

## CAPÍTULO II, DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

*“La Usabilidad, si bien no es ciencia exacta, es un arte de precisión”*,

**Eduardo Manchón**

El presente capítulo tiene como primer objetivo brindar un acercamiento a los conceptos del diseño centrado en el usuario: área que enmarca, no solo a la Usabilidad, sino a diferentes conceptos que colocan al usuario como eje central del desarrollo de sistemas software. Se mencionaran algunos antecedentes particulares al problema de medición de la Usabilidad, objetivo central que persigue este trabajo.

### 2.1 Introducción

Es notorio que la consecución de los objetivos perseguidos a través de cualquier aplicación Web está condicionada por la satisfacción del usuario final [HAS04]. Bajo el paradigma actual de mercados en línea se ha creado una marcada sobreoferta de productos y servicios en la Web; donde un factor diferenciador, la calidad, es pues una de las piezas claves para el éxito financiero de las empresas proveedoras [SOR05].

Elementos igualmente importantes como pueden ser la rentabilidad, son la satisfacción en la realización de las tareas y la productividad derivada de ello. Ahora se han convertido en el eje central de los paradigmas de desarrollo software. Como respuesta a la necesidad de entender y llegar al usuario final con mayor cercanía, se desarrolla todo un marco metodológico denominado Diseño Centrado en el Usuario (DCU o su sigla en inglés User Centered Design UCD); el cual provee herramientas conceptuales con las cuales procurar un diseño más coherente con las necesidades de los usuarios [HAS04].

En su sentido literal, el DCU consiste en diseñar por y para el usuario, pero esta definición es aproximada e insuficiente en cuanto a las implicaciones que ello tiene. Para poder asegurar que un diseño cumple con los requisitos de calidad aportados en el DCU, no basta con conocer de estos principios o reglas, es imprescindible la adopción de técnicas, procedimientos y métodos que aseguren empíricamente la adecuación del diseño a las necesidades, habilidades y objetivos del usuario [HAS04].

El DCU es el marco metodológico que da soporte a la Usabilidad del sistema. La importancia de un correcto diseño de la aplicación, se apoya en el hecho de que este define la interacción entre usuario y aplicación, y por tanto posibilitará o no la consecución de los objetivos perseguidos por el usuario (encontrar información, comprar, comunicarse, aprender, etc.) [HAS04].

## 2.2 Principios

Los principios del DCU no son más que una reformulación de los principios más elementales de la *Ergonomía Clásica* y de aquellos se derivan, en general, las guías de *Accesibilidad* (explicada más adelante) [FLO00B]. Desde la perspectiva de la norma ISO/DEC 13407 [ISO99] los principios básicos del DCU son cuatro:

- Un reparto apropiado de funciones entre usuarios y sistema
- Una participación activa de los usuarios
- Iteraciones en las soluciones de diseño
- Equipos de Diseño Multidisciplinares

En una descripción más detallada se tienen los siguientes aspectos [FLO00B]:

- **El control de la situación debe estar en manos del usuario:** Debe ser el usuario quien inicie las acciones y controle las tareas. El usuario ha de tener la oportunidad de personalizar la interfaz. El sistema debe ser lo más interactivo posible, facilitando el cambio y gestión de sus posibles estados o configuraciones.
- **Es necesario un planteamiento directo:** Los elementos de interacción con el usuario deben ser claros y puntuales. El proceso de interacción debe estar directamente reflejado en la salida del sistema. La adecuada accesibilidad, tanto de la información como de las opciones con que cuenta el sistema, reduce la carga mental de trabajo del usuario. El uso de metáforas familiares, extraídas en muchos casos por la observación de las conductas del usuario, permiten el desarrollo de una interfaz intuitiva. Un significado se asocia mejor con objetos que con comandos, siempre y cuando la asociación resulte apropiada.
- **La consistencia es parte indispensable en el diseño:** Un etiquetado coherente y el uso de una guía de estilo predefinida para las interfaces, procura un entorno más adecuado para que los usuarios conserven la concentración sobre sus tareas. El establecimiento de convenciones en la ejecución de procedimientos se traduce en un aprendizaje rápido de nuevas tareas.

