OA es innecesariamente complejo.	37,71	37,238	-,556	,310
Se necesita un experto para utilizar el OA	37,43	39,619	-,731	,352
Presencia de abundante inconsistencias en el OA	37,57	45,619	-,860	,470

La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	38,71	23,571	,335	-,107 ^a
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	37,29	33,238	-,288	,255

a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio entre los elementos negativa, lo cual viola los supuestos del modelo de fiabilidad.

Laboratorio Online

Diseño

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,892	10

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Visibilidad del texto.	14,14	28,143	,915	,872
Contenido del texto.	14,00	27,333	,689	,878
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	14,29	29,571	,718	,882
"Utilización de Colores para enfatizar textos	13,86	25,143	,649	,884
"Colores empleados para el fondo y del sitio en general	13,14	24,476	,520	,911

Rapidez para Navegar.	13,86	26,143	,548	,893
Compatible con otros Navegadores.	14,14	28,143	,915	,872
Funcionamiento de enlaces o botones.	14,29	29,238	,785	,879
"Consistencia en la funcionalidad del OA	14,14	28,143	,915	,872
"Organización de la información en la pantalla	14,29	29,238	,785	,879

Accesibilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,889	2

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Rapidez para encontrar el OAEL.	1,86	,476	,849	. ^a
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OAEL.	1,71	,238	,849	. ^a

Aprendizaje y Opinión del Usuario

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,456	17

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Uso de términos a través del sistema	57,71	17,905	,438	,403
La terminología que usa el OA es adecuada con las tareas que realiza.	57,57	17,952	,580	,399
El OA usa el lenguaje del usuario.	59,00	10,000	,582	,203
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	57,71	17,571	,524	,390
Posición de los mensajes en la pantalla	57,57	17,952	,580	,399
Se requiere recordar acciones anteriores.	60,14	15,476	,657	,322
Aprender a utilizar el sistema fue:	61,14	18,476	,295	,423
Diseñado para todos los niveles de usuarios.	58,29	20,238	-,149	,527
El OA tiende a ser	58,14	15,810	,594	,337
Visitaría con frecuencia este OA.	58,71	13,905	,580	,289
El OA es innecesariamente complejo.	60,43	24,286	-,498	,625
Se necesita un experto para utilizar el OA	61,00	20,333	-,138	,485
Presencia de abundante inconsistencias en el OA	60,86	23,810	-,465	,614
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	57,86	17,476	,490	,389
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	57,71	19,571	,033	,459

Mensaje de Ayuda en la pantalla	57,43	19,952	,000	,458
Ayuda y Documentación	57,57	19,952	-,042	,466

Simulación de Software

Diseño

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,951	9

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Visibilidad del texto.	23,57	67,619	,678	,953
Contenido del texto.	24,14	64,143	,935	,938
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	23,71	70,905	,808	,946
"Utilización de Colores para enfatizar textos.	24,14	70,476	,814	,945
"La cantidad de encabezados.	24,29	64,905	,850	,942
Rapidez para Navegar.	24,00	71,667	,583	,956
Compatible con otros Navegadores.	24,43	67,286	,792	,946
Funcionamiento de enlaces o botones.	24,57	66,952	,911	,940
"Consistencia en la funcionalidad del OA	24,29	65,238	,939	,938

Accesibilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,957	2

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Rapidez para encontrar el OASS.	3,14	,810	,918	. ^a
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OASS.	3,29	,905	,918	. ^a

a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio entre los elementos negativa, lo cual viola los supuestos del modelo de fiabilidad.

Aprendizaje y Opinión del Usuario

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,405	14

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Uso de términos a través del sistema	31,14	46,476	,378	,296
La terminología que usa el OA es adecuada con las tareas que realiza.	31,86	42,476	,669	,202
El OA usa el lenguaje del usuario.	32,29	40,905	,791	,163
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	32,43	40,952	,798	,162
Se requiere recordar acciones anteriores.	32,29	62,905	-,238	,462
Aprender a utilizar el sistema fue:	32,00	81,333	-,760	,629
Diseñado para todos los niveles de usuarios.	33,14	50,143	,821	,289
El OA tiende a ser	32,57	40,619	,771	,161

