

# Computación afectiva aplicada a la interacción con Interfaces Gráficas de Usuario

**M. Claudia Albornoz, Mario Berón, Germán Montejano**

*Departamento de Informática/Universidad Nacional de San Luis-U.N.S.L./San Luis/Argentina*

*Ejército de los Andes 950, Tel: +54 (0266) 4520300; int 2102*

*{albornoz,mberon,gmonte}@unsl.edu.ar*

## Resumen

La Interfaz Gráfica de Usuario (GUI por su nombre en inglés, Graphical User Interface) es parte fundamental de cualquier aplicación; al comenzar a trabajar con cualquier producto de software, el usuario comienza a interactuar con la interfaz. Es donde comienza la interacción hombre-computadora. El diseño de la interfaz no se lo debe considerar como una tarea secundaria y sin importancia; por el contrario, el equipo de desarrollo debe contar con integrantes especializados en el tema.

En la actualidad, con la virtualidad impuesta a nivel mundial por la pandemia del COVID-19, se debe ofrecer al usuario una interfaz que lo ayude a concretar las tareas de manera rápida, sencilla y satisfactoria. Es la interfaz la responsable de ofrecer una interacción fluida y agradable. Muchas veces, a partir de la interfaz se puede determinar si una aplicación será utilizada o no para resolver los problemas para los cuales fue diseñada.

El objetivo del presente trabajo es mostrar la importancia del diseño de la interfaz desde el punto de vista del usuario; explicar qué es la Interacción Persona Computadora (I.P.C.), fundamentar la importancia del Diseño Centrado en el Usuario y la Ingeniería de la Usabilidad y cómo lograr una interacción satisfactoria entre el usuario y la computadora, según los estados emocionales del usuario.

### **Palabras Claves:**

*Interfaz Gráfica de Usuario (GUI), Interacción Persona-Computadora (IPC), Usabilidad, Computación Afectiva*

## Contexto

El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación: “Ingeniería de Software: Estrategias de Desarrollo, Mantenimiento y Migración de Sistemas en la Nube”. Dirección: Daniel Riesco código P-032020 de la Facultad de Ciencias Físico, Matemáticas y Naturales, de la Universidad Nacional de San Luis. Dicho proyecto es la continuación de diferentes proyectos de investigación a través de los cuales se han logrado importantes vínculos con diferentes universidades a nivel internacional y nacional. Además, se encuentra reconocido por el Programa de Incentivos.

## 1. Introducción

La interfaz es la parte visible de todo producto de software; es la responsable de transmitir o hacerle saber al usuario lo que es capaz de hacer el producto. En la actualidad, la virtualidad se convirtió en protagonista de la vida diaria de las personas. La pandemia del COVID-19 obligó al mundo entero a interactuar con productos de software. Para aprovechar los beneficios de la tecnología, debe existir una buena interacción entre el usuario y la computadora. Pensando en los usuarios se debe diseñar la interfaz [1].

La interfaz se la puede definir como la parte visible de una computadora y su software; que el usuario puede ver, oír, tocar, hablar, o de otra manera entender o dirigir [2].

Cualquier usuario, sin previo conocimiento, puede interactuar con un producto si la interfaz está bien diseñada y

construida. Una interfaz mal diseñada obstaculiza la ‘usabilidad’, es decir aquella característica ‘que hace que la aplicación sea fácil de utilizar y fácil de aprender’ [2].

Al hablar de ‘usabilidad’ se puede considerar que la Interfaz presenta las siguientes características (Fig. 1):

- *Satisfacción*: que el usuario trabaje en un entorno en el que se sienta cómodo.
- *Efectiva*: hace lo que se espera que haga.
- *Eficiente*: realiza las tareas en el tiempo necesario y sin errores.



Fig 1: Usabilidad

El objetivo es lograr una interfaz ‘usable’ para mejorar la Interacción Persona Computadora, concepto que se tratará en la siguiente sección.

## 2. I.P.C.: Interacción Persona Computadora

Las personas interactúan con las interfaces constantemente: al usar el celular, en el cajero automático, la computadora, el cajero automático, el GPS del auto, etc. Además de la interacción física que realiza el usuario (al teclear, al mover el mouse, al tocar la pantalla digital, etc.) se debe tener en cuenta el nivel cognitivo necesario para que el usuario comprenda el protocolo de interacción que presenta la interfaz [3].