Consistencia y estabilidad se van a traducir en facilidad de uso. Se debe dar la consistencia dentro de un producto (por ejemplo que comandos análogos desarrollen funciones que el usuario interpreta como similares), en un entorno (se efectúa una adopción de convenciones para todo el aplicativo, dichas convenciones deberán ser estimadas desde las interpretaciones que los usuarios dan a las cosas) y con las metáforas utilizadas (cuando a un objeto se le asocian comportamientos no coherentes, desde la perspectiva del usuario, el usuario puede tener dificultad para su aprendizaje).

- **Hay que posibilitar la recuperación de los errores:** El diseño minimiza los riesgos y las consecuencias adversas de las acciones accidentales o involuntarias.

Hay que posibilitar el descubrimiento interactivo y el aprendizaje ensayo-error. Se debe posibilitar la reversibilidad y la recuperación de las acciones. Es pertinente contemplar los potenciales errores de los usuarios.

- **Retroalimentación apropiada por el sistema:** Se requiere de una respuesta apropiada a las acciones del usuario por parte del sistema. Tal respuesta ha de ser inevitablemente de complejidad variable y ha de darse en un tiempo apropiado. El estado de un sistema (esperando entrada, comprobando, transfiriendo datos, etc.) debería estar siempre disponible para el usuario, además de opciones de control sobre los estados del sistema, por ejemplo cancelar acciones que tomen mucho tiempo.
- **No se puede descuidar la estética:** Determinados atributos visuales o auditivos concentran la atención del usuario en la tarea que está desarrollando. Es adecuado proporcionar un entorno agradable que contribuya al entendimiento por parte del usuario de la información presentada.
- **El diseño debe caracterizarse por su simplicidad:** La interfaz ha de ser simple (no simplista), fácil de aprender y usar, con funcionalidades accesibles y bien definidas. El uso del diseño ha de ser fácil de entender, independientemente de la experiencia, conocimiento, capacidades lingüísticas o nivel de concentración del usuario. Hay que controlar la información explicitada, que se ha de reducir al mínimo necesario.

El diseño ha de comunicar la información necesaria al usuario de forma efectiva, independientemente de las condiciones ambientales o de las capacidades sensoriales del mismo.

- **Es fundamental seguir una rigurosa metodología de diseño:** Alcanzar los principios expuestos en el DCU requieren el seguimiento riguroso de una metodología que defina procedimientos exactos en las diferentes etapas del desarrollo.
- **El equipo de diseño debe ser equilibrado:** Se han de cubrir todos los aspectos: desarrollo, expresión, representación, factores humanos, Usabilidad. El trabajo en equipo ha de caracterizarse por ser multidisciplinario, acompañado de la posibilidad de una comunicación e interacción rápida y efectiva entre cada miembro del equipo.
- **Se distinguen cuatro partes en el proceso de diseño:** En primer lugar está la definición clara de los objetivos. Para ello se debe entender a los usuarios y contemplar factores como la edad, la experiencia, las limitaciones físicas, las necesidades más especiales, el entorno de trabajo, las influencias sociales, culturales, etc. Se debe definir el marco conceptual de trabajo para presentar el producto en cuestión con el conocimiento y la experiencia de la audiencia objetivo; lo que sugiere un proceso de documentación apropiado.

Una segunda parte trata acerca de la comunicación del diseño a los diferentes miembros del equipo de trabajo. Esto se puede llevar a cabo mediante el uso de prototipos [FLO05] y establecimiento de un flujo de tareas [VAN05]. Con ello se busca refinar detalles de la funcionalidad y la interacción.

En tercer lugar la evaluación. En el proceso de diseño la participación del usuario proporciona la inestimable ayuda de determinar en qué medida el producto se está ajustando a las necesidades y a las expectativas creadas. No se trata tanto de evaluar la eficiencia de las tareas y los posibles errores en el diseño, sino de conocer las percepciones del usuario, su satisfacción, sus preguntas y sus problemas.

