

## Diseño emocional de elementos interactivos visuales: una perspectiva para mejorar la interacción de los inmigrantes digitales con la computadora personal

### Emotional design of visual interactive elements: a perspective to improve the interaction of the digital immigrants with the personal computer

**Mtro. José Alberto Yáñez Castillo\*** Posee un perfil híbrido, ya que cuenta con estudios de licenciatura en Ingeniería en Computación y el grado de maestría en Diseño y Visualización de la Información, ambos por la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco. Actualmente se encuentra iniciando el primer trimestre del doctorado en Diseño y Visualización de la Información, en la línea de investigación Visualización Digital. Las áreas de su interés son: diseño emocional, interfaces naturales, orgánicas y gráficas. Ha trabajado como Técnico Académico, en la misma UAM-Azcapotzalco.

**Ana Lilia Laureano Cruces\*\*** Obtuvo el grado de Ingeniería Civil, maestra en Ciencias de la Computación y doctora en Ciencias en la UNAM. Es profesor tiempo completo desde 1989, en la UAM-A; donde imparte clases en CBI y CyAD; profesor invitado en la UNAM desde 2003. Tiene más de 80 publicaciones en inteligencia artificial. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (nivel II). Fue investigadora invitada al Departamento de Sistemas del Instituto de Automática Industrial del Consejo Superior de Ciencia y Tecnología de Madrid entre 1998 y 2000; de septiembre de 2011 a abril de 2013 en la Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse (UAPV, Francia). Sus principales áreas de interés son Sistemas Expertos y Sistemas Inteligentes aplicados al proceso de enseñanza-aprendizaje, Computación Afectiva, Emociones Cognitivas, Agentes Reactivos, Agentes Pedagógicos, Arquitecturas Multi-Agente, Análisis Conductual, Control Adaptativo, Ingeniería Cognitiva, Representación del Conocimiento, Consciencia Artificial.

**Dr. Gustavo Iván Garmendia Ramírez \*\*\*** Estudió Diseño de la Comunicación Gráfica en la Universidad Autónoma Metropolitana de Azcapotzalco (UAM-A). Es maestro en Docencia Universitaria por la Universidad La Salle y es doctor en Educación Permanente por el Centro Internacional de Prospectiva y Altos Estudios, además realizó estudios de doctorado en Investigación Psicológica en Diseño y Percepción en la Universidad Ramón Llull de Barcelona. Ha dictado conferencias en la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad del Tepeyac, la Universidad Simón Bolívar, la Universidad La Salle, la Escuela de Diseño del INBA y la UAM-A. Actualmente es coordinador de los Posgrados en Diseño de la UAM-A.

#### Resumen

En este artículo se expone de manera acotada el análisis, proceso de diseño, y elaboración de los elementos interactivos visuales (EIV), que son el resultado de una propuesta para facilitar la interacción de los adultos mayores; usuarios en el rango de 50-70 años de edad y que de ahora en adelante llamaremos usuario inexperto con la computadora, esto es, con el uso de la computadora

al realizar una actividad específica que se encuentra enlazada a los EIV.

Los EIV son una propuesta a la que se conoce hoy en día, como íconos dentro de la interfaz gráfica de usuario de las computadoras personales (Yáñez, 2016).

Se ha clasificado a estos usuarios inexpertos dentro de un grupo denominado inmigrantes digitales: personas que nacieron antes de la década de los 80, que han visto la evolución de la tecnología y poco a poco se han adaptado al uso de ésta, como por ejemplo con la computadora (Prensky citado en Spitzer, 2013). Algunos de los inmigrantes aún están rezagados con el uso de la tecnología, comparados con usuarios que desde muy temprana edad han tenido contacto y uso de la misma.

Este planteamiento pretende mejorar la interacción con la computadora, esto es, facilitarle al usuario inexperto su uso al realizar una actividad específica, que se encuentra enlazada a los EIV.

Se tratan cuestiones como: interacción humano-computadora, semiótica, ergonomía cognitiva, usabilidad, diseño emocional y la teoría de las emociones cognitivas de Ortony, Clore y Collins (Teoría OCC) para analizar y diseñar los EIV.

### Abstract

This article briefly discusses the analysis, design process and implementation of interactive visual elements that are presented as a result of a proposal to facilitate the interaction of older adults; users in the range of 50-70 years and that from now on will be called inexperienced users with the computer, that is, the use of the computer when performing a specific activity that is linked to the VIE (Visual Interactive Elements).

The VIE are a proposal to what is known today as icons within the graphical user interface of personal computers (Yáñez, 2016).

These inexperienced users have been classified into a group called digital immigrants: people who were born before the 80's, have seen the evolution of technology and have gradually adapted to the use of these; such as the computer (Prensky quoted in Spitzer, 2013). Some of the immigrants are still lagging behind the use of technology, compared to users who have had contact and use of technology from an early age.

The VIE is a proposal to improve the interaction with the computer, that is, to provide the inexperienced user with the use of the computer when performing a specific activity that is linked to the VIE.

Al utilizar la teoría OCC se antropomorfiza la conducta y la apariencia de los EIV, con lo que podremos obtener una estructura cognitivo-afectiva, la cual permite inducir emociones de atribución y atracción en el usuario inexperto. El procedimiento propuesto para el diseño de un EIV tiene su base en la combinación entre Ingeniería Kansei y la estructura cognitivo-afectiva para un EIV, generada a partir de la teoría OCC.

La implementación del procedimiento se ejemplifica con el diseño de dos elementos interactivos visuales, estos se encuentran enlazados con su respectiva tarea: 1. escribir un documento y 2. leer las noticias.

**Palabras clave:** diseño emocional, interfaz gráfica de usuario, metáfora de escritorio, modelo cognitivo-afectivo, diseño emocional, ingeniería kansei

Subjects such as human-computer interaction, semiotics, cognitive ergonomics, usability, emotional design and the theory of cognitive emotions of Ortony, Clore and Collins (OCC Theory) to analyze and design VIE are addressed.

Used the OCC theory; the behavior and appearance of the IVE is anthropomorphed, which allows us to obtain a cognitive-affective structure, which allows us to induce emotions of attribution and attraction in the inexperienced user.

The proposed procedure for the design of a VIE is based on the combination of kansei engineering and the cognitive-affective structure for and VIE, generated from the OCC theory.

The implementation of the procedure is exemplified by the design of two interactive visual elements; these are linked to their respective task: 1. write a document, and 2. read the news.

**Key words:** emotional design, graphical user interface, desktop metaphor, cognitive-affective model, emotional design, kansei engineering

## Introducción

En la actualidad, la inmensa cantidad de tecnología desarrollada es partícipe, de forma directa o indirecta, en cambiar y facilitar la forma de vida de los seres humanos; un ejemplo de ello es la computadora personal, este artefacto tiene más de treinta años, sigue evolucionando y es utilizada hasta nuestros días con mayor énfasis. Cuando surgieron las primeras computadoras (en la década de los setenta se les llamaba estaciones de trabajo), sólo las utilizaban profesionistas, oficinistas o investigadores que poseían conocimientos de su funcionamiento y únicamente para realizar tareas especiales, hoy en día, aunque los dispositivos móviles han proliferado, la computadora personal se sigue utilizando frecuentemente en México tanto por nativos, como por inmigrantes digitales<sup>1</sup> también conocidos como discapacitados o ignorantes tecnológicos.

## Estado del arte

La estación de trabajo más relevante y que podría considerarse el inicio en la línea de tiempo de las computadoras, es la llamada Xerox Alto, ésta prometía ser parte de “la oficina del futuro” y su propósito solamente abarcaba la investigación. El aventurado experimento de la empresa Xerox Corporation en 1970, inició donando las estaciones de trabajo a diferentes organizaciones y no vendiéndolas al público en general. La promesa de la oficina del futuro vendría a cumplirse con el sucesor de Xerox Alto, que llevaba por nombre Xerox Star 8010, la cual a diferencia de muchos de los sistemas convencionales existentes y basados en ventanas y *mouse*, utilizaba la analogía de la oficina real para que fuera más fácil de aprender, ésta fue llamada la metáfora de escritorio (Johnson *et al.*, 1989, p.12) cuyo propósito era facilitar el uso y control de una computadora, así como ser amigable para el usuario.

