

COMPUTACIÓN AFECTIVA: MEJORAS EN EDUCACIÓN, SOCIEDAD Y SALUD

AFFECTIVE COMPUTING: IMPROVES IN EDUCATION, SOCIETY, AND HEALT

Yohoni Cuenca Sarzuri*

RESUMEN	ABSTRACT	RESUMO
La importancia de incorporar las emociones o afectos en los dispositivos de cómputo ha crecido significativamente en los últimos años. Bajo esta perspectiva en el presente artículo se describen brevemente los antecedentes e importancia de trabajos referidos a las emociones, la incorporación de las emociones o afectos a dispositivos de cómputo, su aplicación en las áreas de educación, sociedad y salud, como también sus desafíos y consideraciones.	La importancia de incorporar las emociones o afectos en los dispositivos de cómputo ha crecido significativamente en los últimos años. Bajo esta perspectiva en el presente artículo se describen brevemente los antecedentes e importancia de trabajos referidos a las emociones, la incorporación de las emociones o afectos a dispositivos de cómputo, su aplicación en las áreas de educación, sociedad y salud, como también sus desafíos y consideraciones.	La importancia de incorporar las emociones o afectos en los dispositivos de cómputo ha crecido significativamente en los últimos años. Bajo esta perspectiva en el presente artículo se describen brevemente los antecedentes e importancia de trabajos referidos a las emociones, la incorporación de las emociones o afectos a dispositivos de cómputo, su aplicación en las áreas de educación, sociedad y salud, como también sus desafíos y consideraciones.
Estableciéndose que en la actualidad, la computación afectiva es parte relevante para mejorar el desarrollo de las interacciones humano-computador, donde éstas, son cada vez más naturales y completas procesando las emociones a través de datos de entrada o salida que contribuyen a mejorar aspectos de la de educación, de la sociedad y de la salud.	Estableciéndose que en la actualidad, la computación afectiva es parte relevante para mejorar el desarrollo de las interacciones humano-computador, donde éstas, son cada vez más naturales y completas procesando las emociones a través de datos de entrada o salida que contribuyen a mejorar aspectos de la de educación, de la sociedad y de la salud.	Estableciéndose que en la actualidad, la computación afectiva es parte relevante para mejorar el desarrollo de las interacciones humano-computador, donde éstas, son cada vez más naturales y completas procesando las emociones a través de datos de entrada o salida que contribuyen a mejorar aspectos de la de educación, de la sociedad y de la salud.
PALABRAS CLAVE: Computación afectiva, interacción humano-computador, robótica social, humano digital, cursos MOOC.	KEYWORDS: Affective computing, human-computer interaction, social robotics, digital human, MOOC courses.	PALAVRAS-CHAVE: Affective computing, human-computer interaction, social robotics, digital human, MOOC courses.
History of the article: Received: 11/11/2024. Style review: 15/11/2024. Accepted: 29/11/2024.		

INTRODUCCIÓN

La computación afectiva, también conocida como inteligencia artificial emocional, es un campo interdisciplinario que reúne informática, psicología y ciencia cognitiva para comprender e interpretar las emociones humanas. Es así, que al introducir programas de computación afectiva en humanos digitales y robots sociales se está haciendo posible tener una mejor interacción con estos elementos de cómputo, procesando datos emocionales tanto de entrada como de salida, es decir reconociendo y emulando emociones.

Su aplicación en el ámbito educativo presenta un gran potencial para transformar el aprendizaje, ofreciendo conocimiento y procedimientos para personalizar las experiencias educativas, mejorar la motivación, evaluar el estado emocional de los estudiantes y promover el desarrollo de la inteligencia emocional.

En el campo de la salud, la computación afectiva proporciona recursos que estimulan a los pacientes en su tratamiento o recuperación. Sin embargo, la integración de la computación afectiva también presenta desafíos como limitaciones tecnológicas y privacidad de los datos.

En consecuencia, en el presente artículo se describen aspectos relacionados con la computación afectiva, el análisis de las emociones e incorporación en software y hardware, y su aplicación en educación, sociedad y salud.

