

Prevalencia y factores de riesgo ergonómicos de trastornos musculoesqueléticos en odontólogos: revisión sistemática 2020-2024

Prevalence and ergonomic risk factors of musculoskeletal disorders in dentists: systematic review 2020-2024

Marcela Lorena Salazar Heredia*
Universidad Estatal de Milagro
Milagro - Ecuador
msalazarh6@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-5991-0067>

Richard Miguel Gómez Ruiz
Universidad Estatal de Milagro
Milagro - Ecuador
rgomezr3@unemi.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-0589-8386>

*Correspondencia:
msalazarh6@unemi.edu.ec

Cómo citar este artículo:
Salazar, M., & Gómez, R. (2026). Prevalencia y factores de riesgo ergonómicos de trastornos musculoesqueléticos en odontólogos: revisión sistemática 2020-2024. *Esprint Investigación*, 5(1), 813-826. <https://doi.org/10.61347/ei.v5i1.287>

Recibido: 16 de marzo de 2026

Aceptado: 21 de abril de 2026

Publicado: 28 de abril de 2026

Resumen: La educación en salud oral en niños con discapacidad auditiva enfrenta importantes retos comunicativos que requieren enfoques pedagógicos especializados. El objetivo de este estudio fue analizar la eficacia de aplicaciones educativas dirigidas a la promoción de la salud oral en esta población, mediante una revisión sistemática de la literatura publicada entre 2015 y 2025 en las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science, comparando métodos digitales y tradicionales. Los resultados mostraron un predominio de estrategias visuales (56 %), destacando el uso del lenguaje de señas y la técnica de refuerzo del rendimiento visual (VPR), con altas valoraciones de efectividad (4,4/5 y 4,3/5, respectivamente). La combinación de VPR con el lenguaje de señas resultó significativamente más eficaz ($p < 0,001$) en la adquisición de conceptos. Las metodologías visuales fueron más efectivas en la transmisión de conocimientos, mientras que las estrategias de seguimiento conductual mejoraron los comportamientos. Las aproximaciones multimodales superaron a las unidimensionales, y la participación del entorno socioeducativo se identificó como un factor clave para una transferencia del aprendizaje más efectiva. Se concluye que las aplicaciones deben priorizar la adaptación visual, el refuerzo conductual y el diseño de interfaces accesibles, contribuyendo así a reducir las desigualdades en salud bucal en esta población.

Palabras clave: Discapacidad auditiva, educación en salud dental, promoción de la salud, tecnología educativa.

Abstract: Oral health education in children with hearing disabilities faces significant communication challenges that require specialized pedagogical approaches. The objective of this study was to analyze the effectiveness of educational applications aimed at promoting oral health in this population through a systematic review of the literature published between 2015 and 2025 in PubMed, Scopus, and Web of Science, comparing digital and traditional methods. The results showed a predominance of visual strategies (56%), highlighting the use of sign language and the Visual Performance Reinforcement (VPR) technique, both with high effectiveness ratings (4.4/5 and 4.3/5, respectively). The combination of VPR with sign language proved significantly more effective ($p < 0.001$) in concept acquisition. Visual methodologies were more effective in knowledge transmission, while behavioral monitoring strategies improved outcomes. Multimodal approaches outperformed unidimensional ones, and the involvement of the socio-educational environment was identified as a key factor for more effective learning transfer. It is concluded that applications should prioritize visual adaptation, behavioral reinforcement, and accessible interface design, thereby contributing to reducing oral health inequalities in this population.

Keywords: Dental health education, educational technology, health promotion, hearing impairment.

Copyright: Derechos de autor 2026 Marcela Lorena Salazar Heredia, Richard Miguel Gómez Ruiz.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NonComercial 4.0.

1. Introducción

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) en odontólogos constituyen una problemática crítica de salud ocupacional que afecta de manera significativa el bienestar físico, el desempeño laboral y la longevidad profesional de estos profesionales (Barrionuevo-Jacome & Garate-Aguirre, 2025; Gauthaman & Ganesan, 2025). Estas afecciones se presentan con alta frecuencia, especialmente en regiones anatómicas como el cuello, la zona dorsal y la región lumbar, debido principalmente a la adopción de posturas prolongadas e inadecuadas durante la práctica clínica (Gómez, 2024), lo cual incrementa tanto el ausentismo laboral como los costos asociados a la atención sanitaria.

