Estudio bibliométrico

Herramientas para el monitoreo emocional laboral: Análisis bibliométrico y revisión de artefactos tecnológicos (2017–2026)

Tools for workplace emotional monitoring: bibliometric analysis and review of technological artifacts (2017–2026)

Laury Valeria García Tamayo[1] https://orcid.org/0009-0005-7268-5584
Diego Fernando Lotero Vasquez[1*] https://orcid.org/0000-0001-7470-2310
Yerson Jesús Forero Valencia[1] https://orcid.org/0009-0002-9386-2760

[1]Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO). Colombia.

[*]Autor para la correspondencia: diego.lotero@uniminuto.edu / dlotero17@gmail.com

RESUMEN:

Introducción: Los métodos tradicionales de evaluación psicosocial laboral (autorreportes y encuestas retrospectivas) son insuficientes para captar fluctuaciones emocionales dinámicas e invisibles en tiempo real, introduciendo sesgos subjetivos.

Objetivo: Caracterizar la producción científica global y sistematizar las tecnologías orientadas al monitoreo emocional y la salud mental laboral en el periodo 2017–2026.

Método: Estudio bibliométrico y de revisión sistemática estructurado bajo lineamientos *PRISMA*, donde se recuperaron metadatos en *Scopus* mediante ecuación booleana y se ejecutó análisis descriptivo y modelado de redes con *VOSviewer*, complementado con síntesis temática profunda de artefactos empíricos aplicados al contexto laboral.

Resultados: La producción exhibe un crecimiento acelerado desde 2024 con pico en 2026, donde el dominio informático e ingenieril absorbe el 48,57 % de las áreas; además, se identificaron cuatro categorías tecnológicas: sensores vestibles biométricos, sistemas de reconocimiento emocional multimodal, aplicaciones mHealth y entornos adaptativos de intervención.

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Conclusiones: Predomina un enfoque computacional sobre el ocupacional, con escasa presencia latinoamericana, por lo que la implementación efectiva exige equilibrar desde el diseño la precisión algorítmica con salvaguardas éticas contra la vigilancia coercitiva.

Palabras clave: salud laboral; salud mental; exposición profesional; afecto; tecnología de la información; revisión sistemática

ABSTRACT

Introduction: Traditional methods of workplace psychosocial assessment (self-reports and retrospective surveys) are insufficient to capture dynamic and invisible emotional fluctuations in real time, introducing subjective biases.

Objective: To characterize global scientific production and systematize technologies oriented toward workplace emotional monitoring and mental health in the 2017–2026 period.

Methods: A bibliometric and systematic review study structured under PRISMA guidelines, where metadata were retrieved from Scopus using a Boolean equation and descriptive analysis and network modeling were performed with VOSviewer, complemented by an in-depth thematic synthesis of empirical artifacts applied to the workplace context.

Results: Production exhibits accelerated growth from 2024 with a peak in 2026, where the computer science and engineering domain accounts for 48.57% of the areas; additionally, four technological categories were identified: biometric wearable sensors, multimodal emotion recognition systems, mHealth applications, and adaptive intervention environments.

Conclusions: A computational approach predominates over an occupational approach, with scarce Latin American presence; therefore, effective implementation requires balancing algorithmic precision with ethical safeguards against coercive surveillance from the design stage.

Keywords: occupational health; mental health; occupational exposure; affect; information technology; systematic review

Recibido: 22 de septiembre de 2026

Aceptado: 05 de noviembre de 2026

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Publicado: 05 de noviembre de 2026

Editor a cargo: MSc. Jesús Salvador Hernández Romero

Formato para cita (Vancouver): García LV, Lotero DF, Forero YJ. Herramientas para el monitoreo emocional laboral: Análisis bibliométrico y revisión de artefactos tecnológicos (2017–2026). Rev cuban salud trabajo. 2026 [acceso DD/MM/AAAA];27:e1115. Disponible en: https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/artile/view/1115

Introducción

Las organizaciones actuales se distinguen por tener dinámicas laborales que son cada vez más digitales, interconectadas e intensas, en las cuales un importante componente de las demandas ha pasado del esfuerzo físico a aspectos emocionales, psicológicos y relacionales.[1,2] En este contexto, la salud mental ha pasado de ser un aspecto marginal para constituir un elemento esencial de la calidad del trabajo, la seguridad operativa, el bienestar y la sostenibilidad de la organización.[3,4] El trabajo emocional se caracteriza formalmente como el procedimiento deliberado a través del cual los trabajadores controlan y manejan sus emociones y expresiones afectivas externas con el fin de ajustarse a las reglas de expresión o normas organizacionales que su puesto exige.

Este concepto, basado en la Teoría de Regulación Emocional de *Gross*,[5,6] supone que los empleados deben reconocer, moderar y manifestar sus emociones internas para adaptarse a las expectativas del rol interpersonal, ya sean explicitas o implícitas conocidas también como "reglas de expresión emocional" (*display rules*), que determinan la manera en que el empleado debe comportarse emocionalmente ante usuarios, clientes, pacientes, estudiantes, superiores o colegas. Este constructo es particularmente notorio en sectores como la salud, la educación, los servicios al cliente, las ventas, el hotelería, las finanzas, el transporte, la seguridad y los centros de comunicación telefónica donde no basta con realizar un trabajo técnico: se anticipa que el empleado demuestre amabilidad, empatía, tranquilidad, paciencia, disponibilidad o confianza, incluso cuando experimente cansancio, frustración, temor, tristeza o enojo.[2,7,8]

En este tipo de trabajos, estos requerimientos emocionales de la tarea pueden entrar en conflicto con las emociones sentidas generando un efecto de disonancia emocional, que se refiere a la discrepancia entre las emociones que una persona siente verdaderamente y las que debe demostrar en su papel de trabajo. Esta

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

disonancia, en el marco de la Teoría de Conservación de Recursos (COR)[9,10,11] y el Modelo de Demandas y Recursos Laborales (*JDR*, por sus siglas en inglés),[12,13,14] representan un riesgo de pérdida o la materialización de la misma respecto a los recursos disponibles y, por ende, tiene el potencial de agotar lentamente la capacidad cognitiva y afectiva del trabajador, en particular si se combina con una elevada carga laboral, un control limitado sobre el trabajo, pocas interrupciones, metas exigentes, supervisión punitiva o escaso apoyo social, que también son asumidas como perdidas por el trabajador.