Finalmente, después de evaluar el sistema va a ser preciso el rediseño en mayor o menor medida; tras el cual, inevitablemente, es necesario de nuevo evaluar para dar inicio así, a un nuevo ciclo de iteración.

- **Son indispensables las consideraciones de Usabilidad en el proceso de diseño:** En todas las etapas del proceso de diseño, se aplicarán las técnicas de evaluación de la Usabilidad que se estimen más apropiadas.
- **Hay que entender al usuario:** Las diferencias en los modos de aprendizaje de los usuarios reflejan múltiples variantes que se manifiestan desde ligeras preferencias hasta profundas necesidades.

Es preciso acomodar esta diversidad mediante representaciones alternativas de la información clave. A partir de diferentes preferencias y necesidades, originadas por el propósito de la actividad de trabajo o aprendizaje y, por supuesto, de la naturaleza de los propios usuarios. Se puede seleccionar el medio de representación más apropiado o conseguir la información a través de una amplia gama de medios de representación, muy conveniente y fácilmente soportado si se trata de entorno Web.

De la misma forma que ningún modo de representación se puede ajustar a todos los usuarios, ningún modo de expresión lo hará tampoco. La forma habitual de expresión ha sido texto impreso, pero otras opciones artísticas, fotográficas, musicales, de vídeo, animación, etc., resultan una forma exitosa de comunicar ideas para ciertos individuos [HAS04]. Es preciso asumir esta diversidad ofreciendo múltiples opciones para la expresión y el control. Así, preferencias y necesidades particulares, siempre encontrarán apoyo y opciones que permitan mostrarle la información de la forma como resulte más efectiva para el usuario.

Un último elemento de este principio trata de la motivación. El usuario, al desarrollar la tarea, no debe sentir frustración e incompreensión en sus intenciones. Deberán utilizarse de la mejor manera las posibilidades de interacción con el fin de mantener centrado al usuario en la tarea con el mayor grado de motivación posible.

- **Se deben realizar renunciaciones en el diseño:** Cada aspecto adicional que se incluye en el sistema está afectando potencialmente al tiempo de desarrollo, la complejidad, estabilidad, mantenimiento, capacidad de acción, costes de apoyo, etc. Siempre habrán consideraciones de marketing que afectan a la forma del producto y pueden condicionar, en un determinado momento, un rediseño a mayor o menor escala.

Descritos de forma general algunos de los principios que propone el DCU, es importante definir conceptos y consideraciones que tratan particularmente el problema de la Usabilidad en las aplicaciones que trabajan en un entorno Web. Para ello, en la próxima sección se hará un recuento fundamental de Usabilidad. Podría decirse que la Usabilidad es una de las herramientas conceptuales más útiles en el acercamiento a una metodología para un DCU en un entorno Web.

## 2.3 La Usabilidad

El término Usabilidad es la traducción literal de la palabra inglesa *Usability*. Como lo enuncia Goto y Cotler: es la medida de cómo los usuarios realmente navegan, buscan información e interactúan con el sitio Web<sup>1</sup> [GOT01]. Se trata de un conjunto de técnicas de evaluación, y como tales, ofrecen un conjunto de resultados que permiten extraer conclusiones [TRA03]. La Usabilidad, si bien no es una ciencia exacta, es un arte de precisión [MAN05].

Bennet fue el primero en utilizar el término Usabilidad para describir la efectividad del desempeño humano [BEN79]. Una de las definiciones más prácticas de Usabilidad la da Krug [KRU00]: “Después de todo, la Usabilidad realmente significa estar seguro de que algo funciona bien: que una persona con habilidades promedio (e incluso por debajo del promedio) pueda utilizar una cosa (ya sea un sitio Web, un jet de combate, o una puerta rotatoria) para su intencionado sin terminar enormemente frustrado”. Y desde la visión de la norma ISO 9241 (*Ergonomic Requirements for Visual Display Terminals, 1998*) se define la Usabilidad como “el grado de eficacia, eficiencia y satisfacción con la que usuarios determinados pueden lograr objetivos específicos, en contextos de uso particulares” [ISO98].

