

# Interfaces y Multimedia

---

Interfaces avanzadas

## Índice

---

## Pág.

6. Interfaces avanzadas	2
6.1. Clasificación	2
6.2. Qué es multitáctil	5
6.2.1. Métodos creativos	5
6.3. Las emociones	6
6.4. Computación afectiva	7
6.5. Interfaces afectivas	8
6.6. El color	11
6.6.1. Conceptos básicos de color	11
6.6.2. Propiedades del color	13
Recursos complementarios	14
Bibliografía	14

## 6. Interfaces avanzadas

Las superficies multitáctiles son una de las tecnologías de actualidad en cuanto a interfaces de usuario se refiere. Proveen que la interacción en una computadora sea más amigable, más colaborativa y más intuitiva (García, 2010)

### 6.1. Clasificación

Se clasifican de la siguiente manera:

1. **Entrada no perceptiva.** Consiste en la utilización de dispositivos u objetos para la entrada de gestos que requieren contacto físico para transmitir información sobre la situación espacial o temporal al ordenador.
2. **Entrada perceptiva.** Permite el reconocimiento de gestos sin ningún objeto ni contacto físico con dispositivos intermedios.

Se puede dar como ejemplos los siguientes:

#### Entrada no perceptiva:

- a. **Ratón y lápiz óptico.** Tiene las siguientes características
  - “Point and Click”
  - Mecanismo simple y rápido para la interacción
  - El SketchPad de Sutherland (1963). Primer programa que permitía la manipulación directa de objetos gráficos. El prototipo de Sketchpad y la interacción que propone Sutherland, su lapicero digital está directamente encima de la pantalla, la cual a su vez muestra las figuras que el lapicero ha trazado (Sutherland, 2015)

Figura 1.

El prototipo de Sketchpad



Nota. La figura 1 muestra la interacción del prototipo de Sketchpad (Sutherland, 2015).

b. Paneles y pantallas táctiles.

- Panel táctil (touchpad o trackpad) [George E. Gerpheide, 1988]. Extendido comercialmente con la serie 500 de los powerbook de Apple.
- Pantalla táctil (touchscreen [E.A. Johnson, 1965]). Superpuesta a un dispositivo de visualización
- De táctil a multitáctil. Es la capacidad de interactuar con nuestro teléfono móvil inteligente mediante los dedos diciendo que es táctil cuando, en realidad, deberíamos afirmar que es multitáctil, ya que reconoce diversos puntos de presión simultáneamente y “entiende” acciones con dos o más dedos.

c. Sensores electrónicos.

- Acoplados al cuerpo. Proporcionan la posición y la orientación espacial a través de sensores electromagnéticos (Polhemus)
- Guantes (DataGlove). Proporcionan el movimiento individual de los dedos y la posición y orientación de la muñeca. Suelen incluir mecanismos vibratorios para el feedback táctil, como se indica en la figura 2.

Figura 2

DataGlove

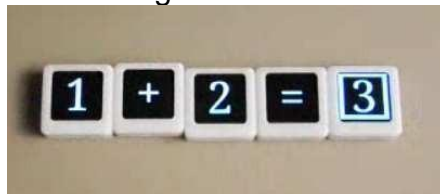


Nota. La figura 2 es un ejemplo guantes dataglove

- Objetos con sensores e interfaces tangibles. Los objetos son manipulables por los usuarios y tienen algún tipo de sensor que permiten convertir su manipulación en gestos o acciones, como se indica en la figura 3.

Figura 3

Interfaces tangibles



Nota. La figura 3 es un ejemplo de objetos con sensores e interfaces tangibles

- Dispositivos de infrarrojos. Los rayos infrarrojos son detectados por dispositivos de tracking y sus movimientos convertidos en gestos. Se necesitan emisores y receptores.
- d. Audio. Consiste en detectar la posición a partir del origen del sonido que se detecta del usuario.

