



Tomas Miguel Fuentes-Suarez

E-mail: tomas.fuentess2024@uted.us

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-4683-9169>

Luis Fernando Cardona-Palacio

E-mail: luis.cardona@uted.us

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6526-9508>

University of Technology and Education, Department of Education Sciences, 2010 NW 150 Ave, Suite 213, Pembroke Pines FL 33028 – USA

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Fuentes-Suarez, T. M., & Cardona-Palacio, L. F. (2026). ¿Vigilar para motivar? computación afectiva, motivación académica e inteligencia artificial emocional en la educación secundaria. *Portal de la Ciencia*, 7(4), 713-726, DOI: <https://doi.org/10.51247/pdlc.v7i4.1031>.

==== 0 ====

¿Vigilar para motivar? computación afectiva, motivación académica e inteligencia artificial emocional en la educación secundaria

Resumen

La incorporación de inteligencia artificial en la educación secundaria ha extendido el debate educativo hacia la dimensión afectiva del aprendizaje, por lo que se sitúa a la computación afectiva ante la posibilidad de interpretar señales vinculadas con las emociones del estudiante y responder pedagógicamente a ellas; frente a esta promesa, el ensayo desarrolla una reflexión crítica que examina hasta qué punto dicha tecnología puede favorecer la motivación sin desconocer los límites que surgen de su aplicación, cuestión que se aborda mediante la teoría de las emociones de logro y la teoría de la autodeterminación para comprender cómo el aburrimiento, la confusión o el flujo inciden sobre el interés y la autoeficacia; esta relación conduce al examen de la evidencia científica, cuya insuficiencia cuestiona la inferencia de estados internos mediante datos biométricos, problema que adquiere alcance ético ante la vigilancia de menores y deriva en una respuesta regulatoria expresada por la prohibición europea vigente desde febrero de 2025; ante estas tensiones, se propone orientar la IA hacia el desarrollo de la agencia emocional y la autorregulación bajo decisión humana, perspectiva que abre la discusión sobre las condiciones de gobernanza requeridas en Colombia y América Latina para evitar que su incorporación amplíe inequidades educativas.

Palabras clave: computación afectiva; inteligencia artificial; motivación; educación secundaria; ética; emociones; gobernanza.

==== 0 ====

Surveilling to motivate? affective computing, academic motivation, and emotional artificial intelligence in secondary education

ABSTRACT

The incorporation of artificial intelligence into secondary education has extended educational debate toward the affective dimension of learning, placing affective computing at the center of discussions about the possibility of interpreting signals associated with students' emotions and responding to them pedagogically; in light of this promise, the manuscript develops a critical reflection that examines the extent to which such technology can foster motivation without overlooking the limitations arising from its application, an issue addressed through achievement emotion theory and

self-determination theory to understand how boredom, confusion, and flow influence interest and self-efficacy; this relationship leads to an examination of the scientific evidence, whose limitations call into question the inference of internal states through biometric data, a problem that acquires ethical implications in relation to the surveillance of minors and has prompted a regulatory response expressed in the European prohibition in force since February 2025; in response to these tensions, the manuscript proposes directing AI toward the development of emotional agency and self-regulation under human decision-making, a perspective that opens discussion about the governance conditions required in Colombia and Latin America to prevent its adoption from widening educational inequalities.

Keywords: affective computing; artificial intelligence; motivation; secondary education; ethics; emotion; governance.

==== 0 ====

Vigiar para motivar? computação afetiva, motivação acadêmica e inteligência artificial emocional no ensino secundário

RESUMO

A incorporação da inteligência artificial no ensino secundário ampliou o debate educacional para a dimensão afetiva da aprendizagem, situando a computação afetiva diante da possibilidade de interpretar sinais associados às emoções dos estudantes e responder pedagogicamente a elas. Perante essa promessa, o ensaio desenvolve uma reflexão crítica que examina até que ponto essa tecnologia pode favorecer a motivação sem ignorar os limites decorrentes de sua aplicação. Essa questão é abordada por meio da teoria das emoções de realização e da teoria da autodeterminação, a fim de compreender como o tédio, a confusão ou o estado de fluxo influenciam o interesse e a autoeficácia. Essa relação conduz ao exame das evidências científicas, cuja insuficiência questiona a inferência de estados internos com base em dados biométricos. O problema adquire relevância ética diante da vigilância de menores e resulta em uma resposta regulatória expressa pela proibição europeia vigente desde fevereiro de 2025. Diante dessas tensões, propõe-se orientar a IA para o desenvolvimento da agência emocional e da autorregulação sob decisão humana, perspectiva que amplia a discussão sobre as condições de governança necessárias na Colômbia e na América Latina para evitar que sua incorporação intensifique as desigualdades educacionais.

Palavras-chave: computação afetiva; inteligência artificial; motivação; ensino secundário; ética; emoções; governança.

==== 0 ====

INTRODUCCIÓN

El debate sobre la inteligencia artificial en la educación secundaria ha dejado de concentrarse en la automatización y comienza a examinar cómo la tecnología interviene en las emociones que acompañan el aprendizaje; Vistorte et al. (2024) identifican investigaciones que emplean inteligencia artificial para reconocer estados afectivos mediante expresiones faciales, voz o señales fisiológicas, desplazamiento que amplía la personalización hacia una enseñanza sensible a las respuestas del estudiante; esta expansión requiere cautela porque el efecto motivacional depende de la intervención pedagógica asociada al sistema, relación que Berzosa et al. (2025) respaldan al mostrar que los beneficios educativos de la IA varían según la forma en que se integra en secundaria.

La computación afectiva encuentra su formulación inicial en Picard (1997), quien la concibe como un campo orientado a desarrollar sistemas capaces de reconocer e interpretar señales relacionadas con los estados emocionales humanos para responder a ellas; llevada a la enseñanza, esta propuesta busca identificar cambios afectivos durante la actividad académica y utilizar esa información para modificar la dificultad, ofrecer retroalimentación o ajustar el acompañamiento, propósito que Salloum et al. (2025) examinan mediante sistemas de reconocimiento emocional vinculados con adaptaciones de los métodos de enseñanza; esta relación resulta decisiva, debido

que la información afectiva carece de sentido educativo mientras no derive en una intervención comprensible para el estudiante.