Considerando que los recursos para la gestión emocional no son finitos, la recuperación y la autorregulación emocional no deben ser tratadas solamente como capacidades personales; también representan una necesidad organizacional y una responsabilidad estructural y un objeto de prevención para la salud en el trabajo.[15] Frente a este escenario, como práctica aceptada para el monitoreo, se recurre a informes de autoevaluación y las evaluaciones retrospectivas han sido la base de la gestión en salud laboral. No obstante, estas resultan insuficientes frente al registro de las emocionales invisibles en tiempo real, introduciendo sesgos subjetivos y limitaciones que provienen de mediciones poco frecuentes,[4,16] por lo que la disonancia emocional que se acumula puede resultar en agotamiento emocional (*burnout*), absentismo, disminución del compromiso y aumento de la intención de rotación laboral.[17]

Desde un punto de vista teórico, la Teoría de Eventos Afectivos (*AET*, por sus siglas en inglés)[18] y la Teoría de Regulación Emocional,[5,6] respaldan la idea de que el trabajo emocional se desarrolla en secuencias episódicas caracterizadas por una demanda, un esfuerzo regulatorio y una recuperación.[7] Esto ha permitido la unión de la computación y los sistemas de reconocimiento emocional multimodal, dando lugar a nuevas formas que se fundamentan en la detección continua, objetiva y no intrusiva de marcadores fisiológicos, así como en señales conductuales, expresiones faciales, registros operativos de tareas y prosodia vocal.[4]

Frente a la inmersión de las tecnologías en el espectro de las emociones en el trabajo, la literatura reconoce una brecha estructural asociada a la fragmentación entre la ergonomía, la computación y la psicología, lo que ha llevado al reporte de estudios en muestras reducidas o de ensayo clínico; también se reconoce un sesgo de generalización geográfica, pues se ignoran las diferencias culturales y fisiológicas entre regiones;[7] y un desafío ético, considerando que los trabajadores pueden percibir esta como una invasión a su privacidad o como un instrumento coercitivo, lo que genera percepciones de injusticia o la amplificación de sesgos algorítmicos.[1] En este sentido, el objetivo principal de este estudio responde a la caracterización de la producción científica que permita sistematizar los artefactos tecnológicos orientados al monitoreo emocional

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

y la salud mental laboral (2017–2026), identificando patrones de desarrollo, clústeres temáticos y los vacíos existentes para su contextualización en el entorno laboral de Latinoamérica.

Métodos

Enfoque de investigación

La revisión se aborda desde un enfoque mixto (cuanti-cualitativo) que combina un análisis bibliométrico con una revisión sistemática de síntesis temática que permite integrar la medición estadística y descriptiva de la producción científica con el análisis cualitativo profundo de contenidos mediante matrices de extracción y categorización. En este sentido, el análisis bibliométrico se constituye como una herramienta para delimitar las fronteras del conocimiento; mientras que el análisis temático permite sintetizar las dimensiones técnicas, ergonómicas y éticas de los artefactos tecnológicos identificados.

La investigación sobre el monitoreo emocional y la salud mental laboral se distingue por una alta multidisciplinariedad donde coinciden la ingeniería de software, la psicología organizacional, la computación afectiva, el diseño de interacción y la medicina laboral. En este escenario, resulta habitual encontrar avances técnicos desvinculados de las realidades organizacionales o de los marcos de prevención en salud ocupacional; por lo que este enfoque posibilita trazar el paso de los modelos diagnósticos tradicionales de salud mental a sistemas proactivos basados en la computación afectiva y la capacidad de recopilar datos sobre el entorno, las personas o los objetos de forma continua.

Fuente de información y estrategia de búsqueda

Para la búsqueda se utilizaron términos técnicos y descriptores que delimitan tres bloques conceptuales: el constructo psicológico, las tecnologías de monitoreo y el entorno laboral (cuadro 1).

Cuadro 1. Estructura de la estrategia de búsqueda por bloques conceptuales.

Termino	Palabra clave complementaria
Mental Health & Emotional Regulation	*"emotional intelligence", "emotion regulation", "emotional competence", "emotional labor", "emotion labor", "emotion work", "emotional dissonance", "mental health"*
Affective Monitoring & Sensing Technologies	*"affective computing", "emotion recognition", "emotion detection", "emotion monitor*", "emotion track", "wearable", "sensor", "physiological signal",*

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

	"sentiment analysis"
Workplace & Organizational Setting	*"workplace", "work environment", "job", "occupational", "employee", "organizational", "labor"*

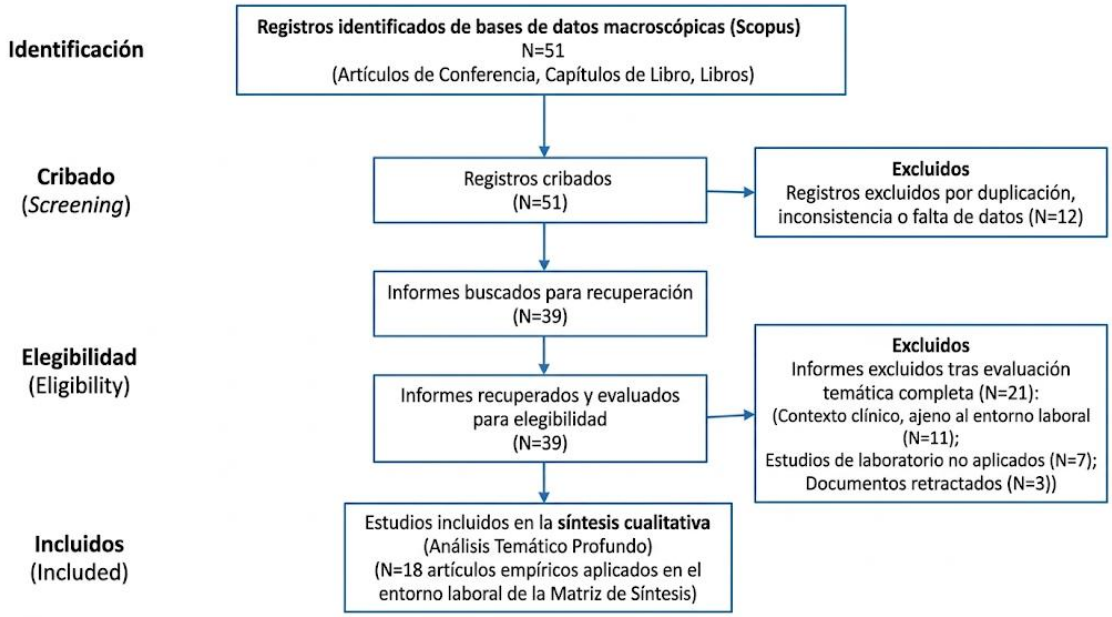
Fuente: Elaboración propia.