Para el usuario sólo existe la interfaz, no le importa cómo se concretan las tareas, cómo están programadas o implementadas. Los usuarios, se han convertido en clientes exigentes y críticos: esperan un alto grado de elaboración en las Interfaces Gráficas de Usuario (GUI), y luego le dan importancia

al funcionamiento del sistema y al código [9].

Gracias a la invasión tecnológica en la vida de los usuarios, en los últimos tiempos surgió una nueva disciplina que se encarga de estudiar cómo lograr una fluida interacción usuario-máquina. Es lo que se conoce como IPC (Interacción Persona Computadora o IPO por Interacción Persona Ordenador).

Se puede considerar que la IPC es el punto de encuentro de las ciencias humanas (como la psicología, la pedagogía, sociología y otras) con la tecnología o las ciencias exactas como la informática. Se focaliza en estudiar la interacción entre usuarios y sistemas informáticos; su objetivo es proporcionar bases teóricas, metodológicas y prácticas para el diseño y evaluación de aplicaciones interactivas. Esta tarea se realiza para que puedan ser usadas de forma eficaz, segura, eficiente y satisfactoria [4].

Como definición, se puede decir que: la interacción persona computadora es el intercambio observable de información, datos y acciones entre un humano y la computadora, y viceversa [5]. La IPC surge para educar a los primeros trabajadores que se vieron obligados a usar la computadora, ya sea en organismos gubernamentales o grandes empresas. Con el tiempo se fue perfeccionando con el fin de ayudar a todos los usuarios, incluyendo personas con capacidades diferentes [6]. Al referirse a proporcionar bases teóricas, metodológicas y prácticas para el diseño y evaluación de aplicaciones interactivas, se habla de Ingeniería de la Usabilidad y el Diseño Centrado en el Usuario. Ambos abarcan un conjunto de procesos y metodologías que aseguran que se cumplan los niveles de usabilidad requeridos en la aplicación. Conceptos que se tratarán a continuación.

### 2.1 Ingeniería de la Usabilidad

La Ingeniería de la Usabilidad es multidisciplinar; se nutre de la informática,

de la psicología, de la lingüística, de la sociología, de la antropología y del diseño industrial. Este término se utiliza desde la década del 80 para designar a una nueva disciplina, que se ocupa de proporcionar “métodos sistemáticos y herramientas para la compleja tarea de diseñar interfaces de usuario que sean fáciles de comprender, rápidamente aprendibles y fiablemente operables” [7]. Para el usuario la Interfaz es ‘la aplicación’ o ‘el sistema’ en sí, porque es lo que ve y con lo que interactúa. Si la interacción no es fluida, se la considera inútil, no efectiva, las funcionalidades y la utilidad son limitadas. Cuando esto ocurre el usuario se confunde y se frustra.

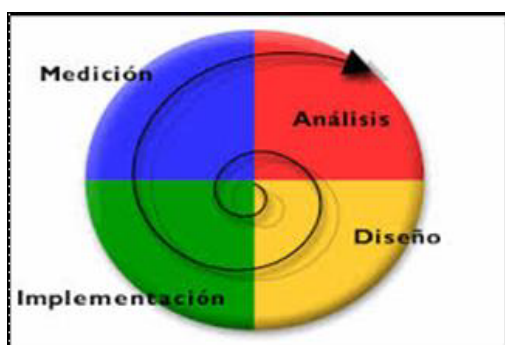


Fig 2: Metodología conceptual y esquemática de la Ingeniería de la Usabilidad.

El objetivo de la Ingeniería de la Usabilidad es minimizar la sobrecarga cognitiva y perceptiva de los usuarios. Utiliza un método de diseño iterativo con prototipado rápido (necesariamente deberá contar con herramientas de ayuda), cuyo ciclo es: "análisis, diseño, implementación, evaluación" (Fig. 2), que se repite varias veces con el fin de ir mejorando progresivamente la aplicación. La etapa de evaluación del prototipo, la cual se realiza con usuarios reales a cada repetición del ciclo, es de suma importancia para obtener resultados dignos de una ingeniería. En esta etapa el usuario es el protagonista.

