

## Computación afectiva y análisis del comportamiento del consumidor

### [ Affective computing and analysis of consumer behavior ]

Gary Reyes Zambrano<sup>1</sup> and Joffre Mateo Banchón<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Matemáticas,  
Universidad de Guayaquil,  
Guayaquil, Ecuador

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Administrativas,  
Universidad de Guayaquil,  
Guayaquil, Ecuador

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** Affective computing and consumer behavior have evolved to give way to sentiment analysis either invasively or interactively. There are some tools that facilitate affective computing such as CRM and recommender systems. These are studied to analyze their objectives, applications and performance, without neglecting the evolutionary process that have suffered through the years. Also relevant is the direct impact of affective computing companies that use it, and the process that this implies. Its application to predict and give consumers new products is a reality in today's market, increasing company profits and enabling approach to the consumers never has seen before.

**KEYWORDS:** Affective computing; Consumer behavior; Recommender systems; Social CRM; Emotions.

**RESUMEN:** La computación afectiva y comportamiento del consumidor han evolucionado para poder dar paso al análisis de sentimientos ya sea de forma invasiva o interactiva. Existen algunas herramientas que facilitan la computación afectiva como es el caso de los sistemas CRM y Recomendadores. Estos son estudiados para analizar sus objetivos, aplicaciones y funcionamiento, sin dejar de lado el proceso evolutivo que han sufrido a través de los años. También es relevante el impacto directo de la computación afectiva en las empresas que la utilizan, así como el proceso que esta implica. Su aplicación para predecir y dar nuevos productos a los consumidores es una realidad en el mercado actual, aumentando las ganancias de las compañías y posibilitando un acercamiento al consumidor nunca antes visto.

**PALABRAS-CLAVES:** Computación afectiva; Comportamiento del consumidor; Sistemas recomendadores; Social CRM; Emociones.

### 1 INTRODUCCIÓN

Las teorías más recientes indican la influencia de las emociones en los mecanismos del pensamiento racional, ya que influyen en la percepción y en tareas diarias como el aprendizaje, la comunicación o la toma de decisiones. A pesar de que las emociones son una parte fundamental de la experiencia humana, desde el punto de vista tecnológico han sido ignoradas durante muchos años, lo que ha provocado frustración en muchas personas a la hora de utilizar la tecnología [1].

Actualmente científicos aseguran que en un futuro, los smartphones podrían llegar a entender a sus usuarios, filtrando noticias negativas tras detectar que están pasando por un mal momento o sugerir canciones o actividades en función del

estado de ánimo. El abanico de aplicaciones de esta tecnología en combinación con los avances en la biométrica es muy amplio y se están extendiendo a otras disciplinas como el marketing y la publicidad, por ejemplo, para evaluar el grado de satisfacción del consumidor ante un nuevo producto o servicio a partir de la interpretación de su comportamiento y sus gestos. Una información relevante que podría ayudar a medir con precisión el impacto económico que tendría el lanzamiento de un nuevo producto al mercado.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 COMPUTACIÓN AFECTIVA

La Computación Afectiva es un área de investigación emergente cuyo objetivo es el desarrollo de dispositivos y sistemas capaces de reconocer, interpretar, procesar y/o simular las emociones humanas para mejorar la interacción entre el usuario y la computadora [1]. Es un campo interdisciplinario que abarca la ciencia, la psicología y la ciencia cognitiva de la computación [2].

Las tecnologías de computación afectiva perciben el estado emocional de un usuario (a través de sensores, un micrófono, cámaras y la lógica del software) y responden mediante funciones de servicios o productos predefinidas específicas, como, por ejemplo, cambiar un cuestionario o recomendar una serie de vídeos para que se ajusten al estado de ánimo del aprendiz [2]. Otra manera es simplemente preguntar al usuario de forma directa cómo se siente. También es posible hacerlo observando el lenguaje que utiliza o analizando información fisiológica: desde el ritmo cardiaco hasta el estado de sus pupilas, pasando por las diferentes expresiones faciales y hasta la entonación de la voz [3].