DESARROLLO

a) Computación afectiva

El término de Computación afectiva fue propuesto en 1997 por Rosalin Picard [1] describiendo un nuevo campo de investigación que permitiera especialmente a las máquinas electrónicas reconocer y emular emociones humanas.

La computación afectiva puede verse como una rama de la computación relacionada con la teoría y construcción de máquinas que pueden detectar, responder y simular estados de emociones humanas, de esta manera se trata de un campo interdisciplinario que abarca áreas del conocimiento como: ciencias de la computación, psicología y ciencias cognitivas. [2]

a.1) Toma de decisiones con emociones¹

Las emociones y su control de equilibrio son importantes para el comportamiento creativo de los seres humanos. Sin embargo, El exceso o escases de emociones pueden también afectar a los seres humanos. Según esta evidencia la construcción de computadoras que tomen decisiones inteligentes, implicaría construir estas máquinas para que puedan procesar las emociones ya sea a través de datos registrados por sensores que describen el estado de ánimo de la persona, o también en sentido inverso, mostrar a las personas la emulación de emociones generadas por estas máquinas. [3]

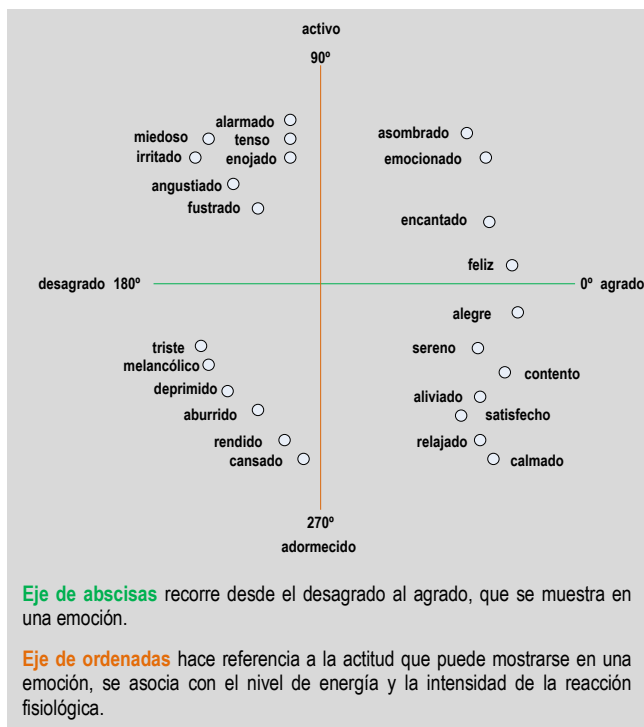
a.2) Emociones básicas de carácter universal

Charles Darwin [4] proponía que las emociones en personas y animales comparten similares formas de expresar y que algunas de ellas son universales es decir que no dependen de la cultura o raza. Siguiendo este criterio P. Ekman establece seis emociones básicas de carácter universal que pueden replicarse mediante los 43 músculos faciales: alegría, ira, miedo, asco, sorpresa y tristeza, más adelante se extiende la lista de emociones a: alivio, bochorno, complacencia, contento, culpa, diversión, desprecio, entusiasmo, felicidad, ira, miedo, tristeza, orgullo, placer sensorial, asco, satisfacción, sorpresa y vergüenza, aunque no todos son modificables con los músculos faciales. [5], [6]

¹ Alteración del ánimo intensa y pasajera, agradable o penosa, que va acompañada de cierta conmoción somática (DRAE).

a.3) Modelo circuplejo de Russel [7]

La figura 1 muestra una representación bidimensional medible de las emociones humanas:



Fuente: Modificado de [7] y traducción propia

Figura 1: Modelo circuplejo de Russel emociones humanas

b) Aplicaciones de la computación afectiva

Entre las aplicaciones más recientes de la computación afectiva, está el aprendizaje a través de la interacción humano-computador, recuperación de información visual, creación de arte, juegos, salud y el desarrollo de máquinas inteligentes². [3]

