

## Propuesta de Evaluación de Experiencia de Usuario Usando Detección Facial de Emociones

Sergio E. Ledesma Vila<sup>1</sup> [0000-0003-1929-5315], Laura N. Aballay<sup>1</sup> [0000-0001-5462-7683], Flavia Millan<sup>2</sup> [0009-0004-7457-3837]

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

<sup>2</sup> Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Argentina  
sergioledesma.9427@gmail.com, lnaballay@gmail.com, flavia.millan@gmail.com

**Abstract.** Los métodos de evaluación de Experiencia de Usuario (UX) se centran en determinar cómo se sienten los usuarios respecto al sistema de software evaluado. Existen diversos métodos de análisis a la hora de evaluar características de calidad fundamentales de UX en sistemas web. Sin embargo, las evaluaciones con los usuarios pueden verse afectadas por la forma en que se recopilan los datos. Por lo tanto, el uso de las expresiones faciales como herramienta para evaluar la dimensión emocional de manera automática, establece una herramienta no invasiva para el usuario. El presente trabajo corresponde a un trabajo final de la carrera Lic. en Computación, de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan. Se propone, mediante detección facial de emociones, evaluar la Experiencia de Usuario mientras se utiliza un sistema.

**Keywords:** Experiencia de Usuario, Evaluación de Experiencia de Usuario, Detección Facial de Emociones.

### 1. Introducción

Los métodos de evaluación de Experiencia de Usuario (UX) se centran en determinar cómo se sienten los usuarios respecto al sistema de software evaluado [1]. Existen diversos métodos de análisis a la hora de evaluar características de calidad fundamentales de UX en sistemas web. Sin embargo, las evaluaciones con los usuarios pueden verse afectadas por la forma en que se recopilan los datos [2]. Por lo tanto, el uso de las expresiones faciales como herramienta para evaluar la dimensión emocional de manera automática, establece una herramienta no invasiva para el usuario. La presente propuesta pretende mediante detección facial de emociones evaluar la Experiencia de Usuario mientras se utiliza un sistema.

### 2. Justificación

Los métodos de evaluación de UX se centran en determinar cómo se sienten los usuarios respecto al sistema de software evaluado [1]. Tener este conocimiento ayudará a lograr una experiencia de usuario positiva y productos deseables.

Se necesitan métodos que midan de manera precisa la experiencia de los usuarios, que tomen en cuenta características subjetivas de la calidad y satisfacción de usuario de un producto software. UX permite determinar si un producto está siendo una experiencia placentera para el usuario [3], por esta razón, la medición y recolección de datos mediante la observación e indagación de las emociones humanas es la más pertinente.

Sin embargo, las evaluaciones con los usuarios pueden verse afectadas por la forma en que se recopilan los datos [2]. La presencia del moderador humano en una entrevista puede tener un impacto negativo en la sesión de evaluación, haciendo que los usuarios se sientan incómodos al preguntarles sobre su experiencia en persona [4].

Las tecnologías de evaluación objetiva, que recopilan información sobre la respuesta emocional de los usuarios o sacan conclusiones basadas en el comportamiento de los usuarios, pueden mitigar este problema. En este sentido, la detección facial de emociones, constituye además una herramienta transcultural [5][6].

Por lo tanto, el uso de las expresiones faciales como herramienta para evaluar la dimensión emocional en forma automática, establece una herramienta fiable, segura, no invasiva para el usuario, económica y además se puede realizar sin restricciones de tiempo ni lugar.

### **3. Marco Teórico**

#### **3.1 Experiencia de Usuario**

La UX 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 [7]. De acuerdo con la norma ISO 9241-210, UX se puede definir de la siguiente manera: “las percepciones y respuestas de la persona resultantes del uso y / o uso anticipado de un producto, sistema o servicio” [8]. 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, personalidad y el contexto de uso” [7].

#### **3.2 Evaluación UX**

Evaluar la UX de una aplicación es complicado, ya que depende de la expresión de la experiencia por parte de los usuarios [9]. Por lo tanto, además de medidas objetivas como el tiempo de ejecución de la tarea o el número de errores, es necesario desarrollar métodos de evaluación que indiquen las necesidades de satisfacción del usuario [10]. Para ayudar a la observación de UX, el autor Desmet sugiere el uso de dos tipos de instrumentos: no verbales (objetivos) y verbales (subjetivos). Los instrumentos no

verbales comprenden mecanismos que permiten observar el componente expresivo o fisiológico de una respuesta emocional. Por otro lado, los instrumentos de autoinforme verbal suelen evaluar el componente de sentimiento subjetivo de las emociones. La UX puede ser evaluada con diferentes métodos que permiten una apreciación emocional del usuario frente al producto [11].