La Usabilidad no es solo una cuestión de tamaño, color y formato. Se trata de diseñar e implementar sistemas que contemplen, de su mercado objetivo, las capacidades motoras, cognitivas y preceptuales de sus usuarios [BAE03]. Es disponer como verdaderas herramientas a las aplicaciones y ello no se consigue con solo embellecer la interfaz para el usuario.

---

<sup>1</sup> La cita exacta es: “Website usability is the measure of how an individual user actually navigates, finds information, and interacts with your website... Usability is not about how you think users will navigate, search or interact”

El concepto de Usabilidad puede ser definido, además de ser un atributo de calidad de una aplicación, ser una disciplina o enfoque de diseño y evaluación. Se suele hablar entonces de Ingeniería de la Usabilidad: conjunto de fundamentos teóricos y metodológicos que aseguren el cumplimiento de los niveles de Usabilidad requeridos para la aplicación [HAS04].

Contempla dos elementos fundamentales: la facilidad de uso y la utilidad derivada de su utilización [MUR99]. La discusión del qué significa una interfaz Web usable se construye día a día. Un diseño no es en sí mismo usable: “lo es para usuarios específicos en contextos de uso específicos” [HAS04]. La Usabilidad para Web es diferente a la del software tradicional y supone nuevos retos en el diseño y el desarrollo, por las siguientes razones [ROS01]:

- Debido a la naturaleza global de la Web y el amplio rango de personas que acceden a Internet es difícil definir el perfil de los usuarios.
- Gran diversidad en la configuración final de usuario (hardware, software, ancho de banda), hace que los usuarios tengan experiencias diferentes del mismo sitio.
- Las expectativas del usuario cuando entran al sitio son difíciles de satisfacer.
- Es un mercado que implica cambios constantes y por tanto no da tiempo para un amplio análisis de los productos.
- El usuario no invierte demasiado esfuerzo en adaptarse a un entorno si sabe que es posible encontrar contenidos similares con mayor sencillez y agilidad en otro sitio.

Un primer paso en el diseño de las interfaces es definir con precisión el tipo de usuario que va interactuar con el sitio. Un segundo paso está en encontrar usuarios con ese perfil que participen en el proceso de diseño y construcción del sistema. Pero la simple identificación del tipo de usuario ideal no arroja información suficiente de las características y habilidades que realmente tendrán los usuarios del sistema.

Un sistema altamente usable habrá de contemplar los siguientes aspectos [MAN05]:

- Las capacidades (y limitaciones) motoras, cognitivas y preceptuales de los usuarios.
- Las características especiales y únicas de la población objetivo.
- Las características únicas del ambiente físico, técnico y corporativo de los usuarios.
- Las características únicas y requerimientos de las tareas de los usuarios, las cuales son apoyadas por el sitio o aplicación.

De esta forma se puede proporcionar a la aplicación los siguientes atributos de Usabilidad [NIE93]:

- **Facilidad de aprendizaje.** El sistema debe ser fácil de aprender, de tal manera que el usuario pueda comenzar rápidamente a utilizarlo.

- **Eficiencia.** El sistema debe ser eficiente en su uso, de forma tal que al aprender a usar el sistema, el usuario tenga un nivel de productividad alto.
- **Retención sobre el tiempo.** El uso del sistema debe ser fácil de recordar. Si un usuario deja de utilizar por un tiempo el sistema, retomar a un nivel de entendimiento aceptable, (donde estaba y que estaba haciendo) una vez que vuelve a usar la aplicación, debe ser una tarea sencilla.
- **Tasas de error por parte de los usuarios.** ¿Qué tan frecuentemente el usuario comete errores, y cuál es la gravedad de éstos? Se debe de procurar, obviamente, que el sistema tenga una baja tasa de errores, de manera que los usuarios cometan la menor cantidad de equivocaciones posible. Y en caso en que ocurra, el sistema debe tener las facilidades necesarias para proveer una solución.
- **Satisfacción subjetiva.** ¿Qué tan placentera es la utilización del sistema para el usuario? Los usuarios deben sentirse satisfechos al utilizar el sistema; les gusta.