La computación afectiva y el análisis de sentimiento son la clave para el avance en muchos campos de la investigación. Existen hoy en día muchas aplicaciones utilizadas en diferentes escenarios que incluyen análisis de emociones y sentimientos. Además, tienen una gran potencia como subcomponentes tecnológicos para otros sistemas. Ellos pueden mejorar las capacidades de los sistemas de administración de las relaciones con los clientes y de recomendación. Como por ejemplo revelar de qué características de un artículo el cliente disfruta o excluir de las recomendaciones artículos con una retroalimentación negativa.

Los sistemas afectivos deben ser capaces de [1]:

- Capturar y reconocer los estados emocionales del usuario a través de mediciones sobre señales generadas en la cara, la voz, el cuerpo, o cualquier otro reflejo del proceso emocional que se esté llevando a cabo
- Procesar esa información clasificando, gestionando, y aprendiendo por medio de algoritmos que se encargan de recoger y comparar gran cantidad de casos, y que tienen en cuenta los estados emocionales del usuario y, en su caso, del ordenador,
- Generar las respuestas y las emociones correspondientes, que pueden expresarse a través de diferentes canales: colores, sonidos, robots, o personajes virtuales dotados de expresiones faciales, gestos, voz, etc.

### 2.2 COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR

El comportamiento del consumidor es el estudio del comportamiento que los consumidores muestran al buscar, comprar, utilizar, evaluar y desechar los productos y servicios que, consideran, satisfarán sus necesidades. El comportamiento del consumidor, como una disciplina del Marketing se enfoca en la forma que los individuos toman decisiones para gastar sus recursos disponibles (tiempo, dinero y esfuerzo) en artículos relacionados con el consumo [4].

### 2.3 SISTEMAS RECOMENDADORES

Los Sistemas Recomendadores (SR) surgen como respuesta a la existente sobrecarga de información. Son herramientas que generan recomendaciones sobre un determinado objeto a partir de las preferencias y opiniones dadas por los usuarios [5].

Estos forman parte de un sistema de filtrado de información, los cuales presentan distintos tipos de temas o ítems de información (películas, música, libros, noticias, imágenes, páginas web, etc.) que son del interés de un usuario en particular. Generalmente, un sistema recomendador compara el perfil del usuario con algunas características de referencia de los temas, y busca predecir el "ranking" o ponderación que el usuario le daría a un ítem que aún el sistema no ha considerado.

Estas características pueden basarse en la relación o acercamiento del usuario con el tema o en el ambiente social del mismo usuario [4].

Estos sistemas están dirigidos, en principio, a personas que carecen de la experiencia, la capacidad o el tiempo necesarios para evaluar la inmensa cantidad de tópicos que generalmente están a su disposición en un sitio Web y se basan en la premisa de que, habitualmente, la gente tiene en cuenta las recomendaciones provistas por otros para tomar decisiones rutinarias [6].

Los datos que utilizan los sistemas de recomendación pueden separarse en tres grupos: ítems, usuarios y transacciones [7].

- **Ítems:** son los elementos que se les recomienda a las personas. Puede tomar diferentes valores: positivo si resulta útil para el usuario o negativo si este considera que no fue una buena decisión. Además, poseen características que pueden indicar cuán necesario resultan para determinado individuo.
- **Usuarios:** son las personas a las cuales se les va a proveer recomendaciones. Estas pueden tener diversidad de preferencias cuando acceden a un software. Para poder ofrecer las recomendaciones adecuadas, el sistema debe buscar toda la información disponible acerca de dicho usuario, ya sea la que inicialmente se haya solicitado o la que se va recopilando a lo largo de la interacción de la persona con el sistema.
- **Transacciones:** así se le denomina a la interacción de los usuarios con el SR. De esta forma se puede almacenar información acerca de las preferencias de los usuarios sobre los ítems.

## 2.4 ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON EL CLIENTE (CRM)

CRM es un término de la industria de la información que se aplica a metodologías, software y, en general, a las capacidades de Internet que ayudan a una empresa a gestionar las relaciones con sus clientes de una manera organizada. Un sistema CRM sirve para que todas las conversaciones de los clientes estén en una zona común, ya sean e-mails, reuniones o llamadas y así tener la información organizada.