## 2.2 Diseño Centrado en el Usuario

El Diseño Centrado en el Usuario (DCU) es el término que se utiliza para

describir el diseño en el que el usuario influye en el resultado final. Se considera que es una filosofía y un proceso. Una filosofía porque sitúa al usuario en el centro con la intención de desarrollar un producto adecuado a sus requerimientos, necesidades y un proceso de diseño porque se centra en los factores cognitivos de las personas y cómo éstos intervienen en sus interacciones con los productos [8].

El usuario final se ve involucrado en cada etapa o fase del proceso de desarrollo, con esto se garantiza que el producto se ajuste a sus necesidades. Ésta forma de diseño le otorga al usuario el rol central del desarrollo. En ocasiones, el usuario es un miembro más del equipo de diseño. El objetivo es obtener productos fáciles de usar, efectivos y eficientes.

Esta metodología consta de diferentes etapas (Fig. 3) [10]. Si bien estas etapas corresponden a todo el proceso de desarrollo, es obvio que el diseño y desarrollo de la interfaz se ven involucrados en ellas. Como es evidente, el usuario se ve involucrado en cada etapa o fase.

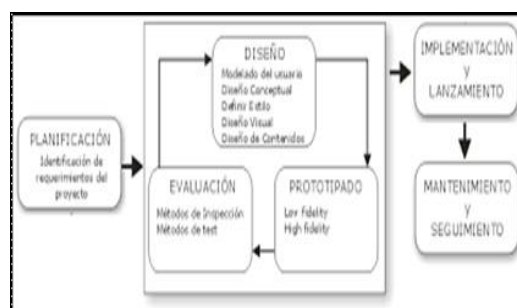


Fig. 3: Etapas del DCU

## 3. Computación Afectiva: las Emociones

En los últimos tiempos han surgido nuevas investigaciones para lograr no solo una interacción fluida, entre el usuario y la computadora, sino también en que sea satisfactoria y porque no, placentera.

Es por esto que a los usuarios no se los considera sólo como seres con habilidades cognitivas y físicas, también se deben tener en cuenta los estados emocionales (miedos,

esperanzas, valores, etc.). Hoy el objetivo es lograr una excelente interacción entre el usuario y la computadora; así surge una nueva disciplina: la Computación Afectiva.

Esta disciplina es una rama de la Inteligencia Artificial, desarrolla métodos computacionales orientados a reconocer emociones humanas y generar emociones sintéticas. Surge ante la necesidad de optimizar la interacción entre personas y computadoras, pero también se inscribe en la investigación de los procesos inteligentes [11]. La afectividad es fundamental en el comportamiento y la comunicación de las personas. La interacción humana siempre incluye emociones, estados de ánimo, afectos los cuales se transmiten de manera explícita (verbalmente) o implícita (no verbal) a través de gestos, expresiones, actitudes [12]. Esta información que se transmite con actitudes, expresiones y gestos es de gran valor y produce un gran efecto en la comunicación, aún en la comunicación usuario-computadora.

El hecho de que las computadoras puedan comprender nuestras emociones y a su vez que puedan “expresar” (o simular) emociones propias, sería un paso importante para establecer un cambio cualitativo en la interactividad.

## **Actividades Llevadas a Cabo en la Línea de Investigación**

En esta línea de investigación se han llevado a cabo las siguientes tareas:

Revisión Sistemática de la literatura referente al tema de diseño y construcción de Interfaces Gráficas de Usuario; con el fin de evidenciar la importancia de su diseño y cómo lograr una óptima y satisfactoria interacción con los usuarios. Haciendo una mención especial respecto al rol del usuario en el diseño de la interfaz.

Estudio de Métodos de Evaluación Multicriterio. Esta tarea tiene como objetivo seleccionar un método de evaluación para evaluar interfaces la calidad de las interfaces gráficas de usuario.

Hasta el momento se ha encontrado que el método LSP (Logic Scoring of Preference) se adapta muy bien para la evaluación de las GUI.

Elaboración de Criterios de Evaluación. Esta tarea se lleva a cabo con el objetivo de establecer cuáles son las características que las interfaces gráficas de usuario deben tener para que sean consideradas adecuadas para su utilización por parte del usuario. Estos criterios serán la entrada al método de evaluación multicriterio mencionado en el ítem precedente.