Cato sugiere además los siguientes atributos para asegurar la Usabilidad de un producto [CAT01]:

- **Control:** Los usuarios deben sentir que tienen el control sobre el estado de la aplicación.
- **Habilidades:** Los usuarios deben sentir que el sistema apoya, complementa y realiza sus habilidades y experiencia; el sistema tiene respeto por el usuario.
- **Privacidad:** El sistema ayuda a los usuarios a proteger su información y/o la de sus clientes y como tal debe dar una sensación de seguridad al utilizarla y cuando se le suministran datos.

Aun cuando se puedan conocer características o atributos de aplicaciones con alta Usabilidad, el realizar una aplicación realmente usable es una tarea compleja e involucra inversión de recursos, capacitación previa y una alta disponibilidad de los usuarios del sistema. Nielsen analiza la relación costo-beneficio de evaluar la Usabilidad y lo plantea como una gran inversión, demostrando desde sus estudios, altas tasas de retorno de inversión [NIE94].

Como puede imaginarse, la Usabilidad no es la panacea, se trata de una técnica más, cuyo nivel de aporte depende de encontrar un marco adecuado para su aplicación [TRA03]. Son necesarias herramientas complementarias para alcanzar los objetivos del DCU, dentro de las que se cuenta la Arquitectura de Información y la Accesibilidad. Debido a su importancia y pertinencia al tema que compete a este trabajo de grado, serán tratadas a continuación.

## 2.4 Arquitectura de la información

La creación de productos de información electrónica (soporte en línea, catálogos, etc.), requiere una estructuración y diseño, que es el resultado de aplicar una metodología cuyo objetivo es determinar una arquitectura dentro de la información que se dispone [TRA02].

Frecuentemente el usuario percibe a la interfaz como el sistema mismo [ROD99]. Si bien, para la mayoría de usuarios: "la interfaz es la aplicación", puesto que es la parte que ven y a través de la cual interactúan [HAR98], es necesario entender que la Usabilidad de la aplicación depende no sólo del diseño de la interfaz, sino también de su arquitectura, en otras palabras, de componentes no visibles del diseño [HAS04].

Folmer y Bosch concluyen que el diseño a nivel de arquitectura tiene una gran influencia en la Usabilidad del sistema [FOL04]. Debido a ello, la Arquitectura de la Información (AI) es un enfoque de diseño que ha cobrado especial relevancia estos últimos años, ya que se presenta como una herramienta conceptual enfocada en los propósitos del DCU [HAS04].

La AI es definida como el arte y la ciencia de organizar espacios de información con el fin de ayudar a los usuarios a satisfacer sus necesidades de información. Es la actividad de organizar, estructurar, clasificar y rotular los contenidos del sitio Web [TOU00].

Se destacan dos aspectos importantes de la AI: la *Recuperación de la Información* y el *Diseño a Nivel Conceptual*. El objetivo principal de definir una correcta arquitectura de información es facilitar al usuario la recuperación de información [HAS04]. Esto se consigue posibilitando al usuario encontrar información mediante el diseño y definición de índices, clasificaciones, taxonomías y sistemas de recuperación de información o sistemas de búsqueda en el sitio Web. Este segundo caso es lo que se denomina *findability* o visibilidad [HAS04].

El Diseño a Nivel Conceptual hace referencia a las técnicas de AI utilizadas en la etapa de diseño conceptual, mientras que en los procesos de diseño visual se desarrollan procesos de Ingeniería de la Usabilidad, Diseño de Información y Diseño de Interfaces.

La arquitectura de la información reside en la organización de la información, entendiendo que ésta engloba tanto a la estructura propuesta para el contenido, mecanismos necesarios para conocer y explorar esa estructura, como a la presentación visual de la misma [TRA02]. La creación de la arquitectura ha sido objeto de las propuestas de diferentes métodos, como *sense making* [GON03] o *wayfinding* [DAR96].

