

DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO: INTERACCIÓN HOMBRE-COMPUTADORA

Natividad Cobarrubias Soto¹, Humberto Rodríguez López¹, Xiomara Penélope Zaldívar Colado¹

¹ *Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Informática Mazatlán (México)*

Resumen

En la Interacción Humano-Computadora (HCI: *Human-Computer Interaction*), el diseño de la interfaz gráfica de usuario cumple un rol imperante en la mediación de las distintas relaciones cognitivas que establece el usuario cuando interactúa con cualquier tipo de dispositivo tecnológico. La comprensión e identificación de los modelos asociados al diseño y desarrollo de estas interfaces posibilita un acercamiento a la lógica del usuario y a cómo facilitar la consecución de sus objetivos. El presente documento es el abordaje temático relacionado con la asignatura Interacción Hombre-Maquina del programa de estudio (PE) de la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas de Información en la Facultad de Informática Mazatlán; y aporta una aproximación teórica desde lo conceptual, metodológico y las normativas que hacen al buen diseño del componente de interacción; las interfaces del usuario y su proceso de desarrollo, sobre las etapas de diseño de interfaces específicas, y de la calidad de uso del producto enmarcadas en el diseño centrado en el usuario. Se introducen los conceptos básicos de la Interacción Hombre – Computadora, se expone una breve referencia a su evolución. Y se describe el proceso de diseño de la interfaz de usuario, haciendo hincapié en las características más importantes. Se introducen los conceptos de usabilidad, y las normas internacionales para construir interfaces accesibles.

Palabras clave: Interacción humano-computadora, diseño centrado en el usuario, usabilidad.

Abstract

In Human-Computer Interaction, the design of the graphical user interface plays a prevailing role in the mediation of the different cognitive relationships established by the user when interacting with any type of technological device. The comprehension and identification of the models associated with the design and development of these interfaces enables an approach to the user's logic and how to facilitate the achievement of their objectives. This document is the thematic approach related to the course Man-Machine Interaction of the study program (SP) of the Bachelor of Information Systems Engineering at the Faculty of Computer Science of Mazatlán; and provides a theoretical approach from the conceptual, methodological and the regulations that make the good design of the interaction component; user interfaces and their development process, on the design stages of specific interfaces, and the quality of the product use framed in a user-centered design. The basic concepts of Human-Computer Interaction are introduced, it exposes a brief reference to its evolution. And the user interface design process is described, emphasizing the most important features. It introduces the concepts of usability, and international standards to build accessible interfaces.

Keywords: Human-computer interaction, user-centered design, usability.

1 INTRODUCCIÓN

Las distintas teorías y modelos asociados al diseño de interfaces gráficas han llevado a confusiones acerca de qué sucede durante la interacción y cómo llevar a cabo este diseño orientado al usuario. Los actuales enfoques no dan cuenta de la realidad epistemológica que la conforma, pues se limitan a establecer una visión genérica de la interfaz desde su perspectiva estética, cuando en realidad corresponde más a la dimensión de la comunicación visual, como soporte de la articulación verbo-icónica de los distintos elementos gráficos que cumplen un objetivo completamente funcional.

En el contexto de la Interacción Humano-Computadora, se establece con claridad acerca de qué es una interfaz. En sus orígenes se hablaba de un dispositivo físico que permitía conectar dos sistemas diferentes. El *Dictionary of Computing (Oxford Science Publications)* define interfaz como el “límite en común entre dos sistemas, dispositivos o programas” [1]. A través del tiempo se busca ampliar la definición y, encontramos que IBM en 1987 define interfaz de un programa como “un instrumento a través del cual los hombres y las computadoras se comunican entre sí”, por otro lado, en 1995, la edición de las *Human Interface Guidelines* de Apple mencionan “reglas y convenciones a través de las cuales un sistema de computación se comunica con su operador” [2], el término interfaz mantiene una evolución, en la que se conserva la idea del intercambio de información, pero donde la interfaz ya no es un dispositivo hardware sino un conjunto de procesos, reglas y convenciones que permiten la comunicación entre el hombre y las máquinas digitales. Es decir, la interfaz se presenta como un lenguaje de interacción entre hombre y computadora.

