



Instituto Politécnico Nacional  
Escuela Superior de Cómputo

**TT 2016-A086**

---

Sistema Web de Contenido Adaptativo basado en  
Cómputo Afectivo

Ortega Pacheco David  
Jiménez Galán Yasmin Ivette

Domínguez Álvarez Marco Tonio  
Guzmán Corona Eli Misael  
Grupo

Fecha

## **Resumen**

Se desarrollará un sistema web, basado en Cómputo Afectivo, que permita detectar el estado emocional actual del usuario, a través del reconocimiento facial; en respuesta a esta acción el sistema reaccionará modificando su contenido para tratar de influir y generar un cambio en el estado emocional del usuario en caso de ser necesario.

**Palabras clave** – Cómputo Afectivo, Interacción Humano-Computadora, Sistema Web, Bases de Datos.

# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Contexto de trabajo . . . . .	1
1.2. Problemática . . . . .	2
1.3. Trabajo previo . . . . .	3
1.3.1. Trabajos Académicos . . . . .	4
1.3.2. Sistemas comerciales . . . . .	5
1.4. Solución propuesta . . . . .	5
1.5. Objetivos . . . . .	5
1.5.1. Objetivo general . . . . .	5
1.5.2. Objetivos específicos . . . . .	5
1.6. Justificación . . . . .	6
<b>2. Descripción general del sistema</b>	<b>7</b>
2.1. Requerimientos funcionales . . . . .	7
2.1.1. RFN1 Detectar emoción . . . . .	7
2.1.2. RFN2 Generar reacción . . . . .	7

## ÍNDICE GENERAL

II

2.1.3. RFN3 Visualizar pruebas . . . . .	7
2.1.4. RFN4 Tomar lección . . . . .	8
2.2. Requerimientos no funcionales . . . . .	8
2.2.1. RNFN1 Compatibilidad multiplataforma . . . . .	8
2.2.2. RNFN2 Usabilidad . . . . .	8
2.2.3. RNF3 Lenguajes de programación . . . . .	8
2.2.4. RNF4 Desarrollo dinámico web . . . . .	9
2.2.5. RNFN5 Sistema Gestor de Bases de Datos . . . . .	9
2.2.6. RNFN6 Contenedor web . . . . .	9
2.2.7. RNFN6 Navegador web . . . . .	9
2.2.8. RNFN7 Usabilidad - Tiempo aprendizaje . . . . .	9

# Índice de figuras

# Índice de tablas

1.1. Trabajo previo : Trabajos académicos . . . . .	4
1.2. Trabajo previo : Sistemas comerciales . . . . .	5

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. Contexto de trabajo

En la actualidad se está realizando un análisis más profundo a las técnicas de cómputo afectivo, para así resolver las necesidades del ser humano mediante la interacción humano-máquina.

El Cómputo Afectivo (*Affective Computing*) es una disciplina de la Inteligencia Artificial que intenta desarrollar métodos computacionales orientados a reconocer, detectar, procesar, interpretar e incluso provocar emociones humanas y generar emociones sintéticas.

Esta disciplina surge frente a la necesidad de optimizar la interacción entre personas y computadoras, pero también incluye la investigación de los procesos inteligentes.

La fundadora de esta área de investigación es Rosalind Piccard, investigadora del M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology), quien menciona que Las emociones forman una parte muy importante en los procesos inteligentes, ejemplo de ello es la toma de decisiones, por lo que se deben tener en cuenta los procesos emocionales y la forma en que estos participan en la inteligencia.” [2]

El principal objetivo del Cómputo Afectivo es desarrollar la mejor interacción humano-computadora posible. Dicha interacción se logra mediante

la solución de dos problemáticas:

1. El reconocimiento de emociones (expresiones emotivas) humanas por parte de una computadora: cuyo objetivo es captar aquellos signos relacionados con la expresión de emociones y lograr interpretar estados emocionales en función de dichos signos.
2. La simulación (o generación) de estados y expresiones emocionales con computadoras: la cual intenta que las computadoras puedan simular procesos emocionales con base en ciertos modelos.

En México se han realizado algunos avances en la Escuela Superior de Cómputo, por lo que actualmente basados en técnicas de reconocimiento de patrones y tratamiento de imágenes, podemos reconocer distintos estados emocionales, empleando plantillas que se relacionan con diferentes expresiones faciales. Mediante procesamiento de voz se puede identificar el estado emocional de una persona con un grado de certeza bastante aceptable.

