

---

# **Consideraciones teóricas acerca de la Computación Afectiva en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Educación Superior**

*Theoretical considerations about Affective Computing in the teaching process of Higher Education*

---

**Verónica RodríguezArboleda (1), Yamirlis GallarPérez (2), Enrique Aurelio Barrios Queipo (3)**

(1) Universidad Internacional SEK del Ecuador, veronica.rodriguez@uisek.edu.ec (2) Universidad Internacional SEK del Ecuador, yamirlis.gallar@uisek.edu.ec (3) Universidad Internacional SEK del Ecuador, enrique.barrios@uisek.edu.ec

Fecha de recepción: 1 de mayo de 2017

Fecha de aceptación: 1 de julio de 2017

## **Resumen**

En el presente artículo se realiza una revisión sistemática de la información referente al tema, que se ha buscado en bases de datos de librerías digitales con artículos publicados en revistas científicas, tesis y actas de congresos, se utilizó dos metodologías para la sistematización y búsqueda respectivamente de la información. Se analiza la información en tres temáticas pertinentes al tema: Los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, las emociones y la educación y la computación afectiva. Se analiza la relación de la Computación afectiva en la enseñanza-aprendizaje de la Educación superior concluyendo que su mayor aporte es en los entornos de enseñanza aprendizaje, al detectar las emociones de los estudiantes mientras interactúan para dar una atención y tutoría oportuna ya que el estado emocional del estudiante tiene un impacto significativo sobre sus capacidades cognitivas.

**Palabras clave:** Computación afectiva, enseñanza-aprendizaje, emoción, Entornos virtuales.

## **1. Introducción**

Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) han ganado un profundo espacio en el contexto de enseñanza aprendizaje que se enfrenta hoy a nivel global, no solo para prever más conocimiento en los alumnos, sino también en la transformación y forma en cómo se puede enseñar y aprender, con especial énfasis en el uso interactivo de la información.

El proceso de enseñanza aprendizaje en todo contexto debe utilizar métodos y medios que involucren una actuación consciente y activa

## **Abstract**

The current study makes a systematic review of the subject that has been found in the databases of digital libraries that have published articles in scientific journals, thesis and minutes of congresses. Two methodologies were used for the respective information automation and research. The analysis of pertinent information related to the subject of study was divided into three categories: The teaching-learning virtual environment, emotions and education, and affective computing. The relationship between affective computing and the teaching-learning process of higher education was analyzed, reaching the conclusion that its main support is in the teaching-learning process environment since students emotions were detected as they interact. This allows a proper and timely assistance or tutoring service since their emotional state has a significant impact into their cognitive capacity.

**Key words:** Affective computing, teaching-learning, emotion, virtual environment

tanto del que enseña como del que aprende. La tecnología como medio de enseñanza no debe utilizarse exclusivamente como una herramienta de demostración, de desarrollo cognitivo, sino que el uso de la tecnología debe contribuir además a la formación de actitudes, emociones, sentimientos y modos de actuación que contribuyan al desarrollo de la personalidad de los alumnos.

El surgimiento de los medios tecnológicos ha provocado la necesidad de nuevos estudios desde las ciencias de la educación, en función

de establecer una relación interactiva entre el medio y el sujeto que aprende.

En este sentido se analiza el aporte de la Computación afectiva a la educación, el término Computación Afectiva se atribuye a Rosalind Picard, profesora e investigadora del Instituto Tecnológico de Massachusetts, quién en 1997 lo definió como una disciplina dentro del campo de la Inteligencia Artificial que intenta desarrollar métodos de computación focalizados en reconocer las emociones humanas y generar emociones sintéticas[1]. En la Educación Superior la computación afectiva se ha empleado para diseñar ambientes de aprendizaje ubicuos que permitan propiciar un aprendizaje significativo, contextual, experimental desde la perspectiva de la educación tecnológica-emocional[2].

Bajo este contexto y la importancia de la actualidad del tema, se planteó como objetivo del presente artículo: describir fundamentos teóricos relacionados a la computación afectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a través del análisis de la información encontrada en la revisión sistemática de literatura para comprender la necesidad de la investigación.

