

# Experiencia de Usuario en Sistemas Interactivos usando reconocimiento de Emociones

L. Aballay<sup>1</sup>, I. Millán Tejada<sup>2</sup>, S. Aciar<sup>1</sup>, L. Romera<sup>2</sup>, L. Espinosa<sup>2</sup>, S. Ledesma Vila<sup>1</sup>

lnaballay@gmail.com, flavia.millan@gmail.com, saciar@gmail.com, lilianaromera@gmail.com, lvilmaespinosa@gmail.com, sergioledesma.9427@gmail.com

<sup>1</sup> Instituto de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan

<sup>2</sup> Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan

## Resumen

La opinión de los usuarios son una valiosa herramienta de alerta para determinar qué funciona bien y qué no en un sistema. Contar con una metodología de evaluación de Experiencia de Usuario (UX) de sistemas interactivos, que integre mecanismos automáticos de percepción de emociones de los usuarios mientras trabajan en el sistema, ayudará a conocer las emociones de los usuarios mientras usan un sistema interactivo y de esta manera poder tomar acciones correctivas para mejorar la experiencia de usuario.

## Palabras claves

Computación Afectiva, Experiencia de Usuario, Emociones

### 1. Contexto

En este trabajo se presenta la propuesta de investigación dentro del marco de un proyecto postulado a la convocatoria 2023-2024 del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas y de Creación Artística (CICITCA) de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). Las actividades de investigación se llevarán a cabo en las instalaciones del Instituto de Informática (IdeI) de la Facultad de Ciencias Exactas físicas y Naturales (FCEFN) de la UNSJ, en el Laboratorio de Tecnologías Adaptativas y Colaborativas (TAC).

### 2. Introducción

Conocer la opinión de los usuarios de sistemas interactivos se ha vuelto un elemento estratégico fundamental para empresas tales como: comercios, medios de comunicación (diarios, radios, canales de tv), bancos,

instituciones educativas, etc.. Estas organizaciones ofrecen sus productos por medio de sistemas interactivos, ya sean sitios web o aplicaciones móviles. Las percepciones de los usuarios son una valiosa herramienta de alerta para determinar qué funciona bien y qué no en un sistema. Conocer lo que el usuario opina permitirá orientar el diseño del sistema para satisfacer las necesidades del mismo, aumentando su productividad y eficiencia, consiguiendo que el sistema sea de preferencia para el usuario. Dada la importancia de conocer cómo se siente el usuario respecto a la interacción con sistemas interactivos informáticos, el desarrollo de tecnologías capaces de detectar emociones en forma automática a partir de un dispositivo de entrada ha experimentado un gran auge en estas últimas décadas [1]. Por este motivo, es necesario contar con una metodología de evaluación de Experiencia de Usuario (UX) de sistemas interactivos, que integre estos mecanismos de percepción de emociones de los usuarios mientras trabajan en el sistema.

Aplicar la metodología de evaluación UX propuesta ayudará a conocer las emociones de los usuarios mientras usan un sistema interactivo y de esta manera poder tomar acciones correctivas para mejorar la experiencia de usuario.

Se presentan a continuación los conceptos considerados como base teórica para el desarrollo de la investigación del presente proyecto.

### 2.1 HCI - Interacción Humano Computador

La Interacción Humano Computadora [3], que internacionalmente se conoce como Human-Computer Interaction (HCI), es un área

multidisciplinar que tiene sus raíces en la psicología cognitiva, sociología e informática, es el estudio de la relación que existe entre los usuarios humanos y los sistemas informáticos que usan para realizar diversas tareas [4].

La ACM (Association for Computer Machinery) define la HCI como: “Disciplina relacionada con el diseño, la evaluación e implementación de sistemas informáticos interactivos para el uso de los seres humanos, y con el estudio de los fenómenos más importantes con los que está relacionado”.

## 2.2 Computación Afectiva

La computación afectiva es el área que se centra en investigar cómo se usan las emociones en los sistemas informáticos, dada la necesidad de tomar en cuenta los estados emocionales de los usuarios a la hora de desarrollar software.

“desarrollo de sistemas inteligentes capaces de dotar a un ordenador con la habilidad de reconocer, interpretar, procesar y simular estados emocionales” (Rosalind Picard – MIT [5])

Las interfaces afectivas, que tratan de inferir las emociones de sus usuarios, se están desarrollando en un gran número de dominios [6] [7].

La computación afectiva describe métodos computacionales que están relacionados, derivados o diseñados a propósito para influir en las emociones ofreciendo una mejor interacción y experiencia de usuario teniendo en cuenta su estado emocional [8]. Por lo tanto, el reconocimiento de la emoción es uno de los pasos clave hacia la computación afectiva [9].