Antes de que la metáfora de escritorio apareciera como interfaz de la computadora personal, las interfaces funcionaban por medio de comandos y se les llamaba interfaz de línea de comandos (Command Line Interface, CLI); la única forma en que el usuario podía ejecutar tareas en la computadora era por medio de una serie de instrucciones textuales o comandos que la misma interpretaba, eso dificultaba y restringía su uso porque los usuarios debían tener conocimientos de los comandos y memorizar al menos un mínimo de ellos.

Un posible antecedente de la metáfora de escritorio es un esquema (Figura 1) realizado por un trabajador de Xerox, Tim Mott, en el año de 1974, tal esquema no se creó con la idea de realizar una metáfora sino

de ejemplificar y simular tareas como: archivar, copiar, imprimir o tirar un documento. Los elementos de las tareas como un documento o archivero debían ser representados gráficamente en la pantalla de la computadora y se permitiría al usuario controlar los elementos por medio del teclado o un dispositivo señalador.

La idea de la metáfora de escritorio fue un éxito; una interfaz visual para la computadora personal que se ha vuelto imprescindible y ha permitido la interacción entre persona y artefacto, estableciendo una comunicación y retroalimentación.

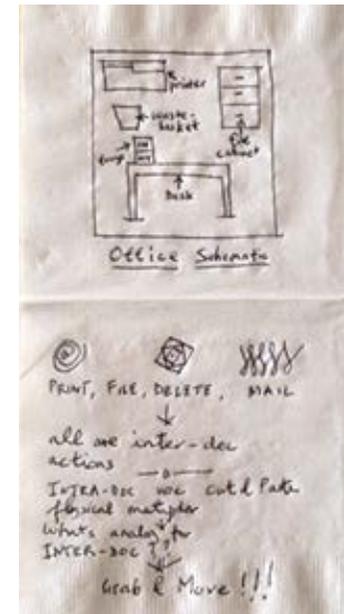


Figura 1. Esquema de Tim Mott (Moggridge, 2006, p.39)

## La metáfora de escritorio y los usuarios inexpertos

De acuerdo con Manovich (2006), las modernas interfaces gráficas permiten al usuario común realizar acciones complejas y en detalle con los datos del ordenador. La idea de Manovich señala que la distancia correspondiente al entendimiento, el aprendizaje, el uso y logro de una tarea en la computadora de forma eficiente, está representada por un amplio espacio entre un usuario experto y uno inexperto.

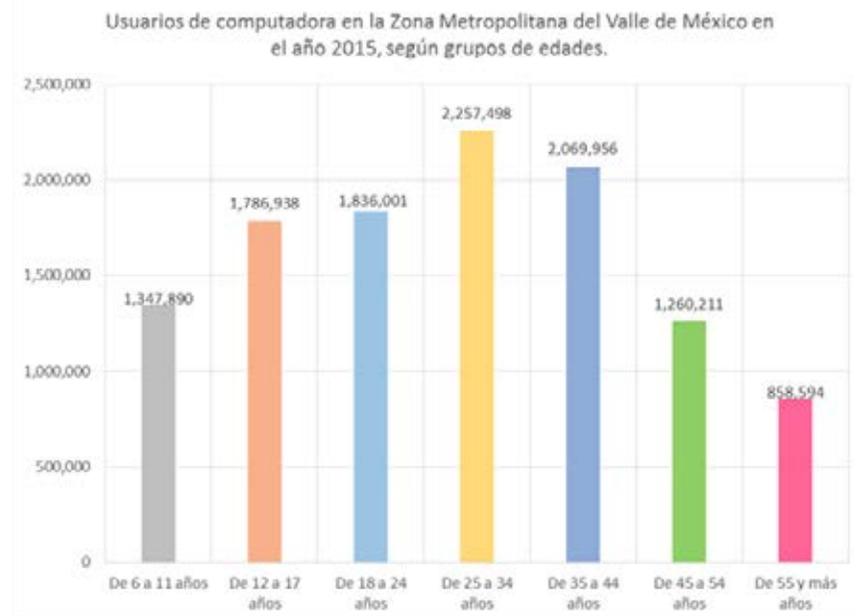
Un usuario inexperto que jamás ha utilizado una computadora personal o algún artefacto que cuente con una interfaz gráfica, por ejemplo, teléfono, tableta o reloj inteligente, no tiene las mismas habilidades que un usuario experto para interactuar con una computadora personal. Así mismo, la percepción que posee un usuario inexperto, específicamente el adulto mayor, de los objetos tangibles del mundo real contra los elementos visuales (intangibles) que muestra la interfaz gráfica, no es la misma que la de un usuario experto. Lo anterior es importante porque la interfaz gráfica de usuario de las computadoras personales, se origina y tiene como base la metáfora del escritorio de una oficina cuyo propósito es que exista una comunicación y sencilla interacción entre el ser humano y la computadora.

En el año 2015, el INEGI<sup>2</sup> y ENDUTIH<sup>3</sup> (INEGI y ENDUTIH, s.f.), realizaron una encuesta para conocer la cantidad de usuarios de computadora en la zona metropolitana del Valle de México<sup>4</sup>, por grupos de edades. En la Gráfica 1 se observa que, de 18,108,277 personas (100%), sólo 11,417,088 (63%) son usuarios de la computadora y los 6,691,189 (37%) restantes no lo son; con base en estos datos se observa que los adultos mayores de 55 años son una cantidad significativa de usuarios y probablemente el resto de ellos no la utilizan por ser usuarios inexpertos (Yáñez, 2016).

La metáfora de escritorio que se presenta en la interfaz gráfica de los sistemas operativos actuales,

en las computadoras personales, puede presentar un inconveniente para los inmigrantes digitales que no están familiarizados con la tecnología; por lo tanto, el problema de éstos, es que no cuentan con las habilidades o percepciones que se aprecian en un objeto tangible y no lo relacionan con los elementos visuales (intangibles) de una interfaz gráfica, eso los lleva a que el uso de la computadora personal se complique y en algunos casos se llegue a la frustración.

El principal elemento de interacción en una computadora es la interfaz, un espacio en el cual recae la interacción entre el cuerpo humano, la herramienta y el objeto de acción (Bonsiepe citado en Sosa, 2006). Habiendo una interfaz física y una visual en la computadora, el problema se observa en la interfaz visual que aunque está conformada por marcos rectangulares (ventanas), símbolos gráficos (íconos) y menús desplegables, son los íconos los verdaderos actores de una interfaz gráfica, ya que permiten la ejecución, favorable o no, de los programas al usuario, haciendo énfasis en que los debe comprender.



Gráfica 1. Usuarios de computadora en la zona metropolitana del Valle de México, según grupos de edad, (INEGI-ENDUTIH, 2015)

Para analizar el problema y proponer una solución es necesario sumergirse en temas como la interacción humano-computadora, semiótica, ergonomía cognitiva, usabilidad, diseño emocional, y la teoría OCC. Marrero (2006) asevera que la GUI<sup>5</sup> es un tipo de artefacto que necesariamente debe ser analizado desde el ámbito del diseño, y concretamente la teoría de la imagen, el diseño gráfico y de la comunicación.

## Íconos – Metáfora de escritorio o representación gráfica

El ícono es para algunos sólo una imagen gráfica que sirve para identificar algo, para otros ese ícono muestra la función que puede realizar ese algo (Peirce citado en Sosa, 2006). Por otra parte, para Caplin (2001), los íconos son el dialecto de una interfaz gráfica de usuario que pueden variar, así como también la manera de expresarlos. Un ejemplo, es el caso del ícono de la papelera de reciclaje en el sistema operativo Windows y el del sistema Mac OS (ver Figura 2) ambos íconos son la imagen de un bote de basura, similares a los que existen en una oficina y sirven para contener algo que se vuelve inservible, esa misma función debería de ser transmitida por los íconos que aparecen en la interfaz gráfica de usuario, pero tal como lo menciona Caplin: "[...] el dialecto y la manera de expresarlos pueden ser diferentes." Por lo que otra imagen gráfica también puede expresar la función de desechar algo (archivos) en la computadora, por supuesto que sí, podría ser una simple caja de cartón (ver Figura 2) cuya función sería la de contener lo que ya no sirve –recordemos que la manera de expresar los íconos puede variar, así como la forma de interpretarlos.