### 3.3 Detección de Emociones

Se han realizado diversas investigaciones para reconocer las emociones e interpretarlas con múltiples fines, entre ellos la educación, salud, seguridad y marketing [12] [13] [14][15] [16]. La mayor parte de esos métodos se centran en indagar, observar y analizar las emociones generadas en los usuarios [17] [18]. Es posible reconocer emociones por diferentes modos o canales (multi-modalidad):

- La voz: por un micrófono, reconociendo modulación, tono, volumen.
- Las expresiones faciales o corporales: por medio de cámaras o sensores.
- Entradas del usuario: desde el texto escrito, cuando usa emoticones, signos de admiración, etc.
- Señales biológicas: con sensores que tomen temperatura, resistencia galvánica de la piel, electroencefalograma, pulso, etc.

## 4. Propuesta

Este trabajo propone aplicar una técnica automática, no invasiva para el usuario, que mediante detección facial de emociones permita evaluar la satisfacción de los usuarios mientras utilizan un sistema (Fig. 1). Con ello dejar un registro de las emociones asociadas a las características principales que se encuentran presentes en todo sistema web, permitiendo identificar las que necesiten mejoras a futuro.

El objetivo de esta investigación es “Diseñar y validar una evaluación automática de UX aplicando técnicas de detección facial para sistemas web, haciendo uso de JavaScript para la detección y el reconocimiento de rostros en el navegador implementada sobre la API principal de tensorflow.js y el uso de node, react, y base de datos no relacionales, que al trabajar en conjunto brinde información visual para apoyar a la toma de decisiones y de esta forma mejorar dicho sistema”.

### 4.1 Detalles de los elementos que intervienen en el sistema propuesto

**Grupo de usuarios:** grupo de personas que usarán la aplicación, de diferentes edades y género, a los que se les analizarán sus emociones faciales.

**Tareas:** conjunto de imágenes de algún sistema que se desee evaluar, dichas imágenes son presentadas con alguna pregunta o descripción sobre la imagen, luego de unos segundos aparecerá un cuestionario interactivo emocional que representa las emociones, el usuario deberá seleccionar alguna de estas para comunicar cómo se sintió al realizar esa tarea, con el fin de cotejarlas con las detectadas a través de la cámara.

**Sistema web:** es el sistema en general que se diseñará utilizando tecnología web, y disponible en un servidor, la pantalla principal al ingresar será un formulario, en el cual se pedirá datos como su nombre ficticio, género, y otros datos, que no comprometen la identidad del usuario ya que será totalmente anónima. Luego de esto, el usuario podrá elegir de una lista precargada qué sistema quiere analizar o realizar el test.

**WebCam:** mediante la cámara del dispositivo, en conjunto con la librería face api implementada sobre la API principal de tensorflow.js que utilizará para la detección facial.

**Base de datos de registros de emociones:** se almacena la información recolectada (emociones, y respuesta obtenida en la encuesta interactiva emocional) de los usuarios para cada test que realizó.

**Procesamiento y clasificación de emociones:** con los registros obtenidos se realizará una clasificación y análisis de resultados, para luego mostrar en gráficos, con el fin de dar una mejor visualización.

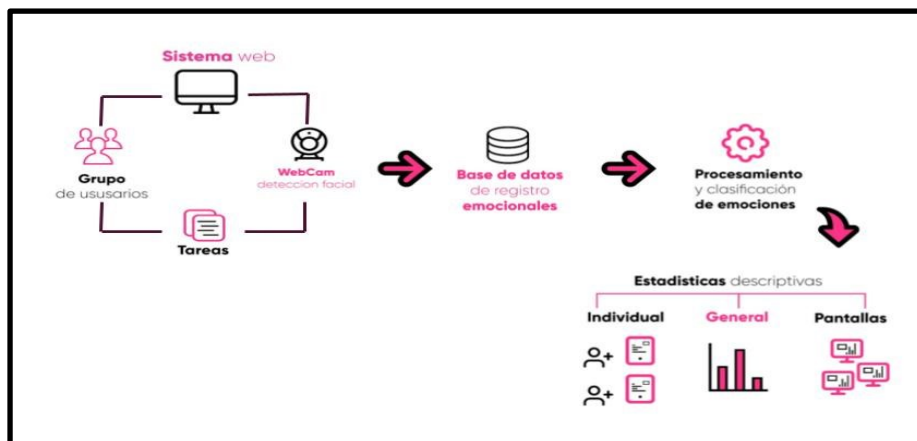


Fig. 1. Modelo preliminar de la propuesta (diseño de los autores).

## 5. Resultados esperados

Se espera obtener una evaluación de forma automatizada de Experiencia de Usuario (UX) con detección facial para sistemas web, usando un factor muy relevante como son las emociones de los usuarios. Contribuyendo con una técnica para la recolección de emociones provocadas durante su utilización.