A pesar de la abundante evidencia empírica disponible, persiste una limitación relevante en la literatura científica: la escasa disponibilidad de revisiones sistemáticas recientes que integren de manera rigurosa la evidencia existente sobre la prevalencia y los factores de riesgo ergonómicos asociados. Esta situación dificulta una comprensión integral del fenómeno en distintos contextos clínicos y limita la formulación de estrategias preventivas efectivas basadas en evidencia.

En este sentido, resulta necesario abordar esta problemática desde una perspectiva sistemática y actualizada que permita caracterizar la prevalencia de los TME en odontólogos, identificar los principales factores de riesgo ergonómicos y analizar las estrategias preventivas reportadas en la literatura reciente, con el propósito de fortalecer la base científica que sustente la implementación de mejores prácticas en salud ocupacional en odontología. En consecuencia, el objetivo general del presente estudio es determinar la prevalencia y los principales factores de riesgo ergonómicos asociados a los TME en odontólogos, mediante una revisión sistemática de estudios publicados entre 2020 y 2024.

Como objetivos específicos se plantean (i) caracterizar la prevalencia de los TME según las diferentes regiones anatómicas afectadas; (ii) analizar los principales factores de riesgo ergonómicos asociados a su aparición; y (iii) identificar y describir las estrategias preventivas e intervenciones propuestas en la literatura científica para reducir la incidencia de estos trastornos. De este modo, la introducción expone de manera clara y explícita tanto el problema de investigación como los objetivos del estudio, cumpliendo con los criterios de claridad exigidos en publicaciones científicas.

La evidencia disponible muestra que la prevalencia de TME en odontólogos es elevada y de carácter multifactorial, con tasas que oscilan entre el 78,8 % y el 81,9 %, afectando principalmente al cuello, los hombros y la región lumbar, y asociándose con factores como la duración de la práctica profesional (Bracciale et al., 2025). De manera consistente, se han reportado prevalencias de hasta el 90,4 %, principalmente relacionadas con el estrés laboral y las exigencias posturales inherentes a la práctica clínica (Hussein et al., 2022).

Asimismo, revisiones sistemáticas estiman una prevalencia agrupada cercana al 78,4 %, evidenciando una mayor afectación en mujeres y un patrón epidemiológico consistente en diferentes contextos internacionales (Chenna et al., 2022). Entre los principales factores de riesgo identificados se encuentran el género femenino, las posturas de trabajo inadecuadas, la experiencia profesional acumulada y determinadas especializaciones odontológicas que implican mayor carga física y repetitividad de movimientos (Soo et al., 2023).

Desde un enfoque interdisciplinario que integra la ergonomía, la salud ocupacional y la biomecánica del trabajo (Chang et al., 2024; Soares et al., 2020), los TME se explican como el resultado de la interacción entre las demandas físicas del puesto, las características del trabajador y las condiciones del entorno laboral. Las posturas sostenidas, los movimientos repetitivos y el diseño

inadecuado de las estaciones de trabajo generan sobrecargas en estructuras musculares y tendinosas, favoreciendo la aparición y progresión de lesiones musculoesqueléticas (Pejčić et al., 2021; Sachdeva et al., 2020).

Asimismo, factores individuales y organizacionales, como la edad, el género, la duración de la jornada laboral, la experiencia profesional y la ausencia de pausas activas, modulan la capacidad de adaptación del sistema musculoesquelético frente a las cargas físicas del trabajo (Bracciale et al., 2025). Desde el punto de vista fisiológico, las posturas estáticas prolongadas y las cargas asimétricas alteran la distribución normal de fuerzas, favoreciendo procesos de degeneración tisular, incremento de la presión intradiscal y sobrecarga articular.

Estas alteraciones se manifiestan clínicamente mediante dolor, inflamación y disfunción muscular, lo que repercute directamente en la calidad de vida del profesional (Soo et al., 2023). En el contexto odontológico, la posición estática del cuello y el tronco, la inclinación cervical sostenida y la ausencia de pausas durante los procedimientos clínicos constituyen factores determinantes en la aparición y progresión de los TME (Bracciale et al., 2025).