Figura 2. Papeleras de reciclaje vs caja de archivos (Yáñez, 2014)

En el sistema operativo de Mac OS X, algunos íconos del *dock* (ver Figura 3) tienen una cierta relación con tareas u objetos de la vida real, por ejemplo: la aplicación *mail* que es la imagen de una estampilla de correos o la aplicación de calendario cuya representación gráfica es justamente eso, por ende, se puede suponer que le será sencillo al usuario inexperto percibir qué función ejecutaría cada uno de esos íconos.

Por el contrario, otros íconos de las aplicaciones como: *finder* o Safari se prestan a una mala interpretación por parte del usuario inexperto, la aplicación que se pueda ejecutar con ellos resultará ambigua.



Figura 3. Aplicaciones del *dock* (Apple, 2016)

En el otro lado se encuentra el sistema operativo Windows de Microsoft, donde se presentan íconos que mantienen un dialecto claro, estos corresponden a aplicaciones como: correo, calendario y fotos. Es decir, la imagen gráfica de las aplicaciones antes mencionadas indican una relación adecuada con la función que pueden ejecutar; sin embargo, existen otros que no presentan información alguna o no comunican su función de manera apropiada, estos íconos son por ejemplo: Microsoft Edge, Skype o Word 2013, cuyos íconos no significan ni indican nada a los usuarios inexpertos, simplemente son distintivos o logos de una aplicación que el usuario terminará relacionando y memorizando con su función, (ver Figura 4).



Figura 4. Aplicaciones en la interfaz Modern UI de Windows 8 (Windows, 2015)

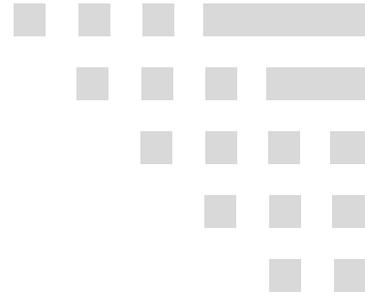
## El elemento interactivo visual como un agente-objeto del modelo OCC de las emociones

Los EIV deben combinar tanto el aspecto cognitivo como el emocional en su diseño, casi armonizar para facilitar el uso, y de forma implícita, la culminación de una actividad enlazada al elemento interactivo visual.

Es sabido que los objetos estéticamente agradables tienen la capacidad de generar un estado emocional, y las emociones pueden cambiar el estado cognitivo de las personas (Yáñez, 2016); en la teoría OCC, éstas son resultado de la estructura cognitivo-afectiva que una determinada situación presenta, ya sea al ser creada o modificada. "La mayoría de las cosas que la gente hace tienen un motivo." (Ortony, Clore, y Collins, 1996), que se encuentra organizado en una estructura cognitivo-afectiva implícita, y le permite a la gente lograr su objetivo principal. El resultado de un número limitado de situaciones son las emociones.



Figura. 5. Configuración del modelo OCC (Yáñez, 2016)



La configuración o elementos y ordenamiento que tiene la estructura cognitivo-afectiva de las emociones, se comprende de:

- a) tres cambios principales del mundo,
- b) reacciones afectivas, y
- c) tres grandes clases de emociones (Ver la Figura 5)

Los tres cambios (o aspectos) principales del mundo se dividen en:

- **Acontecimientos**, son aquellas cosas que ocurren y se tiene un interés por las consecuencias que desencadenan.
- **Agentes**, puede ser una persona u otra cosa como seres animados no humanos o bien objetos inanimados. Estos agentes participan en la causa de acontecimientos y lo que interesa son sus acciones.
- **Objetos**, son simplemente eso, pueden ser animados o inanimados y son importantes por las propiedades que tienen o se les asignan.

Cada situación o aspecto primordial del mundo que se le presente a una persona origina un tipo de reacción afectiva:

- Para los acontecimientos, las consecuencias pueden tener una reacción afectiva **deseable o indeseable**.
- Para los agentes, las acciones de éstos tienen una reacción afectiva de **aprobación o desaprobación**.
- Para los objetos, las propiedades o aspectos generan una reacción afectiva de **agrado o desagrado**.

Por último, las **tres grandes clases de emociones** que se relacionan entre los cambios principales del mundo y las reacciones afectivas, uno a uno, son resumidas por Mora-Torres, Laureano-Cruces y Velasco-Santos (2011) de la siguiente manera:

- Emociones basadas en acontecimientos: elaboran consecuencias ante acontecimientos deseables o indeseables respecto de las metas.
- Emociones de atribución: atribuyen responsabilidad a los agentes sobre sus acciones en función de normas.
- Emociones de atracción: basadas en actitudes con respecto a los objetos. (p. 66)

De acuerdo con Mora-Torres *et al.* (2011), existen **criterios de valoración** para los acontecimientos, agentes y objetos. La estructura cognitivo-afectiva está conformada por un conjunto de metas, que pueden clasificarse de la siguiente forma:

- **Metas** para evaluar los acontecimientos, son de tres tipos: 1). Metas activas (MA que son las que uno desea alcanzar, 2). Metas de interés (MI) las que uno espera que sucedan y 3). Metas de relleno (MR) que son cíclicas y nunca se abandonan, aunque se hayan cumplido.
- **Normas** para evaluar las acciones de los agentes, que son evaluaciones morales, la forma correcta en que uno piensa deben ser las cosas, leyes o convenciones.
- **Actitudes** para evaluar a los objetos, simplemente se toman en cuenta los gustos particulares de las personas y no existe causa o necesidad de demostrar por qué son de su agrado.

Cabe mencionar que dentro de la estructura cognitivo-afectiva, las metas se conectan por medio de **enlaces** que pueden ser:

- a) Necesarios (N), indican que cualquier evento anterior a esta meta debe consumarse antes de seguir;
- b) Suficientes (S), señalan que para continuar con una meta de mayor jerarquía sólo basta cumplir cualquiera de las metas de menor jerarquía;
- c) Facilitadores (F), indican que la meta enlazada a éste puede permitir o ayudar a alcanzar la siguiente meta, o bien ,
- d) Inhibitorios, indican lo contrario al enlace facilitador, el cumplimiento de la meta con enlace inhibitorio obstruye el cumplimiento de otra meta (Laureano-Cruces, Rodríguez-García, 2012; Mora-Torres *et al.*, 2011; Ortony *et al.*, 1996).

Ahora bien, la analogía del elemento interactivo visual como agente (EIV-agente), se propone con base en la teoría OCC donde un agente puede ser una persona o cualquier otra cosa, por lo tanto, el EIV es antropomorfizado como un agente, es decir, algo que no es humano es tratado como si lo fuese. Aunado a ello, el usuario inexperto puede realizar una acción por medio del EIV-agente, ésta puede ser aprobada o desaprobada por el usuario inexperto a través de las normas que, en su caso, están dictadas por la ergonomía cognitiva, la usabilidad y la semiótica. El EIV-agente genera emociones de atribución y se encuentra relacionado con el nivel conductual del diseño emocional de Donald Norman (2005); para los artefactos se basan en la función, el uso y la acción.

Por otra parte, la analogía del elemento interactivo visual como objeto (EIV-objeto) es directa con el modelo OCC, ya que, el simple objeto inanimado debe poseer la capacidad de atraer para que

un usuario inexperto reaccione ante sus propiedades o aspecto; por medio de ellos se puede establecer el agrado o desagrado del usuario inexperto ante el EIV, lo anterior permitiría evaluar su actitud que se desea sea positiva porque eso representaría **emociones de atracción**, semejantes al nivel visceral del diseño emocional propuesto por Norman (2005), quien menciona que el **nivel visceral** está relacionado con la apariencia, el aspecto y las características de un artefacto. Lo anterior nos permite emitir juicios rápidos que se corresponden con la actitud del usuario inexperto, es decir, me gusta o no me gusta, entre otros el color de cierto artefacto.