## 2. Método

Se realizó una revisión sistemática de la información referente al tema, basada en la propuesta de Kitchenham[3]; para la búsqueda de la información específicamente se aplicó una estrategia de Competencias para el manejo de la Información[4]:

- Las fuentes de consulta fueron bases de datos de librerías digitales con artículos publicados en revistas y actas de congresos reconocidas por la comunidad científica internacional como son: *IEEE Xplore Digital Library*, *ACM Digital Library*, *SPRINGER*, *ELSEVIER*.
- Se utilizó el motor de búsqueda Google Académico y el buscador de información científica Mendeley.
- Como idiomas de búsqueda se eligió el inglés y español.
- Período o fechas de publicaciones desde 1997 hasta la actualidad;
- Se usaron cadenas de búsqueda con palabras claves como: Computación afectiva/Affective computing, emociones/emotions, análisis de sentimiento/*sentimental analysis*.
- Para almacenar y organizar los documentos se utilizó Mendeley.

## 3. Resultados

3.1 Los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje.

El desarrollo de las TICs ha transformado los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, revolucionando el modelo pedagógico tradicional hacia nuevos modelos, donde el espacio, el tiempo y los recursos para el aprendizaje no están limitados.

Las universidades nacionales e internacionales ofrecen cursos de capacitación, actualización, estudios de pregrado y postgrado, a través del internet, con más o menos presencialidad, apareciendo la modalidad mixta (*blended learning*), en donde la presencialidad y no presencialidad se conjugan y la interacción puede tener lugar tanto en el aula física como en el aula virtual [5].

Los Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEAS), son sistemas informáticos basados en la Web que permiten llevar adelante el desarrollo de cursos en modalidad a distancia o híbrida[6], en los que los estudiantes interactúan con sus compañeros y tutores.

Los EVEAs poseen incorporadas varias herramientas que permiten desarrollar actividades o e-actividades. Barberà las define como: "contextos virtuales de actividad educativa que vertebran un conjunto de tareas secuenciadas o interrelacionadas entre ellas para conseguir objetivos educativos"[7]. Gilly Salmón en su libro *E-actividades* las define como estructuras para una formación activa e interactiva con características basadas en la interacción entre alumnos, que son guiadas por un e-moderador (e-tutor) e incluyen componentes individuales y grupales[8].

Las actividades deben responder a los siguientes criterios didácticos[9]:

- Actividades individuales y/o actividades grupales.
- Actividades públicas (foros) y/o actividades privadas (entrega individual o grupal de ejercicios a partir de la investigación o exploración de un tema dado, por ejemplo).
- Actividades sincrónicas (diálogo vía videoconferencia) y/o actividades asincrónicas (foros, wikis, entrega de trabajos).
- Actividades que organicen diferencialmente la simetría entre docente-alumno (foro, wiki, corrección de pares) y/o actividades de marcada

asimetría (entrega de ejercicios con corrección del docente).

La experiencia de aprendizaje, a través de los EVEAs, en cada estudiante es diferente, y para muchos no es motivante, ya que ciertas características de estos entornos pueden contribuir para que los estudiantes experimenten soledad, anonimato y se rehúsen a participar.

Ante la ausencia de elementos como los que componen el encuentro presencial es de suma importancia que el tutor desarrolle sus capacidades de percepción en el desarrollo de estas actividades educativas, para detectar las particularidades de la personalidad de cada uno de los individuos de su grupo, estados de ánimo, entusiasmo, frecuencia en las participaciones, reflexividad, etc. Para ello debería poder inferirlas, a partir de las intervenciones de los participantes, en ausencia del lenguaje gestual.

### 3.2 Las emociones y la educación

Etimológicamente, el Diccionario de la Real Academia Española, define la emoción como una “alteración del ánimo intensa y pasajera, agradable o penosa, que va acompañada de cierta conmoción somática”[10]. En esta definición se puede identificar dos elementos importantes: el ánimo y su manifestación corporal.