Aunque para la mayoría de los usuarios “la interfaz es la aplicación” puesto que es la parte que ven y a través de la cual interactúan [3], debemos entender que la usabilidad de la aplicación depende no sólo del diseño del interfaz, sino también de su arquitectura -estructura y organización- en otras palabras, del componente no visible del diseño. La importancia del diseño de la aplicación se basa en que éste será el que modele 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.). La componente de diálogo (interfaz de usuario) es una parte del software cuyo diseño afecta el nivel de productividad del sistema en general, incide en el grado de satisfacción que pueda percibir el usuario, por lo tanto, es determinante para la elección, utilidad y evaluación final del software.

El diseño centrado en el usuario se caracteriza por asumir que todo el proceso de diseño y desarrollo del debe estar conducido por el usuario, sus necesidades, características y objetivos. Centrar el diseño en sus usuarios (en oposición a centrarlo en las posibilidades tecnológicas o en nosotros mismos como diseñadores) implica involucrar desde el comienzo a los usuarios en el proceso de desarrollo del sitio; conocer cómo son, qué necesitan, para qué usan el sitio; testar con los propios usuarios; investigar cómo reaccionan ante el diseño, cómo es su experiencia de uso; e innovar siempre con el objetivo claro de mejorar la experiencia del usuario. Por lo tanto, se trabaja con un nivel de incertidumbre y ambigüedad elevados, por lo que hace que el ciclo de vida de la interfaz sea especial y deba ser tratado en forma independiente.

Es fácil inferir que un buen diseño deberá ser comprensible, fácil de usar, amigable, claro, intuitivo y de fácil aprendizaje para el usuario. Para poder asegurar que un diseño cumple con estos requisitos no basta simplemente con una actitud empática del diseñador durante el desarrollo de la aplicación; es imprescindible la adopción por parte de éste de técnicas, procedimientos y métodos que aseguren empíricamente la adecuación del diseño a las necesidades, habilidades y objetivos del usuario.

2 DESARROLLO

2.1. La interacción hombre-computadora (HCI)

La interacción hombre-computadora, comúnmente referida con la abreviatura HCI por *Human Computer Interaction*, es el intercambio observable de información, datos y acciones entre un humano y la computadora, y viceversa. Se considera un área dentro de las Ciencias de Computación que se encarga del diseño, evaluación e implementación de sistemas de computación interactivos, para el uso humano, incluyendo el estudio de todos los fenómenos concernientes a ello, los alcances de esta disciplina son muy difusos y, pueden influir en ella factores muy heterogéneos, desde aspectos tecnológicos vinculados al hardware a aspectos sociales o psicológicos del usuario. Inciden, además, cuestiones diversas como facilidad de uso, productividad, eficacia para expresar distintas posibilidades, capacidad de adaptación de acuerdo a distintos usuarios, desde niños a personas de mayor edad, pasando por distintas culturas y características sociales [4].

Está constituida por el diálogo, la conversación, la comunicación que pueda fluir en ambas direcciones, entre una persona y el sistema de software que está utilizando. La interfaz del usuario, en cambio es el medio por el cuál la interacción hombre-máquina es establecida, manejada y controlada. Conformando la parte del software y hardware que permite, que ese intercambio de información y sus distintas secuencias o hilos

de diálogo, se produzcan. Estos dos términos, interacción hombre-máquina e interfaz del usuario, están muy entrelazados en el proceso de desarrollo y en estos casos se los usa como sinónimos. En muchos contextos ambos conceptos se refieren a las entradas del usuario final, su tratamiento localizado de las mismas, la visualización de los estados del sistema y la presentación de las salidas o respuestas.