Visitaría con frecuencia este OA.	32,86	43,810	,654	,220 ,482
El OA es innecesariamente complejo.	32,43	63,286	-,236	
Se necesita un experto para utilizar el OA	31,71	67,238	-,346	,546
Presencia de abundante inconsistencias en el OA	32,57	72,286	-,671	,545
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	31,71	39,238	,665	,162

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Uso de términos a través del sistema	31,14	46,476	,378	,296
La terminología que usa el OA es adecuada con las tareas que realiza.	31,86	42,476	,669	,202
El OA usa el lenguaje del usuario.	32,29	40,905	,791	,163
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	32,43	40,952	,798	,162
Se requiere recordar acciones anteriores.	32,29	62,905	-,238	,462
Aprender a utilizar el sistema fue:	32,00	81,333	-,760	,629
Diseñado para todos los niveles de usuarios.	33,14	50,143	,821	,289
El OA tiende a ser	32,57	40,619	,771	,161

Visitaría con frecuencia este OA.	32,86	43,810	,654	,220
El OA es innecesariamente complejo.	32,43	63,286	-,236	,482
Se necesita un experto para utilizar el OA	31,71	67,238	-,346	,546
Presencia de abundante inconsistencias en el OA	32,57	72,286	-,671	,545
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	31,71	39,238	,665	,162
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	32,29	64,571	-,271	,517

Simulación Conceptual

Diseño

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,944	17

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Visibilidad del texto.	28,14	101,143	,580	,943
Utilización de Colores para enfatizar textos.	27,86	95,476	,853	,936
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	27,71	99,571	,711	,940
La cantidad de encabezados.	27,86	96,810	,779	,938
Rapidez para Navegar.	28,00	104,000	,616	,942
Compatible con otros Navegadores.	28,43	104,952	,722	,941
Rapidez para cargar Animación.	28,14	104,143	,546	,943
Las animaciones aportan un valor agregado al texto.	28,14	94,810	,789	,938
"La calidad de las animaciones para el aprendizaje	28,57	104,952	,795	,940

La selección de las animaciones	28,14	115,143	-,214	,952
Funcionamiento de enlaces o botones.	28,43	103,286	,881	,939
Consistencia en la funcionalidad del OA.	28,43	103,286	,881	,939
Interacción del estudiante con el OA.	28,14	99,810	,845	,937
Interés del estudiante sobre el OA.	28,14	99,810	,845	,937
Organización de la Información.	27,57	83,952	,906	,938
Lenguaje Empleado.	28,00	102,000	,765	,939
Información de Ubicación del Usuario.	28,00	96,667	,729	,940

Accesibilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,889	2

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Rapidez para encontrar el OSC.	1,86	,476	,849	. ^a
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OSC.	1,71	,238	,849	. ^a

a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio entre los elementos negativa, lo cual viola los supuestos del modelo de fiabilidad.

Aprendizaje y Opinión del Usuario

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,899	17

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Uso de términos a través del sistema	52,57	117,952	,916	,886
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	52,86	111,143	,884	,882
Posición de los mensajes en la pantalla	52,86	117,810	,887	,886
Se requiere recordar acciones anteriores	54,71	116,238	,573	,893
Aprender a utilizar el sistema fue:	56,14	133,143	,033	,903
Diseñado para todos los niveles de usuarios	53,71	110,905	,640	,891
El OA es innecesariamente complejo.	55,43	137,952	-,186	,927
Se necesita un experto para utilizar el OA	56,00	133,000	,000	,907
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	53,71	110,905	,640	,891

Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	56,00	133,000	,000	,907
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	53,00	120,333	,764	,890
Mensaje de Ayuda en la pantalla	53,29	111,905	,977	,881
Ayuda y Documentación	53,14	119,476	,903	,888
Retroalimentación al marcar opciones	53,86	107,476	,650	,892
Confianza en la simulación realizada.	53,14	119,476	,903	,888
Visitaría con frecuencia este OA.	53,29	105,571	,895	,880
Interfaz agradable al Usuario.	52,86	117,810	,887	,886

Simulación de Hardware

Diseño

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,909	17

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Visibilidad del texto.	39,14	66,143	,514	,908
Utilización de Colores para enfatizar textos.	39,43	64,286	,768	,897