Sea cual sea el método utilizado, la AI debe ofrecer los siguientes resultados:

- Organización de la Información
- Sistema de navegación
- Sistema de etiquetado de contenido
- Sistema de búsqueda y recuperación

## 2.5 Accesibilidad

Un concepto íntimamente ligado a Usabilidad es Accesibilidad. Éste ya no se refiere a la facilidad de uso, sino a la posibilidad de acceso [HAS04]. Un prerequisite

imprescindible para que una aplicación sea usable es posibilitar 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 como puede ser el software, hardware empleado para acceder, ancho de banda de la conexión empleada, etc. [MON03].

Es paradójico que un diseño usable requiere delimitar a su audiencia potencial con el fin de diseñar para lo concreto, un diseño accesible implica diseñar para la diversidad y heterogeneidad de necesidades de acceso presentadas por esta audiencia específica. Por ello, es necesario encontrar un punto de equilibrio entre estas dos tendencias. 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 [HAS04] (como son las conocidas "versiones solo texto" o versiones en varios idiomas).

## 2.6 Antecedentes para Medir la Usabilidad

Retomando la definición de Usabilidad ofrecida por la ISO, (“grado de eficacia, eficiencia y satisfacción con la que usuarios específicos pueden lograr objetivos específicos, en contextos de uso específicos” [ISO98B]), se puede identificar dos tipos de atributos [HAS04]:

- **Atributos cuantificables de forma objetiva:** como la eficacia, número de errores cometidos por el usuario durante la realización de una tarea, por ejemplo; y eficiencia, tiempo empleado por el usuario para la consecución de una tarea.
- **Atributos cuantificables de forma subjetiva:** como es la satisfacción de uso, cuya medida se aproxima a través interrogatorios al usuario (por ejemplo) y tienen una estrecha relación con el concepto de Usabilidad Percibida (medida de Usabilidad de un sistema teniendo como única base la opinión y percepción del usuario).

Diversos autores han abordado el problema de medir la usabilidad, algunos orientados más a un tipo de atributo que a otro. Una primera aproximación, quizá la más sencilla de todas, consiste en mantener una guía de estilos para un tipo de aplicación y/o entorno. Cuando se mantiene una imagen uniforme dentro de toda una línea de productos, la familiaridad, tanto en estructura como comandos, se hereda de una interfaz a otra, lo cual garantiza muchos de los aspectos de usabilidad para un sistema (recordación, entrenamientos cortos, entre otros).

Cuando se pretende evaluar la usabilidad de un sistema que se rige bajo este principio, el evaluador determina el grado de concordancia del aplicativo respecto a la guía que implanta o sigue. En términos prácticos, estos sistemas obtienen buenos resultados, pero afrontan los mismos problemas de cualquier otra interfaz cuando es un usuario inexperto el que utiliza la aplicación, lo que no sucede con un usuario avanzado en aplicativos que hayan utilizado la misma guía.

De este tipo de guías hay muchas, incluso se recomienda que cada organización desarrolle su propia guía de estilos para obtener las ventajas mencionadas y ganar mayor identidad dentro de su línea de productos. Como ejemplos de ellas se tienen:

**Web Style Guide**, 2nd edition [LYN02]:

Desarrollado en la universidad de YALE, es la segunda versión de una Guía para el desarrollo de sitios Web

**Apple:** [www.geo.tu-freiberg.de/docs/apple/web\\_design/intro.html](http://www.geo.tu-freiberg.de/docs/apple/web_design/intro.html)

Una guía para el diseño de sitios Web desde la perspectiva y experiencia de Apple.

**W3C:** [www.w3.org/WAI/Resources/#g1](http://www.w3.org/WAI/Resources/#g1)

Esta es una guía para la accesibilidad de las aplicaciones.

**National Cancer Institute:** <http://usability.gov/guidelines/>

Da a conocer una guía de estilos que se sugiere utilizar en las aplicaciones Web para que puedan ser más fácilmente accedidas por personas con condiciones psico-motrices especiales. Resulta ser un documento útil para iniciar el proceso de construcción de una aplicación Web.

**Guías de Diseño:** se procura garantizar la usabilidad a partir del seguimiento de recomendaciones y guías muy particulares [BAE03].