En resumen, antropomorfizar un EIV como un agente y objeto del modelo OCC permite crear una estructura cognitivo-afectiva dinámica que sustente la valoración correspondiente a la interacción del usuario inexperto con el EIV e induzca emociones de atribución y atracción (agradables, positivas y sutiles) en él, con base en las metas, normas y actitudes.

Es importante tener en cuenta que la estructura cognitivo-afectiva es dinámica, esto es, cambia conforme a las necesidades internas de la persona y a los eventos externos del entorno (Ortony *et al.*, 1996). En la siguiente sección se aplica la teoría aplicada a un EIV.

## Estructura cognitivo-afectiva de valoración para un EIV

Está representada por metas en las que las del nivel superior son las aspiraciones o intereses (metas más generales) por ejemplo, cumplir un objetivo específico con un EIV, y los nodos de nivel inferior son metas concretas, inmediatas y específicas como por ejemplo, el agrado ante el color del EIV del usuario inexperto.

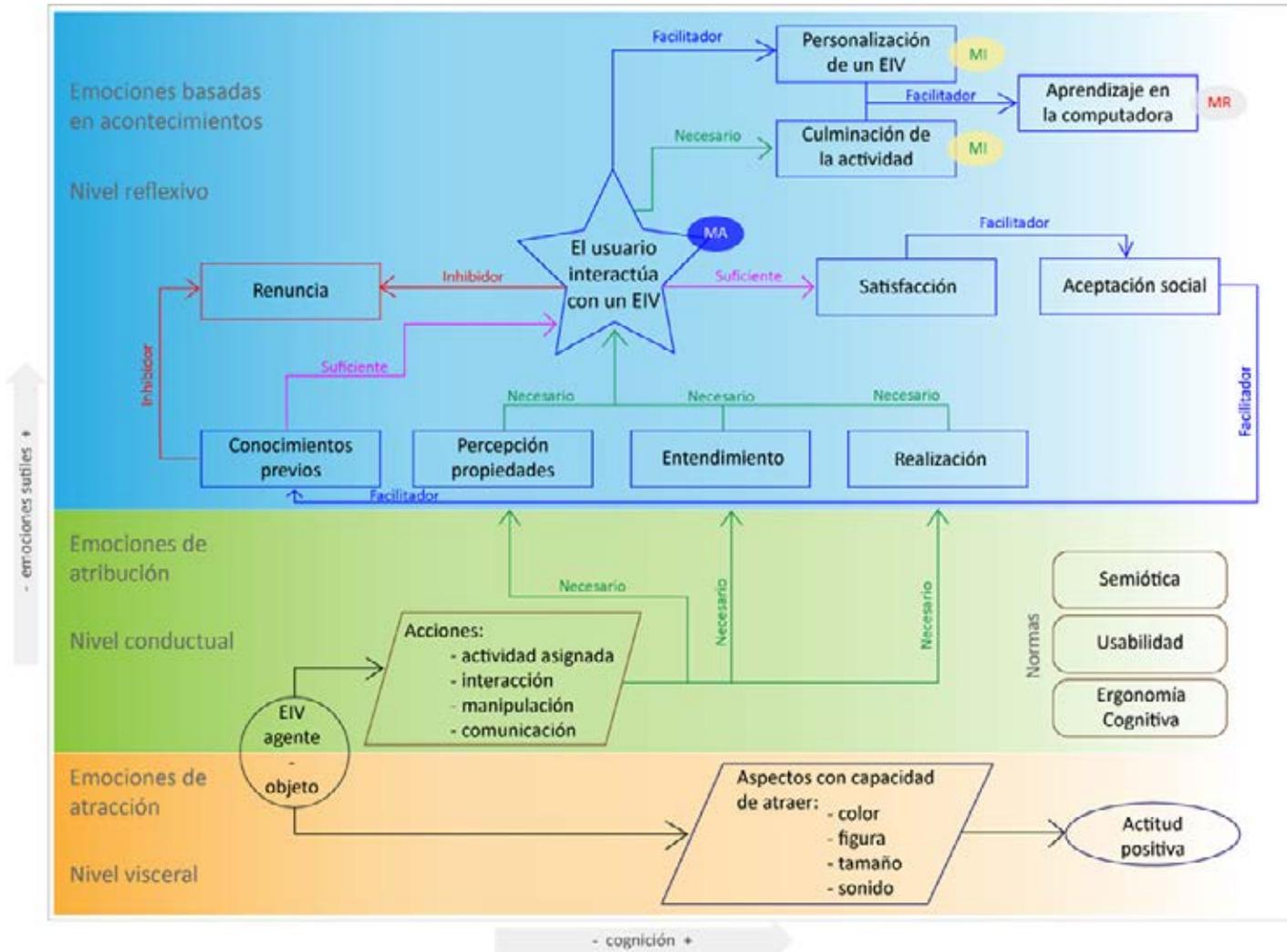


Figura 6. Estructura cognitivo-afectiva de valoración para un EIV (Yáñez, 2016)

En la estructura cognitivo-afectiva (ver Figura 6, pág. anterior) las metas, normas y actitudes son viables para suponer la inducción de una emoción en el usuario inexperto que interactúa con los EIV, también es dinámica, es decir, su configuración puede cambiar dependiendo de las metas, normas y actitudes del usuario inexperto frente a un EIV y la estructura-cognitiva de valoración es válida para usuarios inexpertos que usan una computadora personal.

Esta última se encuentra dividida en tres partes que contemplan los tres aspectos primordiales del mundo; de abajo hacia arriba se tiene (Figura 6): **EIV-objeto** (zona de color amarillo), **EIV-AGENTE** (zona de color verde) y los **acontecimientos-usuario** (zona de color azul).

La primera interacción entre un usuario inexperto y el EIV se hará de manera visual, un objeto, en este caso, el EIV será capaz de generar emociones de atracción valiéndose de aspectos con capacidad de atraer como: color, figura y tamaño, entre otros (ver Figura 7).

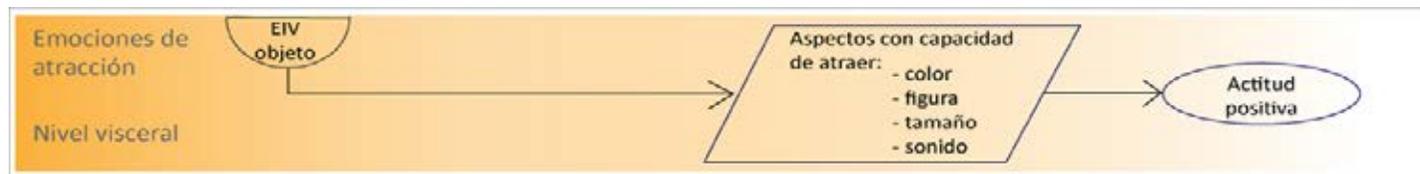


Figura 7. Elemento interactivo visual - Objeto (Yáñez, 2016)

El segundo nivel en la estructura-cognitiva corresponde al EIV-agente, al ser antropoformizado éste se considera como segundo aspecto primordial del mundo, es decir, un algo al que se le atribuyen propiedades (acciones) como si se tratará de una persona. Las propiedades que se le asignan son las siguientes (Ver la Figura 8):

- **Actividad asignada**, es la acción que se ejecutará en el sistema por medio de la interacción con el EIV.
- **Interacción**, es una acción recíproca con el usuario inexperto.

• **Manipulación**, el control que tiene el usuario inexperto sobre el EIV y éste en sí mismo.

• **Comunicación**, la información que le transmite al usuario inexperto.

Las cuatro acciones anteriores son evaluadas con base en normas, lineamientos establecidos por áreas de investigación como la ergonomía cognitiva, la usabilidad y la semiótica que a su vez, sirven de guía para el diseño de un EIV (ver Figura 8).