La cadena de búsqueda booleana aplicada en *Scopus* dada su cobertura multidisciplinaria integrada, la cual abarca simultáneamente las ciencias computacionales, la ingeniería, la psicología organizacional y la medicina del trabajo; configurada para el periodo 2017–2026 (ejecutada en febrero de 2026) y restringida a documentos tipificados como artículos, ponencias de conferencia, capítulos de libro y libros, se estructuró de la siguiente manera:

TITLE-ABS-KEY(("emotional intelligence" OR "emotion regulation" OR "emotional competence" OR "emotional labor" OR "emotion* labor" OR "emotion work" OR "emotional dissonance" OR "mental health") AND ("affective computing" OR "emotion* recognition" OR "emotion* detection" OR "emotion* monitor*" OR "emotion* track*" OR "wearable*" OR "sensor*" OR "physiological signal*" OR "sentiment analysis") AND ("workplace" OR "work environment" OR "job*" OR "occupational" OR "employee*" OR "organizational" OR "labor"))*

Para asegurar la validez de la revisión y el correcto tránsito del nivel macroscópico (51 registros) al nivel focalizado (18 registros), se estableció un protocolo de selección bajo las directrices *PRISMA*-2020.[19] Aparte de los filtros temporales y de documentos aplicado, los criterios de inclusión abarcaron: a) investigaciones empíricas que desarrollaran, probaran o evaluaran artefactos tecnológicos de monitoreo emocional, y b) aplicaciones directas en trabajadores o en contextos simulados de trabajo. Se excluyeron aquellos documentos que abordaban la temática de forma estrictamente teórica, ensayos clínicos en pacientes hospitalizados o validaciones algorítmicas sin contexto ocupacional y estudios retractados (figura 1).

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)



Fuente: Elaboración propia, a partir de las directrices *PRISMA*-2020.[19]

Fig. 1. Metodología seguida en la realización del análisis bibliométrico.

Análisis y procesamiento de datos

Se estableció un protocolo de trabajo en dos etapas complementarias para la evaluación y el procesamiento de los metadatos bibliográficos recuperados. En la primera etapa se utilizó *Microsoft Excel* versión *Microsoft 365* para el análisis estadístico descriptivo; tras exportar los metadatos en texto plano desde *Scopus,* los datos se organizaron para la depuración de registros duplicados, la normalización de firmas institucionales y la unificación de sinónimos de palabras clave. El proceso realizado permitió arribar a indicadores unidimensionales sobre la distribución temporal de la producción, la tipología documental, el idioma de publicación, las áreas temáticas y los países más representativos.

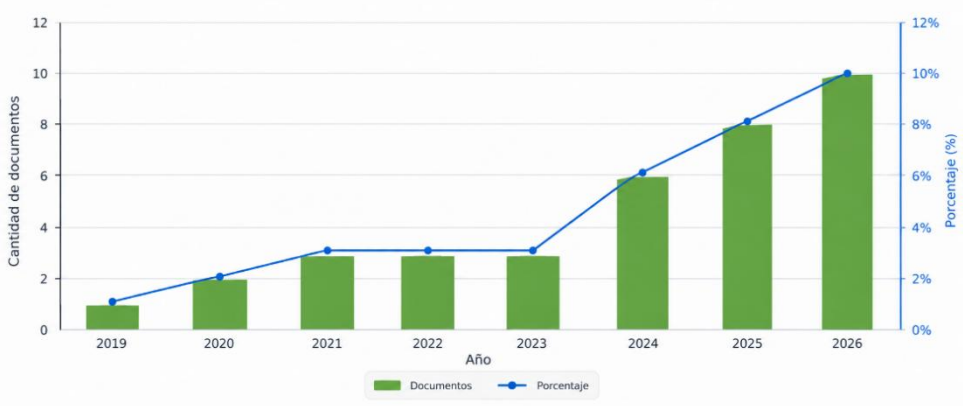
En la segunda etapa, se empleó el *software VOSviewer* (v.1.6.20)[20] para el análisis de red y la visualización de coocurrencia de palabras clave. Se generaron mapas bibliométricos de densidad y superposición temporal para identificar los núcleos conceptuales y los clústeres temáticos emergentes en la literatura sobre monitoreo emocional y salud mental en el trabajo y, finalmente, los 18 estudios empíricos seleccionados en el nivel microscópico se sistematizaron en una matriz analítica cualitativa para evaluar la tipología de sensores, las variables de entrada, la precisión de los modelos y las salvaguardas éticas reportadas.

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Resultados

Análisis bibliométrico

Esta exploración macroscópica está ubicada en el período 2017-2026. Dentro de la muestra bibliométrica global (figura 2), la distribución temporal de la producción científica en el periodo evaluado muestra que no se registró producción científica durante los dos primeros años (2017–2018), luego se dio un patrón de crecimiento continuo y acelerado a partir del año 2019 del estudio del monitoreo emocional laboral. Al respecto, en el periodo 2019-2023, el campo exhibió una evolución modesta pero continua, pasando de una a dos publicaciones en la etapa inicial (2019-2020) y estableciendo una meseta de producción constante de tres documentos al año entre 2021 y 2023.

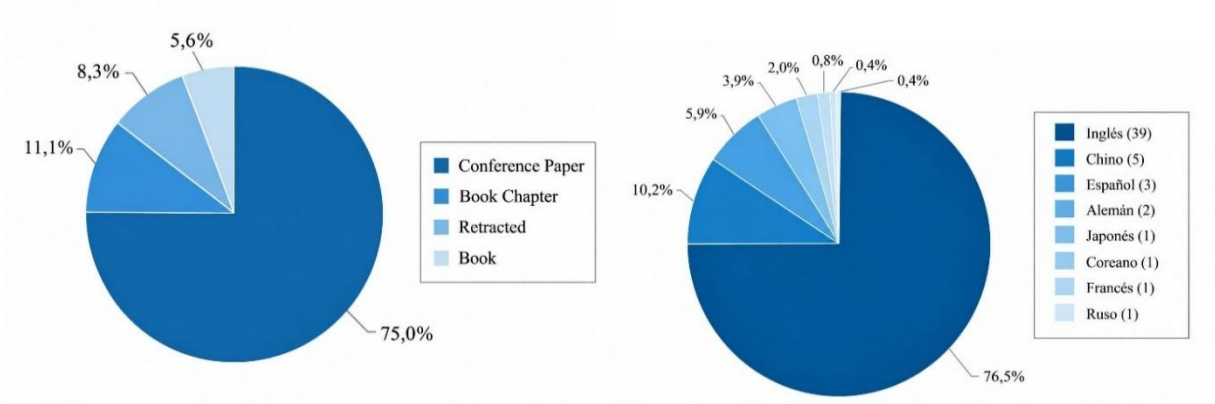


Fuente: Base de datos de la investigación.