## 2.3 Experiencia de Usuario - UX

La UX posee varios aspectos que son importantes para evaluar en una aplicación de software. Incluye todas las emociones, creencias, preferencias, percepciones,

respuestas, comportamientos y logros de los usuarios. Que suceden antes, durante y después del uso de un producto [10]. UX extiende el concepto de usabilidad más allá de la eficacia, la eficiencia y la satisfacción.

De acuerdo con la norma ISO 9241-210, UX se puede definir como: “las percepciones y respuestas de la persona resultantes del uso y / o uso anticipado de un producto, sistema o servicio” [11]. Establece que UX “incluye todas las emociones, creencias, preferencias, percepciones, respuestas físicas y psicológicas, comportamientos y logros de los usuarios que ocurren antes, durante y después del uso”. Además, la norma ISO 9241-210 señala que UX “es una consecuencia de la imagen de marca, la presentación, la funcionalidad, el rendimiento del sistema, el comportamiento interactivo y las capacidades de asistencia del sistema interactivo, el estado interno y físico del usuario resultante de una experiencia previa, experiencias, actitudes, habilidades y personalidad, y el contexto de uso” [11].

Varios autores han propuesto aspectos, atributos o factores que definen la UX. Estos factores engloban las diferentes dimensiones y / o características que forman parte de UX.

Morville, propone siete facetas o factores de UX y las presenta en forma de panal de abejas para ayudar a las personas a comprender la necesidad de definir prioridades para ilustrar la UX: útil, utilizable, deseable, localizable, accesible, creíble y valioso [12].

Revang, ha sugerido varios factores que influyen en la UX [13], afirma que la experiencia de usuario es una serie de fases y que es importante centrarse en la positividad en los seis factores principales: usabilidad, utilidad, búsqueda, accesibilidad, credibilidad y deseabilidad. A su vez, cada factor se subdivide en otros factores, obteniendo un total de 30 factores.

Arhippainen y Tähti, han creado un modelo que muestra cinco elementos que influyen en

la UX [14]. Todos estos factores influyen en la experiencia que evoca la interacción del usuario con el producto: factores sociales (como la presión del tiempo), factores culturales (incluido el idioma y los hábitos), factores del producto (como funciones, usabilidad, movilidad, entre otros), factores del usuario (por ejemplo, emociones, habilidades, experiencias previas, motivación, entre otros) y contexto de uso (como tiempo y lugar).

Garret, ha propuesto varios elementos de la UX divididos en cinco planos [15]: superficie, esqueleto, estructura, alcance y estrategia. Estos cinco planos proporcionan un marco conceptual para discutir problemas de UX y las herramientas que se pueden utilizar para resolverlos. Estos planos no son atributos, sino que se presentan como una guía para el diseño de UX.

La UX abarca diferentes facetas relacionadas a la calidad de un producto software. El estándar ISO/IEC 25010 [16] considera de forma general las siguientes facetas de la UX: accesibilidad, dependabilidad, emotividad, jugabilidad, usabilidad, entre otras.

En la presente investigación se estudiará la percepción de los usuarios para evaluar UX según la faceta Emocionalidad.

#### **2.4 Diseño Centrado en el Usuario - DCU**

El diseño centrado en el usuario (DCU) es un proceso iterativo que se enfoca en la comprensión de los usuarios y su contexto en todas las etapas de diseño y desarrollo [17]. Busca construir productos involucrando a los usuarios en todo el proceso, resolviendo necesidades concretas, consiguiendo así la mayor satisfacción y mejor experiencia de uso posible.

Dentro de las necesidades que el sistema debe cubrir se encuentra: Eficacia, Eficiencia, Satisfacción (utilidad, confianza [18], placer, comodidad), ausencia de riesgo (seguridad [19], salud, medio ambiente, económica),

Confiable, Seguridad [20], Cobertura de una variedad de contextos (cobertura, flexibilidad), Facilidad de aprendizaje, Accesibilidad.

#### **2.5 Métodos de detección de emociones**

Reconocer las emociones que las personas pueden expresar durante el uso de los sistemas informáticos es una tarea compleja. Para tratar de automatizar esta detección, se han llevado a cabo diferentes investigaciones [21]. La mayoría de estos métodos se centran en la búsqueda, observación y análisis de las emociones generadas en los usuarios.

Se han llevado a cabo diversas investigaciones para reconocer estas emociones percibidas e interpretarlas con múltiples fines: educación, salud, seguridad, marketing, entre otros.