Figura 8. Elemento interactivo-agente (Yáñez, 2016)

El último aspecto primordial del mundo en la estructura cognitivo-afectiva, es la relacionada con **acontecimientos-usuario**, en éste el EIV deja de ser el actor principal y es el usuario inexperto, en quien recaen los acontecimientos ya que tiene como **meta principal interactuar con un EIV** (ver Figura 9, figura estrella) y a su vez, es también una **meta activa (MA)**. El logro de la meta principal depende de la capacidad que tenga el EIV-objeto de agradar y de las acciones del EIV-agente.

Por otra parte, las acciones del EIV-agente (ver Figura 8) tienen tres enlaces necesarios hacia los acontecimientos: 1. Percepción de propiedades, 2. Rendimiento y 3. Realización; que a su vez, generan el mismo tipo de enlace (necesarios) que corresponde con la meta activa del usuario inexperto (ver Figura 9) y deben cumplirse para lograr la meta activa o principal. A continuación se describe lo que debe ocurrir (lo ideal) en cada acontecimiento:

- **Percepción de propiedades:** el usuario inexperto debe captar la relación entre el símbolo gráfico, las funciones que éste representa y lo que con él puede ejecutar. Ejemplo de manipulación, el EIV puede cambiar de color, él debe identificar, por medio de la representación gráfica, cómo se realiza el cambio.

- **Entendimiento** (comprensión): este acontecimiento es muy importante para lograr la meta activa, porque sin una correcta comunicación (acción) entre el modelo mental del diseñador, el usuario inexperto y el EIV, no se podría comprender qué significa cada una de las representaciones gráficas de un EIV y la acción que es posible ejecutar con él.

La semiótica es un área muy significativa que se encarga de guiar las normas de este agente.

- **Realización:** una vez que el usuario inexperto ha percibido y comprendido, debe realizar algo, la acción de interacción en el nivel EIV-agente, es necesaria y permite cumplir la meta de realización.

Que se logre la **meta activa** requiere que se lleven a cabo los tres acontecimientos anteriores: percepción de propiedades, entendimiento y realización; aunque existe un camino corto y es que sólo se cumpla el acontecimiento **conocimientos previos**; éste permite alcanzar la meta activa de inmediato (Ver la Figura 6).

Suponiendo que la **meta activa de interactuar con un EIV** se alcanza satisfactoriamente, esto puede decantar de inmediato en dos acontecimientos: **renuncia**, que sería interrumpida por un enlace inhibitor y en consecuencia el usuario inexperto continuará con la

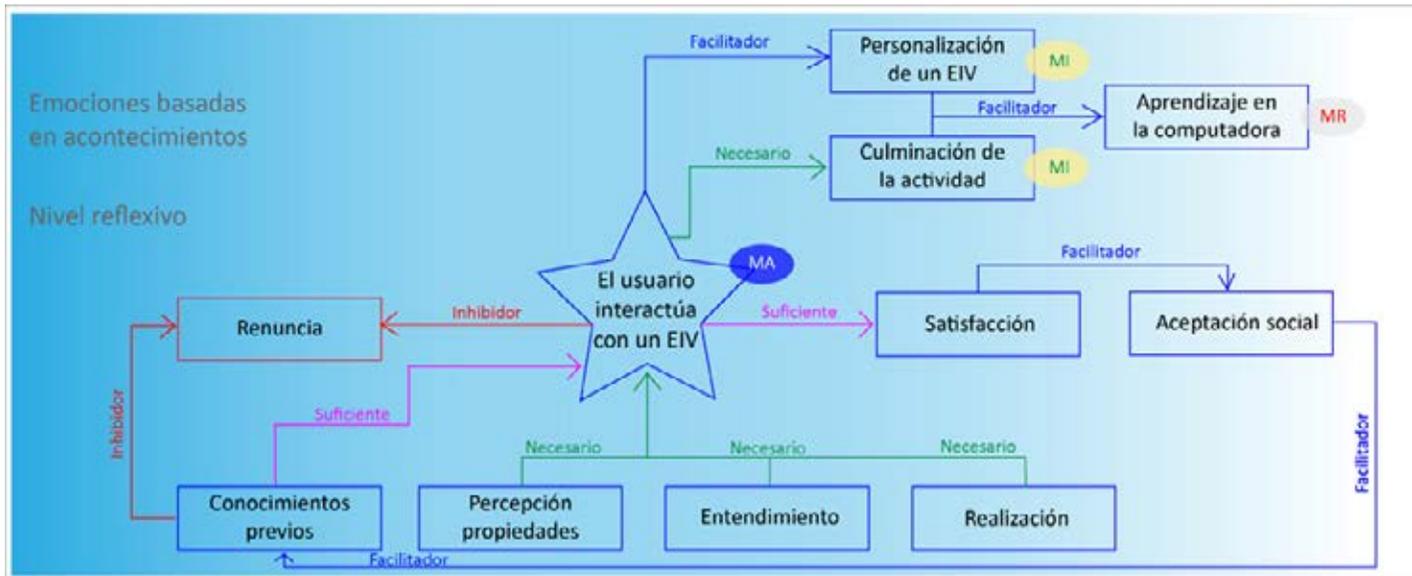


Figura 9. Acontecimientos - usuario (Yáñez, 2016)

interacción de un EIV; o **satisfacción**, habilitada por un enlace suficiente que, a su vez, proporcionaría un enlace facilitador hacia un acontecimiento indirecto: **la aceptación social** y por lo tanto, ambos acontecimientos aportarían un nuevo enlace facilitador para asegurar **conocimientos previos** en el usuario, ello refuerza el cumplimiento de la meta activa y abre camino hacia las dos metas la de interés (MI) y la **meta de relleno (MR)**, presentes en la estructura cognitivo-afectiva de valoración (Ver la Figura 6).

La **personalización de un EIV** es una de las metas de interés que se facilita gracias a la culminación de la meta activa, esta MI consiste en que el usuario inexperto pueda cambiar alguno de los aspectos visibles de un EIV de forma sencilla, por ejemplo, cambiar su color. La segunda MI es la culminación de la actividad que se refiere a que el usuario inexperto pueda interactuar con el EIV, ejecutar determinado programa y concluir completamente la tarea que ha decidido realizar al ejecutarlo, y no sólo abrirlo. Si las dos metas de interés fuesen logradas por el usuario inexperto éstas proporcionarían un enlace facilitador a la **meta de relleno: aprendizaje en la computadora**, una meta que siempre estaría presente.

## Características de la metodología

En principio, se tenía la idea de utilizar la metodología de la ingeniería *kansei* (IK) para realizar el diseño de un EIV y obtener un diseño emocional, pero el padre de la IK, Mitsuo Nagamachi, argumenta que el *kansei* surge de la cognición a través de la percepción de sensaciones producidas por los cinco sentidos: la vista, el gusto, el tacto, el olfato y el oído, dicho término (*kansei*) también incluye: sentimiento, imagen, afecto, emoción, sentido, etc. (Nagamachi, 2010).

Dado que la teoría OCC se encuentra fundamentada en una estructura cognitivo-afectiva de las emociones donde se intenta establecer principios que presiden los mecanismos cognitivos, estos últimos son la parte fundamental del *kansei* y se encuentran en los tres aspectos primordiales del mundo: objeto, agente y acontecimiento; todos ellos causantes de un sentimiento, afecto, emoción, deseo, necesidad, sensaciones, sensibilidad, sentido; términos que corresponden al conjunto propuesto por *kansei*. La anterior reflexión da la posibilidad de proponer un **procedimiento para el diseño de un EIV, con base en la correspondencia entre la ingeniería *kansei* tipo 1 y la estructura cognitivo-afectiva de valoración para un EIV generada a partir del modelo OCC**. En la siguiente sección se detalla esta correspondencia.