Frente a esta problemática, se han propuesto diversas intervenciones ergonómicas, como el uso de instrumental adaptado, la optimización de la postura del operador y la implementación de programas de ejercicio físico orientados a la prevención y rehabilitación (Sandoval-Alarcón et al., 2025). Asimismo, las modificaciones en el entorno laboral y en los métodos de trabajo contribuyen significativamente a reducir la exposición a factores de riesgo ergonómicos (Mulimani et al., 2018).

Finalmente, las teorías psicosociales del trabajo complementan este enfoque al destacar la influencia del estrés laboral y la percepción de carga de trabajo en la aparición de los TME, permitiendo una comprensión más integral y multidimensional del fenómeno en el ámbito odontológico (Chenna et al., 2022).

2. Metodología

El presente estudio se desarrolló siguiendo las directrices de la declaración PRISMA 2020, la cual proporcionó un marco metodológico estandarizado para garantizar la transparencia, la reproducibilidad y el rigor en la identificación, selección y síntesis de evidencia científica (Page et al., 2021). El estudio consistió en una revisión sistemática de investigaciones publicadas entre 2020 y 2024, orientada a estimar la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos (TME) y a analizar los factores de riesgo ergonómicos en odontólogos.

Se incluyeron estudios originales publicados entre 2020 y 2024, disponibles en idioma inglés o español, que abordaran los trastornos musculoesqueléticos en profesionales o estudiantes de odontología y que reportaran información relacionada con la prevalencia y los factores ergonómicos asociados. Se estableció como criterio de inclusión que los estudios presentaran datos empíricos relevantes y directamente vinculados con los objetivos de la investigación.

Se excluyeron revisiones sistemáticas, revisiones narrativas, editoriales, cartas al editor, resúmenes de congresos, estudios duplicados e investigaciones que no evaluaran directamente los trastornos musculoesqueléticos o que no incluyeran población odontológica. Asimismo, se excluyeron los estudios que presentaron un riesgo de sesgo moderado o alto tras la evaluación metodológica, así como publicaciones en idiomas distintos del inglés o español y estudios sin acceso al texto completo.

Las fuentes de información utilizadas para la recuperación de literatura científica fueron las bases de datos Scopus y Web of Science, las cuales fueron seleccionadas por su amplia cobertura

multidisciplinaria y su reconocimiento internacional en la indexación de literatura científica. Esta selección permitió garantizar la calidad y pertinencia de los estudios incluidos.

La estrategia de búsqueda se diseñó a partir de dos categorías conceptuales principales: trastornos musculoesqueléticos y profesionales de la odontología. La búsqueda se ejecutó exclusivamente en el campo de título (title) con el fin de incrementar la especificidad de los resultados, y la estrategia se adaptó a las características particulares de cada base de datos (véase tabla 1).

Tabla 1

Estrategias de búsqueda

Base de datos	Cadena de búsqueda	Estudios
Scopus	TITLE ("musculoskeletal disorder*" OR "musculoskeletal disease*" OR "orthopedic disorder" OR "occupational disorder") AND TITLE (dentist* OR odontolog* OR "dental professional*" OR "dental student*" OR "dental assistant*" OR "oral health therapist" OR orthodontist OR periodontist OR endodontist OR prosthodontist)	48
Web of Science	TI= ("musculoskeletal disorder*" OR "musculoskeletal disease*" OR "orthopedic disorder" OR "occupational disorder") AND TI= (dentist* OR odontolog* OR "dental professional*" OR "dental student*" OR "dental assistant*" OR "oral health therapist" OR orthodontist OR periodontist OR endodontist OR prosthodontist)	37

El proceso de selección de estudios se llevó a cabo conforme al diagrama de flujo PRISMA (figura 1), siguiendo las fases de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión. En la etapa de identificación se obtuvieron 85 registros, de los cuales se eliminaron 30 duplicados. Posteriormente, durante la fase de cribado, se examinaron 55 registros mediante la revisión de títulos, resúmenes y palabras clave, excluyéndose 11 estudios por no responder a los objetivos del estudio.

Se solicitaron 44 estudios a texto completo, de los cuales 2 no pudieron recuperarse, quedando 42 artículos para la fase de elegibilidad. Tras la valoración metodológica, se excluyeron 26 estudios por presentar riesgo de sesgo moderado o alto. Finalmente, 21 estudios cumplieron con todos los criterios de elegibilidad y fueron incluidos en la síntesis cualitativa, asegurando la consistencia metodológica del análisis.