La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	39,00	68,333	,488	,907
La cantidad de encabezados.	39,14	63,476	,802	,895
Rapidez para Navegar.	39,14	66,476	,765	,898
Compatible con otros Navegadores.	39,86	76,476	-,004	,918
Rapidez para cargar Animacion.	39,43	73,286	,167	,918
Las animaciones aportan un valor agregado al texto.	39,43	67,952	,672	,901
"La calidad de las animaciones para el aprendizaje.	39,57	72,619	,643	,905
Funcionamiento de enlaces o botones.	39,57	72,286	,353	,909
Consistencia en la funcionalidad del OA.	39,43	62,286	,913	,891
Interacción del estudiante con el OA.	38,86	69,476	,604	,903
Interés del estudiante sobre el OA.	39,29	66,238	,785	,897
Uso de Metáforas.	39,00	65,333	,900	,894
Organización de la Información.	38,86	66,143	,916	,895
Lenguaje Empleado.	39,00	70,333	,774	,901
Información de Ubicación del Usuario.	39,29	73,571	,201	,914

Accesibilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,951	2

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Rapidez para encontrar el OASH.	2,71	,571	,936	. ^a
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OASH.	2,57	,952	,936	. ^a

a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio entre los elementos negativa, lo cual viola los supuestos del modelo de fiabilidad

Aprendizaje y Opinión del Usuario

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,873	17

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Uso de términos a través del sistema	44,00	90,667	,942	,846

En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	44,43	98,619	,802	,857
Posición de los mensajes en la pantalla	44,29	92,571	,903	,849
Se requiere recordar acciones anteriores	45,71	101,238	,689	,861
Aprender a utilizar el sistema fue:	45,57	114,952	-,166	,891
Diseñado para todos los niveles de usuarios	44,57	111,286	-,006	,885
El OA es innecesariamente complejo.	45,00	120,000	-,405	,897
Se necesita un experto para utilizar el OA	44,29	122,571	-,557	,899
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	45,29	86,571	,865	,846
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	42,71	120,571	-,534	,894
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	44,43	106,952	,419	,870
Mensaje de Ayuda en la pantalla	44,57	88,619	,970	,843
Ayuda y Documentación	44,57	88,619	,970	,843
Retroalimentación al marcar opciones	45,29	80,571	,961	,838
Confianza en la simulación realizada.	44,43	90,286	,942	,846
Visitaría con frecuencia este OA.	45,00	95,333	,840	,853
Interfaz agradable al Usuario.	44,71	94,905	,745	,855

3. Objeto de Evaluación

Pre-Evaluación

Diseño

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,909	14

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Visibilidad del texto.	23,14	24,810	,778	,896
Utilización de Colores para enfatizar textos.	23,00	25,000	,820	,896
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	22,86	25,143	,523	,907
La cantidad de encabezados.	22,86	23,476	,790	,894
Rapidez para Navegar.	22,71	26,238	,451	,908
Compatible con otros Navegadores.	23,00	26,333	,532	,905
Las imágenes aportan un valor agregado al texto.	23,14	23,476	,675	,901
La calidad de la imagen para el aprendizaje.	23,43	26,619	,473	,907
La selección de las imágenes.	23,14	23,476	,675	,901
Funcionamiento de enlaces o botones.	22,86	26,143	,764	,900

Consistencia en la funcionalidad del OA.	22,86	26,143	,764	,900
Interacción del estudiante con el OA.	22,86	26,143	,764	,900
Interés del estudiante sobre el OA.	22,86	24,810	,575	,905
Lenguaje Empleado.	22,57	27,619	,372	,910

Accesibilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,000	2

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Rapidez para encontrar el OAEPE	2,14	,476	,000	. ^a
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OAEPE.	2,00	,000	,000	. ^a

a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio entre los elementos negativa, lo cual viola los supuestos del modelo de fiabilidad