## Procedimiento de diseño para un elemento interactivo visual

La ingeniería *kansei* tipo 1, consiste básicamente en identificar las relaciones entre las necesidades afectivas (*kansei*) y obtener las características físicas del EIV, también conocidas como espacio de propiedades del producto o dominio para el nuevo diseño de producto (Nagamachi y Lokman, 2010; Rodríguez de Andrés, s.f.; Vergara y Mondragón, 2008). Lo anterior nos lleva a comprender que el procedimiento de diseño para un elemento interactivo visual se fundamenta en la **correspondencia entre las características físicas del EIV con: la capacidad de atraer del objeto y las acciones del agente** (ver Figura 10, pág. siguiente).

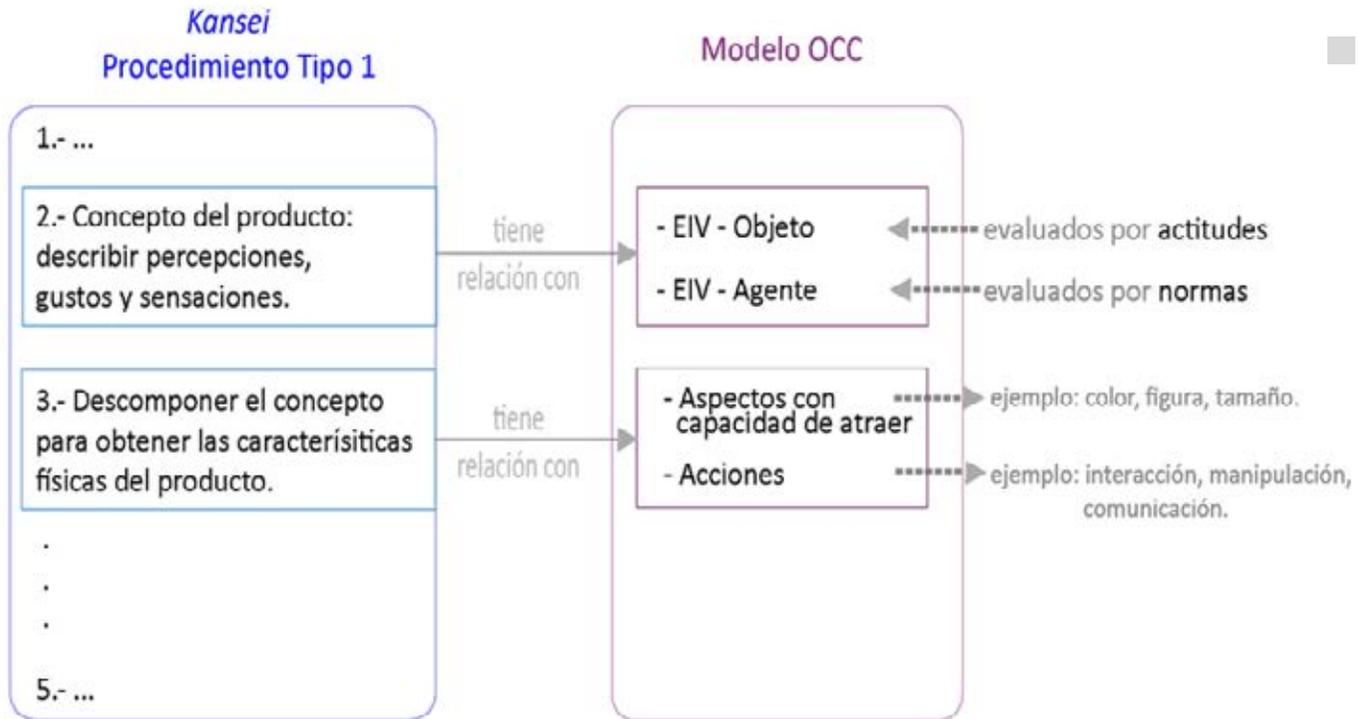


Imagen 10. Relación entre la ingeniería Kansei tipo 1 y el Modelo OCC

Los pasos o lineamientos para el diseño de un EIV son:

1. Identificar el tipo de usuario a quien va dirigido el EIV
2. Determinar la función básica que realizará el EIV dentro de la interfaz gráfica de usuario
3. Establecer la representación del EIV haciendo uso del modelo del ciclo del signo<sup>6</sup> (ver figura 11, pág. siguiente).
4. Obtener las características físicas del EIV que corresponden a la capacidad de atraer del objeto (como son color, tamaño, figura, sonido, etc.) y relacionarlas con los gustos, percepciones o sensaciones del tipo de usuario.

5. Especificar las acciones (funciones) que podrá realizar el EIV y procurar que éstas permitan cumplir con las metas del usuario; se sugiere que dichas acciones se implementen conforme a normas recomendadas por la ergonomía cognitiva y usabilidad.

6. Incluir el espacio de propiedades (características físicas) seleccionado en el punto cuatro a la representación del EIV.

## Implementación-ejemplo de diseño de dos EIV enlazados a su respectiva tarea

Para mostrar el procedimiento de diseño de un EIV se ejemplifica con dos tareas que el usuario inexperto podría realizar en la computadora personal, éstas son:

- **Escribir un documento**, el usuario inexperto debe identificar cual es el EIV que le permite ejecutar una aplicación apta para escribir un documento, es decir, abrir un procesador de textos.

- **Leer noticias**, el usuario inexperto debe identificar cual es el EIV que le permite ejecutar una aplicación para leer las noticias.

Siguiendo los pasos del procedimiento lo primero es:

a) **Identificar el tipo de usuario al que va dirigido**

El caso de estudio se refiere a los usuarios inexpertos; pertenecen a la generación de *baby boomers* y son conocidos como "inmigrantes digitales".

Este tipo de usuario presenta obstáculos como reducción gradual de la vista, complicaciones para identificar colores; problemas que se deben considerar.

b) **Determinar la función básica que realizará el EIV dentro de la interfaz gráfica de usuario**

En este caso, la función básica de cada tarea es ejecutar un programa que facilite al usuario inexperto realizar la actividad deseada (ver Tabla 1), cabe resaltar que el EIV no permite realizar la tarea completa, sólo ejecutar la aplicación.

c) **Establecer la representación del EIV haciendo uso del modelo del ciclo del signo**

Representar una acción que se vaya a ejecutar por medio de un signo, requiere de una simplicidad y fuerza para evocar en el usuario inexperto el concepto, el pensamiento e incluso, las emociones. Para lograr representar el EIV gráficamente se debe tener en cuenta el tipo de usuario y la función básica, así se puede sugerir un **objeto y partes** de éste que son útiles para realizar la función deseada (ver Tabla 2). Para la elección de cada objeto se considera la época a la que pertenece el usuario inexperto, para que el posible **representamen** (EIV) remita al usuario inexperto a un **interpretante** (conceptos, definiciones, emociones) adecuado, y logre un hecho de familiaridad o asociación del objeto con la tarea por realizar en la computadora.

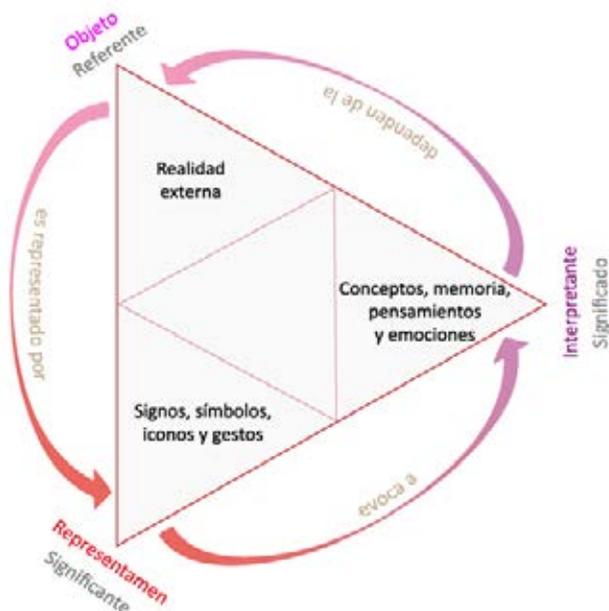


Figura 11. Modelo del ciclo del signo, con base en la idea de Peirce, Saussure y Hjelmslev. (Yáñez, 2016)

Tarea	Función básica
Escribir un documento	Ejecutar un procesador de textos
Leer las noticias	Ejecutar programa para leer noticias

Tabla 1. Función básica de las tareas

Tarea	Objeto sugerido	Partes específicas
Escribir un documento	Máquina de escribir	Tipografía y papel
Leer las noticias	Periódico	Páginas, artículos e imágenes

Tabla 2. Objeto sugerido para representar la tarea por ejecutar (Yáñez, 2016)

La representación visual del **objeto sugerido**, (ver Tabla 2) se realiza en colores neutros como negro, blanco y gris; ello permite dar un mayor peso al significante y significado. A continuación la representación visual:

- Máquina de escribir –utilizada para redactar un documento.
- Periódico –útil para leer las noticias e informarse.