Los avances difundidos en este campo requieren cautela, puesto que detectar señales afectivas no garantiza por sí solo un progreso en la formación; en este sentido, Liu et al. (2024) encontraron que las herramientas de IA emocional aplicadas al aprendizaje de idiomas integran orientación socioafectiva con ayuda para resolver las demandas de la tarea, hallazgo que desplaza la atención hacia la intervención que sigue al diagnóstico; esta precisión incide especialmente en secundaria, debido a que una clasificación algorítmica puede atribuir inquietud o desánimo sin conocer el entorno que produjo tales manifestaciones, por lo cual corresponde al profesorado examinar los indicios, relacionarlos con la situación escolar y definir una actuación acorde con las necesidades del alumno.

La discusión pedagógica desemboca en un dilema sobre derechos, porque traducir gestos o respuestas fisiológicas en diagnósticos sobre la afectividad somete al alumnado a un seguimiento capaz de limitar su autodeterminación, por lo anterior o frente a esta tensión, Ho et al. (2024) advierten que la disposición favorable hacia la IA emocional permanece ligada al temor por la intimidad y por la inducción de conductas ajustadas a expectativas externas, riesgo que se intensifica ante el poder desigual de las instituciones que procesan la información; esta inquietud obtuvo respuesta jurídica cuando European Parliament and Council of the European Union (2024) prohibieron emplear sistemas de IA para deducir emociones en centros educativos, salvo por razones médicas o de seguridad.

El manuscrito avanza sobre la tensión que surge entre las posibilidades formativas atribuidas a la computación afectiva y los límites del derecho, vínculo que requiere comprobar si la identificación automatizada de emociones cuenta con respaldo científico, considerando su incidencia en la autodeterminación del estudiante delimita el examen normativo de su empleo escolar, recorrido que Zhang et al. (2025) respaldan al concluir en su revisión sistemática y metaanálisis que las intervenciones de IA emocional favorecen procesos de aprendizaje junto con respuestas afectivas, aunque la variedad de diseños impide atribuir esos cambios a un mecanismo único, hallazgo que dirige la propuesta hacia la autorregulación del estudiante bajo interpretación docente.

Así, el ensayo recurre a fuentes para relacionar afectividad y aprendizaje antes de examinar las expectativas depositadas en la computación afectiva, es decir que el análisis primero cuestiona la fiabilidad de las inferencias sobre emociones y después estudia cómo su empleo afecta los derechos, en tal efecto que obliga a examinar la respuesta normativa según las particularidades latinoamericanas, por lo que el recorrido tiene como propósito establecer los criterios para que la IA emocional ayude a la motivación sin someter la interioridad del estudiante a supervisión automatizada, ahora bien, esta finalidad orienta una alternativa que sitúa la autorregulación bajo juicio humano mediante la pregunta ¿bajo qué condiciones puede incorporarse esta tecnología en secundaria sin comprometer la autonomía ni la dignidad del estudiante?

DESARROLLO

El desarrollo parte de reconocer que las emociones intervienen en la manera en que el estudiante se vincula con las tareas escolares y responde ante las exigencias del aprendizaje, relación que cobra interés ante la incorporación de sistemas capaces de registrar señales afectivas durante la actividad de aprendizaje, en esta dirección, Prada et al. (2024) muestran en estudiantes colombianos que el dominio afectivo mantiene vínculos con el desempeño en matemáticas, hallazgo que orienta la discusión hacia la necesidad de comprender cómo inciden las emociones sobre la experiencia educativa para examinar después qué alcance puede atribuirse a la inteligencia artificial que pretende interpretarlas y responder pedagógicamente a ellas.

La dimensión afectiva del aprendizaje: fundamentos teóricos actuales

La investigación sobre la dimensión afectiva ha dejado de ubicar las emociones en la periferia del aprendizaje para examinarlas como procesos que modifican la forma en que el estudiante interpreta una tarea y decide persistir ante ella, cambio que Pekrun et al. (2002) respaldaron al mostrar que las experiencias de logro comprenden una diversidad de emociones cuya presencia varía según la

actividad y sus resultados, de lo cual se desprende que aprender implica valorar lo que ocurre mientras se aprende, idea que Yepez Cuellar (2024) traslada al aula colombiana al considerar emoción y afecto como componentes de la experiencia formativa que deben reconocerse en la relación pedagógica.

La teoría del control-valor explica esta relación al situar las valoraciones de control y de valor antes de la respuesta emocional que acompaña una tarea, planteamiento mediante el cual Pekrun (2006) señala que tales valoraciones inciden primero en la disposición del estudiante para implicarse, después orientan la regulación del esfuerzo y terminan repercutiendo en el rendimiento, relación que Ryan y Deci (2000) complementan al vincular la motivación intrínseca con la satisfacción de autonomía, competencia y vínculo, por esta vía, la emoción deja de entenderse fuera del aprendizaje y pasa a interpretarse como parte del proceso mediante el cual el estudiante decide continuar, regularse o desistir.

Las condiciones sociales e institucionales modifican la manera en que esa relación afectiva se expresa, aspecto que resulta visible al contrastar escenarios rurales y urbanos de Colombia, por cuanto Sarmiento (2024) identifica en población rural expuesta a riesgo social estrategias pedagógicas basadas en competencias socioemocionales cuya finalidad consiste en responder a necesidades que atraviesan la convivencia y el aprendizaje, mientras Prada Núñez et al. (2024) encontraron en 2.729 estudiantes de Cúcuta y su área metropolitana que el avance hacia grados superiores se asociaba con menor afinidad hacia las matemáticas y menor rendimiento, contraste que advierte que la experiencia emocional depende de trayectorias escolares y condiciones socioculturales concretas.