**Usabilidad Percibida por los usuarios:** Técnicas donde solamente el usuario es quien participa en la definición del concepto de usabilidad sobre el sistema particular. Conceptos de la evaluación orientados con mayor énfasis en la satisfacción [CUE04].

**Evaluación semiautomática:** consecuencia de las guías de estilo a las cuales se han diseñado y desarrollado herramientas para la comprobación de sus principios. Esta es una percepción técnica del concepto. Aunque puede ser una alternativa muy eficiente de evaluación, es una visión incompleta pues la subjetividad misma del concepto de usabilidad requiere la intromisión directa de los usuarios en el proceso [ZUL00].

**Metodologías de Evaluación:** procedimientos más complejos que, en esencia, recogen e integran diferentes esquemas de evaluación dentro de estructuras más organizadas, complementando con modelos complejos para el procesamiento de los resultados. Dos casos puntuales de estas metodologías son tesis doctorales [ALV05] [OLS99]. Un antecedente que resulta un motivo interesante para realizar una propuesta de evaluación de la usabilidad teniendo en cuenta las experiencias y conceptualización del autor. El elemento diferenciador con estas propuestas radica en el carácter práctico que se ha dado a la propuesta. El trabajo aquí presentado se acompaña de elementos técnicos relevantes que han de ponerse en práctica durante el proceso de evaluación.

A continuación se citan proyectos que hacen parte de los antecedentes para la evaluación de la usabilidad. La diferencia esencial a la propuesta realizada radica en el enfoque dado a la evaluación, mientras estos proyectos han trabajado directamente con técnicas del problema, descuidando los factores dados por el contexto, nuestra propuesta parte del

contexto para llegar a definir y apropiarse de técnicas. El trabajo desarrollado, estructura una serie de actividades que incluso incluyen como herramientas a estos antecedentes, de una forma más formal y sistémica, queriendo hacer relación directa entre el proceso de evaluación de la usabilidad y el proceso de construcción de la solución.

### **2.6.1 End-User Computing Satisfaction Instrument (EUCSI)**

Es un conjunto de cuestionarios para medir la actitud de los usuarios frente al computador [DOL88]. Se diseñan preguntas específicas para indagar acerca de la satisfacción que ofrece un sistema particular. Según EUCSI, la satisfacción del usuario es influenciada por la Usabilidad del sistema, caracterizada por los siguientes aspectos [KEI03]:

**Contenido:** se refiere a la creencia del usuario sobre la capacidad del sistema de dar la información necesita, pero no hace ninguna referencia a las posibilidades, por parte de los usuarios, para influenciar y dominar las tareas que necesitan lograr.

**Exactitud:** se relacionan con la confiabilidad técnica, más que a la Usabilidad. Un criterio relevante desde el punto de vista del usuario, pero para la mayoría de los sistemas contemporáneos se toman como evidente [KEI03].

**Formato:** hace referencia a la presentación de los contenidos, esencialmente la claridad de los formatos utilizados.

**Puntualidad:** tiempo de operación o de reacción, también interpretado como la pertinencia de la información.

**Facilidad de empleo:** refiriéndose al control que tienen los usuarios sobre el sistema.

Contrario a lo propuesto para este trabajo de grado, sugiere un papel pasivo del usuario, donde pocas preguntas tratan sobre su interacción con el sistema. Para la investigación realizada, la satisfacción es uno de los parámetros a tener en cuenta durante la evaluación de la usabilidad, debe ser complementada con otro tipo de criterios (Aprendizaje, Operatividad, Contenido, Eficiencia y Eficacia). Desde este punto de vista, este trabajo se integra como solución parcial al problema de medir la Usabilidad.

### **2.6.2 Technology Acceptance Model (TAM)**

Al igual que EUCSI, es un cuestionario de actitud frente al computador [DAV93]. Su modelo de medida se construye con base en dos percepciones del usuario: la **Usabilidad:** interpretadas como el grado a el cual un individuo cree que el empleo de un sistema particular aumentaría su desempeño de trabajo, y la **facilidad de uso:** interpretada como el grado al cual un individuo cree que el uso de un sistema particular sería libre de esfuerzo físico y mental.