La evaluación del riesgo de sesgo se realizó en 42 estudios utilizando herramientas específicas según el diseño metodológico. Para los ensayos clínicos aleatorizados se empleó la herramienta Cochrane RoB 2, para los estudios experimentales no aleatorizados se utilizó ROBINS-I, y para los estudios transversales se aplicó la escala AXIS, lo que permitió una evaluación diferenciada y rigurosa.

Los protocolos identificados (n = 3) fueron excluidos de la tabla formal de evaluación, debido a que no presentaban resultados ni recolección de datos; no obstante, se clasificaron de forma descriptiva como de bajo riesgo de sesgo. En total, se identificaron 16 estudios con bajo riesgo de sesgo, 20 con riesgo moderado y 6 con alto riesgo, lo que permitió una visión global de la calidad metodológica de la evidencia (figura 2).

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA 2020

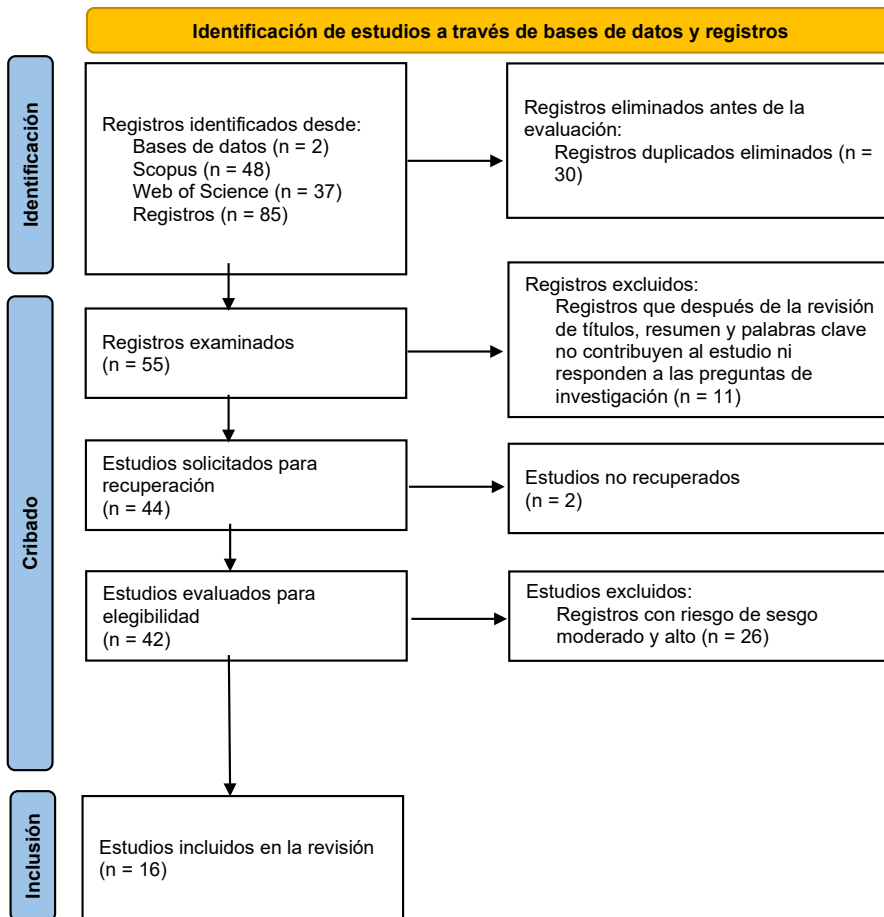
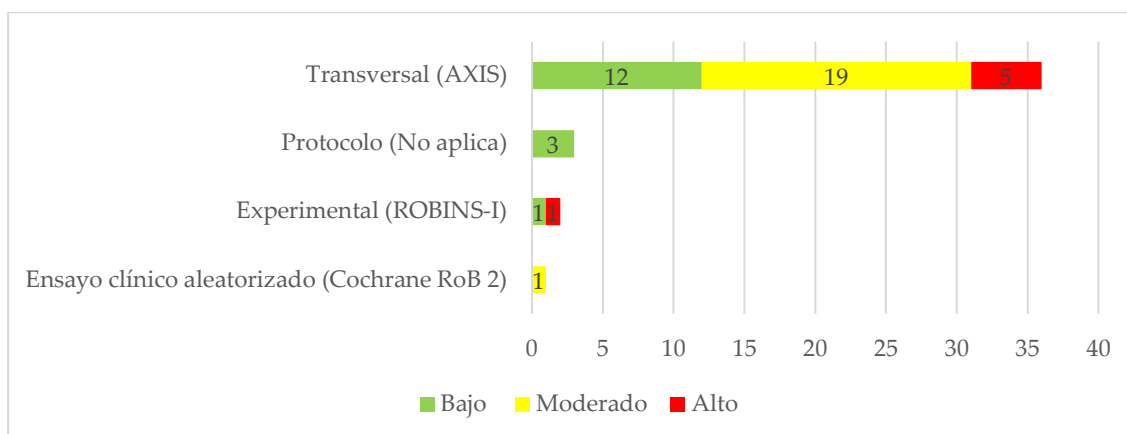