La CRM consiste en [8]:

- Ayudar a una empresa a que sus departamentos de marketing puedan identificar y seleccionar a sus mejores clientes, gestionar campañas de marketing y generar oportunidades de calidad para el equipo de ventas.
- Ayudar a la organización a mejorar la “televenta” y la gestión de cuentas y ventas mediante la optimización de la información compartida por varios empleados y la racionalización de los procesos existentes (por ejemplo, tomar pedidos empleando dispositivos móviles).
- Permitir la formación de relaciones personalizadas con los clientes, con el objetivo de mejorar la satisfacción del cliente y maximizar los beneficios; identificar a los clientes más rentables y ofrecerles el más alto nivel de servicio.
- Proporcionar a los empleados la información y los procesos necesarios para conocer a los clientes, comprender e identificar las necesidades de éstos y forjar relaciones entre la empresa, su base de clientes y los socios de distribución.

Los beneficios del CRM no sólo se reflejan en la retención y la lealtad de los clientes, sino también en tener un marketing más efectivo, crear oportunidades inteligentes de posibles clientes y abrir la posibilidad a una rápida introducción de nuevos productos, marcas y servicios [9].

Es imprescindible que un sistema CRM cuente con las siguientes características [10]:

- Que sea personalizado, es decir, que la empresa lo adapte a sus necesidades para que su manejo sea más fácil y sencillo.
- Que sea adaptable. De esta manera podremos acceder a nuestro sistema de información más rápidamente y en cualquier lugar.
- Que sea rápido e intuitivo. Es importante que la interfaz sea intuitiva para trabajar con mayor fluidez.
- Que facilite la comunicación interna de la empresa. Todos los datos, movimientos y actividades quedarán registrados pudiendo acceder a ellos los empleados que tengan acceso.

### 3 DISCUSIÓN

#### 3.1 LA COMPUTACIÓN AFECTIVA Y ANÁLISIS DE SENTIMIENTOS EN SISTEMAS CRM Y RECOMENDADORES

La computación afectiva y el análisis de sentimiento son la clave para el avance en muchos campos de la investigación. Existen hoy en día muchas aplicaciones utilizadas en diferentes escenarios que incluyen análisis de emociones y sentimientos. Incluyendo una gran potencia como subcomponentes tecnológicos para otros sistemas. En sí, dichos componentes pueden mejorar las capacidades de los sistemas de administración de las relaciones con los clientes (CRM) y de recomendación. Como por ejemplo revelar qué características de un artículo el cliente disfruta o excluir de las recomendaciones artículos con una retroalimentación negativa.