**Entrada perceptiva:**

- a. Visión por ordenador. La interacción se basa en la obtención de imágenes del usuario (fijas o continuas) a partir de una o varias cámaras y su posterior análisis y reconocimiento de los gestos, como se puede ver en la figura 4.

Figura 4

Visión por ordenador



Nota. La figura 4 muestra un ejemplo de visión por ordenador.

- b. Sensores remotos
- Utilizados para la detección de presencia, movimiento y presión.
  - Pueden situarse en las pantallas para captar el movimiento de los dedos.

## 6.2. Qué es multitáctil

La entrada gestual se utiliza fundamentalmente en dispositivos multitáctiles (móviles, tablets, ...) o basados en controladores y sensores de movimiento (wii remote, playstation move, Microsoft Kinect, etc)

Multitáctil (multitouch) es un conjunto de técnicas de interacción que permiten a uno o más usuarios controlar aplicaciones gráficas con varios dedos/manos en forma simultánea.

Los dispositivos multitáctiles permiten que la interacción con el usuario sea natural, intuitiva y contextual, ya que permiten interactuar como se lo hace diariamente: con gestos

### ¿Qué se necesita?

Es necesario:

- Un hardware adecuado que permita la detección simultánea de diferentes puntos de contacto.
- Un software adecuado para detectar y reconocer los gestos

**Tecnología.** Actualmente hay diferentes tecnologías que permiten la construcción de un sistema multitáctil estable, entre ellas:

- Dispositivos capacitivos
- Dispositivos resistivos
- Dispositivos de ondas acústicas
- Dispositivos basados en láser
- Dispositivos basados en técnicas ópticas y visión por computador

### 6.3. Las emociones

Estudios neurológicos demuestran la utilidad de las emociones en la cognición humana:

- Toma de decisiones
- Percepción
- Interacción humana
- Inteligencia

Se pueden “medir”: self-reports (cuestionarios) o respuestas fisiológicas (expresiones faciales, ritmo cardíaco, temperatura, conductancia de la piel, etc.).

Las emociones son la base para crear empatía, factor fundamental en las interfaces interactivas. Se pueden reconocer “fácilmente” ... Lo que nos lleva a preguntarnos: ¿Qué son las emociones?

Klaus R. Scherer [Scherer 1987, 2001], psicólogo en el Swiss Centre for Affective Science define las emociones como: “un episodio de cambios, sincronizados e interrelacionados, en los estados de todos o la mayoría de los subsistemas orgánicos como respuesta a la evaluación de un evento estímulo externo o interno relevante al organismo”

Ekman definió lo que se conoce como emociones básicas: alegría, tristeza, miedo, enfado, sorpresa, disgusto (asco), desprecio, como se puede ver en la figura 5.

Figura 5



Nota. La figura 5 muestra ejemplos de emociones (Imagui, 2012)

En la figura 5 hay más emociones básicas NEGATIVAS que positivas. Una explicación es que mientras las situaciones de bienestar ayudan y no afectan a nuestra vida, las situaciones peligrosas o que afectan el bienestar pueden ser mortales

Otro tipo de emociones son las emociones sociales. Estas son las que se experimentan producto de la interacción con otras personas, y están ligadas a reglas o patrones sociales. Por ejemplo, lástima sirve para reforzar lazos sociales, culpa aparece cuando se ha violado reglas morales en las que creemos, vergüenza aparece cuando hemos hecho el ridículo, sentimos orgullo cuando somos reconocidos o recompensados por haber hecho algo valorados por nuestro grupo social

#### 6.4. Computación afectiva

La computación afectiva es el estudio y el desarrollo de sistemas y dispositivos que pueden reconocer, interpretar, procesar y estimular las emociones humanas. Es un campo interdisciplinario que abarca la ciencia, la psicología y la ciencia cognitiva de la computación

Es un campo que engloba:

- informática/computación
- Psicología
- Estudios conductuales
- Ciencia cognitiva
- Neurociencia.