Cuando se refiere a “humano”, puede considerarse desde un usuario particular, un grupo de usuarios, una organización o corporación, hasta el mundo entero, como es el caso de las aplicaciones para Internet. Cuando se refiere a “máquina”, puede incluirse desde una simple PC, una *Workstation*, una Intranet o hasta una supercomputadora con máquinas computacionales embebidas.

La HCI se convierte en un área interdisciplinaria, que puede nutrirse de nociones provenientes de la Psicología, por la aplicación de teorías de procesos cognitivos y el análisis empírico del comportamiento del usuario; de la Sociología y Antropología, por el estudio de la interrelación entre la tecnología, el trabajo y las organizaciones; del Diseño Industrial, por el estudio y diseño de productos de interacción; del Diseño Visual, por el uso de las formas, colores y otros paradigmas visuales y sus diferentes aplicaciones, aspectos relacionados con la Tecnología e Ingeniería, vinculados a la capacidad gráfica de las pantallas y dispositivos, para que el usuario ingrese información, ya sea por teclado, mouse, lápiz óptico, pantalla digital, voz, teléfono, entre otros medios. Mientras exista el diálogo entre una máquina y un humano, surgirán innumerables factores relacionados con el HCI, que incluirán todos los aspectos para el diseño y construcción de interfaces del usuario adecuadas. La figura 1 resume las interrelaciones entre los diferentes tópicos que aborda el área de HCI.



Figura 1. Variedad de Tópicos que involucra el HCI [4]

Además del uso y contexto social de las computadoras, del lado humano debemos considerar el procesamiento humano de la información, la comunicación (el lenguaje) y las características físicas del usuario (ergonomía).

La HCI se encuentra íntimamente relacionada con el avance de la tecnología, de las comunicaciones y de los efectos sociales que se producen con el tiempo, debido a que las formas, los medios, los canales de interacción entre los humanos y las computadoras se modifican con el tiempo y evolucionan muy rápidamente, la disciplina de HCI es muy sensitiva a los cambios y tiempos de respuesta. Proveer el mejor estilo de diálogo en la interfaz, la visualización y el comportamiento más óptimos no es una tarea fácil, se maneja con información incierta, con un alto nivel de ambigüedad y variabilidad temporal, que hace complicado tener parámetros absolutos o estáticos, sobre el grado de corrección de la misma.

Existen muchos elementos que provocan que el modo de interactuar entre un ser humano y una computadora se modifique y evolucione con el tiempo. Entre los aspectos más influyentes en la evolución del HCI, se pueden mencionar: hardware de avanzada, nuevas tecnologías y dispositivos, tamaños de pantallas, innovación de técnica de entradas, inclusión y accesibilidad, usuarios diversos, comunicación en cualquier lugar, interfaces para *groupware*, multimedia, hipermedia y comunidades virtuales, computación ubicua, acceso a base de datos masivas, *users tailorability* entre otros.

2.2. Diseño centrado en el usuario (DCU)

El diseño centrado en el usuario surge como un enfoque y método que consiste en conocer algunas particularidades del usuario con el objetivo de hacer más familiares y efectivas las interfaces gráficas que se diseñan para él, suele emplearse en el ámbito de los productos software con dos sentidos diferentes:

Siguiendo definiciones formales, es una filosofía de diseño (software) que cumple con determinadas características y, desde un punto de vista más práctico, se trata de un conjunto de métodos o técnicas aplicados durante el proceso de diseño.

Norman hace una aproximación al concepto DCU como; “El objetivo de Psicología de las cosas cotidianas es abogar por un diseño centrado en el usuario, una filosofía basada en las necesidades e intereses del usuario, con énfasis en hacer que los productos sean utilizables y comprensibles”, y define algunos principios genéricos que deberían respetarse [5] [6] (y que son muy parecidos a los que se consideran propios de un producto usable):

- Hacer que sea fácil determinar qué acciones son posibles en cada momento.
- Hacer las cosas visibles.
- Hacer que sea sencillo evaluar el estado actual del sistema.
- Seguir las correspondencias naturales entre intenciones y acciones necesarias; entre acciones y resultados; y entre información visible e interpretación del estado del sistema.