Desde el punto de vista de la interacción humano-computador, una lectura del estado de ánimo del usuario permitirá a la computadora construir la respuesta o comportamiento que mejor se ajuste a este estado de ánimo, en otro sentido la emulación de estas emociones por el computador permite estimular al usuario a un estado de ánimo positivo. Particularmente el soporte proporcionado por la computación afectiva en las áreas de educación, sociedad y salud establece lo siguiente:

b.1) Educación

Muchos investigadores en educación han sostenido la importancia de las emociones y su relación con el desarrollo cognitivo, la creatividad, la inteligencia, el pensamiento racional humano y la toma de decisiones durante el ciclo educativo de las personas. Además que el interés manifestado por una persona frente a procesos de aprendizaje tiene un efecto motivador para estimular en principio la atención, la memoria y la estética. [3], [8], [9]

En el campo de la educación actualmente están en vigencia las plataformas de MOOC's (Massives Online Open Courses), cursos transmitidos a distancia por la Internet (en línea) y accesibles desde cualquier parte del mundo. Si bien estos cursos están totalmente automatizados, aún carecen de un acompañamiento³ personalizado al estudiante, al respecto la computación afectiva puede apoyar al estudiante con una personalización que considere las emociones del estudiante en los cursos MOOC. [10]

b.1.1) Personalización del aprendizaje

Plataformas de enseñanza aprendizaje, MOOC's y otros espacios educativos transmitidos en línea pueden ser mejorados por la computación afectiva, promoviendo empatía con el estudiante a través de la personalización del aprendizaje, permitiendo que el sistema se adapte a las emociones del usuario. [11]

Otro ejemplo está en los sistemas E-learning que se han hecho muy populares pero no instruyen efectivamente a los estudiantes ya que no consideran el estado emocional durante la enseñanza por lo cual la computación afectiva puede solucionar este problema. Al respecto frente a esta limitación, un sistema E-learning construido para simular una aula tradicional pedagógica y administrado por computación afectiva permitió reconocer y analizar el estado emocional del estudiante y el cambio de un profesor virtual para regular el aprendizaje psicológico del estudiante considerando un estilo de enseñanza basado en sus rasgos de personalidad. [12]

b.1.2) Mejorar la motivación para el aprendizaje

Una variedad de emociones ocurren en los procesos de enseñanza aprendizaje desde emociones como la alegría y satisfacción por motivo de algún éxito hasta emociones negativas como frustración, tristeza y confusión como consecuencia de un fracaso. [12]

Por lo tanto, el registro de las emociones podría permitir determinar actividades en aula que mejoren la motivación. Con relación a mejorar la motivación; una plataforma de aprendizaje electrónico creada y administrada por la universidad de Shanghai, utilizando señales biofísicas para el reconocimiento de las emociones, logró registrar estas señales y correlacionarlas con la evolución de emociones durante el proceso de aprendizaje y como la retroalimentación de estas emociones, pueden mejorar las experiencias de aprendizaje. [13]

b.1.3) Evaluación del aprendizaje

Los parámetros de evaluación pueden apoyarse en registros o datos sobre el estado emocional de los estudiantes y construir evaluaciones personalizadas. Por ejemplo, si la evaluación del estudiante se compara con los correspondientes parámetros de evaluación y al mismo tiempo con un modelo de aprendizaje, se puede ajustar estrategias de enseñanza acordes a los parámetros de evaluación y modelo de aprendizaje. Proporcionando al estudiante, contenidos y modos de enseñanza personalizados, y al mismo tiempo estímulo emocional y compensación. [12]

² Dispositivo moderno que integra tecnología de comunicación máquina-máquina (M2M) y computación cognitiva de inteligencia artificial. Poseen programas de software que tiene la capacidad de imitar algunas de las acciones humanas, procurando igualarlas e incluso mejorarlas en exceso.