Es un campo que se encarga de capturar la información afectiva y analizarla para mejorar la interacción con el usuario.

La computadora debe ser capaz de:

- Reconocer emociones
- Expresar emociones
- “Sentir” emociones
- Poseer inteligencia emocional

Es la expresión de la emoción a través de canales visibles y no visibles, como se indica en la tabla 1.

Tabla 1  
Expresión de la emoción

Visibles	No visibles
Expresión facial	Respiración
Entonación de voz	Latidos, pulso
Gestos	Temperatura
Movimientos	Sudoración
Postura	Potenciales de acción de músculos
Dilatación de pupilas	Presión sanguínea
Cambios en el color de la piel	

Nota. La 1 indica ejemplo de expresiones de emoción.

## 6.5. Interfaces afectivas

El término Computación Afectiva (o Affective Computing) fue creado por Rosalind Picard, quien es la directora del Affective Computing Research Group en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) Media Lab.

Computación afectiva es la computación que está relacionada, surge de, y afecta a las EMOCIONES [Picard 95].

Todo comenzó con el intento de hacer las computadoras más humanas, de permitir una mejor interacción con el humano. Las computadoras se vuelven emocionales = sienten.

Esto significa: reconocer emociones y generar emociones.

La Computación Afectiva, también conocida como Inteligencia Artificial Emocional, es la disciplina que estudia cómo crear máquinas que puedan reconocer, interpretar y responder apropiadamente a las emociones humanas. La Computación Afectiva nace al principio de los años 90 y se consolida como área de investigación en 1997, con la publicación del primer libro sobre Computación Afectiva, escrito por la profesora del Massachusetts Institute of Technology (MIT) Rosalind Picard.



Un sistema de reconocimiento de emociones se basa en captar, con sensores, señales relacionadas con nuestras emociones. Por ejemplo, se puede usar cámaras para capturar imágenes o vídeos de las personas, para observar los movimientos faciales, los gestos o la situación en la que se encuentra una persona.

También se usan sensores integrados en brazaletes para capturar señales fisiológicas como el ritmo cardíaco o la respiración, o usar micrófonos para captar la voz y los cambios de entonación cuando alguien está hablando. Toda esta información contiene señales sobre el estado emocional de una persona, una vez capturadas estas señales se pueden usar técnicas de Aprendizaje Automático (Machine Learning) para aprender, a partir de muchos datos, patrones en las señales que son informativos sobre el estado emocional de una persona.

En HCI (Human-Computer Interaction, o Interacción Humano-Computador) es fundamental tener en cuenta de forma explícita las emociones del usuario durante los procesos de diseño y evaluación.

Con el avance de las tecnologías, “cualquier producto interactivo debe ser diseñado para una audiencia cada vez más heterogénea (cualquier edad, género, nivel educativo) y menos tolerante con experiencias de uso frustrantes”

- Antes: El usuario debe adaptarse a la interfaz, aprender cómo funciona.
- Ahora: La interfaz debe adaptarse al usuario. Esto exige mayor conocimiento del usuario: quién es, qué le gusta, cómo se comporta.

Antes los estudios para entender el comportamiento del usuario eran del tipo racional, dejando de lado su parte emocional.

- Existen multitud de estados afectivos emocionales del usuario que influyen en la interacción.
- Las interfaces deben ser capaces de adaptarse al estado afectivo/emocional del usuario.

Por ejemplo:

- En un sistema donde la interacción se produce a través del habla, se puede analizar los patrones de voz para interpretar la emoción sentida por el usuario.
- Interfaces con un motor de inteligencia artificial que “aprenda” del usuario y así inferir su estado emocional.

## ¿Cómo puede expresar la máquina afecto/emociones?

- Personificación a través de formas humanizadas (físicamente o con características humanizadas).
- Elementos asociados con emociones: colores, sonidos, olores -> Usar los sentidos.