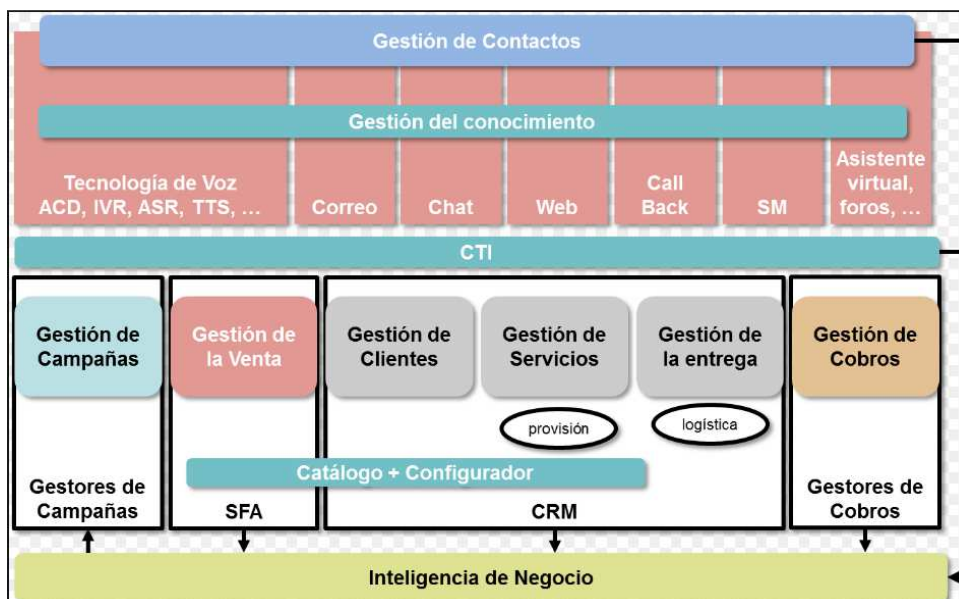


Fig. 1. Arquitectura de sistemas CRM

#### 3.2 SISTEMAS CRM Y SU EVOLUCIÓN

Social CRM es una filosofía y una estrategia de negocios, apoyándose en una plataforma tecnológica, reglas de negocio, flujos de trabajo, procesos y características sociales, diseñado para involucrar al cliente en una conversación de colaboración con el fin de proporcionar un valor de beneficio mutuo en un ambiente de negocios confiable y transparente. Es la respuesta de la empresa a la propiedad del cliente sobre la conversación en las redes sociales.

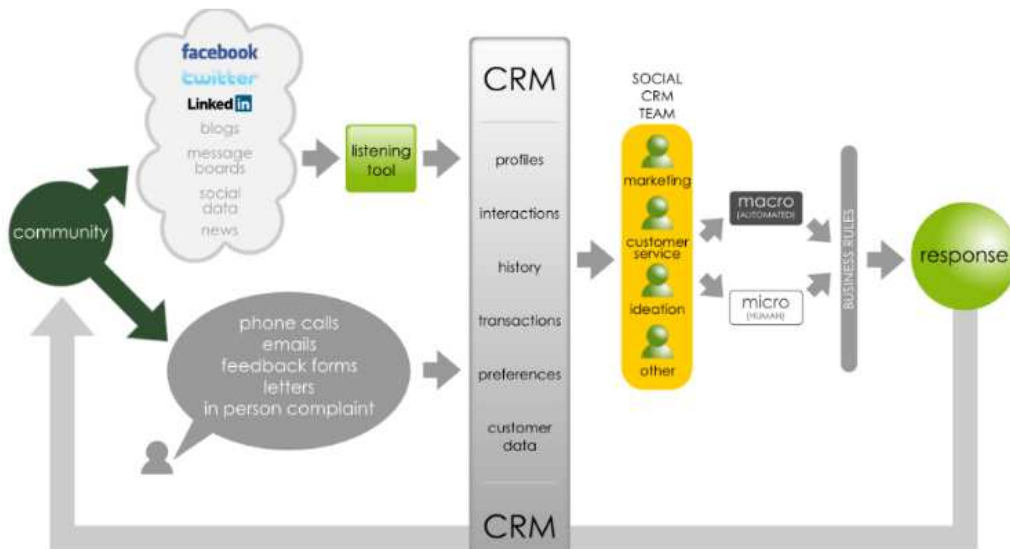


Fig. 2. Arquitectura de Social CRM

### WHAT IS SOCIAL CRM?

**CRM** Short for customer relationship management, CRM is a company's strategy for overseeing clients and sales prospects.

**Social CRM** is a philosophy and business strategy designed to engage the customer in a mutually beneficial relationship. It's supported by social technology, business rules, workflow and processes.

### WHO IS THE SOCIAL CONSUMER?

- Consumes information and learns about breaking news through sites like Twitter and Facebook.
- Learns about new products through social channels and networks.
- Is wise to unsolicited promotions and trusts only relevant information.
- Desires a conversation with the brand rather than one-way ad messages.
- Expects brands to be active in the same social media sites he/she hangs out in.
- Wants brands to listen, engage and respond quickly.

Fig. 3. Evolución de los Social CRM

Ejemplos de Social CRM, tanto positivos como negativos son:

- Después de que un banco introdujera una tarjeta de crédito, que fue diseñado para inspirar conexión emocional, el uso entre el segmento escogido aumentó en un 70% y nuevas cuentas crecieron en un 40%.
- Después de un año del lanzamiento de productos y mensajes para maximizar la conexión emocional, un limpiador del líder de los hogares volvió pérdidas de cuota de mercado en un crecimiento de dos dígitos.
- Un minorista de ropa a reorientó su comercialización y la experiencia del cliente a sus segmentos de clientes más conectados emocionalmente, el crecimiento de las ventas mismas tiendas se aceleró más del triple.