Figura 2

Resultados de la evaluación de RoB según el tipo de estudio



La síntesis de la evidencia se llevó a cabo mediante un proceso sistemático de extracción de datos, utilizando una matriz estructurada de recolección de información que integró variables como tipo de estudio, país, población, prevalencia reportada, factores de riesgo, estrategias preventivas e intervenciones identificadas. Este procedimiento garantizó la organización y comparabilidad de los datos.

La información extraída fue categorizada, organizada y analizada de manera comparativa y cualitativa, lo que permitió identificar patrones, tendencias y convergencias entre los estudios analizados, así como establecer una interpretación integral del estado actual del conocimiento científico sobre los trastornos musculoesqueléticos en odontólogos.

3. Resultados y Discusión

Los resultados de la revisión sistemática evidenciaron una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) en odontólogos, con valores globales superiores al 50 % y picos cercanos al 97 %. Las regiones anatómicas más afectadas fueron el cuello, la región lumbar, los hombros y las muñecas o manos. Asimismo, se identificó que los principales factores de riesgo estuvieron asociados a posturas estáticas prolongadas, flexión cervical sostenida, movimientos repetitivos y jornadas laborales extensas sin pausas activas, en concordancia con el objetivo del estudio.

Las intervenciones preventivas identificadas incluyeron principalmente programas de educación y capacitación ergonómica, estrategias de acondicionamiento físico y medidas de optimización organizacional del entorno clínico, orientadas a reducir la carga biomecánica durante la práctica odontológica y a mejorar las condiciones laborales. Estos hallazgos responden directamente al objetivo de identificar estrategias preventivas basadas en la evidencia científica reciente.

Se observó una alta frecuencia de sintomatología en múltiples regiones corporales de manera simultánea, siendo el cuello y la región lumbar los sitios con mayor prevalencia, seguidos por los hombros y las muñecas. Este patrón resulta consistente con la biomecánica propia de la práctica odontológica, caracterizada por la flexión cervical sostenida, la inclinación del tronco y el trabajo manual de alta precisión durante periodos prolongados.

Además, la identificación de factores de riesgo claramente definidos, tales como las posturas estáticas prolongadas, el trabajo en posiciones inclinadas, la repetitividad de movimientos y la ausencia de pausas activas, junto con factores moduladores de carácter individual como el género, la mayor edad y los años de práctica clínica, evidencia el carácter multifactorial de los TME en odontología, donde interactúan variables biomecánicas, organizacionales y personales.

Estos hallazgos son consistentes con investigaciones recientes. Benfaida et al. (2024) reportaron que el 100 % de los odontólogos evaluados presentó al menos una molestia musculoesquelética, principalmente en el cuello, los hombros y la región lumbar, atribuidas a prácticas ergonómicas deficientes. De manera similar, Bhatia et al. (2023) indicaron que más del 40 % de los dentistas trabajaba en posturas sedentarias prolongadas (entre 4 y 6 horas continuas).

Asimismo, aproximadamente el 25 % no realizaba descansos durante la jornada laboral y, entre quienes sí descansaban, la mayoría prefería reposar sin realizar actividad física, lo que refuerza la relevancia de las posturas estáticas prolongadas y la ausencia de pausas activas como factores de riesgo ergonómico predominantes. Esta evidencia empírica respalda los resultados obtenidos en la presente revisión sistemática.