La *Usability Professionals' Association* (UPA) afirma que el DCU es un enfoque del diseño “[...] un enfoque de diseño que basa el proceso en información sobre las personas que utilizarán el producto. Los procesos UCD se enfocan en los usuarios a través de la planificación, diseño y desarrollo de un producto” [7].

Encontramos diversas definiciones de DCU que se complementan, puede decirse que son compatibles entre sí, y de ellas podemos extraer algunas características comunes [8] que deberían formar parte de una definición canónica del DCU:

- Está orientado a los usuarios del producto, que participan durante todo el proceso.
- A pesar de denominarse “diseño”, en realidad se aplica durante todas las fases del desarrollo (planificación, diseño, desarrollo, evaluación), desde las primeras etapas.
- Es iterativo.
- Es multidisciplinar.
- Su objetivo es obtener productos usables y satisfactorios para los usuarios.

2.2.1. Estándares

El *International Organization for Standardization* (ISO) define el estándar ISO 13407:1999 – *Human-Centred Design Processes for Interactive Systems* (ISO; 1999). Ese estándar describe el DCU básicamente como una actividad multidisciplinar “[...] una actividad multidisciplinar, que incorpora conocimientos y técnicas de factores humanos y ergonomía con el objetivo de aumentar la eficacia y la productividad, mejorar las condiciones de trabajo de las personas y contrarrestar los posibles efectos adversos del uso sobre la salud, la seguridad y el rendimiento de las personas” [9].

El estándar ISO-13407 define cuatro actividades principales que deben iniciarse en las etapas más tempranas de un proyecto, y que deben realizarse de modo iterativo:

- Entender y especificar el contexto de uso.
- Especificar los requisitos de usuario y de la organización.
- Producir soluciones de diseño.
- Evaluar los diseños en base a los requisitos.

El ISO 9241-210 *Ergonomics of Human-System Interaction – Part 210: Human-Centred Design for Interactive Systems* (versión actualizada del ISO-13407) , describe seis principios clave que caracterizan un Diseño Centrado en el Usuario:

- El diseño está basado en una comprensión explícita de usuarios, tareas y entornos.
- Los usuarios están involucrados durante el diseño y el desarrollo.

- El diseño está dirigido y refinado por evaluaciones centradas en usuarios.
- El proceso es iterativo.
- El diseño está dirigido a toda la experiencia del usuario.
- El equipo de diseño incluye habilidades y perspectivas multidisciplinares.

El ISO 18152 – *Ergonomics of Human-System Interaction – Specification for the Process Assessment of Human-System Issues* [10], es más ambicioso en cuanto a su alcance, ya que pretende cubrir todas las actividades de ingeniería en las que haya factores humanos involucrados. Está dividido en cuatro categorías (*human-centered design activities; human resources activities; life cycle involvement activities; human factors integration*), de las cuales la primera es la que tiene más relación con los métodos de DCU.

Y el estándar ISO TR 16982 – *Ergonomics of Human-System Interaction – Usability Methods Supporting Human-Centred Design* [11], que está siendo revisado como ISO NP 9241-230 – *Ergonomics of Human-System Interaction – Part 230: Human-Centred Design and Evaluation Methods* [12], proporciona información sobre métodos de HCD que pueden ser utilizados para diseño y evaluación.

No obstante, de los estándares ISO, se han definido modelos y marcos de trabajo encaminados a la practicidad e integración de las actividades de Diseño Centrado en el Usuario dentro del proceso de desarrollo, como el framework LUCID o el modelo MPIU+a, el proyecto TRUMP (*TRial Usability Maturity Process*), el proyecto *UsabilityNet*, y *Usability Planner*.

Sánchez [8] propone qué técnicas y criterios a considerar:

- Que sean técnicas que puedan aplicarse a una mayoría de proyectos, incluyendo aquellos en los que la metodología de desarrollo no contemple actividades específicas de DCU o existan pocos recursos dedicados a ese fin.
- Que puedan realizarse en diferentes momentos del desarrollo.
- Que no impliquen un coste excesivo ni requieran unos conocimientos muy avanzados.
- Que sean prácticas, estén bien definidas y su utilidad ya haya sido demostrada en proyectos reales.