### 3.3 LA CIENCIA DE LAS EMOCIONES DEL CLIENTE

Una forma de observar la computación afectiva es la interacción entre los humanos y los ordenadores en que un dispositivo tiene la capacidad de detectar y responder adecuadamente a las emociones de su usuario y otros estímulos. Un dispositivo de computación con esta capacidad puede dar pistas de las emociones del usuario desde una variedad de orígenes. Los cambios de las expresiones faciales, las posturas, la pronunciación, la fuerza o el ritmo de las pulsaciones de las teclas y la temperatura de la mano en un ratón pueden significar cambios en el estado emocional del usuario y los puede

detectar e interpretar un ordenador. Una cámara incorporada captura imágenes del usuario y utiliza algoritmos para procesar los datos y ofrecer información significativa [4].

Las emociones influyen en todos los aspectos de la vida y son fundamentales a la hora de tomar decisiones, desde lo que una persona va a desayunar hasta con quién se va a casar o dónde quiere comprar una casa. Y, por supuesto, los vendedores saben el importante papel que juegan los sentimientos en la fidelidad hacia una marca y la decisión de compra [3].

Investigaciones a través de cientos de marcas en docenas de categorías muestra que es posible medir con rigor y estratégicamente orientar los sentimientos que impulsan el comportamiento de los clientes. Los llamamos "motivadores emocionales." Ellos proporcionan un mejor indicador del valor futuro de los clientes de una empresa que cualquier otra métrica, incluyendo la conciencia de marca y la satisfacción del cliente, y puede ser una nueva e importante fuente de crecimiento y rentabilidad.

A medida que los clientes se relacionan con una marca, se profundiza, se mueven a lo largo del camino hacia la conexión emocional completa. A pesar de que son más valiosos en cada paso, hay un aumento dramático al final, los clientes son totalmente conectados con un 52% más valioso, en promedio, que los que son simplemente satisfechos, como lo muestra la figura 4.

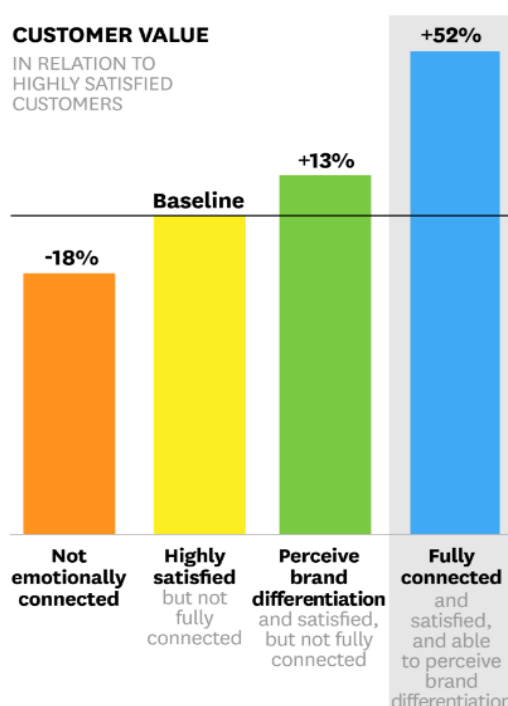


Fig. 4. Valoración del cliente en relación con la satisfacción

Las aplicaciones de esta tecnología son muy amplias en el campo del marketing. La agencia de investigación de mercado Ciencias Shopper la probó durante el 'Black Friday' estadounidense (Viernes Negro) para medir el seguimiento de las emociones en el momento de la compra. Pidieron a los participantes en las tiendas que llevaran una pulsera con el sensor y, a los internautas que accedían a través de la web, su permiso para que una cámara web registrara sus gestos durante la duración de la acción, en un esfuerzo por entender cómo las diferentes emociones pueden afectar al gasto. De ahí, se dedujo que ambos tenían niveles similares emoción y estrés, pero que aquellas personas que buscaron previamente los productos online antes de ir de tiendas se sentían menos nerviosas y más seguras y, sobre todo y muy importante, que gastaron un promedio de 400 dólares más [11].

Por otra parte, están las redes sociales, que en la actualidad constituyen un gran banco de información social. Millones de personas introducen información de sus vidas en cada una de ellas y la comparten con miles de usuarios. En esta se puede hallar gran cantidad de información referente a cualquier tema en particular que se desea conocer. De manera general este gran banco de información, que constituye las redes sociales, puede ser explotado con el objetivo de obtener información variada tanto del entorno como de los usuarios [12].