En el contexto latinoamericano, Gonzales de la Riva et al. (2025), en Perú, identificaron una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka, evidenciando que el cuello constituye la región más afectada, seguido de la región dorsal y lumbar, lo que confirma un patrón biomecánico característico en la práctica odontológica. Asimismo, Socasi & Narváez (2022), en Ecuador, concluyeron que los odontólogos presentan 2,7 veces mayor riesgo de dolor en mano-muñeca y 2,32 veces mayor riesgo de dolor dorsal en comparación con un grupo de control.

Estos autores señalaron que los profesionales odontológicos presentan alta exposición a tareas repetitivas y al uso de instrumentos vibratorios, lo que incrementa la probabilidad de desarrollar TME al menos una vez al año. En conjunto, estos resultados refuerzan la asociación entre las exigencias biomecánicas del trabajo odontológico y la aparición de sintomatología musculoesquelética, en concordancia con los objetivos planteados.

El principal aporte de este estudio radica en la integración sistemática de evidencia científica reciente (2020–2024), lo que permite ofrecer una visión actualizada de la prevalencia y los factores de riesgo de los TME en odontólogos, además de orientar el diseño de estrategias preventivas basadas en evidencia científica. De esta manera, el estudio cumple con el objetivo general propuesto.

No obstante, el estudio presenta algunas limitaciones inherentes al diseño de las revisiones sistemáticas, entre las que destacan la heterogeneidad metodológica entre los estudios incluidos, el predominio de diseños transversales que limitan la posibilidad de establecer relaciones causales, la variabilidad en los instrumentos de medición utilizados para evaluar los TME y la restricción idiomática a publicaciones en inglés y español.

A pesar de estas limitaciones, los resultados obtenidos proporcionan una base sólida para el desarrollo de políticas preventivas en salud ocupacional y para futuras investigaciones longitudinales en ergonomía odontológica. Finalmente, en la tabla 2 se presenta la matriz de resultados que sintetiza los hallazgos de los estudios incluidos, integrando de manera estructurada las variables clave analizadas en la revisión.

Tabla 2

Características de los estudios incluidos, prevalencia, factores de riesgo y estrategias preventivas de los trastornos musculoesqueléticos en odontólogos

Autor	Tipo de estudio	País	Población	Prevalencia global	Región anatómica	Factores de riesgo	Estrategias preventivas e intervenciones
Gandolfi et al. (2023)	Protocolo	Italia	No aplicable (NA)	NA	Región lumbar (34–60 %); caderas (15–25 %); también cuello y hombros	Posturas prolongadas, cifosis, pérdida de lordosis, inclinación del tronco, rigidez sacroilíaca, debilidad del core	Programa de yoga terapéutico preventivo y rehabilitador
Gandolfi et al. (2023)	Protocolo	Italia	NA	NA	Cuello, hombros, brazos, manos y región lumbar	Posturas estáticas, cabeza adelantada, movimientos repetitivos, sedentarismo	Ergonomía personalizada, yoga terapéutico, estiramientos, educación en autocuidado
Mane & Rajhans (2024)	Transversal	India	71 dentistas; 26–53 años; 1–10 años de experiencia	97 %	Cuello (82,1 %); hombros (78,2 %); región lumbar (78,2 %); dorsal (67,9 %); muñeca/mano (60,3 %)	Diseño ergonómico deficiente, tareas repetitivas, falta de pausas activas	Evaluación del puesto de trabajo, capacitación ergonómica, pausas activas, herramientas ergonómicas
Mohd et al. (2021)	Transversal	Malasia	225 estudiantes clínicos; 33 hombres y 192 mujeres	No reportada	Región cervical y lumbar, cuello, hombros, extremidades superiores	Posturas estáticas, instrumentos vibratorios, mobiliario inadecuado, carga laboral elevada	Educación ergonómica, equipos auxiliares, corrección postural
Vidal et al. (2020)	Transversal	Perú	149 estudiantes de último año	84,9 %; 95,2 % con dolor en los últimos 12 meses	Cuello (36,9 %); región dorsal/lumbar (28,2 %); hombros (11,4 %)	Posturas prolongadas, repetitividad, precisión clínica, mala posición del paciente	Educación ergonómica, corrección postural, equipamiento adecuado
Akpinar & Mandiracioglu (2022)	Transversal	Turquía	195 dentistas; 25–62 años	92,1 %	Espalda/lumbar (74,7 %); cuello (70 %); hombros (62,6 %)	Posturas estáticas, repetición, vibración, estrés laboral, duración prolongada de tratamientos	Programas ergonómicos, ejercicio físico, pausas activas, evaluación QEC
Lestari & Palupi (2020)	Transversal	Indonesia	102 estudiantes preclínicos; 80,39 % mujeres	54–93 %	Muñeca derecha (56,86 %); brazo derecho (55,88 %); cuello (46,10 %)	Posturas inadecuadas, herramientas mal posicionadas, falta de descanso, sedentarismo	Postura neutral, pausas activas, ajuste del espacio y equipamiento