Así, el reconocimiento de emociones es uno de los pasos clave en su interpretación y se refiere a la capacidad de las máquinas para "percibir" la presencia de emociones en los seres humanos. Los humanos expresan sus emociones a través de varios canales: voz, texto, expresiones faciales, voces, gestos corporales, entre otros.

Cabe aclarar que los métodos de reconocimiento pueden ser de las siguientes categorías

- Detección implícita de emociones [22]: también llamados métodos de reconocimiento automático porque el usuario no interviene en la detección, ésta se realiza casi sin que el usuario se dé cuenta por medio de señales fisiológicas de las emociones. Son los que reconocen las emociones a través de las expresiones faciales [23], la voz [24], el texto [25], los latidos del corazón, las ondas cerebrales [26], etc.

- Detección explícita de emociones [22]: O métodos de reconocimiento no automáticos. Se consulta a la persona sobre sus emociones a través de cuestionarios o entrevistas, por ejemplo.

En este trabajo se hará una revisión de los diferentes métodos de detección para determinar el más adecuado o más factible de usar en la metodología de evaluación UX propuesta.

## 2.6 Emociones

El significado de “emoción” según diversas fuentes es:

- Del latín “emotio”, que significa “movimiento o impulso”, “aquello que te mueve hacia”.
- Reacciones psico-fisiológicas que representan modos de adaptación a ciertos estímulos cuando percibimos un objeto, persona, lugar, suceso, o recuerdo importante.
- Psicológicamente: las emociones alteran la atención, hacen subir de rango ciertas conductas guía de respuestas del individuo y activan redes asociativas relevantes en la memoria. Los sentimientos son el resultado de las emociones y pueden ser verbalizadas (palabras).
- Según el diccionario de la Real Academia Española: Emoción se define como una “alteración del ánimo intensa y pasajera, agradable o penosa, que va acompañada de cierta conmoción somática”.
- Según el Oxford English Dictionary define la emoción como “agitación o perturbación de la mente; sentimiento; pasión; cualquier estado mental vehemente o agitado”.
- Las emociones se experimentan a veces cuando algo inesperado sucede y los efectos emocionales empiezan a tener el control en esos momentos [2].

## 3. Formación de recursos humanos

En el marco del desarrollo del proyecto propuesto, se planea convocar a alumnos a

iniciar sus trabajos de fin de carrera de las carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación o de la Licenciatura en Sistemas de Información de la FCEF N de la UNSJ. En este sentido, se planea también postularlos en programas de becas de la UNSJ o Nación para alumnos avanzados. Por otro lado, también se propone convocar a alumnos de posgrado de la carrera de Maestría en Informática de la FCEF N de la UNSJ, para que realicen sus tesis en temas relacionados al proyecto. Adicionalmente, durante este proyecto se desarrollará una tesis de doctorado dentro del programa de doctorado en Ciencias de la Informática de la FCEF N de la UNSJ.

## 4. Resultados Esperados

Con los resultados de la investigación se realizarán publicaciones en congresos nacionales e internacionales, así como también se publicarán resultados más significativos en reconocidas revistas del área. Por otra parte, al momento de implementar la metodología de evaluación UX, es posible elegir como caso de estudio un sistema de cualquier ámbito: transporte, salud, educación, seguridad, marketing, por nombrar algunos. Realizar esta evaluación de la percepción de los usuarios será un aporte significativo para los diseñadores de estos sistemas, ya sea que pertenezcan a organismos públicos como a empresas privadas de desarrollo de software. Una vez hechas las evaluaciones a los sistemas, se le puede brindar a la empresa u organismo propietario del sistema un análisis de los resultados obtenidos para que puedan tomar sus medidas correctivas pertinentes en caso de ser necesarias.

Además, el proyecto está estrechamente vinculado con las carreras de informática de la FCEF N; ya que en la materia “Ingeniería de Software II”, de la Licenciatura en Sistemas y la Licenciatura en Computación, y “Diseño Web II”, de la Tecnicatura en Programación Web, tienen entre sus contenidos mínimos la temática HCI y Experiencia de Usuario, lo que

permitirá hacer participar a alumnos como posibles sujetos en pruebas experimentales con la implementación de la metodología de evaluación UX diseñada.