Figura 12. EIV de una máquina de escribir (Yáñez, 2016)



Figura 13. EIV de un periódico (Yáñez, 2016)

#### d) Obtener las características físicas del EIV pertenecientes a la capacidad de atraer del objeto

Se hace uso de características físicas como: el color por ser una de las primeras propiedades que atraen a los usuarios inexpertos y el tamaño y figura de un envoltente para el EIV; aunque existen otras características físicas como textura, sonidos, animaciones, etc., éstas no se incluyen en el diseño del EIV con el fin de no saturar emocionalmente a los adultos mayores.

La capacidad de atraer del objeto tiene una correspondencia con el nivel visceral del diseño emocional de Donald Norman, nivel en el que dominan las características físicas (Norman, 2005) que se van a utilizar:

- Característica física–color: es importante saber que el color tiene un gran poder de atracción o rechazo, es un generador

de emociones positivas o negativas, por lo tanto, es necesario detectar el color o colores que causan emociones positivas en adultos de la generación *baby boomers*. De acuerdo a Yáñez Castillo (2016) **los colores que provocan mayor atracción entre los usuarios inexpertos –adultos mayores son en primer lugar, el azul y en segundo lugar el verde y el morado por igual–**, con base en ello, se han realizado tres paletas de colores (una de cada color favorito, ver Figura 14) para utilizarlas en el diseño de EIV.

- Característica física–forma y figura: esta propiedad es establecida por los lineamientos que las compañías dictan para cada uno de sus sistemas operativos, por ejemplo, en el caso del sistema operativo Windows 8, los tamaños más comunes

#### Paletas de colores



Figura 14. Paleta de colores sugerida para los EIV (Yáñez, 2016)



Figura 15. Variedad de tamaños para un EIV (Yáñez, 2016)

para los íconos son de: 16x16, 24x24, 32x32, 48x48, 64x64, 128x128 y 256x256 pixeles (ver Figura 15).

Se utiliza el tamaño de 80x80 pixeles porque la vista del adulto mayor ha disminuido, y el envoltorio que se va a utilizar será de 150x150 pixeles, así, se le da una sensación de mayor tamaño (ver Figura 16).

**e) Definir qué acciones (funciones) específicas podrá realizar el EIV para cumplir con las metas del tipo de usuario**

La acción principal que se va a realizar por medio de un EIV será la de ejecutar (abrir) un programa que le permita al usuario inexperto realizar una actividad en la computadora, por ejemplo, al hacer *clic* sobre el EIV de noticias, inmediatamente se abrirá un programa que permite su lectura; parece fácil para un usuario experto, pero muy difícil para uno inexperto pues no tiene ni la más mínima idea de cómo hacer *clic* sobre las imágenes que están en la pantalla de la computadora.

De acuerdo con Tractinsky, Katz e Ikar (2000), las percepciones estéticas están altamente correlacionadas con la percepción de la facilidad de uso, por lo tanto es posible transmitirle al usuario que puede hacer *clic* sobre la imagen de un EIV. Y para lograrlo se utiliza la idea del *poka-yoke*<sup>7</sup> y la mecánica del juguete Shape-O-Ball (ver Figura 17) que consiste en introducir figuras geométricas sólo por los huecos que les corresponde.

La mecánica e idea del *poka-yoke* y Shep-O-Ball se adapta para que el usuario inexperto pueda sólo introducir el puntero (flecha cursor) dentro de una área del envoltorio, de esta manera, se pretende que comprenda la idea: dentro del envoltorio del EIV existe una sombra en la que puede colocar o superponer el puntero que él controla (ver Figura 18).

La segunda función es la personalización del EIV cambiándolo de color, esta característica física es importante para influir en las emociones del usuario inexperto, por lo tanto, se le debe permitir cambiar el color a un EIV de acuerdo a su gusto personal o estado de ánimo. La implementación es muy similar a la de incluir la sombra del puntero dentro del envoltorio, sólo que esta vez, se coloca la silueta de una brocha que al ser tocada por puntero le despliega las opciones de color que pueden aplicarse al EIV.

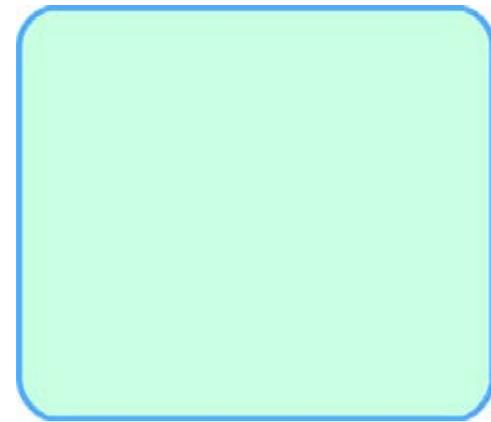


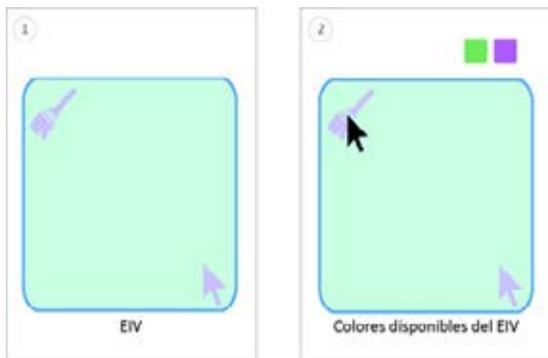
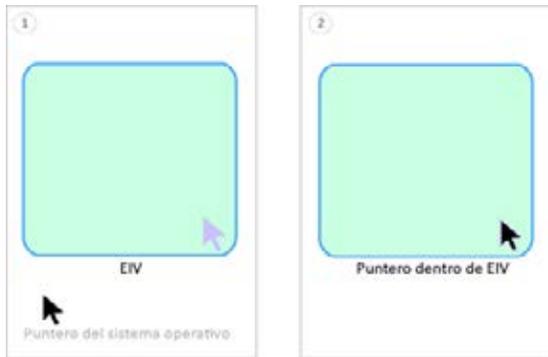
Figura 16. Envoltorio para EIV (Yáñez, 2016)



Figura 17. Shape - O - Ball (Terapak Inc., 2016)

f) **Incluir el espacio de propiedades (características físicas del punto cuatro) seleccionado a la representación final del EIV.**

En este último paso se juntan todas las propiedades del EIV en su diseño final (ver Figura 20), incluyendo las variantes de color (ver Figuras 21 y 22).