Santucci et al. (2021)	Transversal	Estados Unidos	138 estudiantes de primer año	54–93 %	Región cervical (41,7 %); manos/muñecas (42,4 %); lumbar (36,7 %)	Mala mecánica corporal, sobreuso, equipos inadecuados	Formación ergonómica temprana, monitoreo postural, apoyo fisioterapéutico
Kamal et al. (2020)	Experimental	Arabia Saudita	90 estudiantes preclínicos	89,1 % mujeres; 65 % hombres	Cuello, espalda, manos	Posturas fuera de la zona neutral, falta de magnificación, hábitos inadecuados	Uso de lupas, evaluación postural periódica, pausas activas
Al-Huthaifi et al. (2023)	Transversal	Yemen	310 odontólogos; 63 % mujeres	73 %	Cuello (57,33 %); lumbar (48,88 %); dorsal (43,11 %)	Posiciones incorrectas, carga física, falta de pausas, bajo conocimiento ergonómico	Sillas ergonómicas, descansos, ejercicio, educación ergonómica
Abdullah et al. (2024)	Transversal	Malasia	45 odontólogos; experiencia ≥ 5 años	86,7 %	Cuello (62,2 %); hombros (53,3 %); lumbar (48,9 %)	Postura estática, incomodidad, descansos insuficientes	Lupas de magnificación, alternancia postural, pausas activas
AlSahiem et al. (2023)	Transversal	Arabia Saudita	426 estudiantes; edad media 23 años	87 %	Cuello (62 %); lumbar (56 %); hombros (46 %)	Posturas prolongadas, repetición, no uso de magnificación	Lupas, ergonomía laboral, pausas activas, ejercicio
Thacker et al. (2023)	Transversal	India	120 odontólogos; edad media 31 años	85 % (12 meses); 39,2 % (7 días)	Cuello (64,7 %); lumbar (55,9 %); hombros (43,1 %)	Puestos mal diseñados, falta de pausas, repetitividad	Micro-pausas, rediseño del entorno, evaluación ergonómica
Rodríguez & Rodríguez (2024)	Transversal	Ecuador	97 odontólogos; ≥ 3 años de experiencia	74,2 %	Espalda (37,6 %); cuello (24 %); hombros (12–22,2 %)	Posturas anormales, jornadas largas, vibración instrumental	Educación ergonómica, pausas activas, actividad física
Senosy et al. (2020)	Transversal	Egipto	66 odontólogos; 30–55 años	90,9 %	Lumbar (74,2 %); cuello (63,6 %); dorsal (62,1 %)	Posturas prolongadas, torsiones, falta de descanso	Programas formativos, descansos, adaptación del puesto
Ohlendorf et al. (2020)	Protocolo	Alemania	Odontólogos, asistentes y estudiantes	NA	Cuello, espalda, hombros, extremidades superiores e inferiores	Posturas prolongadas, rotaciones unilaterales, vibración, mala disposición del equipo	Optimización del entorno, entrenamiento muscular, evaluación RULA

4. Conclusiones

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) se consolidan como un problema prioritario de salud ocupacional en la práctica odontológica, con cifras reportadas en la literatura reciente que oscilan entre el 54 % y el 97 %. De manera consistente, las regiones anatómicas más afectadas corresponden al cuello y la zona lumbar, seguidas por los hombros y las muñecas o manos. Este patrón configura una distribución biomecánica directamente relacionada con las exigencias posturales y la naturaleza estática del trabajo clínico odontológico.

Los TME en odontólogos responden a un fenómeno multifactorial complejo, en el que predominan factores de riesgo ergonómicos claramente identificables. Entre ellos destacan las posturas estáticas prolongadas, la flexión cervical sostenida, la inclinación del tronco y los movimientos repetitivos de alta precisión. Asimismo, las jornadas laborales extensas sin pausas activas contribuyen significativamente a la sobrecarga musculoesquelética y al desarrollo de sintomatología.