La mediación digital muestra otra variación y es la de las emociones, las cuales responden a la forma en que el estudiante usa las tecnologías o plataformas y como es su accionar frente a la automatización, esta relación la examina Medina (2023) en estudiantes de secundaria y media de Montería al estudiar las valoraciones socioemocionales vinculadas con sus interacciones digitales, por otra parte, Ding y Xue (2025) observaron en universitarios chinos que la personalización mediante IA y el reconocimiento de emociones eran asociadas con menor ansiedad y mayor implicación en aprendizaje de inglés, dado el caos anterior es posible hacer la inferencia en que, esta evidencia hace mayor la discusión aunque su nivel educativo impide trasladar directamente los resultados a adolescentes que cursan secundaria.

La evidencia reciente evidenciada en la Tabla 1, obliga a distinguir entre lo que se conoce sobre afectividad y lo que puede afirmarse acerca de su tratamiento mediante inteligencia artificial, porque Yuvaraj et al. (2025) muestran que la investigación sobre computación afectiva se concentra con frecuencia en aulas universitarias y áreas STEM, mientras Zhang et al. (2025) precisan que el 66,3 % de los estudios revisados corresponde a educación terciaria y apenas el 18 % a secundaria, distribución que limita la generalización hacia adolescentes, frente a esa diferencia, la computación afectiva debe examinar primero cómo surgen las emociones en cada escenario de enseñanza y después qué intervención pedagógica puede justificarse ante ellas.

Tabla 1

Comparación de enfoques sobre la dimensión afectiva del aprendizaje

Autor y año	Enfoque o escenario	Aporte al análisis afectivo	Relación con el ensayo
Pekrun et al. (2002)	Emociones de logro	Evidencia que los estudiantes experimentan diversas emociones durante actividades vinculadas con logro	Sustenta que la emoción forma parte del aprendizaje y requiere análisis pedagógico
Pekrun (2006)	Teoría del control-valor	Explica cómo las valoraciones de control y de valor anteceden las emociones y repercuten sobre la actuación del estudiante	Ofrece la base para analizar la relación entre emoción, motivación e intervención tecnológica

Ryan y Deci (2000)	Teoría de la autodeterminación	Relaciona la motivación intrínseca con autonomía, competencia y vínculo	Introduce un criterio para valorar si la IA respeta la agencia del estudiante
D'Mello y Graesser (2012)	Aprendizaje mediado por tecnología	Examina las transiciones que experimentan los estados afectivos durante tareas de aprendizaje	Sustenta el interés por reconocer cambios emocionales durante la interacción con sistemas digitales
D'Mello (2013)	Meta-análisis sobre aprendizaje con tecnología	Identifica estados afectivos recurrentes durante experiencias mediadas por tecnología	Aporta una base empírica para delimitar qué emociones intenta reconocer la computación afectiva
D'Mello et al. (2014)	Confusión y aprendizaje	Demuestra que la confusión puede favorecer el aprendizaje si logra regularse y resolverse	Cuestiona la interpretación automática de toda emoción incómoda como señal que debe eliminarse
Prada Núñez et al. (2024)	Educación escolar urbana en Colombia	Relaciona el dominio afectivo hacia las matemáticas con grado escolar y rendimiento en estudiantes de Cúcuta	Evidencia que la respuesta emocional cambia a lo largo de la trayectoria escolar
Sarmiento Reyes (2024)	Educación rural y riesgo social	Examina estrategias basadas en competencias socioemocionales para población rural expuesta a riesgo	Introduce condiciones sociales que deben considerarse antes de trasladar soluciones tecnológicas entre poblaciones
Yepez Cuellar (2024)	Aula colombiana	Analiza emoción y afecto como elementos presentes en la formación y en la relación entre maestro y estudiante	Refuerza una comprensión pedagógica de la afectividad anterior a su medición mediante IA
Medina Orozco (2023)	Secundaria y media en Montería	Estudia las valoraciones socioemocionales asociadas con las interacciones de estudiantes en entornos digitales	Aporta evidencia cercana territorialmente sobre la relación entre emoción, tecnología y educación
Ding y Xue (2025)	Aprendizaje digital de inglés en China	Encuentra asociaciones entre personalización mediante IA, reconocimiento emocional, ansiedad e implicación estudiantil	Ofrece evidencia comparativa que requiere cautela porque procede de educación universitaria
Yuvaraj et al. (2025)	Revisión sistemática sobre computación afectiva	Muestra concentración investigativa en aulas, educación universitaria y disciplinas STEM	Evidencia el desarrollo del campo y sus vacíos respecto de otras poblaciones escolares
Zhang et al. (2025)	Revisión sistemática y meta-análisis	Encuentra predominio de estudios en educación terciaria y menor representación de secundaria	Advierte que los efectos atribuidos a IA emocional no deben generalizarse automáticamente hacia adolescentes
Shingjergji et al. (2026)	Educación superior en línea	Revisa el uso de computación afectiva para identificar estados vinculados con el aprendizaje en entornos virtuales	Funciona como contraste institucional frente a la educación secundaria presencial o híbrida

Nota. Elaboración propia

La promesa de la computación afectiva: de la emoción medida a la motivación sostenida

Como punto de referencia, la promesa de la computación afectiva parte de una premisa pedagógica, reconocer variaciones emocionales durante una tarea podría orientar la intervención antes de que el estudiante abandone el esfuerzo, relación que D’Mello y Graesser (2012) examinaron al mostrar que el compromiso puede alterarse ante una dificultad y derivar en confusión, cuya falta de resolución conduce hacia la frustración y puede terminar en aburrimiento, esta trayectoria concede interés educativo a los cambios afectivos porque informa sobre la forma en que el estudiante afronta una dificultad, aunque esa información solo resulta útil si la respuesta posterior modifica la tarea mediante una decisión sustentada pedagógicamente.

Por otra parte, la evidencia reunida posteriormente reforzó esta posibilidad al mostrar que ciertos estados aparecen con frecuencia durante el aprendizaje mediado por tecnología, hallazgo que D'Mello (2013) obtuvo al integrar veinticuatro estudios con 1.740 participantes de distintos niveles educativos y cinco países, dicha recurrencia alimentó la expectativa de que un sistema sensible a cambios afectivos pudiera intervenir antes del abandono, aunque D'Mello et al. (2014) demostraron que la confusión puede favorecer el aprendizaje si logra inducirse y resolverse bajo condiciones adecuadas, resultado que obliga a interpretar la emoción antes de intervenir porque su presencia no determina por sí misma una respuesta pedagógica.