2.2.2. Usabilidad

El término usabilidad se deriva del vocablo inglés *usability* y utilizado en diferentes investigaciones Nielsen quien es considerado el padre de la usabilidad, la define de acuerdo con las normas de la *International Organization for Standardization* (ISO), como “un atributo de calidad que mide la facilidad para la utilización de las interfaces de usuario” de acuerdo con cinco criterios de calidad [13]:

- i. Facilidad de aprendizaje: qué tan fácil es la interacción del usuario al realizar tareas básicas desde la primera vez que se encuentran con el diseño.
- ii. Eficiencia de uso: se refiere a la rapidez con la cual el usuario realiza las tareas una vez que ha aprendido a utilizar el recurso.
- iii. Facilidad de recordar: es cuando un usuario después de un periodo de uso del recurso lo vuelve a utilizar sin problemas para recordarlo.
- iv. Pocos errores: este atributo se refiere a aquellos errores que comete el usuario al utilizar un recurso; ¿Cuántos errores tiene?, ¿qué tan graves son?, ¿tiene facilidad para recuperarse de estos?
- v. Satisfacción: es lo agradable que le parece al usuario la utilización de un producto.

Nielsen [13] considera la utilidad de un producto como un factor importante para que el usuario interactúe con él de manera conveniente, ya que podría ser fácil de usar, pero no útil y a la inversa. En este sentido, este autor determina que el diseño de la interfaz es útil cuando sumamos la usabilidad con la utilidad, por lo tanto, define estos criterios de la siguiente manera:

Útil = usabilidad + utilidad

Utilidad = si ofrece las funciones que necesita

Usabilidad = fáciles y agradables de usar

En uno u otro sentido, la usabilidad es un factor esencial en la enseñanza-aprendizaje que no se limita a la estética de una interfaz, o sea al diseño atractivo del software o a la consideración de la ergonomía, sino que involucra la interacción de los usuarios con la plataforma virtual, en la satisfacción con el servicio o producto formativo y de la pertinencia de su utilización [14], definida para este propósito como la facilidad con la cual los docentes utilizan un recurso digital o sistema informático y generan experiencias de aprendizaje dentro de un contexto específico.

2.3. Hallazgos

Los avances tecnológicos de las recientes décadas han dado como resultado que la gente viva cada vez más en un mundo obra del hombre y en el que muchas o la mayoría de las cosas que esta gente trata, así como las características de su medio ambiente son “artificiales”, (es decir hechas por el hombre) más que “naturales”.

Que se debería de poner más atención a los factores de la ergonomía (factores humanos) en el diseño centrado en el usuario, la arquitectura de la información, usabilidad y, la usabilidad en Ingeniería de Software, y la comunicabilidad con el fin de acrecentar la eficiencia funcional de todo lo que utiliza la gente y en mantener o mejorar valores humanos deseables.

Los seres humanos son diversos; de tamaños, formas y variedades distintas -aunque hay circunstancias en que es necesario diseñar para el individuo “típico” o “medio”, un tanto mítico, el diseñador debe estar siempre pensando en el hecho real de las diferencias individuales.

Algunas cosas tienen que ser diseñadas para grupos especiales, como párvulos, niños, adolescentes, ancianos o personas con capacidades diferentes, en tales circunstancias es obvio que el diseñador debería considerar a estos grupos como un “modelo”.

Cuando ciertas cosas o medios tienen que ser diseñados para el público, el diseñador debería satisfacer a casi toda la gama de seres humanos y en diferentes entornos.