Existen diferentes formas de enfocar el diseño de interfaces y aplicaciones interactivas [Hook] :

1. Usando un enfoque cognitivo, es decir, el de Computación Afectiva, tal y como lo ha hecho Rosalind Picard en el MIT, o en Europa el proyecto HUMAINE.
2. Usando un enfoque cultural, basado en un diseño reflectivo y en el rol que las IT juegan en la cultura del consumidor [Höök 09]. Este enfoque se ha llamado Interacción Afectiva y surge como contraposición a la Computación Afectiva que se centra principalmente en las emociones.
3. Viendo las emociones como una parte integral de las experiencias para las cuales se diseña (Tecnología como Experiencia). Es la forma tradicional como diseñadores y artistas han trabajado siempre – “creando experiencias interesantes donde una emoción en particular es la que une todas las partes de la obra con el espectador/artista”.

De acuerdo con Kristina Höök:

- “Usar nuestros cuerpos en la interacción puede crear experiencias afectivas impactantes” [Höök 09].
- Es absurdo pensar que un determinado sistema puede generar una emoción A o una emoción B. Lo que sí se puede hacer es diseñar un sistema que probablemente genere la emoción A o emoción B en el usuario.
- Es importante considerar cómo se combinan modalidades (colores, sonidos) de forma armónica con la temporalidad (duración) para no “matar” la experiencia del usuario durante la interacción.
- Un NO-NO es olvidar todos los elementos que componen la interacción y enfocarse sólo en las emociones.
- Otro NO-NO es reduccionismo. Por ejemplo: el usuario sonríe al ver cierto alimento mostrado en pantalla. Por lo tanto, al usuario le gusta el alimento. Esto hay que probarlo. ¿Por qué realmente sonríe el usuario? Hay que involucrarlo.
- Hay que dejar de lado las interfaces y formas de interacción tradicionales (la ventana, la interacción limitada a un espacio). Hay que usar más el cuerpo. Dar más libertad.

## Tecnología como Experiencia

- “Si la meta es diseñar para emociones, necesitamos ubicarlas en la gran imagen de experiencias, especialmente si vamos a tocar aspectos de experiencias estéticas en el proceso de diseño”. [Gaver 09]
- William Gaver propone un enfoque más amplio en el diseño. Su idea no es enfocarse en las emociones como fin del sistema, pero dejar un “final abierto” donde sea el usuario el que permita descubrir las emociones que se generan.

### 6.6. El color

El término color hace referencia a una experiencia visual, una impresión sensorial a través de la vista. Las cosas que se visualiza no sólo se diferencian entre sí por su forma, y tamaño, sino también por su color. Al observar la naturaleza o un paisaje urbano se puede apreciar la cantidad de colores que están a nuestro alrededor gracias a la luz que incide sobre los objetos.

#### 6.6.1. Conceptos básicos de color

El color es la sensación visual producida en respuesta a la absorción selectiva de longitudes de onda de la luz visible. Por lo general, el color se describe con modelos aditivos o sustractivos.

El color hace referencia a una impresión producida en nuestros órganos visuales (ojos), e interpretada por nuestros centros nerviosos (cerebro), por un tono de luz específico del espectro cromático.

#### Color aditivo

Un modelo cromático aditivo implica la luz emitida directamente desde una fuente o iluminante de algún tipo. El proceso de reproducción aditiva empieza con el color negro o la ausencia de color. Luego se añaden las combinaciones cromáticas de los colores rojo, verde y azul (RGB) para lograr el color que se desee, como se indica en la figura 6.

Figura 6



Nota. La figura 6 indica el color aditivo

## Color sustractivo

Un modelo cromático sustractivo empieza con el color blanco o la reflexión de todos los colores. Luego se añaden los colorantes, se modifican los valores de reflexión y se produce el color deseado. Se utiliza en mezclas de pinturas, tintes, tintas y colorantes naturales para crear una gama de colores.