Aprendizaje y Opinión del Usuario

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,823	16

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Uso de términos a través del sistema	47,71	68,905	,334	,818
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	47,57	68,952	,499	,814
Posición de los mensajes en la pantalla	47,71	69,238	,307	,819
Se requiere recordar acciones anteriores	49,86	65,476	,341	,820
Aprender a utilizar el sistema fue:	50,86	73,810	-,044	,829
Diseñado para todos los niveles de usuarios	48,57	71,619	,195	,824
El OA es innecesariamente complejo.	50,29	71,905	,093	,829
Se necesita un experto para utilizar el OA	50,29	71,905	,093	,829
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	48,43	54,286	,767	,784
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	49,57	67,619	,212	,830

El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	48,14	64,810	,448	,812
Mensaje de Ayuda en la pantalla	48,57	54,619	,927	,773
Ayuda y Documentación	48,57	54,619	,927	,773
Retroalimentación al marcar opciones	48,43	53,952	,617	,802
Confianza en el test realizado.	47,71	64,571	,702	,801
Interfaz agradable al Usuario.	47,71	71,905	,184	,824

Evaluación de Proficiencia

Diseño

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,914	19

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Visibilidad del texto.	40,57	85,286	,791	,909
Utilización de Colores para enfatizar textos.	40,29	91,905	-,151	,919
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	40,14	79,810	,783	,904

La cantidad de encabezados.	39,57	75,286	,673	,907
Rapidez para Navegar.	40,14	83,476	,500	,911
Compatible con otros Navegadores.	40,71	84,571	,684	,909
Las imagenes aportan un valor agregado al texto.	40,29	90,571	,033	,917
La calidad de las imagenes para el aprendizaje.	40,43	84,952	,532	,910
La selecc3n de las im3genes.	39,86	83,810	,453	,912
Funcionamiento de enlaces o botones.	40,43	81,619	,863	,904
Consistencia en la funcionalidad del OA.	40,57	82,619	,626	,908
Interacci3n del estudiante con el OA.	40,29	82,571	,630	,908
Inter3s del estudiante sobre el OA.	40,00	79,000	,810	,903
Registro de Usuario.	39,86	77,476	,529	,914
Facilidad de inicio de sesi3n.	39,86	76,476	,512	,916
Uso de Met3foras.	40,14	86,476	,278	,916
Organizaci3n de la Informaci3n.	40,14	78,143	,916	,901
Lenguaje Empleado.	40,14	75,476	,882	,900
Informaci3n de Ubicaci3n del Usuario.	40,29	78,905	,944	,901

Accesibilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,976	2

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Rapidez para encontrar el OAEP.	2,86	1,476	,954	.ª
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OAEP.	2,71	1,571	,954	.ª

a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio entre los elementos negativa, lo cual viola los supuestos del modelo de fiabilidad.

Aprendizaje y Opinión del Usuario

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,885	16

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Uso de términos a través del sistema	45,00	70,000	,895	,859
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	45,14	79,143	,719	,871
Posición de los mensajes en la pantalla	45,43	73,286	,947	,859
Se requiere recordar acciones anteriores	45,57	78,286	,846	,867

Aprender a utilizar el sistema fue:	47,29	90,238	,115	,892
Diseñado para todos los niveles de usuarios	45,14	79,810	,864	,868
El OA es innecesariamente complejo.	47,00	86,667	,282	,888
Se necesita un experto para utilizar el OA	46,86	86,476	,204	,894
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	45,43	82,286	,544	,878
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	46,43	97,619	-,317	,908
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	45,29	82,238	,681	,874
Mensaje de Ayuda en la pantalla	45,29	80,905	,610	,875
Ayuda y Documentación	44,86	86,810	,411	,883
Retroalimentación al marcar opciones	45,57	84,952	,274	,891
Confianza en el test realizado.	45,29	72,571	,969	,858
Interfaz agradable al Usuario.	45,14	80,476	,813	,870

Test de Rendimiento

Diseño

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,855	8

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Visibilidad del texto.	13,57	25,952	,654	,831
Contenido del texto.	13,14	25,143	,632	,833
"Colores empleados para el fondo y del sitio en general	14,00	29,000	,472	,851
Rapidez para Navegar.	13,29	24,571	,708	,823
Compatible con otros Navegadores.	14,14	31,810	,253	,866
Funcionamiento de enlaces o botones.	13,86	24,810	,834	,811
"Tamaño de la pantalla	13,57	27,286	,511	,847
Tiempo de carga	13,43	21,619	,724	,825

Accesibilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
1,000	2

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Rapidez para encontrar el OAETR.	2,29	1,238	1,000	. ^a
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OAETR.	2,29	1,238	1,000	. ^a

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Rapidez para encontrar el OAETR.	2,29	1,238	1,000	.ª
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OAETR.	2,29	1,238	1,000	.ª

a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio entre los elementos negativa, lo cual viola los supuestos del modelo de fiabilidad

Aprendizaje y Opinión del Usuario

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,368	19

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Uso de términos a través del sistema	50,14	45,143	,577	,251
La terminología que usa el OA es adecuada con las tareas que realiza.	50,43	47,619	,327	,301
En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	52,00	42,333	,575	,217
Posición de los mensajes en la pantalla	50,57	44,286	,741	,230

Se requiere recordar acciones anteriores	52,14	54,143	-,029	,379
Aprender a utilizar el sistema fue:	52,43	69,286	-,692	,548
Diseñado para todos los niveles de usuarios.	52,57	59,619	-,366	,449
El OA tiende a ser	50,71	46,238	,336	,289
Visitaría con frecuencia este OA.	51,14	43,476	,340	,269
El OA es innecesariamente complejo.	52,29	63,905	-,478	,508
Se necesita un experto para utilizar el OA	51,29	58,905	-,292	,455
Presencia de abundante inconsistencias en el OA	52,14	73,143	-,782	,580
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	51,29	48,238	,189	,329
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	51,71	52,905	-,061	,413
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	51,57	42,619	,634	,214
Mensaje de Ayuda en la pantalla	50,86	42,810	,706	,211
Ayuda y Documentación	51,71	41,571	,694	,194
Retroalimentación al seleccionar respuestas	51,29	42,238	,562	,217
Retroalimentación al terminar el test	50,86	44,810	,417	,264

Test de Certificación

Diseño

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,901	10

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Visibilidad del texto.	20,71	28,238	,799	,880
Contenido del texto.	20,86	33,476	,666	,895
La fuente o el tamaño seleccionado del texto para aumentar la velocidad de aprendizaje.	20,57	27,619	,868	,875
Utilización de Colores para enfatizar	20,57	30,619	,716	,887
Colores empleados para el fondo y del sitio en general textos.	20,57	26,952	,945	,869
Rapidez para Navegar.	21,00	35,333	,079	,935
Compatible con otros Navegadores.	21,29	33,905	,779	,894
Funcionamiento de enlaces o botones.	21,14	31,476	,875	,883
Consistencia en la funcionalidad del OA	21,00	32,333	,595	,895
Organización de la información en la pantalla	20,57	26,952	,785	,883

Accesibilidad

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,889	2

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Rapidez para encontrar el OAETC.	2,29	,238	,849	. ^a
Rapidez para encontrar un OA dentro del website u OAETC.	2,14	,476	,849	. ^a

a. El valor es negativo debido a una covarianza promedio entre los elementos negativa, lo cual viola los supuestos del modelo de fiabilidad

Aprendizaje y Opinión del Usuario

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,367	15

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Uso de términos a través del sistema	48,00	34,667	,300	,321

En el OA se le informa al usuario lo que está haciendo.	48,14	32,476	,450	,278
Posición de los mensajes en la pantalla	48,00	32,000	,624	,258
Se requiere recordar acciones anteriores.	48,71	35,905	,025	,378
Aprender a utilizar el sistema fue:	50,86	44,143	-,656	,484
Diseñado para todos los niveles de usuarios.	49,29	26,238	,488	,178
El OA es innecesariamente complejo.	49,43	36,619	-,048	,408
Se necesita un experto para utilizar el OA	49,00	52,667	-,783	,613
La mayoría de las personas aprenderían rápidamente a utilizar el OA.	48,86	34,810	,025	,387
Es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el OA	48,57	27,619	,458	,206
El sistema sobre lo que está haciendo lo mantiene informado	48,00	34,667	,208	,331
Mensaje de Ayuda en la pantalla	48,14	28,143	,938	,155
Ayuda y Documentación	48,43	23,952	,824	,054
Retroalimentación al marcar opciones	48,43	27,286	,554	,179
Informa estadísticas generales de aciertos y desaciertos	50,14	46,476	-,537	,549