3 CONCLUSIONES

Las definiciones encontradas sobre el diseño centrado en el usuario (DCU) coinciden en características de; importancia de los usuarios, iteratividad, multidisciplinariedad, etc., y no existe claridad al utilizar DCU en la practicidad. No obstante, las estandarizaciones de ISO que son muy completas, de igual complejidad su aplicación en proyectos reales, obligando a recurrir a técnicas estratégicas y enfoque que divergen según sea la fuente o el autor que se consulte. Por lo tanto, pensamos que hay un área de oportunidad para definir de una mejor manera el diseño centrado en el usuario.

Por otra parte, los componentes visuales que participan en la comunicación con el usuario son parte de un proceso funcional que debe estar perfectamente concatenado y tratado de manera coherente para facilitar su interpretación, y conducir el estímulo en la percepción para provocar reacciones cognitivas positivas y efectivas.

Así mismo la usabilidad ha estado presente sin que lo supiera nadie en el diseño de infinidad de productos a lo largo de la historia de la interacción humano con máquinas, hoy cobra relevancia por la complejidad de los sistemas y dispositivos y convergencia tecnológica; es imperativo estrechar la brecha en los usuarios y la tecnología asegurando sistemas confiables y funcionales, por tanto la usabilidad puede considerarse como un atributo de calidad que evalúa qué tan fácil se utiliza una interfaz.

Lo expuesto en este trabajo enmarcado en los tópicos de la asignatura de Interacción Hombre-Maquina es un punto de partida para generar líneas de investigación que vengán a incentivar el interés de docentes y estudiantes, y que con su aporte intelectual e investigativo enriquezcamos esta área de conocimiento.

REFERENCIAS

- [1] S. Kauffman, *At Home in the Universe: The Search for Laws of Self-Organization and Complexity.*, Nueva York: Oxford University Press, 1995.
- [2] A. Computers, «Human Interface Guidelines de Apple,» 1995. [En línea]. Available: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/guidelines/overview/>. [Último acceso: octubre 2022].
- [3] H. H. Rex, «Human-computer interaction: Interdisciplinary roots and trends,» *Journal of Systems and Software*, noviembre 1998. [En línea]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0164121298100262#!>. [Último acceso: 2022].
- [4] J. Díaz, I. Harari y A. P. Amadeo, *Guía de recomendaciones para diseño de software centrado en el usuario*, Buenos Aires, Argentina: www.editorial.unlp.edu.ar, 2013.
- [5] D. Norman y S. Draper, *User Centered System Design; New Perspectives on Human-Computer Interaction*, NJ, USA: Erlbaum Associates Inc. Hillsdale, 1986.
- [6] D. Norman, de *The Design of Everyday Things.*, Basic Books, 2002.
- [7] U. P. A. (UPA), «What is User-Centered Design?,» [En línea]. Available: http://www.usabilityprofessionals.org/usability_resources/about_usability/what_is_ucd.html. [Último acceso: octubre 2022].
- [8] . J. Sánchez, «En busca del Diseño Centrado en el Usuario (DCU): definiciones, técnicas y una propuesta.,» *No Solo Usabilidad*, vol. 10, 2011.
- [9] I. O. f. Standardization, «ISO-13407,» 2006.
- [10] I. O. f. Standardization., «ISO/PAS 18152 - Ergonomics of human-system interaction -- Specification for the process assessment of human-system issues.,» 2003.
- [11] I. O. f. Standardization., «ISO/TR 16982 - Ergonomics of human-system interaction -- Usability methods supporting human-centred design.,» 2002.
- [12] I. O. f. Standardization., «ISO/NP 9241-230 - Ergonomics of human-system interaction -- Part 230: Human-centred design and evaluation methods.,» 2010.
- [13] N. Norman, «Evidence-Based User Experience Research, Training, and Consulting.,» 2012. [En línea]. Available: <http://www.nngroup.com/articles/usability->
- [14] T. O., «Criterios de valoración sobre la usabilidad pedagógica en la formación,» *Razón y Palabra*, 2012. [En línea]. Available: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199524700044>.
- [15] R. C. B. L. y. D. H. E. Edel, *La usabilidad de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el desarrollo de competencias docentes.*, México: ITSON-Pearson Educación., 2014.