En un modelo aditivo o sustractivo, se necesitan tres colores primarios para correlacionarlos con los tres tipos diferentes de receptores cromáticos (células cono) del ojo humano (visión en color tricromática). Los tres colores primarios del modelo sustractivo son: cian, magenta, y amarillo (CMY), como se indica en la figura 7.

Figura 7



Nota. La figura 7 indica el color sustractivo

## Teoría del color

En la tabla 2 se identifican la teoría de colores clasificados de la siguiente manera:

Tabla 2

Teoría del color

Teoría del color	característica	Gráfico
Primarios	Son aquellos colores que no pueden obtenerse mediante la mezcla de ningún otro por lo que se consideran absolutos, únicos. Tres son los colores que cumplen con esta característica: amarillo, el rojo y el azul. Mezclando pigmentos de éstos colores pueden obtenerse todos los demás colores	<p> <span style="color: red;">●</span> ROJO  <span style="color: green;">●</span> VERDE  <span style="color: blue;">●</span> AZUL  <span style="color: magenta;">●</span> MAGENTA  <span style="color: yellow;">●</span> AMARILLO  <span style="color: cyan;">●</span> CIAN  <span style="color: black;">●</span> BLANCO         </p>
Secundarios	<p>Aquellos que se obtienen al mezclar dos colores primarios. Reciben ese nombre justamente porque derivan de los colores primarios. Los colores secundarios dependen del modelo o teoría del color que se aplique. Existen tres modelos de color:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>el modelo tradicional o RYB;</li> </ul>	<p>Colores secundarios en el modelo tradicional o RYB:</p>

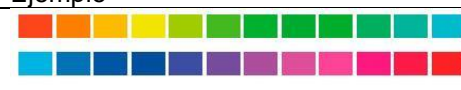
	<ul style="list-style-type: none"> <li>el modelo CMY o CMYK;</li> <li>el modelo RGB.</li> </ul>	<p>Colores secundarios en el modelo RGB:</p>  <p>Colores secundarios en el modelo CMY o CMYK:</p> 
Terciarios	<p>Los colores terciarios o intermedios son aquellos que se consiguen al combinar los tonos primarios con los secundarios que se encuentran justo a su lado en el círculo cromático. Este círculo, también conocido como rueda de colores, representa de manera ordenada los tonos primarios y los colores que se derivan de estos.</p>	<p><b>LOS COLORES TERCIARIOS</b></p>  <p>Los colores terciarios: son el resultado de la mezcla entre un color primario + un color secundario adyacente (es decir, su vecino más próximo en el círculo cromático).</p> <p><small>www.archipaliettes.com</small></p>



Nota. La tabla 2 indica la teoría de colores. (CASTELLAR, 2020)

## 6.6.2. Propiedades del color

Los colores se distinguen entre sí por su longitud de onda, y dependiendo de su pureza, puede hablarse de colores primarios, secundarios o terciarios. Tienen las siguientes tres propiedades como se indica en la tabla 3 (MONTBLANC, 20201)

Tabla 3  
Propiedades del color

Propiedades	Significado	Ejemplo
Matiz. (tono, tinte, hue)	Es la cualidad que permite diferenciar un color de otro y la que le da nombre al color.	

SATURACIÓN (brillo, croma, bright)	Intensidad con que percibimos un color, qué tan “vivo” o “pálido” percibimos un color. Entre más gris sea un color, menos saturación.	
LUMINOSIDAD (valor, clave, brightness)	Grado de claridad u oscuridad de un color, qué tan claro u oscuro lo percibimos	

Nota. La tabla 3 indica las propiedades del color.