³ Los estudiantes tienen poca interacción, sin instructor y en algunos casos sin plazos para finalizar las tareas, por esta razón es importante una mejor comprensión del afecto de los estudiantes en los cursos MOOC. [10]

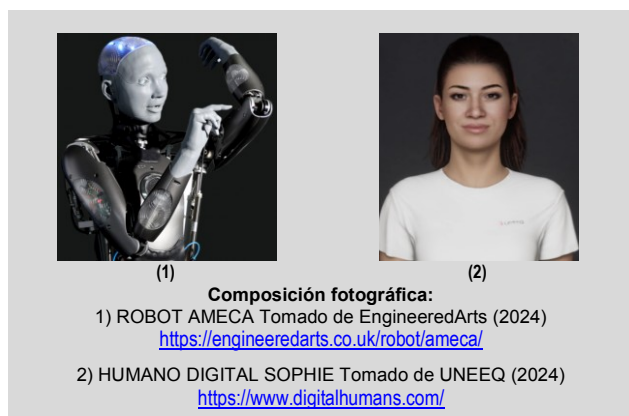
b.1.4) Desarrollo de la Inteligencia emocional

La inteligencia emocional considerada como la capacidad de reconocer emociones ajenas o propias y la gestión de las respuestas a estas emociones, permite a una persona adaptarse a distintos ambientes de interacción. Bajo este antecedente las máquinas inteligentes pueden seleccionar ambientes de interacción emocional para el desarrollo de la comunicación máquina-humano más efectiva. [14]

b.2) Sociedad

En el contexto social o personal, la computación afectiva puede brindar ayuda, información y orientación en determinadas instituciones: por ejemplo: -hospitales, bancos, hoteles, restaurantes, súper mercados, museos, zoológicos, universidades y demás -, teniendo en cuenta su capacidad de ajustarse al estado de ánimo del cliente para hacer más efectivo el servicio de apoyo. Al respecto, entidades artificiales como los robots sociales y entidades de software como los humanos digitales pueden responder en este contexto apoyándose en la computación afectiva para responder al cliente acorde a su estado de ánimo. También están los sistemas embebidos en dispositivos de cómputo portable que incorporan servicios de afectividad⁴.

b.2.1) Robots Sociales



[15] Un robot social es un resultado tecnológico que permite la comunicación e interacción con el usuario, entendiendo e incluso relacionándose de una manera personal en términos sociales [15].

En la implementación de robots sociales el software y hardware relacionado con el modelamiento de las emociones es el componente principal [16]. El avance tecnológico en computación afectiva y de los componentes de interfaz ha permitido construir robots que pueden reflejar emociones humanas en su rostro, por ejemplo, en la composición fotográfica (1) se muestra el robot Ameca creado por la compañía EngineeredArts que emula emociones del rostro humano acompañado con los gestos de su cuerpo.

b.2.2) Humanos digitales

Un humano digital puede ser expresado como un ser realista soportado por Inteligencia Artificial, con capacidad de conversar, comunicarse y crear una conexión emocional como un ser humano. [17]

Existen varias compañías que brindan el servicio de humano digital para varios propósitos como reporteros de noticias, expositores, personal de apoyo para brindar información y demás, por ejemplo, en la composición fotográfica (2) se muestra a Sophie un humano digital creado por la compañía UNEEQ, que en 2020 inició conversaciones con personas que deseaban información sobre la pandemia del COVID-19.

b.2.3) Sistemas embebidos

Los sistemas embebidos o sistemas empotrados que se relacionan a dispositivos de cómputo portátiles que pueden ser parte de una prenda o accesorio usado en el diario vivir también incorporan elementos de computación afectiva para brindar una mejor interacción con el usuario, Proponiendo por ejemplo un sistema embebido capaz de abordar requerimientos de afectividad. [18]

b.3) Salud

La computación afectiva tiene relación con la salud a través de la comprensión de las emociones humanas así como también de sus aplicaciones asistenciales y tecnologías al servicio de la salud [19]. Es así que la relación entre salud y computación afectiva ha originado el concepto de salud digital, involucrando temáticas sobre autismo⁵ y estado emocional de personas mayores. [20]