Se pretende dejar a la comunidad del área, una técnica fiable, segura, no invasiva para el usuario, económica y además que se pueda realizar sin restricciones de tiempo ni lugar. Por la cual, mediante detección facial permite evaluar la satisfacción de los usuarios mientras utilizan un sistema. A su vez, dejar un registro de las emociones asociadas a las características principales que se encuentran presentes en todo sistema web, permitiendo identificar las que necesiten mejoras a futuro.

## 6. Trabajo futuro

Si bien esta propuesta de Trabajo Final de Grado, propone aplicar una técnica automática, no invasiva para el usuario, que mediante detección facial de emociones permita evaluar la satisfacción de los usuarios mientras utilizan un sistema, se podría desprender del presente estudio, considerar la propuesta para ser aplicada a una sala con varios usuarios o espectadores observando una sola pantalla o medio digital, con el fin de obtener un análisis y reporte por grupos.

## Referencias

1. A. P. O. S. Vermeeren, E. L.-C. Law, V. Roto, M. Obrist, J. Hoonhout, and K. Väänänen-Vainio-Mattila, "User experience evaluation methods," in Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction Extending Boundaries - NordiCHI '10, 2010, p. 521.
2. S. Kujala, V. Roto, K. Väänänen-Vainio-Mattila, E. Karapanos, and A. Sinnelä, "UX Curve: A method for evaluating long-term user experience," *Interact. Comput.*, vol. 23, no. 5, pp. 473–483, Sep. 2011.
3. A. H. Allam, A. Razak, C. Hussin, and H. M. Dahlan, "User Experience: Challenges and Opportunities."
4. J. Vanattenhoven and D. De Roeck, "Investigating the Use of the Experience Clip Method," *Int. Conf. User Centric Media*, vol. 40, no. June, pp. 79–86, 2009.
5. P. Ekman, *Emotions revealed: recognizing faces and feelings to improve communication and emotional life*. Henry Holt and Co, 2004.
6. J. A. Russell, "Pancultural aspects of the human conceptual organization of emotions.," *J. Pers. Soc. Psychol.*, vol. 45, no. 6, pp. 1281–1288, 1983.
7. "ISO 9241-11:2018(en), Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts," 2018.
8. "ISO 9241-11:1998 - Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- Part 11: Guidance on usability." [Online]. Available: <https://www.iso.org/standard/16883.html>. [Accessed: 03-Aug-2017].
9. S. Kujala, V. Roto, K. Väänänen-Vainio-Mattila, E. Karapanos, and A. Sinnelä, "UX Curve: A method for evaluating long-term user experience," *Interact. Comput.*, vol. 23, no. 5, pp. 473–483, Sep. 2011.
10. A. P. O. S. Vermeeren, E. L.-C. Law, V. Roto, M. Obrist, J. Hoonhout, and K. Väänänen-Vainio-Mattila, "User experience evaluation methods," in Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction Extending Boundaries - NordiCHI '10, 2010, p. 521.
11. P. M. Desmet, "Measuring emotions: Development of an instrument to measure emotional responses to products," *Funology from usability to enjoyment*. Kluwer Acad. Publ. Dordrecht, Boston, Londres, no. Blythe, M. A.; Overbeeke, K.; Monk, A. F.; Wright, P. C. (ed.), 2003.
12. I. Zualkernan, F. Aloul, S. Shapsough, A. Hesham, and Y. El-Khorzaty, "Emotion recognition using mobile phones," *Comput. Electr. Eng.*, vol. 60, pp. 1–13, 2017.
13. X. Wang, X. Chen, and C. Cao, "Human emotion recognition by optimally fusing facial expression and speech feature," *Signal Process. Image Commun.*, vol. 84, no. March, p. 115831, 2020.
14. A. Vartanov, V. Ivanov, and I. Vartanova, "Facial expressions and subjective assessments of emotions," *Cogn. Syst. Res.*, vol. 59, no. 2020, pp. 319–328, 2020.

15. S. Patil, A. Joshi, G. Deore, A. Taley, and S. Sawant, "Emotion Detection Using Facial Recognition," SSRN Electron. J., 2020.
16. L. N. Aballay, S. V. Aciar, and C. A. Collazos, "Emotions for Virtual Learning Environments," IEEE-RITA, vol. 9, no. 3, 2021.
17. L. Aballay, Al. Orellana, S. Aciar, and C. Collazos, "Affective Evaluation: Proposal for Educational Platforms," in Jornadas Internacionales de Campus Virtuales.
18. L. Aballay, C. Collazos, and S. Aciar, "Emotions evaluation on Virtual Learning Environments: Students perceptions," in VII Jornadas Ibero-americanas de Interacción Humano-Computador - HCI 2021, 2021.