Paul Ekman destacado psicólogo del XX define un conjunto de seis emociones básicas que asocian a las expresiones faciales: ira, repugnancia, miedo, alegría, tristeza y sorpresa[11].

Ortony, Clore y Collins (OCC) proponen una estructura cognitiva de las emociones que puede ser enlazado con los eventos o acontecimientos del proceso de enseñanza-aprendizaje. [12]. En esta estructura específica que existen tres grandes clases de emociones, cada una de ellas parte de tres aspectos del mundo: acontecimientos y sus consecuencias; agentes y sus acciones y objetos puros y simples, para los cuales establece criterios de valoración: metas para evaluar los acontecimientos, normas para evaluar la acción de los agentes y actitudes para evaluar los objetos ver la figura 1 [13].



Figura 1. Las Emociones según la teoría de OCC

Las emociones son parte de la vida diaria e influyen en las decisiones, comunicación, aprendizaje y otras tareas de la vida [14].

Emiliano Causa y Andrea Sosa, en su artículo La Computación afectiva y el arte interactivo ilustran el proceso emotivo, a través de tres instancias claves: los estímulos que le dan origen, el surgimiento de la emoción y el nivel de la expresión de dicho estado (aspecto que hace posible la identificación del estado emocional que experimenta un sujeto por parte de otro).[15]



Figura 2: Generación de la emoción

La Neuroeducación, una nueva disciplina en la que confluyen los conocimientos generados por la neurociencia, la educación y la psicología aporta el principio de que la emoción y la cognición son procesos que van unidos y que se interrelacionan entre sí para dar como resultado final un cambio de conducta del sujeto (aprendizaje).

Al insertar un estudiante en un entorno estimulante, la información sensorial, es procesada por el sistema límbico o cerebro emocional, antes de ser procesada por la corteza cerebral en sus áreas de asociación y frontal, (procesos mentales, cognitivos, estratégicos). Esto hace que los pensamientos y las funciones cognitivas e inte-

lectuales (atención, memoria, planeación y organización) estén mediadas por las emociones (recuerdos, miedos, deseos, intereses) que el propio estudiante posee. La emoción está implícita en todo proceso racional. Las actuaciones del sujeto dependen de su contenido emocional interno (vivencias, deseos, satisfacción personal) y del entorno socio-emocional donde se desenvuelve el sujeto, es decir, la respuesta emocional, siendo esto que determina los procesos cognitivos y de aprendizaje de los estudiantes[16].

La emoción y el aprendizaje están muy relacionados: por una parte, la emoción es un medio importante para promover el aprendizaje y, por otra, las actividades que se realizan en el entorno de aprendizaje, influyen de una manera decisiva en el desarrollo de la afectividad en cada alumno, por eso, los modernos enfoques cognitivos del aprendizaje han considerado a la emoción como uno de los constructos a tomar en cuenta para comprender los procesos de aprendizaje[17]).

La emoción conduce a la motivación, "Motivación proviene de la raíz latina movere (mover); igual que emoción (de ex-movere, mover hacia fuera)"Uno de los grandes retos de los educadores es lograr la automotivación de los estudiantes generada por la propia voluntad y autonomía personal[18].

Si se identificara el estado emocional del estudiante se podría intervenir favorablemente en el proceso de enseñanza[19] generando nuevas estrategias de intervención por parte de los docentes o tutores.

### 3.3 La Computación afectiva

Según Rosalind Picard, investigadora del Massachusetts Institute of Technology (MIT) y fundadora del grupo de investigación sobre computación Afectiva, en su libro *Affective Computing* define que la computación afectiva es una disciplina encargada de evaluar la relación entre el ordenador y los hechos que producen, generan o influyen sobre las emociones[1].

Sandra Baldassarri profesora de la Universidad de Zaragoza define que 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 mejo-

rar la interacción entre el usuario y la computadora [20].