b.3.1) Autismo

La investigación entre el comportamiento autista y el apoyo que puede prestar la computación afectiva, muestra resultados beneficiosos para ambos, desde el desarrollo de nuevas herramientas para ayudar a personas con autismo a comprender y operar en un mundo socioemocional que les rodea, hasta el desarrollo de nuevos modelos y teorías computacionales que permitirán modificar la tecnología para proporcionar una mejor experiencia socioemocional a todas las personas que lo usan. [21]

b.3.2) Estado de ánimo de personas mayores

Recientemente se han desarrollado aplicaciones que utilizan robots sociales para proporcionar efectos psicológicos, fisiológicos y sociales a personas de la tercera edad mediante interacciones físicas. Los resultados indican que a través de esta aplicación mejora el estado de ánimo de las personas de la tercera edad luego de interactuar con el robot durante un determinado periodo. Este recurso también puede ayudar a reducir la soledad en las personas de la tercera edad. [22]

d) Desafíos y consideraciones

- **Crecimiento de la Tic:** El desarrollo tecnológico y el crecimiento de los usuarios de Internet establecen un desafío para los sistemas informáticos en el campo educativo. En consecuencia, la computación afectiva permitirá sistemas personalizados y empáticos acorde con las necesidades y capacidades propias de cada estudiante, dejando de lado los métodos generalistas, expositivos y conductistas. [11]

⁴ Respuesta principalmente a: estados de ánimo, emociones, sentimientos.

⁵ Presente en personas que tienen deficiencias permanentes en la comunicación e interacción social, afectando en mayor proporción a niños y adolescente que no se comunican verbalmente con su entorno social más próximo (padres y profesores).

- **Privacidad de Datos:** Garantizar la privacidad y seguridad de los datos emocionales recopilados, significa establecer protocolos claros de manejo y almacenamiento de información. Algunos errores potenciales al visualizar las emociones de las personas con consecuencias fisiológicas y psicológicas, sugieren incorporar contramedidas, como el nivel de control sobre lo que se visualiza y la proporción adecuada de información emocional que se proporcione. Todo esto con el propósito de facilitar a futuro, visualizar las emociones y contribuir al bienestar de las personas. [23]
- **Limitaciones tecnológicas:** La técnicas de visión por computadora como también sus recursos apoyan para extraer información emocional de la persona, pero también existen limitaciones en el reconocimiento y su ejecución en tiempo real, otras fuentes de datos pueden ser la cantidad de veces que se usa el ratón de la computadora, la velocidad del cursor, el tono de voz registrado por el micrófono y demás, son algunas fuentes de datos emocionales, pero esta información está limitada por la capacidad de los propios sensores, como también la posibilidad de que no existan sensores que registren otras características emocionales de una persona.

CONCLUSIONES

La importancia de las emociones en nuestro diario vivir, en la toma de decisiones, en la comunicación e interacción con otras personas es relevante, así, la incorporación de las emociones o afecto en los dispositivos de cómputo es cubierto por la computación afectiva, como se descubrió es relevante en distintas áreas, en la educación permite automatizar las clases haciendo un acompañamiento de las emociones del estudiante, en la sociedad los robots sociales, humanos digitales y sistemas embebidos integrados con el componente emocional permiten brindar una mejor comunicación con la persona y responder acorde a su estado de ánimo y en el campo de la salud las emociones sobre dispositivos de cómputo permite ayudar como herramientas para tratamientos o estimulaciones como en el autismo o mejorar el estado de ánimo de las personas de la tercera edad.

Los beneficios y aplicaciones de las emociones en dispositivos de cómputo son grandes, pero existen desafíos como el crecimiento de las tecnologías de la comunicación (TICs), la privacidad de información y las limitaciones tecnológicas para el procesamiento de las emociones.

Existen muchas expectativas en el futuro que permitan mejorar significativamente la interacción humano-computador de tal manera que sea más natural y próxima a la manera como las personas se comunican emocionalmente.