En concordancia, la investigación reciente ha desplazado la expectativa de una IA sensible a las emociones hacia sistemas capaces de reconocer señales que podrían orientar decisiones durante la enseñanza, avance que requiere distinguir entre identificar una expresión y demostrar su utilidad pedagógica, por esta razón Salloum et al. (2025) desarrollaron un modelo de reconocimiento facial basado en FER2013 para clasificar emociones con posible aplicación en educación, aunque la evaluación realizada se concentró en el desempeño del sistema para reconocer categorías emocionales y no examinó una intervención desarrollada dentro del aula, distinción que impide atribuir a la clasificación efectos sobre la enseñanza sin evidencia que muestre cómo esa información modifica la decisión del docente.

Ahora bien, la relación entre reconocimiento emocional y respuesta educativa encuentra otra referencia en el estudio de Ding y Xue (2025), quienes observaron entre universitarios chinos que la personalización mediante inteligencia artificial se asoció con menor ansiedad digital y que esta disminución guardó relación con una mayor implicación en el aprendizaje de inglés, hallazgo que orienta el análisis hacia la experiencia del estudiante frente a una intervención que responde a sus necesidades, aunque el estudio trabajó con población universitaria y esta particularidad restringe su transferencia a secundaria, razón por la cual sus resultados sirven para examinar posibles vínculos entre personalización, emoción y participación sin asumir respuestas equivalentes entre adolescentes escolarizados.

Con base en los planteamientos anteriores, es posible afirmar que la literatura especializada introduce una precisión que modifica la promesa atribuida a la inteligencia artificial emocional, como respaldo de estas afirmaciones, es de mencionarse a Liu et al. (2024) quienes encontraron que sus aplicaciones en la enseñanza de lenguas combinan apoyo afectivo con apoyo cognitivo, vínculo que sitúa la respuesta pedagógica como criterio para interpretar el aporte de estas herramientas; atender una emoción sin intervenir sobre la dificultad que la origina deja intacto el problema de aprendizaje, mientras una respuesta vinculada con la tarea puede orientar al estudiante para comprenderla y reorganizar su esfuerzo, razón por la cual el interés deja de recaer en reconocer señales y pasa a examinar qué intervención pedagógica se deriva de ellas.

Ese cambio de foco requiere revisar hasta dónde el desarrollo tecnológico se ha traducido en aportes comprobados para la enseñanza, cuestión que Yadegaridehkordi et al. (2019) abordaron mediante una revisión sistemática sobre computación afectiva en educación, donde documentaron el crecimiento de investigaciones dedicadas a detectar estados afectivos durante experiencias de aprendizaje; la expansión del campo consolidó métodos orientados al reconocimiento cuya aplicación amplió las posibilidades técnicas, pero dejó pendiente comprobar cómo esas capacidades intervienen en decisiones sobre la enseñanza, vacío que obliga a separar la evolución de los sistemas de los efectos atribuidos a su uso, en razón de un aumento de publicaciones describe interés científico sin demostrar por sí mismo mejoras educativas.

Por lo anterior, la necesidad de comprobar esos efectos dentro de situaciones educativas reaparece en Shingjergji et al. (2026), quienes identificaron que numerosos sistemas de computación afectiva examinados en educación superior en línea carecían de evaluación dentro de aulas, hallazgo que separa el rendimiento técnico de la evidencia requerida para orientar decisiones sobre estudiantes; una clasificación precisa bajo condiciones de prueba necesita contrastarse con interacciones de enseñanza para establecer qué ocurre al incorporarla en actividades académicas, evaluación cuya ausencia cobra mayor importancia ante el predominio del reconocimiento facial y una discusión ética

centrada principalmente en privacidad, por lo cual la eficacia computacional todavía no demuestra pertinencia para intervenir pedagógicamente.

Con todo, la insuficiencia de evidencia obtenida mediante aplicaciones educativas se relaciona con otro límite derivado de la población estudiada, en tal sentido, Zhang et al. (2025) identificaron efectos que abarcaron la cognición y la dimensión afectiva en parte de los trabajos incluidos en su revisión sistemática y meta-análisis, aunque el 66,3 % correspondía a educación terciaria y apenas el 18 % a secundaria; esta distribución impide trasladar directamente los resultados hacia adolescentes porque la edad modifica la experiencia escolar e incide sobre la relación con las intervenciones mediadas por inteligencia artificial, consecuencia que obliga a tratar los hallazgos como indicios antes que como respaldo suficiente para atribuir efectos equivalentes a estudiantes de secundaria.

En síntesis, la restricción empírica anterior abre una cuestión ética que modifica el criterio empleado para examinar la promesa motivacional, bajo la anterior afirmación, Ho et al. (2024) encontraron que la aceptación de la inteligencia artificial emocional convive con preocupaciones sobre privacidad y con el riesgo de inducir conformidad conductual; esta advertencia dirige el análisis hacia la autonomía de quien es observado porque registrar señales afectivas puede alterar la forma en que el estudiante expresa sus emociones y participa frente a una tecnología que interpreta su conducta, planteamiento que desplaza la pregunta sobre eficacia hacia otra más decisiva para el manuscrito, determinar hasta dónde resulta legítimo inferir estados internos dentro de instituciones educativas.

Primera dimensión problemática: la fragilidad científica de inferir emociones

Una inferencia sobre emociones pierde solidez si transforma un gesto facial en evidencia directa de un estado interno, por esta razón ese razonamiento presupone una correspondencia estable entre movimiento visible y experiencia afectiva, supuesto que Barrett et al. (2019) cuestionan al demostrar que las expresiones varían entre personas y reciben sentidos distintos según la situación cultural, hallazgo del que se deriva una distinción para el análisis en educación: registrar un movimiento facial describe una señal captada, mientras atribuirle una emoción implica interpretarla mediante criterios que exceden el dato obtenido, razón por la cual la clasificación mediante IA debe tratarse como una aproximación y no como constatación de lo que siente el estudiante.