Baldassarri indica además en su artículo que "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; 2) procesar esa información clasificando, gestionando, y aprendiendo por medio de algoritmos que se encargan de recoger y comparar casos que tienen en cuenta los estados emocionales del usuario frente al ordenador y 3) generar las respuestas y las emociones correspondientes, que pueden expresarse a través de diferentes canales: sonidos, robots, o personajes virtuales dotados de expresiones faciales, etc."

La "computación afectiva" explica la importancia de las emociones en la cognición humana (toma de decisiones, percepción, interacción humana, inteligencia)[13], ayuda en el aprendizaje ya que el estudiante al interactuar con el computador no se siente abandonado.

Algunos estudios realizados tratan sobre el reconocimiento automático de las emociones por diferentes métodos), en su gran mayoría están relacionados con reconocimiento, a través de expresiones faciales.[21], ver figura 3.

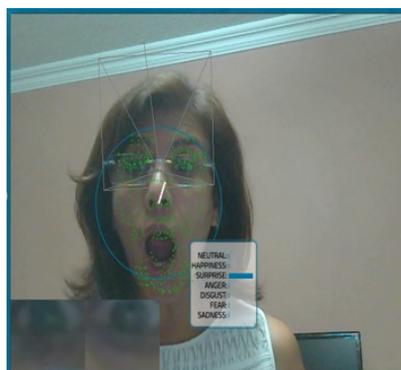


Figura 3: Reconocimiento de emociones

Reconocimiento de la voz [22][23]. las posturas corporales [24][25], atención visual [26], expresión escrita [27] En los últimos años se ha trabajado en esta área pero aún hay campos de investigación abiertos, en particular en el análisis de las expresiones textuales, por lo tanto, esto representa una oportunidad para investigar.

En algunos experimentos realizados para comprobar si las emociones provocadas durante la ejecución de tareas de aprendizaje individual podían ser detectadas por una infraestructura tecnológica, se recogen los datos de los participantes por una combinación de diversas fuentes entre ellas videos de sus expresiones faciales y movimientos corporales[28].

#### 4. Discusión

El aporte de la computación afectiva en la Educación Superior es en los sistemas y entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, para que sean capaces de modificar su interacción con el estudiante de forma empática; está comprobado que el estado emocional del estudiante tiene un impacto significativo sobre sus capacidades cognitivas. De esta forma, sería posible conseguir una participación activa y un menor índice de abandono en escenarios de aprendizaje.

La Computación Afectiva en la Educación Superior promueve el desarrollo de las competencias disciplinares, tecnológicas y emocionales desde la creación de ambientes virtuales de aprendizaje para construir conocimientos, desarrollar competencias y habilidades. Todo ello mediante la estimulación de los sistemas sensoriales que movilicen las emociones y los procesos cognitivos de manera interrelacionada.

#### 5. Referencias

- [1] R. W. & P. R. Picard, *Affective computing*, Cambridge: MIT press., 1997.
- [2] A. E, *Metodología para propiciar el aprendizaje de la programación creativa APROGC.*, Estado de Puebla, Mexico: Tesis doctoral, 2009.
- [3] B. Kitchenham, «Procedures for performing systematic reviews,» *Keele, UK, Keele University*, 2004.
- [4] V. Rodríguez, «Estrategia metodológica para desarrollar la competencia del manejo de la información en estudiantes universitarios,» *INNOVA Research Journal Vol. 1 No. 11*, pp. 157-168, 2016.
- [5] L. F. Largo, «Campus virtuales: de gestores de contenidos a gestores de metodologías,» *Revista de Educación a Distancia*, nº 42, 2015.
- [6] C. Sanz, *Introducción al Seminario de Educación a Distancia*, La Plata: Doctorado en Ciencias Informáticas, 2014.
- [7] E. B. a. M. J. Rochera, «Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el diseño de materiales autosuficientes y el aprendizaje autodirigido,» *Psicología de la educación virtual*, pp. 179-193, 2008.
- [8] G. Salmón, *E-actividades: el factor clave para una formación en línea activa.*, Editorial UOC, 2004.
- [9] C. V. S. a. A. Zangara, «Los foros como espacios comunicacionales-didácticos en un curso a distancia,» de *XII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. 2006.*, 2006.
- [10] R. A. Española, «Diccionario de la Lengua Española,» 2014. [En línea]. Available: <http://dle.rae.es>. [Último acceso: 4 Junio 2017].
- [11] P. W. V. F. a. P. E. Ekman, *Emotion in the human face: Guidelines for research and an integration of findings.*, Elsevier, 2013.
- [12] A. G. L. C. a. A. C. Ortony, *The cognitive structure of emotions*, Cambridge university press, , 1990.
- [13] M. A. L. L.-C. a. P. V.-S. Mora-Torres, «Estructura de las emociones dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje,» *Perfiles educativos*, vol. 33, nº 131, pp. 64-79, 2011.
- [14] P. W. V. F. a. P. E. Ekman, «Emotion in the human face: Guidelines for research and an integration of findings,» *Elsevier.*, 2013.
- [15] E. C. y. A. Sosa, «La computación afectiva y el arte interactivo,» *RIM Revista de investigación multimedia*, vol. 2, 2008.
- [16] F. Mora, *Neuroeducación*, Alianza Editorial, 2014.
- [17] R. G.V., «Emoción y Aprendizaje,» *Revista Digital eRural, Educación, cultura y desarrollo rural*, vol. 2, nº 4, 2005.