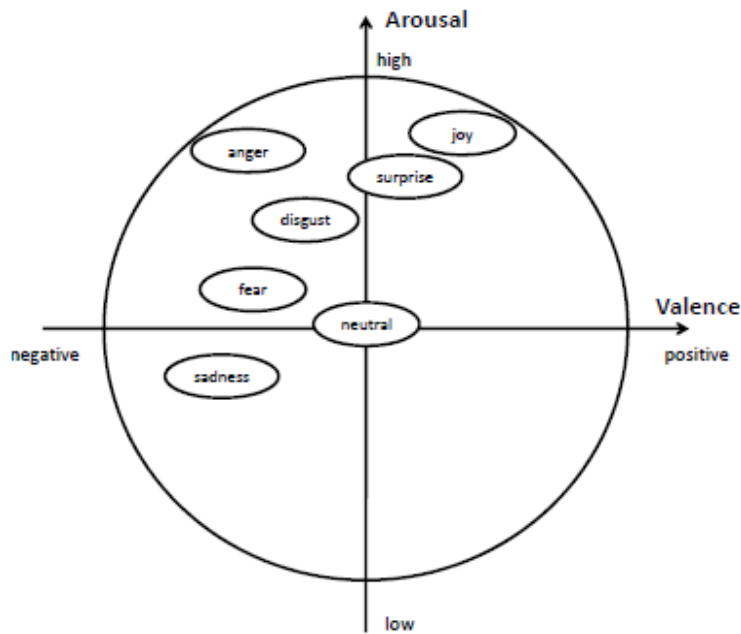
Entre las herramientas desarrolladas para la red social Twitter esta: ProEle. Dicha herramienta permitirá la conexión y extracción de la información contenida en los Tweets. Esta información es esencial pues constituye la entrada del proceso de análisis de sentimientos. De cada tweet analizado se extrae la llave del consumidor, el secreto del consumidos, el token de acceso y el secreto del token de acceso. Estos datos servirán como códigos de acceso asignados a la API para configurar los aplicativos y proceder a la extracción de la información requerida [12].

**3.4 CASOS DE IMPLEMENTACIÓN**

- Call Center: Reconocimiento de emociones al hablar. Decodificación de las emociones a partir del habla es complejo.
- Comunicación con el cliente: Datos de Retroalimentación en forma de expresiones faciales.
- Asesores de Contact Center: Identificar emociones de los asesores de un Contact Center.
- Análisis de Sentimientos: A través de Twitter.

**3.5 DETECCIÓN DEL ESTADO EMOCIONAL**

- Explícita: menos preciso, pero ayuda la interactividad con el cliente
- Implícito: más preciso, pero a la vez más intrusivo



*Fig. 5. Emociones básicas en el plano valor-excitación del modelo dimensional*

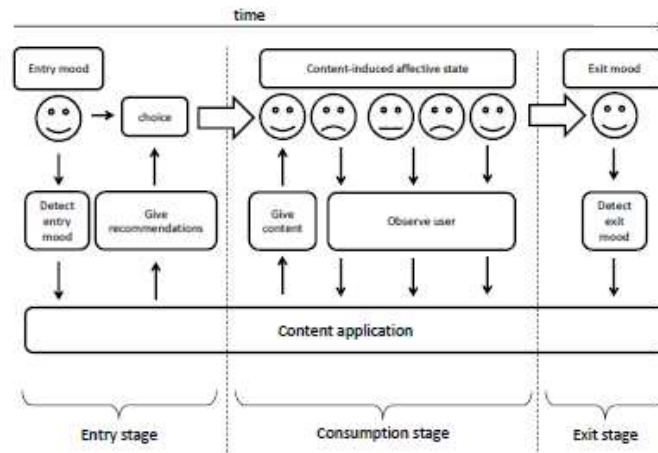


Fig. 6. Unificación del marco de trabajo: El rol de las emociones en las interacciones con un sistema recomendador.