Referencias bibliográficas:

- [1], [3] Picard, R. W., 1995, Affective Computing, M.I.T. Media Laboratory Perceptual Computing Sections Technical Report N° 321,
- [2] Costas, H. y Macedo, L., 2012, Affective computing. University of Coimbra. <https://citeseerx.ist.psu.edu>,
- [4] Darwin, C., 1897, The expressions of emotions in man and animal, New York, D. Appleton and Company (Trabajo original en 1872),
- [5] Ekman, P., 1972, Universals and Cultural Differences in Facial Expressions of Emotion, University of California, San Francisco. <https://www.paulekman.com/wp-content/uploads/2013/07/Universals-And-Cultural-Differences-In-Facial-Expressions-Of.pdf>.

- [6] Ekman, P., 1992, Facial expressions and Emotion, American Psychological Association. <https://www.paulekman.com/wp-content/uploads/2013/07/Facial-Expression-And-Emotion1.pdf>,
- [7] Russell, J. A., 1980, A Circumplex Model of Affect, Journal of Personality and Social Psychology, <https://pdodds.w3.uvm.edu/research/papers/others/1980/russell1980a.pdf>,
- [8] Piaget, J., 1954, The Construction of Reality in the Child. (1st ed.). Rutledge,
- [9] Goleman, D., 1995 a, Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ. New York: Bantam Books,
- [10] Souza, N. y Perry, G., 2018, Identification of Affective States in MOOCs: A Systematic Literature Review. International Journal for Innovation Education and Research,
- [11] Bosquez, V. y otros, 2018, La computación afectiva: emociones, tecnologías y su relación con la educación virtual, Revista de investigación Talentos V., <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8551201.pdf>,
- [12] Duo, S. y Song, L. X., 2012, An E-learning System based on Affective Computing. Physics Procedia. <https://pdf.sciencedirectassets.com/>,
- [13] Shen, L. y otros, 2009, Affective e-Learning: Using "Emotional" Data to Improve Learning in Pervasive Learning Environment, Educational Technology & Society. <https://www.cs.sjtu.edu.cn/>,
- [14] Goleman, D., 1995 b, Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ. New York: Bantam Books,
- [15] Breazeal, C. L., 2002,. Designing Sociable Robots. The MIT Press Cambridge, Massachusetts. London, England,
- [16] Paiva, A., Leite, I. y Ribeiro, T., 2011, Emotion Modelling for Social Robots. <https://people.ict.usc.edu/~gratch/CSCI534/Readings/ACII-Handbook-Robots.pdf>,
- [17] Silva, E. S. y Bonetti, F., 2021, Digital humans in fashion: Will consumers interact?, Journal of retailing and consumer services,
- [18] Millys, F. A., et-al, 2014, Affective Embedded Systems: a Requirement Engineering Approach. International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT). <https://ijcttjournal.org/Volume8/number-2/IJCTT-V8P113.pdf>,
- [19] Lunesky, A. Konstantinidis, E. y Badimis, P. D., 2014, Affective Medicine: a review of Affective Computing efforts in Medical Informatics. Methods of Information in Medicine,
- [20] Apablaza, J. y Cano, S., 2022, Affective Computing from Digital Health: A literature review. <https://ceur-ws.org/Vol-3446/Paper2.pdf>,
- [21] Kaliouby, R., Picard, R. W., y Baron-Cohen, S., 2007, Affective Computing and Autism. MIT media Lab. <https://www.media.mit.edu/publications/affective-computing-and-autism/>,
- [22] Wada, K. y otros, 2022, Analysis of Factors that Bring Mental Effects to Elderly People in Robot Assisted Activity. Proceedings of the 2002 IEEURSJ. Intl. Conference on Intelligent Robots and Systems,
- [23] Cooney, M., 2018, Pitfalls of Affective Computing: How can the automatic visual communication of emotions lead to harm, and what can be done to mitigate such risks? .WWW '18 Companion Proceedings of the The Web Conference 2018. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1235482/FULLTEXT01.pdf>.

(*): Licenciado en Informática
Ph.D. Ciencias y Humanidades–Mención Informática
Docente de la carrera Mecánica Automotriz
Facultad de Tecnología–UMSA

Continúa