Propuesta de EIV en la combinación para el color azul

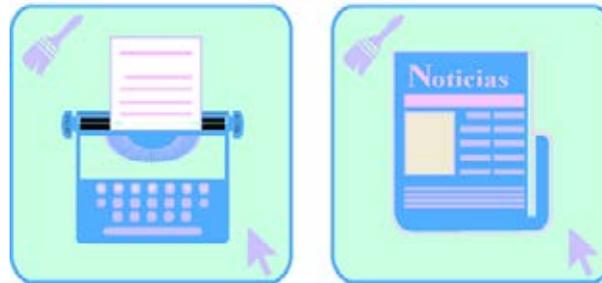


Figura 20. EIV en color azul (Yáñez, 2016)

Propuesta de EIV en la combinación para el color morado

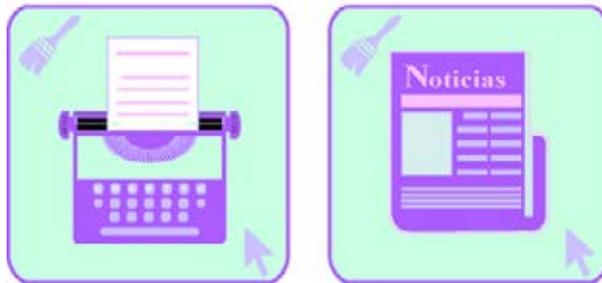


Figura 21. EIV en color morado (Yáñez, 2016)

Propuesta de EIV en la combinación para el color verde

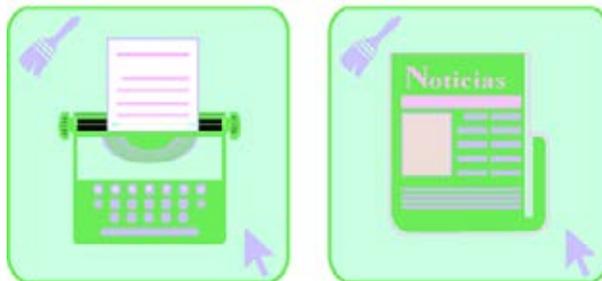


Figura 22. EIV en color verde (Yáñez, 2016)

## Conclusiones

El diseño emocional es el estudio y desarrollo de sistemas y dispositivos que pueden reconocer, interpretar, procesar y simular los afectos humanos. En el caso de estudio que nos ocupa, lo que se desea es adelantarse a las emociones del usuario con el fin de generar una sinergia positiva entre ambos. Sin emociones no puede existir una decisión inteligente; ya que la información que subyace en éstas es valiosa y no se puede despreciar.

El diseño de elementos interactivos visuales pretende mejorar: 1) La interacción, 2) Facilitar el uso, 3) Personalización, y 4) De forma implícita la culminación de la actividad enlazada al EIV para los usuarios inexpertos; basándose en la premisa de que los objetos estéticamente agradables funcionan mejor, generando emociones positivas que pueden cambiar el estado cognitivo del usuario inexperto. Lo anterior también incluye una facilidad en el significado y la información que proporcionan los EIV usuario inexperto de manera visual.

Hoy en día, no es suficiente para el diseño de interfaces sujetarse a campos de conocimiento como la ergonomía cognitiva, la interacción persona-computadora y la usabilidad, sino que se deben incluir conocimientos provenientes de áreas que estudian las emociones aplicadas al diseño y al desarrollo de nuevos artefactos (psicología y emociones cognitivas).

Una ventaja de esta propuesta es que se puede mejorar la interpretación que las personas tienen con respecto a lo que encuentran visualmente en la metáfora de escritorio, principalmente con los íconos que son los que sustituyen a los EIV. Esta propuesta incluye las emociones, las cuales pueden mejorar la interacción humano-computadora, ya que se enfoca en el aspecto cognitivo-emocional.

Finalmente, si la ergonomía cognitiva forma parte del diseño de interfaces entonces, debemos incluir al diseño emocional; lo que implica el concepto de objeto y normas para una interfaz antropoforzada; incluirlos genera la posibilidad de una interacción más rica y satisfactoria.

**Reconocimientos:** este trabajo forma parte de la investigación desarrollada por José Alberto Yáñez Castillo, para obtener el grado de Maestro en Diseño y Visualización de la Información y forma parte del proyecto *Computación Suave y Aplicaciones en la Línea Emociones*; ambos de la Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco.

## Notas ■ ■ ■ ■

1. Los nativos digitales son personas que nacieron después de 1980, por otra parte los inmigrantes digitales son aquellas personas que nacieron antes de las nuevas tecnologías (Prensky citado en Spitzer, 2013).
2. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
3. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de TIC en Hogares.
4. Comprende 29 municipios conurbados del estado de México y las 16 delegaciones de la Ciudad de México.
5. GUI son las siglas en idioma inglés de Graphical User Interface (Interfaz Gráfica de Usuario).
6. El modelo del signo fue elaborado dentro del subcapítulo 4.2. Modelo del semeion en la Tesis: *De lo Efectivo a lo Afectivo* (Yáñez, 2016).
7. La idea del *poka-yoke* es proveniente de Japón y se refiere a diseñar algo que sea a prueba de errores, de tal manera, que se elimine cualquier situación de error y sólo exista una forma para realizar la acción.

## Bibliografía ■ ■ ■ ■

- Caplin, S. (2001). *Diseño de iconos. Iconos gráficos para el diseño de interfaces*. México: Gustavo Gili.
- INEGI, y ENDUTIH. (s.f.). *Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2015*. Recuperado el 20 de mayo de 2016, de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/dutih/2015/default.html>
- Johnson, J., Roberts, T., Verklank, W., Smith, D., Irby, C., y Beard, M. (1989, Septiembre). *The Xerox Star: A Retrospective*. IEEE, 11–29.
- Laureano, A. L., Rodríguez, A. (2012). Design and Implementation of an Educational Virtual Pet Using the OCC Theory. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 3(1), 61–71.
- Manovich, L. (2006). *El lenguaje en los nuevos medios de comunicación: la imagen en la era digital*. (1ª. ed.). Buenos Aires: Paidós.
- Marrero, C. (2006). *Interfaz gráfica de usuario. Aproximación semiótica y cognitiva*. Tenerife. Recuperado de [http://www.chr5.com/investigacion/investiga\\_igu/igu\\_aproximacion\\_semio-cognitiva\\_by\\_chr5.pdf](http://www.chr5.com/investigacion/investiga_igu/igu_aproximacion_semio-cognitiva_by_chr5.pdf)
- Moggride, B. (2006). *Designing interactions* (1st ed.). Estados Unidos: MIT Press. Recuperado de <http://www.designinginteractions.com/book>
- Mora, M., Laureano, A. L., Velasco, P. (2011). *Estructura de las emociones dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje*. Perfiles Educativos, 33(131), 64–79.
- Nagamachi, M. (2010). *Kansei/Affective Engineering*. CRC Press.
- Nagamachi, M., Lokman, A. M. (2010). *Innovations of Kansei Engineering*. CRC Press.
- Norman, D. (2005). *El Diseño emocional: por qué nos gustan (o no) los objetos cotidianos*. México: Paidós Transiciones.
- Ortony, A., Clore, L. G., y Collins, A. (1996). *La Estructura cognitiva de las emociones* (1ª. ed.). España: Siglo XXI de España.
- Rodríguez de Andrés, P. (n.d.). *Ingeniería Kansei y su aplicación en el diseño emocional de bibliotecas*. Universitat Politècnica de Valencia.
- Sosa, O. (2006). *Diseño de la Interfaz Gráfica de Usuario de un Cliente de Mensajes por Internet para Dispositivos de Comunicación Móviles*. Universidad de las Américas de Puebla. Recuperado de: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/mdi/sosa\\_r\\_o/portada.html](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mdi/sosa_r_o/portada.html)
- Spitzer, M. (2013). *Demencia Digital*. El peligro de las nuevas tecnologías. Barcelona, España.
- Tractinsky, N., Katz, A., Ikar, D. (2000). *What is beautiful is usable*. Interacting with Computers, (13), 127–145.
- Vergara, M., y Mondragón, S. (2008, August). *Ingeniería Kansei. Una potente metodología aplicada al diseño emocional*. Revista FAZ, 46–59. Recuperado de [http://www.revistafaz.org/articulos\\_2/04\\_ingkansei\\_vergara\\_mondragon.pdf](http://www.revistafaz.org/articulos_2/04_ingkansei_vergara_mondragon.pdf)
- Yáñez, J. A. (2016). *De lo efectivo a lo afectivo*. Tesis de Maestría en Diseño y Visualización de la Información. Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco. Recuperado de: [http://kali.azc.uam.mx/clc/02\\_publicaciones/tesis\\_dirigidas/Tesis\\_JYC.pdf](http://kali.azc.uam.mx/clc/02_publicaciones/tesis_dirigidas/Tesis_JYC.pdf)