## 4 DETECTANDO ESTADOS EMOCIONALES

### 4.1 ETAPA DE ENTRADA

Cuando un usuario comienza a utilizar un sistema recomendador, el usuario se encuentra con un estado emocional, el estado anímico inicial. Este estado es causado por una actividad previa, desconocida por el sistema.

Los procesos de decisión del usuario depende de dos tipos de procesos cognitivos, el racional y el intuitivo. En los sistemas tutoriales existe una fuerte relación entre el estado emocional actual y el aprendizaje del individuo

### 4.2 ETAPA DE CONSUMO

En esta etapa se modela el contenido, puede ser imágenes, películas, músicas, etc.) con etiquetas que describen una emoción. Estas etiquetas deben describir emociones experimentadas por los usuarios que consumen estos contenidos.

### 4.3 ETAPA DE SALIDA

La principal diferencia entre la etapa de consumo y el etapa de salida, es que el estado emocional descrito permite influenciar las acciones siguientes del usuario, y como retroalimentación para otros usuarios que consumen el mismo contenido.

## 5 CONCLUSIÓN

La computación afectiva permite un cambio de paradigma, en donde los ordenadores y sistemas se adaptan a los humanos. Es decir, el objetivo irá cambiando, no será que el usuario entienda un sistema dado, sino que este sea capaz de entender a los usuarios y se adapte a los diferentes comportamientos, emociones y necesidades. Por lo tanto, esta permite:

- La adaptabilidad de los sistemas informáticos a los comportamientos, emociones y necesidades de los clientes.
- Enmarcar los productos en las necesidades de los clientes.
- Mejorar el alcance de las campañas de marketing.
- Mejorar las ganancias de las diferentes compañías al lograr una relación más fuerte con los clientes.
- Establecer estrategias a corto, mediano y largo plazo, basado en datos sobre las emociones de los usuarios.
- Orientar el comportamiento de los clientes usando motivadores emocionales.
- Mejorar la conciencia de los clientes en la marca, y la satisfacción de estos.
- Permiten humanizar la interacción del usuario con la tecnología.



## REFERENCIAS

- [1] S. Baldasarri, «Computación Afectiva: tecnología y emociones para mejorar la experiencia de usuario».
- [2] A. Banafa, «¿Qué es la computación afectiva?» 2016. [En línea]. Available: [¿Qué es la computación afectiva - OpenMind.htm](#).
- [3] L. E. Asri, «Computación afectiva, la última frontera de la privacidad: ¿sabrán las máquinas lo que sentimos?» 2014. [En línea]. Available: [http://www.eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/Computacion\\_afectiva-emociones-privacidad\\_0\\_308669344.html](http://www.eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/Computacion_afectiva-emociones-privacidad_0_308669344.html).
- [4] L. Schiffman, «Consumer Behavior,» 2010.
- [5] A. M. Hernández, «Los Sistemas Recomendadores de recursos de información,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.monografias.com/trabajos104/sistemas-recomendadores-recursos-informacion/sistemas-recomendadores-recursos-informacion.shtml>.
- [6] E. A. Cingolani, «Evaluación de Sistemas Recomendadores de Contenidos Educativos a través de Estudios de Usuarios,» 2014.
- [7] A. y. P. Y. Santana, «Sistema de recomendación de objetos de aprendizaje en el Repositorio de Objetos de Aprendizaje RHODA,» 2013.
- [8] «CRM (Gestión de relaciones con los clientes),» 2006. [En línea]. Available: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/CRM-Gestion-de-relaciones-con-los-clientes>.
- [9] «ETL Soluciones Informáticas y de software SAS,» [En línea]. Available: [etlsoluciones.com/index.php/informaticos/crm](http://etlsoluciones.com/index.php/informaticos/crm).
- [10] P. Casado, «Qué es Customer Relationship Management. Definición CRM.,» [En línea]. Available: <https://www.sumacrm.com/soporte/customer-relationship-management>.
- [11] I. Ferragud, «La computación afectiva y la codificación de la emociones,» 2012. [En línea]. Available: <http://blogthinkbig.com/la-computacion-afectiva-y-la-codificacion-de-la-emociones/>.
- [12] G. Reyes y A. a. T. J. Wellington, «Análisis de sentimientos usando el API de Twitter,» 2016.