## Referencias Bibliográficas

- [1] M. Imani and G. A. Montazer, "A survey of emotion recognition methods with emphasis on E-Learning environments," *J. Netw. Comput. Appl.*, vol. 147, no. April, p. 102423, 2019.
- [2] Gil-Olarte, P., Palomera, R. y Brackett, M., "Relating emotional intelligence to social-competence and academic achievement in high school students," vol. 18, supl., pp. 118-123.
- [3] T. Granollers, J. Lorés Vidal, and J. J. Cañas Delgado, "Introducción a la Interacción Persona Ordenador," in *La Interacción Persona Ordenador*, J. Loes, Ed. Editorial UOC-AIPO, 2002, p. 45.
- [4] C. Faulkner and Christine, *The essence of human-computer interaction*. Prentice Hall, 1998.
- [5] B. Kort, R. Reilly, and R. W. Picard, "An affective model of interplay between emotions and learning: Reengineering educational pedagogy-building a learning companion," in *Proceedings - IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2001, 2001*, pp. 43–46.
- [6] S. Baldassarri, "Computación Afectiva: tecnología y emociones para mejorar la experiencia de usuario."
- [7] R. W. Picard, A. Wexelblat, and C. I. N. I. Clifford I. Nass, "Future interfaces," in *CHI '02 extended abstracts on Human factors in computing systems - CHI '02, 2002*, p. 698.
- [8] Y. P. Cruz, C. A. Collazos, and T. Granollers, "The Thin Red Line Between Usability and User Experiences," in *Proceedings of the XVI International Conference on Human Computer Interaction - Interacción '15, 2015*, pp. 1–2.
- [9] L. Masip Ardévol, "User experience methodology for the design and evaluation of interactive systems," University of Lleida, 2013.
- [10] K. Finstad, "The Usability Metric for User Experience," *Interact. Comput.*, vol. 22, no. 5, pp. 323–327, Sep. 2010.
- [11] "ISO 9241-11:2018(en), Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts," 2018. .
- [12] P. Morville, "The 7 Factors that Influence User Experience," *Interaction Design Foundation*, 2018.
- [13] M. Revang, "User Experience Project: The User Experience Wheel." [Online]. Available: <http://userexperienceproject.blogspot.com/2007/04/user-experience-wheel.html>. [Accessed: 25-Aug-2020].
- [14] L. Arhippainen and M. Tähti, "Empirical Evaluation of User Experience in Two Adaptive Mobile Application Prototypes," in *Proceedings of the 2nd International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia, 2003, 2003*, pp. 27–34.
- [15] J. J. Garrett, *The elements of user experience : user-centered design for the Web and beyond*, 2nd ed. New Riders, 2011.
- [16] ISO/IEC, "ISO/IEC 25010:2011 - Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models," 2011. [Online]. Available: <https://www.iso.org/standard/35733.html>. [Accessed: 03-Aug-2017].
- [17] Á. Villareal, Á. P. Villareal, A. F. Aguirre, C. A. Collazos, and R. Gil, "Propuesta Metodológica para la Inclusión del Aspecto Emocional Dentro del Diseño de Interfaces de un Entorno Virtual de Aprendizaje," *Rev. Colomb. Comput. - RCC*, vol. 15, no. 1, 2016.
- [18] Y. Wang, "Inclusive security and privacy," *IEEE Secur. Priv.*, vol. 16, no. 4, pp. 82–87, Jul. 2018.
- [19] P. C. Realpe, C. A. Collazos, J. Hurtado, and A. Granollers, "Towards an integration of usability and security for user authentication," *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, vol. 07-09-September-2015, Sep. 2015.
- [20] J. Johnston, J. H. P. Eloff, and L. Labuschagne, "Security and human computer interfaces," *Comput. Secur.*, vol. 22, no. 8, pp. 675–684, Dec. 2003.
- [21] J. M. Garcia-Garcia, V. M. R. Penichet, and M. D. Lozano, "Emotion detection: A technology review," *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, vol. Part F1311, 2017.
- [22] M. Feidakis, *A Review of Emotion-Aware Systems for e-Learning in Virtual Environments*. Elsevier Inc., 2016.
- [23] A. Cherbonnier and N. Michinov, "The recognition of emotions beyond facial expressions: Comparing emoticons specifically designed to convey basic emotions with other modes of expression," *Comput. Human Behav.*, vol. 118, p. 106689, May 2021.
- [24] Z. Zhang, "Speech feature selection and emotion recognition based on weighted binary cuckoo search," *Alexandria Eng. J.*, vol. 60, no. 1, pp. 1499–1507, Feb. 2021.
- [25] K. Zahra, M. Imran, and F. O. Ostermann, "Automatic identification of eyewitness messages on twitter during disasters," *Inf. Process. Manag.*, vol. 57, no. 1, 2020.
- [26] J. Frey, C. Mühl, F. Lotte, and M. Hachet, "Review of the Use of Electroencephalography as an Evaluation Method for Human-Computer Interaction," 2013.