Estudio de Reglas, Técnicas y Principios de Diseño de GUI. Esta tarea provee la información necesaria para que los equipos de desarrollo de GUI puedan desarrollar GUIs adecuadas para el usuario.

Análisis de la Influencia Emocional, el objetivo es determinar cómo influye el estado emocional de los usuarios en la interacción con las computadoras y, a su vez, cómo el diseño de la Interfaz influye en el estado emocional del usuario.

## **Conclusiones y Trabajos Futuros**

Luego de la lectura de diferentes trabajos respecto de cómo mejorar la interacción usuarios-computadoras se puede observar que el diseño de una Interfaz Gráfica de Usuario no es una tarea secundaria. Además, no sólo involucra un grupo de expertos en programación; sino que es fundamental que el equipo integre a los usuarios. Diversos estudios demuestran que cada vez son más las investigaciones que se realizan con el objetivo de lograr una óptima interacción. No sólo dejando en claro qué es lo que necesita el usuario (requerimientos), sino también lo que desea y sus estados emocionales.

Como resultado, esta investigación pretende determinar cómo lograr una GUI ‘usable’, comprensible, satisfactoria; con el análisis de los diferentes tópicos que se involucran en la Interacción Persona Computadora.

Futuros trabajos: i) Enriquecer el estudio sistemático de la literatura; ii) Implementar un método de evaluación multicriterio para evaluar GUIs, iii) Definir criterios de evaluación de interfaces gráficas de usuario, iv) Elaborar un manual con las Reglas, Técnicas y Principios de Diseño de GUI y v) Profundizar el estudio sobre la influencia emocional.

## Formación de Recursos Humanos

Los progresos obtenidos en esta línea de investigación sirven como base para el desarrollo de tesis de posgrado, ya sea de doctorado, maestrías o especializaciones en Ingeniería de Software; y desarrollo de trabajos finales de las carreras Licenciatura en Ciencias de la Computación, Ingeniería en Informática e Ingeniería en Computación de la Universidad Nacional de San Luis, en el marco de los Proyectos de Investigación.

## Referencias

- [1] Chamba, Carrión, and Rober Alonso. *Estándar de usabilidad para la interfaz gráfica de usuario en los proyectos de desarrollo de software*. BS thesis. 2014.
- [2] Galitz, Wilbert O. *The essential guide to user interface design: an introduction to GUI design principles and techniques*. Wiley.com, 2007.
- [3] Toni Granollers i Saltiveri. *MPlu+ a. Una metodología que integra la ingeniería del software, la interacción persona-ordenador y la accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinares*. Universitat de Lleida, 2007. ISBN: 978-84-690-6378-1
- [4] Mascheroni, M. A., Greiner, C. L., Petris, R. H., Dapozo, G. N., and Estayno, M. G. *Calidad de software e ingeniería de usabilidad*. 2012. In XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
- [5] Díaz, F. J., Harari, I., and Amadeo, A. P. *Guía de recomendaciones para diseño de software centrado en el usuario*. 2013. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
- [6] Olson, G. M. and Olson, J. S. Human-computer interaction: Psychological aspects of the human use of computing. 2003. Annual review of psychology, 54(1):491-516.
- [7] Lorés, Jesús, and Toni Granollers i Saltiveri. *La Ingeniería de la Usabilidad y de la Accesibilidad aplicada al diseño y desarrollo de sitios web*. Universitat de Lleida, 2004.
- [8] Domingo, Muriel Garreta, and Enric Mor Pera. *Diseño centrado en el usuario*, 2010.
- [9] Marín, José M. Belmonte. *Ingeniería de la Usabilidad. Aplicada al desarrollo de un portal web administrado dinámicamente*. Trabajo Final de Carrera. Universitat de Lleida. 2003.
- [10] Yusef Hassan & Francisco J. Martín Fernández & Ghzala Iazza. *Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información*. "Hipertext.net", núm. 2, 2004. <<http://www.hipertext.net>>
- [11] Causa, Emiliano, and Andrea Sosa. *La computación afectiva y el arte interactivo*. Área Transdepartamental de Artes Multimediales 52 (2007).
- [12] González, J. A., Gardeazabal, L., and Vitoria, N. G. *Mediación emocional aplicada en sistemas de comunicación aumentativa y alternativa*. Inteligencia Artificial: revista iberoamericana de inteligencia artificial, 6(16):65-70. 2002.