El examen debe avanzar hacia la teoría que guía la interpretación de las señales, porque cada sistema define qué entiende por emoción antes de traducir esa definición en rasgos del rostro, la voz o la fisiología: Stark y Hoey (2021) explican cómo los modelos incorporan supuestos acerca de la experiencia afectiva y los convierten en criterios para clasificar los datos, relación por la cual la categoría asignada expresa una interpretación producida bajo un marco teórico específico y no un acceso a la interioridad de la persona observada, distinción que evita confundir el producto del modelo con el fenómeno que pretende representar y delimita el alcance de la inferencia.

El estudio con estudiantes introduce otra dificultad para trasladar estas inferencias a decisiones sobre la enseñanza, en vista de ellos, niños y adolescentes atraviesan etapas en las que la expresión emocional responde a relaciones sociales, experiencias escolares y procesos de desarrollo que modifican su significado, aspecto que McStay (2020) examina al advertir problemas de validez en la aplicación de IA emocional a tecnologías destinadas a menores, con lo cual queda sin base la presunción de que categorías probadas con adultos conservan idéntica capacidad explicativa entre estudiantes, esta restricción obliga a identificar qué señal fue registrada y bajo qué criterio se interpretó antes de justificar una intervención apoyada en reconocimiento emocional.

Mejorar la precisión del algoritmo no resuelve esta dificultad, a causa de que el problema antecede al cálculo y reside en la relación establecida entre una señal registrada y la emoción que el sistema le atribuye, vínculo que Calvo y D'Mello (2010) reconocen al explicar que los métodos de detección afectiva dependen de modelos teóricos que orientan la interpretación de los datos, reconocer con exactitud un patrón definido no equivale a comprender la experiencia del estudiante, distinción que cobra importancia para la enseñanza porque una inferencia equivocada puede orientar respuestas del docente sobre una emoción mal atribuida y abre el examen de los riesgos asociados con intervenir a partir de datos biométricos.

Segunda dimensión problemática: vigilancia, dignidad y derechos del menor

Vigilar continuamente el rostro y la voz de un adolescente transforma expresiones de su vida afectiva en datos disponibles para la institución, cambio que desplaza el acompañamiento pedagógico hacia una práctica de observación sobre aquello que el estudiante manifiesta mientras aprende; McStay (2020) advierte que la IA emocional aplicada a la educación enfrenta los derechos del menor con intereses comerciales y decisiones familiares acerca de la recolección de datos, relación que vuelve insuficiente el consentimiento entendido como autorización, por esta causa, la asimetría entre institución y estudiante reduce la capacidad del menor para comprender qué información se obtiene, con qué finalidad se procesa y qué efectos puede tener durante su formación.

La autonomía ocupa un lugar central en este debate porque la motivación pierde consistencia si el estudiante percibe que sus respuestas afectivas son registradas para orientar su conducta, relación que Ryan y Deci (2000) vinculan con la satisfacción de necesidades asociadas con autonomía, competencia y vínculo, de esta premisa se deriva una contradicción pedagógica, pues una tecnología destinada a incrementar el compromiso puede debilitar la capacidad del estudiante para decidir cómo participa y cómo expresa lo que siente, efecto que obliga a valorar la utilidad de estos sistemas según la manera en que respetan esa capacidad y no únicamente por la información que producen.

La discusión ética requiere avanzar desde la intención pedagógica hacia los criterios que gobiernan el uso de la tecnología, razón por la cual Holmes et al. (2022) señalan que actuar éticamente supone explicar cómo se toman las decisiones, reconocer quién asume sus consecuencias y preservar la agencia de quienes reciben sus efectos, relación que obliga a examinar la intervención antes de justificarla por su eficiencia, bajo esta perspectiva, la dignidad funciona como límite frente a prácticas que convierten la emoción en insumo de gestión, de modo que el uso educativo de estos sistemas debe conservar la capacidad del menor para comprender qué datos se recogen y decidir sobre su tratamiento.

Tercera dimensión problemática: el giro regulatorio y la prohibición europea

En este punto, las dudas científicas sobre la inferencia emocional y los riesgos vinculados con la vigilancia entran en el terreno jurídico al dejar de discutirse únicamente como cautelas y pasar a delimitar prácticas admitidas en educación, relación que European Parliament y Council of the European Union (2024) trasladan al plano normativo mediante el artículo 5, apartado 1, letra f, de la Ley de IA, donde se prohíben sistemas destinados a inferir emociones en instituciones educativas y espacios laborales, salvo por razones médicas o de seguridad; la aplicación de esta disposición desde el 2 de febrero de 2025 incorpora la fiabilidad de las inferencias y la relación desigual entre institución y estudiante al examen regulatorio.

La prohibición europea requiere precisar qué significa acompañar la experiencia afectiva del estudiante sin transformar sus expresiones en insumos destinados a clasificar estados internos, frontera que Ho et al. (2024) examinan al mostrar que la aceptación de la IA emocional disminuye ante preocupaciones relacionadas con vigilancia y privacidad; el seguimiento constante puede influir en la manera en que una persona expresa lo que siente ante la expectativa de ser observada, efecto que desplaza la discusión hacia la autonomía y lleva a justificar la finalidad de cualquier intervención, pues una institución necesita explicar qué información pretende inferir, para qué será utilizada y qué decisión educativa podría derivarse de su tratamiento.

Ante este límite, la cautela regulatoria necesita examinarse junto con la evidencia sobre eficacia, pues Zhang et al. (2025) identificaron efectos cognitivos y afectivos favorables en parte de los estudios incluidos en su revisión, aunque la concentración de investigaciones en educación terciaria reduce la posibilidad de trasladar esos resultados a secundaria; esta distribución lleva a interpretar los hallazgos según la población estudiada y el tipo de intervención evaluada, porque una respuesta observada entre universitarios no anticipa necesariamente lo que ocurrirá entre adolescentes, así se separan dos preguntas que el manuscrito debe conservar, la primera es, qué efectos pedagógicos cuentan con respaldo empírico y bajo qué condiciones jurídicas puede emplearse una tecnología destinada a inferir emociones.