Fig. 2. Número de publicaciones sobre Monitoreo Emocional (2017-2026).

La ausencia de períodos de decrecimiento a lo largo del periodo analizado consolida el interés de la comunidad académica por el monitoreo emocional y la salud mental laboral como una línea de investigación emergente, que a partir de 2024 entra en fase de expansión y se mantiene al alza en 2025 y 2026, representando un 19,6 % del total acumulado. Posteriormente, se identifica una marcada hegemonía del inglés como lengua vehicular de la disciplina, concentrando el 76,5 % de las investigaciones (figura 3), seguido de chino mandarín (10,2 %), español (5,9 %) y alemán (3,9 %); el porcentaje restante se distribuye de forma marginal entre el japonés, coreano, francés y ruso. En este sentido, la escasa representación de literatura en idioma español en *Scopus* evidencia la brecha de visibilidad de la ciencia hispanoamericana en bases de datos globales.

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

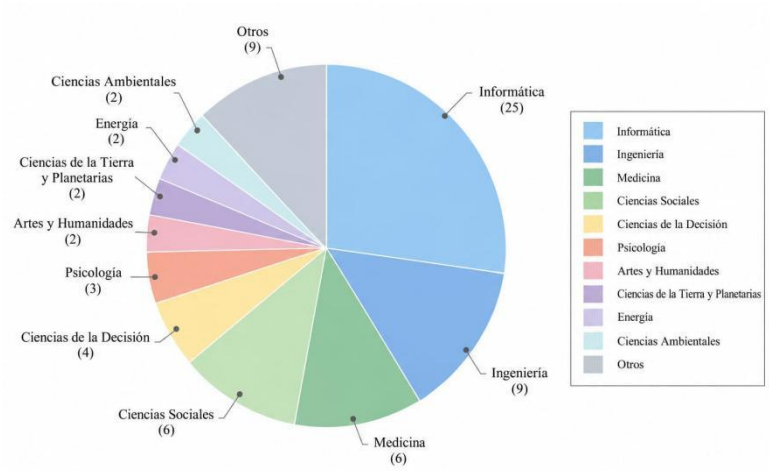


Fuente: Base de datos de la investigación.

Fig. 3. Tipos de documentos e idiomas publicados (2017-2026).

En cuanto a la tipología documental, la producción científica analizada un aspecto de alerta donde la detección de un 8,3 % de publicaciones retractadas constituye un hallazgo metodológico relevante, el cual evidencia las crecientes tensiones éticas, de privacidad y de rigor procedimental que enfrentan las investigaciones basadas en la captura de datos fisiológicos y afectivos en entornos de trabajo. Respecto a la naturaleza transdisciplinaria del campo (figura 4), se revela una clara predominancia del enfoque computacional e ingenieril; así, la disciplina de informática representa la categoría principal con un 35,71 %, seguida por ingeniería con 12,86 % y la categoría multilíneas de otros con 12,86 %, frente a un 1,72 % de las ciencias humanas y sociales en conjunto, un 8,57 % del área de la medicina, seguidas por las ciencias de la decisión en 5,71 %. Esta distribución, centra el esfuerzo académico en la arquitectura de algoritmos y la captura biométrica de datos, más que en la transferencia tecnológica.

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)



Fuente: Base de datos de la investigación.

Fig. 4. Áreas temáticas de las publicaciones realizadas en 2017-2026.

El análisis longitudinal de las palabras clave asignadas por los autores evidencia la reciente maduración y especialización de la investigación. Inicialmente, el enfoque se centró en el enfoque tradicional sobre la detección del estrés. A partir de 2023, a través de *mental health*, *affective computing* y *emotional labor*, se evidencia la articulación de la salud mental con el ámbito organizacional; para consolidar posteriormente la integración tecnológica y la revolución de los datos desde la consolidación del *affective computing*, alcanzando su pico máximo de aparición en 2025, donde, de manera simultánea al 2026, destaca la expansión de modelos de clasificación mediante machine *learning* y *emotion recognition*.

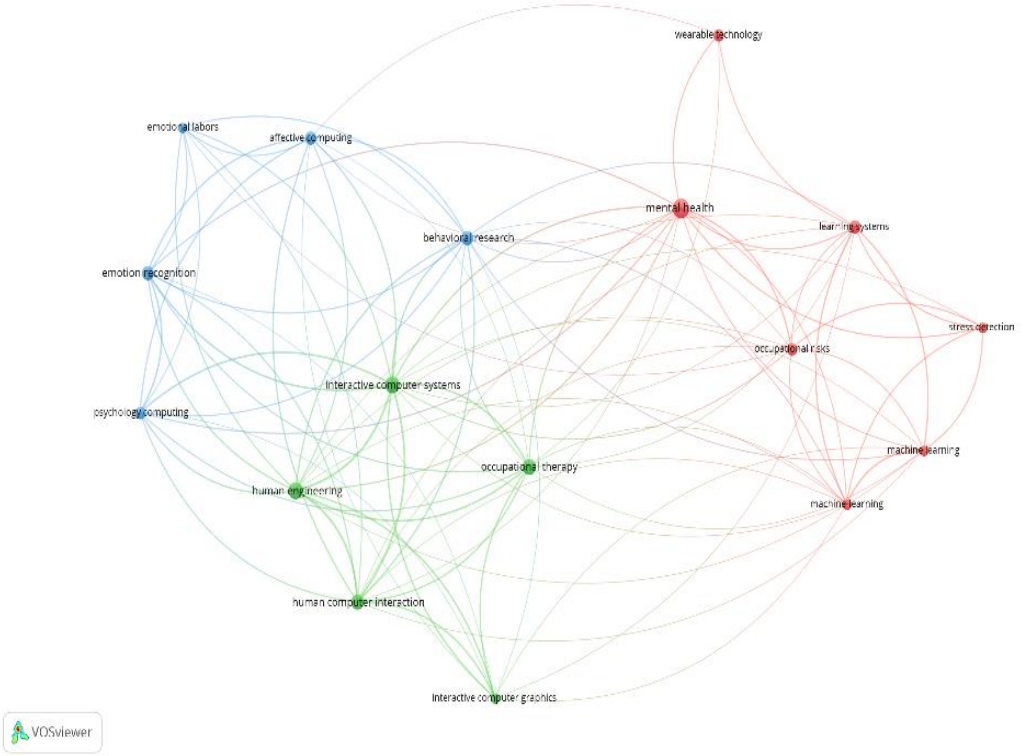
Análisis de co-ocurrencia de palabras clave