Si bien estas posturas son válidas, otro tipo de autores plantea un *estimulo mental* como uno de los elementos claves dentro de la satisfacción de usuario; sistemas que motiven a sus usuarios, potencializando sus cualidades y actitudes mentales, no sistemas monótonos y simplistas.

Otras diferencias con respecto al trabajo planteado son muy similares a las expuestas para EUCSI, pero haciendo especial énfasis en el hecho de considerar a la evaluación de la Usabilidad como un proceso multidisciplinario; no se recomienda dejar el proceso de evaluación a solo usuarios finales, pues este proceso es complejo y en la mayoría de los casos, impreciso. Es conveniente, por lo tanto, definir herramientas para la evaluación conjunta de las interfaces en términos de usuarios, expertos y desarrolladores.

### 2.6.3 Software Usability Measurement Inventory (SUMI)

Fue desarrollado por el grupo de investigación de los factores humanos (Human Factors Research Group, HFRG) de la Universidad Colegial de Cork, en parte como contribución al proyecto ESPRIT P5429 (Metrics for Usability Standards in Computing) [POR93]. Se autodescribe como un método evaluado y probado para la medida de la calidad software desde el punto de vista del usuario. Consta de un cuestionario, comercialmente disponible junto con una base de datos estandarizada de referencia para conseguir una vista general de la Usabilidad de un producto sin tener que compararla con evaluaciones de versiones de sistemas anteriores. Para el estándar ISO 9241, es un método reconocido para evaluar la satisfacción de usuario.

Evalúa la usabilidad desde cinco aspectos:

**El afecto:** refiere "al usuario que se siente bueno, cordial, feliz o el contrario como resultado del actuar... Es independiente de aspectos operacionales y debe comprender sólo sensaciones llanas." Las preguntas miden el afecto pidiendo que los usuarios convengan con sensaciones, intenciones del comportamiento y experiencias concretas con el producto durante su uso.

**Eficacia** es una medida de la opinión del usuario de la eficiencia temporal y de la carga de trabajo mental causadas por la interacción. Las preguntas cubren la compatibilidad con las expectativas del usuario, la conveniencia a las tareas del usuario, y la longitud experimentada de secuencias. Las dimensiones se parecen ser bastante diversas comparadas por ejemplo al significado en que la 'eficacia' es aplicada por ISO 9241 parte 11 (véase más arriba).

**Ayuda** se refiere a la calidad percibida de los mensajes que el sistema proporciona. Los mensajes son caracterizados por la cantidad, claridad, comprensión y Usabilidad percibidas de los diálogos de la ayuda, y también por las calidades correspondientes del etiquetado y de instrucciones durante uso normal.

**Control** trata las respuestas que el producto da a las acciones del usuario. Esta escala diversa contiene la opinión de la confiabilidad, la gestión de error, la voluntad para

descubrir alternativas, la flexibilidad, la celeridad del funcionamiento, la longitud de secuencias, y la facilidad de la navegación.

**Aprendizaje** refiere al esfuerzo percibido de aprender, de retención y de la calidad de la documentación.

#### **2.6.4 The Questionnaire for User Interaction Satisfaction (QUIS)**

El cuestionario por satisfacción del usuario de la interacción (QUIS) fue desarrollado en Human Computer Interaction Laboratory (Laboratorio de la interacción humano-computadora) en la Universidad de Maryland, College Park en 1993. Se basó en la escala para la “evaluación del usuario de los sistemas informáticos interactivos” presentado por Ben Shneiderman en 1986. Muchas versiones se han introducido con diversas subscales, preguntas, y niveles de confiabilidad.

#### **2.6.5 Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ)**

Lewis en 1995 introduce un sistema de cuestionarios por diversas fases de la evaluación de la Usabilidad [LEW95]: uno para recoger respuesta inmediata del usuario después de una tarea en una prueba de la Usabilidad (After Scenario Questionnaire ASQ), otro para la evaluación para las pruebas de la Usabilidad (Post Study System usability questionnaire PSSUQ), y el tercero para los estudios en el campo (Computer System Usability Questionnaire CSUQ). Las medidas han sido desarrolladas por IBM.