En paralelo, la regulación europea reordena la promesa tecnológica sin cancelar el estudio de las emociones, pues la prohibición recae sobre la inferencia basada en datos biométricos dentro de instituciones educativas y no sobre toda estrategia destinada a trabajar la dimensión afectiva mediante participación del estudiante, esta distinción abre una vía para reconsiderar la computación afectiva mediante prácticas en las que el estudiante conozca el tratamiento de sus datos y conserve capacidad para decidir sobre él, con lo cual la pregunta deja de centrarse en cuánto puede detectar un sistema y pasa a examinar qué formas de apoyo emocional resultan justificables sin convertir la interioridad del estudiante en objeto de supervisión institucional. En la Tabla 2 se muestran estos desafíos.

Tabla 2

Síntesis de los desafíos asociados con la computación afectiva en educación

Dimensión de análisis	Enfoque	Hallazgo asociado	Implicación para el uso educativo
Validez de la inferencia	Barrett et al. (2019)	La expresión facial varía entre personas, situaciones y culturas, relación que impide asumir una correspondencia estable entre gesto y emoción	Una clasificación biométrica no equivale por sí misma a conocer el estado emocional del estudiante
Derechos del menor	McStay (2020)	La recolección de información afectiva introduce tensiones vinculadas con consentimiento, privacidad y relaciones de poder	La finalidad pedagógica debe justificar el tratamiento de información vinculada con la esfera emocional
Mediación pedagógica	Liu et al. (2024)	El apoyo emocional adquiere sentido educativo al relacionarse con acciones que atienden las necesidades cognitivas surgidas durante el aprendizaje	Reconocer una emoción carece de alcance formativo si la respuesta posterior no modifica la experiencia de aprendizaje
Evaluación mediante IA	Vistorte et al. (2024)	La literatura emplea distintas señales para aproximarse a las emociones, cuya interpretación depende del método utilizado y de las condiciones de aplicación	La diversidad metodológica restringe la posibilidad de atribuir una interpretación única a los datos afectivos
Aplicación educativa	Shingjergji et al. (2026)	Gran parte de los sistemas revisados carece de evaluación dentro de aulas y la discusión ética recibe una atención menor que el desarrollo técnico	La precisión obtenida en pruebas tecnológicas requiere validación educativa antes de orientar decisiones sobre estudiantes
Regulación	Ley de IA de la Unión Europea	La inferencia de emociones mediante IA queda prohibida en instituciones educativas, salvo por razones médicas o de seguridad	La innovación deja de evaluarse únicamente por su capacidad técnica y debe responder a límites jurídicos destinados a proteger derechos

Nota. Elaboración propia

Reencuadre pedagógico: del reconocimiento emocional al desarrollo de la autorregulación emocional del estudiante

La respuesta ante estas tensiones requiere reorientar el papel de la tecnología en el tratamiento de las emociones, de modo que el interés deje de concentrarse en detectar estados internos para dirigir la atención hacia la capacidad del estudiante de reconocer lo que siente y regular su actuación ante una tarea, este desplazamiento modifica la finalidad de la computación afectiva porque la emoción deja de funcionar como dato destinado a optimizar indicadores y pasa a incorporarse como contenido sobre el cual el estudiante puede reflexionar, proceso que preserva su participación en las decisiones relacionadas con la experiencia de aprendizaje y sitúa la intervención tecnológica bajo una finalidad de formación.

La agencia del estudiante constituye el criterio que orienta este reencuadre porque determina quién interpreta la experiencia afectiva y quién decide cómo responder ante ella, bajo esta perspectiva, Holmes et al. (2022) proponen una ética de la inteligencia artificial educativa que reconoce la

capacidad para intervenir en las decisiones que afectan al estudiante, planteamiento que desplaza la evaluación de estos sistemas hacia la relación que establecen con la autonomía, de esta forma, una herramienta resulta pertinente si ayuda al estudiante a comprender sus reacciones ante la dificultad y emplear esa comprensión para regular su esfuerzo sin trasladar a la máquina la decisión sobre lo que debe sentir o hacer.

La retroalimentación ofrece una vía para concretar esta orientación porque devuelve al estudiante información que le ayuda a reconocer su situación y decidir qué ajuste requiere para avanzar, Hattie y Timperley (2007) explican que su eficacia depende de la información sobre la tarea y de las acciones necesarias para aproximarse a la meta, relación que trasladada a la dimensión afectiva favorece que el estudiante use el autoinforme y reflexione sobre sus estados, esta elección coincide con Ryan y Deci (2000), quienes vinculan la motivación con autonomía, competencia y vínculo, por lo cual la tecnología debería apoyar procesos de regulación elegidos por el estudiante en lugar de inferirlos sin su participación.

La función docente completa este reencuadre porque interpretar una respuesta emocional requiere conocer la trayectoria del estudiante y comprender la situación que dio origen a esa reacción antes de decidir cómo intervenir, Cukurova et al. (2019) plantean que los datos provenientes de varias modalidades pueden apoyar la toma de decisiones del profesorado si su empleo conserva la capacidad de juicio de quienes enseñan, premisa que sitúa a la inteligencia artificial como fuente de información y no como sustituto de la interpretación docente, así, el profesor conserva la responsabilidad de examinar qué señal merece atención y qué respuesta corresponde, mientras la gobernanza de los datos delimita la legitimidad de su uso.

Implicaciones para Colombia y América Latina

Frente al referente europeo, el análisis latinoamericano requiere distinguir entre una orientación internacional útil y una transferencia normativa que ignore las particularidades de cada sistema educativo, pues UNESCO (2023) propone que la adopción se centre en las personas mediante la protección de la privacidad y la consideración de la edad durante la evaluación ética y el diseño de las intervenciones, planteamiento que dirige la discusión hacia la responsabilidad de las instituciones antes de incorporar herramientas capaces de tratar información sensible, con ese referente América Latina necesita examinar qué protección ofrece a estudiantes menores y cómo cada decisión tecnológica responde a las condiciones jurídicas, escolares y sociales presentes en sus territorios.