El análisis de la red de coocurrencia de palabras clave en *VOSviewer* permite visualizar tres clusters temáticos que configuran el espacio investigativo en la intersección entre tecnología, ergonomía y salud (figura 6). En primer lugar, se infiere un énfasis en la detección de estrés, orientando el interés académico hacia el uso de tecnologías predictivas y dispositivos de monitoreo; usualmente asociados con el bienestar psicológico, la identificación automatizada de fatiga o estrés y la evaluación de factores de riesgo en entornos laborales (*clúster* Rojo, *mental health, machine learning, learning systems, stress detection, occupational risks* y *wearable technology)*.[4,16,21,22,23,24]

Un segundo énfasis se orienta hacia el diseño ergonómico y la ingeniería de factores humanos (*clúster* verde). Este explora los sistemas interactivos y gráficos, en función de la accesibilidad y la usabilidad (*interactive*

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

computer systems, human engineering, human-computer interaction, occupational therapy e interactive computer graphics);[3,25] además, la consolidación de estudios en este clúster confirma este eje temático como un dominio transversal. En complemento, el tercer enfoque asocia el tratamiento informático de los estados de afecto y de la conducta humana (*cluster* azul*, emotion recognition, behavioral research, affective computing, emotional labor y psychology computing*),[1,2,8,17,26] lo que permite aplicar técnicas de cuantificación de la carga emocional y reconocimiento automatizado de expresiones.



Fuente: Base de datos de la investigación.

Fig. 5. Red de coocurrencia de palabras clave sobre monitoreo emocional laboral en *VOSviewer.*

Estas tres agrupaciones operan de manera integrada; la computación afectiva proporciona los modelos para decodificar el estado emocional y conductual del usuario; la interacción humano-computadora diseña los entornos y canales ergonómicos que median dicha interacción; y las aplicaciones de aprendizaje automático y salud mental transforman esos datos en herramientas preventivas para la gestión del estrés y los riesgos laborales. En esta articulación se reflejan tendencias actuales en intervenciones digitales adaptativas y marcos

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

de trabajo para el manejo del estrés en el trabajo donde la congruencia contextual y la estimación afectiva multimodal son mecanismos centrales de efectividad.

Las tecnologías de monitoreo emocional

En la literatura científica actual, estas tecnologías se organizan en tres dimensiones metodológicas fundamentales (cuadro 2).

Cuadro 2. Matriz analítica sintetizada de las tecnologías de monitoreo emocional laboral

Dimensión Metodológica	Artefactos	Variables de entrada	Ventajas	Desafíos
Inteligencia Artificial Emocional (IAE) y Computación Afectiva.[1,8,17,22]	Sistemas multimodales (*MER*), modelos profundos (*ResNet*-50, *BERT*, *Transformers*), Agentes Virtuales Proactivos y modelos de lenguaje empáticos (*EmLLMs*).	Fusión de flujos de datos: señales fisiológicas, texto, audio y expresiones faciales categorizados en estados discretos o continuos.	Clasificación objetiva del afecto en tiempo real, soporte emocional proactivo y generación de respuestas terapéuticas adaptativas.	Invasión a la privacidad emocional, percepción de evaluadores injustos en contratación o desempeño, y riesgo de sesgos algorítmicos hacia minorías.
Sensores Biométricos y Fisiológicos (*Wearables* y Ambientales).[16,21,23,27]	Dispositivos vestibles de investigación y comerciales (*Empatica E4, Fitbit, Polar Verity Sense*, *EmbracePlus*) y sensores ambientales (CO_2, temperatura).	Conductancia cutánea (*EDA*/*GSR*), ECG, variabilidad de la frecuencia cardíaca (*HRV*), pulso de volumen sanguíneo (*BVP*), temperatura de la piel (*ST*) y pupilometría.	Medición objetiva, continua y no intrusiva de patrones fisiológicos de estrés, fatiga y carga mental sin depender de la memoria del trabajador.	Costo elevado de equipos médicos, limitada duración de batería, disconformidad de uso prolongado y temor a la vigilancia biológica continua.
Análisis de la Conducta, Voz y Huellas	Reconocimiento de voz (*SER*, *GeMAPS*), análisis	Prosodia vocal, microexpresiones faciales, frecuencia	Uso de infraestructura digital	Ruido acústico/lingüístico, distorsión en

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Operativas.[2,4,24,25,26]	facial (*FACS/AUs*), *apps mHealth*, Evaluaciones Ecológicas Momentáneas (*EMA*) y registros de tareas (*call logs*, dinámicas de tecleo).	de tecleo, tiempos de espera, duración de llamadas e interacciones (*CI/nCI*).	existente, alta viabilidad logística, facilitación del autocuidado y precisión contextual según el ritmo de trabajo.	ventanas de tiempo fijas tradicionalmente usadas (*HCI*) y riesgo de control laboral coercitivo a través de huellas digitales.

Nota: Las siglas están presentadas en idioma inglés.
Fuente: Base de datos de la investigación.

En lugar de analizar estas dimensiones de manera aislada, los hallazgos demuestran que cada oportunidad de optimización conlleva una tensión ética operativa específica. Por lo tanto, y para interpretar el alcance real del monitoreo emocional en el trabajo, a continuación, se presenta una matriz analítica sintetizada que contrapone directamente las ventajas individuales y organizacionales identificadas frente a las preocupaciones éticas, peligros morales y desafíos de diseño en interacción persona-computadora (Cuadro 3).