- [18] R. Bisquera-Alzina, «Orientación psicopedagógica y educación emocional,» *Estudios sobre educación*, pp. 9-25, 2006.
- [19] I. M. Gómez Chacón, «Afecto y aprendizaje Matemático: causas y consecuencias de la interacción emocional,» 2002.
- [20] S. Baldassarri, «Computación afectiva: tecnología y emociones para mejorar la experiencia del usuario,» *Bit & Byte*, vol. 2, 2016.
- [21] I. E. C. a. S. B. Hupont, «Hacia una representación avanzada».
- [22] K. M. S. K. F. Ayadi M, «Survey on speech emotion recognition: Features, classification schemes, and databases,» *Pattern Recognition*, pp. 572-587, 2011.
- [23] S. G. a. K. S. R. Koolagudi, «Emotion recognition from speech: a review,» *International journal of speech technology*, pp. 99-117, 2012.
- [24] A. a. N. B.-B. Kleinsmith, «Affective body expression perception and recognition: A survey,» *IEEE Transactions on Affective Computing*, vol. 4, nº 1, pp. 15-33, 2013.
- [25] M. e. a. Karg, «Body movements for affective expression: A survey of automatic recognition and generation,» *IEEE Transactions on Affective Computing*, vol. 4, nº 4, pp. 341-359, 2013.
- [26] I. E. C. a. S. B. Hupont, «Hacia una representación avanzada».
- [27] I. a. N. G. Cearreta, «Aplicación de la Ontología Affinto para el Desarrollo de un Sistema de Conversación Emocional por Texto».
- [28] Approaches, «Towards emotion detection in educational scenarios from facial expressions and body movements through multimodal approaches,» *The Scientific World Journal*, 2014.

## Autores

---



Verónica Rodríguez

Estudiante Doctorado en Ciencias Informáticas, investigación referente a Computación afectiva. Master en docencia universitaria. Ingeniera en Sistemas informáticos. Diplomado en Coaching Ontológico. Coordinadora Materias Genéricas y docente titular agregado Universidad Internacional SEK-Ecuador.



Yamirlis Gallar.

Doctora en Ciencias Pedagógicas por la Comisión Nacional de Grado Científico de la República de Cuba. Profesora Investigadora y Licenciada en Educación Inicial. Directora Pedagógica y de Estudios Generales de la Universidad Internacional SEK-Ecuador.



Enrique Aurelio Barrios Queipo

Doctor en Ciencias Pedagógicas. Master en Investigación Educativa. Licenciado en Educación Superior. Ingeniero Mecánico. Director de Investigación e Innovación de la Universidad Internacional SEK-Ecuador. Ostenta varios premios en aportes científicos a la Educación Superior.