Dentro del marco colombiano, la adopción de inteligencia artificial dispone de una orientación nacional mediante el CONPES 4144 de 2025, cuya formulación vincula el desarrollo tecnológico con mecanismos de gobernanza destinados a encauzar su uso bajo criterios de responsabilidad y con acciones dirigidas a prevenir riesgos que puedan afectar derechos, el Departamento Nacional de Planeación (2025) presenta esta política como hoja de ruta hasta 2030 y sitúa la responsabilidad del Estado dentro de las decisiones sobre incorporación de IA, en relación con el marco, se afirma que abre una tarea para educación, la cual es precisar cómo deben tratarse las inferencias emocionales sobre menores y cuáles son los límites aplicables dentro de las instituciones escolares.

Respecto de la protección de menores, el tratamiento de información vinculada con reconocimiento emocional debe examinarse bajo garantías que anteceden a cualquier finalidad atribuida a la tecnología, pues la Superintendencia de Industria y Comercio (2025) establece que los datos de niños y adolescentes deben tratarse respetando su interés superior y sus derechos, criterio que incorpora la opinión del menor según su madurez y capacidad para comprender el asunto, esta orientación supera la autorización entendida como trámite porque obliga a explicar qué información será recopilada y para qué será utilizada, precisión especialmente necesaria si una institución pretende transformar señales biométricas en inferencias destinadas a orientar decisiones sobre la experiencia educativa.

Para las escuelas rurales, la discusión incorpora condiciones sociales que intervienen en la experiencia afectiva antes de cualquier mediación tecnológica, por el anterior aspecto Sarmiento (2024) examina mediante estrategias pedagógicas basadas en competencias socioemocionales dirigidas a estudiantes expuestos a riesgo social, hallazgo que muestra cómo las respuestas

emocionales guardan relación con situaciones vividas dentro y fuera de la escuela y requieren interpretación pedagógica antes de asociarlas con una señal captada por un sistema, de esa conexión surge una cautela para la gobernanza regional, a saber, incorporar IA emocional sin comprender las circunstancias que atraviesan al estudiante puede producir inferencias alejadas de aquello que ocurre durante su formación.

En una escala territorial cercana al problema examinado, la relación entre tecnología y emociones cuenta con evidencia procedente de Montería, donde Medina (2023) estudió cómo estudiantes de secundaria y media interpretan sus emociones durante interacciones en entornos digitales, este aporte aproxima la discusión a experiencias desarrolladas dentro de una realidad colombiana y dirige la atención hacia la forma en que los propios estudiantes comprenden aquello que viven al relacionarse con la tecnología, esta perspectiva desplaza el interés desde una clasificación realizada por terceros hacia la comprensión expresada por el sujeto y ofrece un referente para pensar decisiones de las instituciones en correspondencia con las características del territorio.

Como cierre del recorrido regional, la discusión deja de centrarse en cuánto puede clasificar una máquina y pasa a examinar la legitimidad educativa de convertir expresiones afectivas en datos destinados a orientar decisiones de las instituciones, en tal sentido, el desplazamiento vincula la gobernanza con la protección del menor y sitúa la supervisión humana como criterio para decidir qué usos pueden justificarse dentro de la escuela, bajo este razonamiento Colombia y América Latina necesitan procedimientos comprensibles para estudiantes y comunidades educativas que preserven la expresión emocional sin transformar cada gesto en una inferencia sobre la interioridad, con lo cual la innovación queda subordinada a propósitos de formación que la comunidad defina y justificar.

CONCLUSIONES

El análisis muestra que, la computación afectiva puede contribuir a la educación únicamente si la interpretación de sus resultados permanece subordinada al juicio pedagógico, pues registrar señales biométricas informa sobre manifestaciones captadas por el sistema sin demostrar por sí mismo qué siente el estudiante, lo anterior obliga al docente a interpretar la señal antes de intervenir porque atribuir una emoción equivocada puede generar respuestas ajenas a la experiencia que originó la conducta, así, el posible aporte de estas tecnologías a la motivación depende de comprender la situación que atraviesa el estudiante y decidir, con criterio educativo, qué respuesta corresponde ante aquello que expresa durante el aprendizaje.

En el plano ético, el tratamiento de datos afectivos de menores convierte la observación tecnológica en una práctica capaz de incidir sobre su autonomía y sobre la confianza necesaria para relacionarse con la institución, ante esta posibilidad la regulación europea prohíbe inferir emociones mediante inteligencia artificial en instituciones educativas, salvo por razones médicas o de seguridad, límite que desplaza el examen de la innovación hacia la protección de derechos y obliga a justificar cualquier intervención antes de utilizar información obtenida de expresiones personales, así, acompañar al estudiante requiere preservar su capacidad para comprender qué se registra y decidir cómo participa frente al uso de esos datos.

El reencuadre pedagógico propuesto responde a esta tensión mediante una orientación centrada en la agencia emocional y la autorregulación, perspectiva que coloca al estudiante como participante en la comprensión de sus respuestas afectivas y reserva al docente la responsabilidad de interpretar las situaciones que inciden en ellas, bajo esta orientación, la inteligencia artificial puede aportar información para apoyar la reflexión sobre el aprendizaje siempre que la intervención conserve la decisión humana y explique al estudiante qué datos se recogen y con qué finalidad, así, la utilidad deja de depender de la capacidad de inferir emociones y pasa a relacionarse con el apoyo que recibe el estudiante para regular su actuación.

Para Colombia y América Latina, las conclusiones señalan que la incorporación de inteligencia artificial emocional requiere criterios educativos específicos que complementen los avances recientes en gobernanza de IA y protección de datos, es decir que las diferencias de conectividad,

formación docente y capacidad institucional modifican las condiciones bajo las cuales una misma herramienta puede utilizarse en escuelas rurales, urbanas o con distintos niveles de infraestructura, esta realidad obliga a evitar la adopción automática de modelos externos y demanda decisiones ajustadas a las características de cada sistema escolar, de manera que la innovación preserve la dignidad del estudiante y mantenga la tecnología subordinada a propósitos formativos definidos por la comunidad educativa.

Declaraciones

Contribución de los autores (CRediT). **Tomás M. Fuentes:** conceptualización, investigación, redacción del borrador original. **Luis F. Cardona:** conceptualización, supervisión, redacción (revisión y edición). Ambos autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

Financiación. Los autores declaran que esta investigación no recibió financiación externa específica.