Actualmente se está trabajando en desarrollar sistemas como juegos que interactúan dependiendo de la situación o estado emocional del usuario, sistemas de aprendizaje y también para reconocer enfermedades a través de las emociones. En el mundo hay distintos proyectos de investigación relacionados a esta rama computacional.

## 1.2. Problemática

En México se han desarrollado algunos sistemas relacionados con el cómputo afectivo pero no hasta llegar a un producto comercial o totalmente funcional, es por eso que estamos en busca de descubrir nuevas técnicas para adaptarlas a las necesidades de los habitantes de nuestro país y de esta manera poder también crecer en esta rama tecnológica que tiene muchas áreas de oportunidad en el país ya que es casi nueva (relativamente) en México.

Se han realizado estudios sobre los sistemas basados en E-LEARNING desarrollados en el MIT, los cuales muestran mejoras significativas en el aprendizaje de los usuarios de estos sistemas. En México se pueden tomar como base estos resultados para ir desarrollando sistemas basados en el



cómputo afectivo y también evaluar el resultado de dichos sistemas en nuestro contexto social.

### 1.3. Trabajo previo

La interacción humano-computador se han diversificado y extendido ampliamente debido al cada vez mayor acceso a las TI ya no sólo a través de un ordenador personal sino también a través del uso cada vez más extendido de dispositivos móviles y el cada vez mayor número de usuarios en redes sociales tanto en navegadores web como en aplicaciones de dispositivos móviles.

Cada vez se da un mayor contenido adaptativo de dichas aplicaciones y entornos web pero enfocado principalmente a datos relacionados con el historial de navegación, comportamiento en redes sociales y otros datos en nada relacionados con el estado emocional de este. Al aplicar los principios del cómputo afectivo y enfocándolos en la interacción humano computador podemos crear ambientes más enriquecedores y usables que se adapten y reaccionen ante el estado emocional del usuario.

## 1.3.1. Trabajos Académicos

Título	Institución	Resumen
<b>Software inteligente basado en cómputo afectivo</b> -Trabajo Posgrado-	Escuela Superior de Cómputo - IPN	Es un software apto para identificar emociones originadas por estrés, y capaz de restablecer o retomar el equilibrio afectivo orientado a un programa con capacidad para tomar decisiones ante circunstancias catastróficas, como los desastres naturales.
<b>Interfaces afectivas en el contexto de bibliotecas digitales</b> - Tesis-	Universidad de las Américas Puebla	Este trabajo se enfocó en tomar la idea de Referencia Virtual, sólo que con una mejora característica, el conjunto de emociones presentadas en alguna situación o circunstancia; generando así el sistema Referencia Virtual Afectiva 2.0.
<b>Emotive Alert: Detección de estados afectivos en correos de voz</b>	Massachussets Institute of Technology	Se propuso el sistema “alerta emotiva”, el cual es capaz de detectar una serie de emociones provenientes de un mensaje de voz, informándole así al usuario el nivel de importancia de los mensajes recibidos.
<b>Monitoreo de emociones aplicadas a terapias basadas en juegos y lógica difusa para adultos mayores</b>	Instituto Tecnológico de León	El sistema trata de monitorear el comportamiento de personas de la tercera edad para detectar enfermedades como el Alzheimer y otras relacionadas con la demencia.
<b>Diseño e implementación de cómputo afectivo para el reconocimiento y generación de comportamientos en un robot.</b> -Trabajo posgrado	Escuela superior de Cómputo - IPN	Robot que reacciona de acuerdo al estado emocional actual del usuario desarrollado en posgrado de ESCOM.

Tabla 1.1: Trabajo previo : Trabajos académicos

### 1.3.2. Sistemas comerciales

Título	Autoría	Descripción
<b>AFFDEX</b> - Aplicación-	Afectiva	Esta aplicación mide científicamente las respuestas emocionales de manera rentable y a escala. Sin un equipo especial ni requerimientos extras de procesamiento.
<b>Emotient WEB API</b> -Aplicación-	Emotient	Esta API permite integrar la tecnología de Emotient Analytics para utilizar su motor de reconocimiento facial enfocándose en detectar emociones.

Tabla 1.2: Trabajo previo : Sistemas comerciales

## 1.4. Solución propuesta

## 1.5. Objetivos

### 1.5.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema basado en Cómputo Afectivo que permita identificar el estado emocional del usuario y, a partir de este parámetro, mejorar su experiencia de aprendizaje o la interpretación de los contenidos proporcionados por el sistema.