Cuadro 3. Matriz analítica comparativa de ventajas vs. preocupaciones y desafíos

Dimensión de impacto	Ventajas individuales y organizacionales	Preocupaciones, peligros éticos y desafíos
Seguridad operativa y gestión del riesgo.[23,24,26]	Prevención de accidentes y errores humanos en tiempo real mediante la detección de fatiga, estrés agudo y sobrecarga cognitiva en sectores críticos (transporte, logística, entorno marítimo).	Riesgo de vigilancia punitiva y control laboral coercitivo; el monitoreo fisiológico continuo puede derivar en sanciones o aumentar el estrés secundario del trabajador.
Salud mental y diagnóstico longitudinal.[1,4,21,27]	Evaluación continua, objetiva y no subjetiva de la ansiedad, la depresión y el burnout en comunidades vulnerables (sanitarios, agentes de *call* center, programadores).	Invasión de la privacidad emocional, vulneración del espacio interno del empleado, estigmatización y erosión de la función protectora del trabajo emocional legítimo.
Intervenciones y regulación (interacción persona-	Activación de intervenciones adaptativas a tiempo justo (*JITAI*) en pausas activas para la restauración	Distorsión de señales por ventanas de tiempo fijas tradicionales que mezclan trabajo y descanso; interferencia

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

computadora).[2,16,25]	cognitiva, desarrollo de autoconciencia y acumulación de capital emocional.	intrusiva en la tarea y falta de esquemas de consentimiento *opt-in*.
Evaluación afectiva y selección (iae).[8,17,22]	Retroalimentación oportuna sobre la interacción, personalización del entorno de trabajo y soporte mediante agentes virtuales empáticos (*EmLLMs*).	Injusticia algorítmica (procedimental y distributiva) en evaluaciones de desempeño o entrevistas virtuales, con sesgos sistemáticos hacia minorías y neurodivergencias.

Nota: Las siglas están presentadas en idioma inglés.
Fuente: Base de datos de la investigación.

Al revisar la dualidad observada entre las herramientas documentadas en la literatura, queda en evidencia la dualidad entre oportunidad y riesgo y, por tanto, el monitoreo emocional no se puede reducir a un problema de precisión algorítmica, sino de diseño ético y operativo. A su vez, dicha dualidad permite inferir que, al alinear las herramientas con las pausas naturales del trabajo, garantizando la autonomía del trabajador, estas se convierten en apoyos para el bienestar, pero de ser percibidas como instrumentos de vigilancia o imponen mediciones rígidas, aumentan la tensión y pierden validez.

Discusión

A partir del análisis de la literatura de los 18 estudios empíricos seleccionados, se pueden identificar cuatro categorías temáticas principales: a) sensores biométricos y dispositivos vestibles; b) sistemas de reconocimiento multimodal e inteligencia artificial emocional; c) herramientas de autorreporte y aplicaciones móviles para la salud; y, d) espacios y artefactos de intervención fundamentados en la regulación emocional y el bienestar.[16,17,25,27] Estos artefactos no funcionan de forma independiente; al contrario, se entrelazan en sistemas multimodales que integran sensores físicos, plataformas de inteligencia artificial, aplicaciones para móviles y mecanismos de retroalimentación dirigidos a la entidad o al usuario.[16,22]

La primera categoría abarca los artefactos orientados a la captura continua y no intrusiva de la respuesta autonómica en el puesto de trabajo.[23,27] Los dispositivos vestibles (*wearables*) más representativos en el corpus incluyen las pulseras de grado de investigación *Empatica E4* y *EmbracePlus*, los relojes inteligentes comerciales *Fitbit* (como *Charge 5*) y los sensores ópticos y de movimiento *Polar Verity Sense*.[2,16,21,27] En concreto, estos aparatos posibilitan el registro sincrónico de parámetros biométricos como la frecuencia cardíaca, la variabilidad de la frecuencia cardíaca (*HRV*, por sus siglas en inglés), la actividad electrodérmica

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

(*EDA*, por sus siglas en inglés), el volumen del pulso sanguíneo (*BVP*, por sus siglas en inglés),[27] la temperatura cutánea, el sueño, la respiración y la actividad física.

El valor de estos dispositivos radica en la capacidad para proporcionar una medición objetiva y pasiva de las alteraciones fisiológicas que se asocian al estrés, la fatiga y la sobrecarga cognitiva, superando evaluación retrospectiva de las encuestas tradicionales.[4,23] Sin embargo, se reconoce desde la literatura una advertencia técnica y ética, donde la interpretación de los picos de activación autonómica requiere contextualización para no confundir la demanda física con el estrés psicológico [24] y, por tanto, se requiere la integración de los datos biométricos con evaluaciones ecológicas momentáneas (*EMA*, por sus siglas en inglés) a través de dispositivos móviles.[25]

Estos mecanismos de registro pasivo han evidenciado su capacidad para alimentar modelos de aprendizaje automático (*machine learning* y *deep learning*).[27] En específico, se han documentado arquitecturas de aprendizaje profundo que analizan series temporales longitudinales extraídas de dispositivos para identificar patrones de conducta asociados a trastornos como la ansiedad y la depresión; incluso, se ha propuesto la integración con modelos de lenguaje (*LLMs*, por sus siglas en inglés) basados en terapia cognitivo-conductual (*CBT*, por sus siglas en inglés), transicionando así de la mera detección pasiva hacia intervenciones cognitivas adaptativas en tiempo real.[21,22]

La segunda categoría abarca los sistemas de Inteligencia Artificial Emocional (*Emotion AI*) y Reconocimiento Multimodal de Emociones (*MER*, por sus siglas en inglés).[17,26] A diferencia de los dispositivos biométricos aislados anteriormente revisados, estos artefactos superan la rigidez del dato fisiológico univariable al fusionar simultáneamente múltiples flujos de información: métricas autonómicas, microexpresiones faciales, prosodia vocal, gestos corporales, contenido del habla y registros textuales de comunicación institucional (como correos o mensajería interna).[2]

Se observa un avance hacia los modelos complejos en los que se combina el procesamiento múltiple de canales de comunicación laboral (señales de texto, audio y video), en los cuales el énfasis se pone en la combinación de redes convolucionales, modelos de procesamiento de lenguaje natural y redes recurrentes. Asimismo, una contribución relevante en la literatura es la incorporación de agentes virtuales que no sólo identifican la disonancia emocional mediante la voz, el rostro y la postura, sino que también actúan proactivamente ofreciendo apoyo interactivo y recomendaciones en tiempo real.