Conflicto de intereses. Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial generativa. Para la elaboración del presente documento se empleó la herramienta ChatGPT como apoyo en la mejora de la redacción, corrección ortográfica y ajuste de estilo académico. Su uso se limitó a fortalecer la claridad, coherencia y organización del texto, sin reemplazar el análisis, la interpretación ni la responsabilidad intelectual de los autores sobre el contenido presentado.

REFERENCIAS

- Barrett, L. F., Adolphs, R., Marsella, S., Martinez, A. M., & Pollak, S. D. (2019). Emotional expressions reconsidered: Challenges to inferring emotion from human facial movements. *Psychological Science in the Public Interest*, 20(1), 1–68. <https://doi.org/10.1177/1529100619832930>
- Berzosa Ramos, I., Arroyo González, M. J., & Baridon, D. (2025). Inteligencia artificial y pensamiento computacional en una experiencia transversal en educación secundaria: Beneficios sobre el rendimiento académico y la motivación en el alumnado. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 36, 41–64. <https://doi.org/10.18172/con.6302>
- Calvo, R. A., & D'Mello, S. (2010). Affect detection: An interdisciplinary review of models, methods, and their applications. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 1(1), 18–37. <https://doi.org/10.1109/T-AFFC.2010.1>
- Cukurova, M., Kent, C., & Luckin, R. (2019). Artificial intelligence and multimodal data in the service of human decision-making: A case study in debate tutoring. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3032–3046. <https://doi.org/10.1111/bjet.12829>
- Departamento Nacional de Planeación. (2025, 14 de febrero). Documento CONPES 4144: Política nacional de inteligencia artificial. Consejo Nacional de Política Económica y Social. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4144.pdf>
- Ding, Z., & Xue, W. (2025). Navigating anxiety in digital learning: How AI-driven personalization and emotion recognition shape EFL students' engagement. *Acta Psychologica*, 260, 105466. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105466>
- D'Mello, S. (2013). A selective meta-analysis on the relative incidence of discrete affective states during learning with technology. *Journal of Educational Psychology*, 105(4), 1082–1099. <https://doi.org/10.1037/a0032674>
- D'Mello, S., & Graesser, A. (2012). Dynamics of affective states during complex learning. *Learning and Instruction*, 22(2), 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.10.001>

- D'Mello, S., Lehman, B., Pekrun, R., & Graesser, A. (2014). Confusion as a beneficial for learning? *Learning and Instruction*, 29, 153–170. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.05.003>
- European Parliament & Council of the European Union. (2024). *Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act)*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Ho, M.-T., Mantello, P., & Vuong, Q.-H. (2024). Emotional AI in education and toys: Investigating moral risk awareness in the acceptance of AI technologies from a cross-sectional survey of the Japanese population. *Heliyon*, 10(16), e36251. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36251>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Buckingham Shum, S., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504–526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Liu, Y., Zhang, H., Jiang, M., Chen, J., & Wang, M. (2024). A systematic review of research on emotional artificial intelligence in English language education. *System*, 126, 103478. <https://doi.org/10.1016/j.system.2024.103478>
- McStay, A. (2020). Emotional AI and EdTech: Serving the public good? *Learning, Media and Technology*, 45(3), 270–283. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1686016>
- Medina Orozco, L. A. (2023). *Entornos digitales y emociones, acciones para una educación más social y humana en la ciudad de Montería, Córdoba, Colombia* [Tesis doctoral, Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología]. Repositorio UMECIT. [Repositorio UMECIT](#)
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315–341. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9>
- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist*, 37(2), 91–105. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3702_4
- Picard, R. W. (1997). *Affective computing*. MIT Press.
- Prada Núñez, R., Rabelo Procopio, M. V., Fernández-César, R., & Solano-Pinto, N. (2024). Affective domain and mathematics achievement of Colombian students under multiple correspondence analysis. *Frontiers in Education*, 8, 1261829. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1261829>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54–67. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Salloum, S. A., Alomari, K. M., Alfaisal, A. M., Aljanada, R. A., & Basiouni, A. (2025). Emotion recognition for enhanced learning: Using AI to detect students' emotions and adjust teaching methods. *Smart Learning Environments*, 12, 21. <https://doi.org/10.1186/s40561-025-00374-5>
- Sarmiento Reyes, Ó. E. (2024). Competencias socioemocionales y riesgo social en la educación rural. *Societas*, 26(2), 75–93. <https://doi.org/10.48204/societas.v26n2.5341>

- Shingjergji, K., Iren, D., Urlings, C., & Klemke, R. (2026). Affective computing in online higher education: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 10, 100499. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100499>
- Stark, L., & Hoey, J. (2021). The ethics of emotion in artificial intelligence systems. En *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 782–793). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445939>
- Superintendencia de Industria y Comercio. (2025, 30 de abril). Política de tratamiento de datos personales. <https://sedeelectronica.sic.gov.co/transparencia/normativa/politica-de-tratamiento-de-datos-personales-0>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
- Vistorte, A. O. R., Deroncel-Acosta, A., Martín Ayala, J. L., Barrasa, A., López-Granero, C., & Martí-González, M. (2024). Integrating artificial intelligence to assess emotions in learning environments: A systematic literature review. *Frontiers in Psychology*, 15, 1387089. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1387089>
- Yadegaridehkordi, E., Noor, N. F. B. M., Ayub, M. N. B., Affal, H. B., & Hussin, N. B. (2019). Affective computing in education: A systematic review and future research. *Computers & Education*, 142, 103649. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103649>
- Yepez Cuellar, E. A. (2024). El aula como espacio sensible. *Praxis, Educación y Pedagogía*, 13, e40415131. https://doi.org/10.25100/praxis_educacion.v0i13.15131
- Yuvaraj, R., Mittal, R., Prince, A. A., & Huang, J. S. (2025). Affective computing for learning in education: A systematic review and bibliometric analysis. *Education Sciences*, 15(1), 65. <https://doi.org/10.3390/educsci15010065>
- Zhang, H., Liu, Y., Jiang, M., Chen, J., Wang, M., & Paas, F. (2025). Emotional artificial intelligence in education: A systematic review and meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 37, 106. <https://doi.org/10.1007/s10648-025-10086-4>