### 1.5.2. Objetivos específicos

1. Estudio del estado del arte
2. Efectuar el análisis y diseño del módulo web
3. Definir las emociones a detectar
4. Seleccionar las herramientas a utilizar para la detección de las emociones a través del rostro

5. Definir la forma de reacción del sistema para provocar un cambio de estado emocional en el usuario
6. Definir un caso de estudio

## 1.6. Justificación

La relevancia de este Trabajo Terminal se centra en *Cómputo Afectivo*, que como área de investigación es reciente en México. Dentro de sus múltiples aplicaciones podemos encontrar todas aquellas enfocadas en una alta interacción humano-computadora; tales como atención al cliente, marketing, educación, sistemas tutoriales, entre otras, cada una de las cuales repercutirá en diferentes beneficiarios potenciales.

El desarrollo de este sistema involucra diferentes áreas de conocimiento como: Ingeniería de Software, Reconocimiento de Patrones, Desarrollo Web, Bases de Datos, Análisis Estadístico de la Información y dependiendo del área de aplicación Psicología, Pedagogía o Mercadotecnia. Todos estos conocimientos integrados para dar respuesta a una necesidad actual.

La originalidad de este Trabajo Terminal radica en ser de los primeros que se basará en el reconocimiento facial para la detección de emociones, dado que los trabajos elaborados anteriormente se han basado en otras técnicas como reconocimiento de voz, patrones de movimiento, análisis de imágenes y texto.

## Capítulo 2

# Descripción general del sistema

### 2.1. Requerimientos funcionales

#### 2.1.1. RFN1 Detectar emoción

El sistema deberá detectar el estado emocional del usuario a partir de una imagen correspondiente a un instante del video capturado del usuario.

#### 2.1.2. RFN2 Generar reacción

De acuerdo al estado emocional del usuario se activará una reacción en el contenido del sistema para intentar influir en dicho estado.

#### 2.1.3. RFN3 Visualizar pruebas

La aplicación permitirá visualizar las pruebas realizadas en el sistema, mostrando los resultados.

#### **2.1.4. RFN4 Tomar lección**

La aplicación permitirá al usuario visualizar el contenido relativo a alguna temática.

RFG1. Inicio de sesión La aplicación contará con un inicio de sesión, permitiendo identificar a un usuario con su perfil ya sea usuario, analista o administrador.

RFG2. Gestionar usuarios La aplicación permitirá que un usuario pueda dar de alta a un nuevo usuario y asignarle el rol correspondiente, también podrá saber cuántos usuarios están registrados y podrá gestionarlos (actualizar) sus datos.

### **2.2. Requerimientos no funcionales**

#### **2.2.1. RNFN1 Compatibilidad multiplataforma**

El acceso al sistema se podrá realizar desde plataformas Linux, Windows y Mac.

RNFG2. Compatibilidad multiplataforma

#### **2.2.2. RNFN2 Usabilidad**

El sistema debe proporcionar mensajes de error que sean informativos y orientados a usuario final. También proporcionará mensajes de ayuda en los principales elementos de navegación del sistema.

#### **2.2.3. RNF3 Lenguajes de programación**

Se utilizará Java como lenguaje de programación para el desarrollo de la aplicación.

**2.2.4. RNF4 Desarrollo dinámico web**

Se utilizará JSF a través de JSP para acelerar el desarrollo del contenido web de la aplicación.

**2.2.5. RNFN5 Sistema Gestor de Bases de Datos**

MySQL será el SGBD a utilizar debido a la fácil interacción con la herramienta de desarrollo en el mapeo de objetos en datos y viceversa.

**2.2.6. RNFN6 Contenedor web**

Glassfish es el contenedor web elegido para que resida la aplicación.

**2.2.7. RNFN6 Navegador web**

El sistema será compatible con los navegadores Mozilla Firefox y Google Chrome cubriendo ambos al 73.52 % [1] de los usuarios mexicanos de navegadores web (68.44 % el navegador de Google y el restante 5.08 el de Mozilla) cubriendo a gran parte de la población .

**2.2.8. RNFN7 Usabilidad - Tiempo aprendizaje**

El tiempo de aprendizaje del sistema por un usuario deberá ser menor a 30 minutos.

# Bibliografía

- [1] Stat Counter. Global stats, 2016.
- [2] Rosalind Piccard. *Affective computing*. 20 Ames St., Cambridge, MA 02139, 1997.