No obstante, Ingber y Andalibi[8] aplican esta tecnología más allá de la etapa preventiva; en particular, exploran el uso de la IA de las emociones en plataformas de entrevistas laborales virtuales asíncronas,

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

estudiando las microexpresiones y el lenguaje para valorar la aptitud de los candidatos. Al cambiar de contexto, el artefacto deja de actuar como una herramienta de apoyo para convertirse en un mecanismo de evaluación y filtro, generando cuestionamientos éticos, pues en la práctica podría percibirse como una injusticia procedimental o una vulneración de la privacidad emocional de la persona[1,3,8], e incluso derivar en sesgo algorítmico, un aspecto ya advertido por la OIT. [28]

A diferencia de los dispositivos biométricos pasivos, la ventaja de las aplicaciones de salud móvil (*mHealth*) y las plataformas de autocuidado, que buscan cerrar la brecha entre la detección constante y la intervención rápida en el trabajo, está en que son muy prácticas y poco invasivas.[25] Esto las ubica en una tercera categoría tecnológica, que al aprovechar las infraestructuras digitales preexistentes, como los teléfonos inteligentes y las tabletas institucionales, se observa que la efectividad de las aplicaciones *mHealth* depende de su capacidad de actuar como un recurso laboral o personal.[16,25]

En cuanto a la cuarta categoría (espacios y artefactos de intervención fundamentados en la regulación emocional y el bienestar), su desarrollo se enmarca en el modelo de demandas y recursos laborales (JD-R)[14,15] y la teoría de regulación emocional,[5,6] en donde el valor intrínseco reside en su apropiación como recurso y no solo en el modelo algorítmico implementado. Desde una perspectiva conceptual, estas herramientas reconfiguran la evaluación psicosocial al integrar mediciones activas en contextos de alta carga de trabajo emocional; asimismo, la alineación con los episodios naturales de actividad permite que se consoliden como detonadores de intervenciones adaptativas y, a su vez, facilite la restauración cognitiva del trabajador mediante rutinas guiadas de respiración y descansos activos en momentos de alta vulnerabilidad afectiva.[7,18]

Conclusiones

El análisis bibliométrico revela un campo emergente en expansión, con un punto de inflexión a partir de 2024 y su pico de producción en 2026, concentrando la mayor parte de su producción en foros de conferencias y actas especializadas (75,0 %). A nivel geográfico, se evidencia una hegemonía del Norte Global y Asia Oriental; esta concentración demográfica y editorial ratifica que el desarrollo de la computación afectiva laboral sigue centralizado en economías de alta industrialización tecnológica, con una presencia marginal de Latinoamérica en la producción científica global (menos del 6 %).

No obstante, se evidencia una brecha de integración con la psicología organizacional y la medicina del trabajo, disciplinas que representan menos del 15 % de la producción, lo que exige trascender la mera

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

precisión algorítmica hacia modelos integrales de seguridad y salud en el trabajo. Ahora bien, el área está dominada por las ciencias computacionales y la ingeniería, articuladas en tres núcleos funcionales: a) el desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático y sensores biométricos; b) el diseño de interfaces centradas en factores humanos e interacción humano-computadora (*HCI*, por sus siglas en inglés); y c) la decodificación de la disonancia y el trabajo emocional. Por tanto, los modelos de reconocimiento afectivo asumen normas de expresión emocional homogéneas que no consideran las realidades sociolaborales, la precariedad o las particularidades culturales de la región.

La convergencia de modelos multimodales, agentes conversacionales inteligentes (*LLMs* empáticos) e intervenciones *just-in-time* (*JITAI*) promete transformar la prevención del estrés en tiempo real. Sin embargo, esto amplifica dilemas éticos asociados a la vigilancia laboral coercitiva, la invasión de la privacidad emocional y el sesgo discriminatorio en evaluaciones de desempeño y, por tanto, resulta imperativo instituir marcos normativos basados en el consentimiento informado opt-in, la minimización de datos (restringiendo la captura indiscriminada de audio/video) y la estricta prohibición de utilizar métricas afectivas con propósitos punitivos o salariales, garantizando que la tecnología preserve el bienestar humano.

Finalmente, se reconoce la predominancia de un enfoque computacional sobre el ocupacional, con escasa presencia latinoamericana, por lo que la implementación efectiva exige equilibrar desde el diseño la precisión algorítmica con salvaguardas éticas contra la vigilancia coercitiva. En este sentido, se recomienda a la comunidad científica: a) validar algoritmos multimodales con cohortes y acentos locales; b) desarrollar herramientas de monitoreo de bajo costo que no dependan de biosensores médicos privativos; y c) priorizar el estudio de factores de riesgo psicosocial bajo los marcos regulatorios vigentes en los países latinoamericanos.

Referencias bibliográficas

1. Roemmich K, Schaub F, Andalibi NZN. Emotion AI at work: implications for workplace surveillance, emotional labor, and emotional privacy. En: Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Hamburg Germany: ACM. 2023;1-20. DOI: https://doi.org/10.1145/3544548.3580950

2. Lee DR, Lim H, Das Swain V, Lee U. Understanding behind the smile of emotion workers: detecting after-call stress in call agents. En: Proceedings of the 2026 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Barcelona Spain: ACM. 2026;1-21. DOI: https://doi.org/10.1145/3772318.3790803

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

3. Kreps D, Komukai T, Gopal TV, Ishii K, editores. Human-centric computing in a data-driven society: 14th IFIP TC 9 international conference on human choice and computers, HCC14 2020, tokyo, japan, september 9–11, 2020, proceedings. Vol. 590. Cham: Springer International Publishing. (IFIP Advances in Information and Communication Technology). 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-62803-1

4. Ikeda I, Yamaguchi T, Matsuki M, Ishihara M. Estimating workers' mental health using personality traits and life logs. En: Companion of the 2025 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing. Espoo Finland: ACM. 2025;1190-5. DOI: https://doi.org/10.1145/3714394.3756235

5. Gross JJ. The extended process model of emotion regulation: elaborations, applications, and future directions. Psychol Inq. 2 de enero de 2015;26(1):130-7. DOI: https://doi.org/10.1080/1047840X.2015.989751

6. Gross JJ, Sheppes G, Urry HL. Cognition and emotion lecture at the 2010 SPSP emotion preconference: emotion generation and emotion regulation: a distinction we should make (carefully). Cogn Emot. 1 de agosto de 2011;25(5):765-81. DOI: https://doi.org/10.1080/02699931.2011.555753

7. Lee J, Lee S, Kim D. Problems and Issues of Emotional Computing and Artificial Emotional Intelligence: A Review of Rosalind W. Picard's thesis «Affective Computing: Challenges». En: Trong V.H., Park J., Thao V.T.T., Kim J., editores. Proc. - IEEE/ACIS Int. Conf. Big Data, Cloud Comput., Data Sci., BCD. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.; 2022;360-4. Located at: Scopus. DOI: https://doi.org/10.1109/BCD54882.2022.9900683

8. Ingber AS, Andalibi NZN. Emotion AI in job interviews: injustice, emotional labor, identity, and privacy. En: Proceedings of the 2025 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency. Athens Greece: ACM; 2025;1-17. DOI: https://doi.org/10.1145/3715275.3732002