## Recursos complementarios

En el enlace encontrará material sobre “<https://adelossantos.files.wordpress.com/2010/10/teroria-del-color.pdf>”

<https://adelossantos.files.wordpress.com/2010/10/teroria-del-color.pdf>

En el enlace encontrará material sobre “EL color”

<https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448169719.pdf>

## Bibliografía

Bobadilla, M. A. (1 de Ago de 2013). *Elaboración de software educativo multimedia*. Obtenido de <http://132.248.9.195/ptd2013/agosto/0699747/0699747.pdf>

CASTELLAR, L. (18 de Sep de 2020). *Clasificación de los colores*. Obtenido de <https://www.archipalettes.com/blog/clasificacion-de-los-colores-primarios-secundarios-terciarios>

EDUCATIVA ITCA. (1 de Ene de 2020). *DISEÑO DE LA INTERFAZ DE USUARIO*. Obtenido de [https://virtual.itca.edu.sv/Mediadores/stis/35\\_\\_\\_diseo\\_de\\_la\\_interfaz\\_de\\_usuario.html](https://virtual.itca.edu.sv/Mediadores/stis/35___diseo_de_la_interfaz_de_usuario.html)

García, S. F. (3 de Dic de 2010). *nnova Touch: servicio de ademanes multitáctiles para apoyar la innovación*. Obtenido de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lis/fuentes\\_g\\_s/](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/fuentes_g_s/)

Garrett, J. J. (30 de Mar de 2000). *Los Elementos de la Experiencia de Usuario*. Obtenido de [http://www.jjg.net/elements/translations/elements\\_es.pdf](http://www.jjg.net/elements/translations/elements_es.pdf)

- Granollers, J. L. (25 de Ene de 2015). Obtenido de <https://utncomunicacionprofesional.files.wordpress.com/2012/04/ingenieria-de-sitios-web.pdf>
- Granollers, T. (15 de Jul de 2004). *Curso de Interacción Persona - Ordenador*. Obtenido de <https://mpiua.invid.udl.cat/fases-mpiua/>
- Imagui. (1 de Ene de 2012). *Emociones básicas*. Obtenido de <https://www.imagui.com/a/emociones-basicas-i6epGe6yr>
- Metodología de Gestión de requerimientos. (23 de Mar de 2021). *Definición de requemientos*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/metodologiareq/system/app/pages/sitemap/hierarchy>
- MONTBLANC. (29 de Jul de 20201). *GUÍA: TEORÍA DEL COLOR*. Obtenido de <https://colorearte.cl/wp-content/uploads/2017/06/Teoria-del-Color.pdf>
- NeoAttack. (1 de Ene de 2021). *Diseño Centrado en el Usuario*. Obtenido de <https://neoattack.com/neowiki/disenio-centrado-en-el-usuario/>
- Palau, T. M. (1 de Feb de 2011). *Interfaces y Multimedia*. Obtenido de [http://cv.uoc.edu/annotation/77847c78a26395a6bb77f8e08b504b8a/485065/PID\\_00159828/index.html](http://cv.uoc.edu/annotation/77847c78a26395a6bb77f8e08b504b8a/485065/PID_00159828/index.html)
- PMOinformatica.com. (6 de May de 2015). *La oficina de proyectos de informática*. Obtenido de <http://www.pmoinformatica.com/2015/05/requerimientos-no-funcionales-ejemplos.html>
- Ryan, M.-L. (1 de Ene de 2001). *La narración como realidad virtual*. Obtenido de <https://www.luisnavarrete.com/Web/peru/pdf/ryan.pdf>
- Sanchez, W. (2011). La usabilidad en Ingeniería de Software. *Ago*, 15.
- Sutherland, S. -I. (26 de Sep de 2015). *Interaccipon hombre computador*. Obtenido de <http://ihcpalma.blogspot.com/2015/09/tarea-1-sketchpad-ivan-sutherland-1963.html>
- Universidad de Alicante, Sergio Lujan Mora. (2006). *Accesibilidad Web*. Obtenido de <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=principios-2.1#:~:text=Principios%20y%20pautas%20de%20WCAG%202.0,los%20principios%20es t%C3%A1n%20las%20pautas.>
- Villa, L. (4 de Ene de 2009). *Diseñar Experiencias*. Obtenido de <https://pbox.wordpress.com/2009/01/04/disenar-experiencias/>