9. Hobfoll SE. Conservation of resources: a new attempt at conceptualizing stress. Am Psychol. 1989;44(3):513-24. DOI: https://doi.org/10.1037/0003-066X.44.3.513

10. Hobfoll SE. The influence of culture, community, and the nested-self in the stress process: advancing conservation of resources theory. Appl Psychol. Julio de 2001;50(3):337-421. DOI: https://doi.org/10.1111/1464-0597.00062

11. Hobfoll SE, Halbesleben J, Neveu JP, Westman M. Conservation of resources in the organizational context: the reality of resources and their consequences. Annu Rev Organ Psychol Organ Behav. 21 de enero de 2018;5(1):103-28. DOI: https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-032117-104640

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

12. Demerouti E. Job demands-resources and conservation of resources theories: how do they help to explain employee well-being and future job design? J Bus Res. 1 de abril de 2025;192:e115296. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2025.115296

13. Bakker AB, Demerouti E. The job demands–resources model: challenges for future research. SA J Ind Psychol. 23 de mayo de 2011;37(2):9-17. DOI: https://doi.org/10.4102/sajip.v37i2.974

14. Bakker AB, Demerouti E, Sanz-Vergel A, Rodríguez-Muñoz A. La teoría de las demandas y recursos laborales: nuevos desarrollos en la última década. J Work Organ Psychol. 12 de diciembre de 2023;39(3):157-67. DOI: https://doi.org/10.5093/jwop2023a17

15. Bakker AB, De Vries JD. Job demands–resources theory and self-regulation: new explanations and remedies for job burnout. Anxiety Stress Coping. 2 de enero de 2021;34(1):1-21. DOI: https://doi.org/10.1080/10615806.2020.1797695

16. Jung O, Schmoigl-Tonis M, Schranz C, Kunas BJ, Laireiter AR, Mehlis J, *et al*. A learning agent for stress multi-level diagnostics, personalised stress profiles and interventions in the work context. En: Baumgartner M, Hayn D, Pfeifer B, Schreier G, editores. Studies in health technology and informatics. IOS Press; 2025. DOI: https://doi.org/10.3233/SHTI250196

17. Zhou C, Kraus M, Nasir J, Mahesh B, André E. From AI-driven emotion recognition to emotional labor support: proactive virtual agents in healthcare. En: Horstmann A., Schneeberger T., Olafsson S., Gwbhard P., editores. IVA Adjun.- Proc. ACM Int. Conf. Intell. Virtual Agents. Association for Computing Machinery, Inc; 2025. Located at: Scopus. DOI: https://doi.org/10.1145/3742886.3756744

18. Velasco M, Navarro J, Rueff-Lopes R. Teoría de los acontecimientos afectivos: Revisión de su impacto y desarrollos en el estudio del afecto en las organizaciones. Rev Psicol, Organ Trab. 2017;17(1):30-8. DOI: https://doi.org/10.17652/rpot/2017.1.12106

19. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, *et al*. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Rev Esp Cardiol. Septiembre de 2021;74(9):790-9. DOI: https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016

20. van Eck NJ, Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics. 1 de agosto de 2010;84(2):523-38. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3

21. Dai RX, Kannampallil T, Kim S, Thornton V, Bierut L, Lu CY. Detecting mental disorders with wearables: a large cohort study. En: Proceedings of the 8th ACM/IEEE Conference on Internet of Things

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Design and Implementation. San Antonio TX USA: ACM; 2023;39-51. DOI: https://doi.org/10.1145/3576842.3582389

22. Dongre P. Physiology-driven empathic large language models (EmLLMs) for mental health support. En: Extended Abstracts of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Honolulu HI USA: ACM. 2024;1-5. DOI: https://doi.org/10.1145/3613905.3651132

23. Horváthová B, Dulina Ľ, Čechová I, Gašo M, Bigošová E. Data collection for ergonomic evaluation at logistics workplaces using sensor system. Transp Res Procedia. 2019;40:1067-72. DOI: https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.07.149

24. Henneberry D, Ziakkas D, Plioutsias A. The role of health and cognitive resilience in transportation. En. 2025. DOI: https://doi.org/10.54941/ahfe1007018

25. Bedmutha MS, Karumudi S, Patrick K, Rataj H, Weibel N. Exploring user willingness towards mobile sensing and intervention: a case study on mental health of undergraduate college students. En: Companion of the 2024 on ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing. Melbourne VIC Australia: ACM; 2024;721-8. DOI: https://doi.org/10.1145/3675094.3678422

26. Pagani L, Gemelli P, Ivan Zignego M, Bertirotti A. AI-powered emotion recognition for maritime safety enhancement. En. 2024. DOI: https://doi.org/10.54941/ahfe1004824

27. Farrukh F, Abid U, Zulfiqar O, Naseer N. Assessment of sensor-based physiological markers for health workers' stress-level identification through machine learning. IFAC-Pap. 2025;59(35):597-602. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2025.12.543

28. International Labour Organization. Occupational Safety And Health And Working Environment Branch,. Revolución de la seguridad y la salud: papel de la IA y la digitalización en el trabajo: informe global. 1a ed. Ginebra: OIT; 2025. DOI: https://doi.org/10.54394/KLPU4071

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Laury Valeria García Tamayo, Diego Fernando Lotero Vasquez, Yerson Jesús Forero Valencia.

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Curación de datos: Laury Valeria García Tamayo, Diego Fernando Lotero Vasquez, Yerson Jesús Forero Valencia.

Análisis formal: Laury Valeria García Tamayo, Diego Fernando Lotero Vasquez, Yerson Jesús Forero Valencia.

Investigación: Laury Valeria García Tamayo, Diego Fernando Lotero Vasquez, Yerson Jesús Forero Valencia.

Metodología: Laury Valeria García Tamayo, Diego Fernando Lotero Vasquez.

Software: Laury Valeria García Tamayo, Diego Fernando Lotero Vasquez.

Administración del proyecto: Diego Fernando Lotero Vasquez.

Validación: Laury Valeria García Tamayo, Diego Fernando Lotero Vasquez, Yerson Jesús Forero Valencia.

Visualización: Diego Fernando Lotero Vasquez.

Superisión: Diego Fernando Lotero Vasquez.

Redacción, borrador original: Laury Valeria García Tamayo, Diego Fernando Lotero Vasquez, Yerson Jesús Forero Valencia.

Redacción, revisión y edición: Laury Valeria García Tamayo, Diego Fernando Lotero Vasquez, Yerson Jesús Forero Valencia.

Esta obra está bajo una licencia: Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0)