A estos factores se suman variables moduladoras de carácter individual y laboral, tales como el género femenino, la mayor antigüedad profesional y la acumulación de carga laboral a lo largo del tiempo. Estas condiciones incrementan de manera significativa la vulnerabilidad de los odontólogos a desarrollar TME, evidenciando la interacción entre factores biomecánicos, organizacionales y personales en la génesis de estos trastornos.

Las estrategias preventivas identificadas se estructuran en tres ejes fundamentales de intervención: la educación y capacitación ergonómica temprana y continua, el rediseño del entorno clínico —incluyendo mobiliario ergonómico y equipos de magnificación—, y la implementación de programas de acondicionamiento físico. Estos programas incorporan pausas activas durante la jornada laboral con el objetivo de reducir la carga biomecánica acumulada.

En este contexto, intervenciones como el uso de lupas de magnificación, la optimización del puesto de trabajo y la evaluación ergonómica periódica mediante instrumentos como RULA y QEC, han sido ampliamente recomendadas. Asimismo, los programas estructurados de ejercicio físico —incluyendo prácticas como el yoga terapéutico— han demostrado efectos positivos en la reducción de la sintomatología musculoesquelética y en la mejora de la postura laboral.

En conjunto, los hallazgos de esta revisión sistemática permiten concluir que la prevención de los TME en odontología requiere un enfoque integral, sistemático y basado en evidencia. Este enfoque debe articular intervenciones ergonómicas, organizacionales y educativas desde la formación académica hasta el ejercicio profesional. De este modo, se favorece la reducción del riesgo ocupacional y la mejora de la calidad de vida laboral.

En este sentido, se destaca la necesidad de incorporar de manera obligatoria estrategias ergonómicas en los programas de formación y en los protocolos clínicos, con el fin de reducir la carga biomecánica del trabajo. Además, estas medidas contribuyen a mejorar la salud ocupacional de los profesionales y a promover la sostenibilidad de la práctica odontológica a largo plazo.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones prioricen el desarrollo de estudios longitudinales y ensayos controlados, que permitan evaluar con mayor precisión la efectividad de las intervenciones preventivas en distintos contextos clínicos y educativos. Esto fortalecerá la base de evidencia científica para la toma de decisiones en salud ocupacional odontológica.

Referencias

- Abdullah, F., Norazam, N., Ahmad, N., & Ahmad, N. (2024). Musculoskeletal disorders among dental practitioners in Kulliyah of Dentistry, IIUM Kuantan. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 20(5), 79–85. <https://doi.org/10.47836/mjmhs20.5.11>
- Akpınar, C., & Mandiracıoğlu, A. (2022). Association between work-related musculoskeletal disorders and Quick Exposure Check results in dentists. *Nobel Medicus*, 18(54), 187–193. <https://nobelmedicus.com/tr/article/747>
- Al-Huthaifi, B., Al Moaleem, M., Alwadai, G., Nassar, J., Sahli, A., Khawaji, A., Juraybi, A., Alsheri, Y., Aldhorae, K., Yaqoub, A., Aljabali, S., Dobashi, A., & Al-Qubati, S. (2023). High prevalence of musculoskeletal disorders among dental professionals: A study on ergonomics and workload in Yemen. *Medical Science Monitor*, 29, e942294-1–e942294-10. <https://doi.org/10.12659/MSM.942294>
- AlSahiem, J., Alghamdi, S., AlQahtani, R., Bin-Jardan, L., AlMadani, D., Farooqi, F., & Gaffar, B. (2023). Musculoskeletal disorders among dental students: A survey from Saudi Arabia. *BMC Oral Health*, 23, 795. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03469-y>
- Barrionuevo-Jácome, L., & Garate-Aguirre, J. (2025). Prevalencia de enfermedades musculoesqueléticas relacionadas con factores ergonómicos en estudiantes de odontología de noveno semestre en una universidad de Quito. *MQRInvestigar*, 9(3), e1053. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.3.2025.e1053>
- Benfaida, S., Hachami, I., Chafik, R., Hamza, M., & Bennani, A. (2024). Musculoskeletal disorders among dentists in the private sector. *European Journal of Medical and Health Sciences*, 6(1), 41–44. <https://doi.org/10.24018/ejmed.2024.6.1.2041>
- Bhatia, V., Vaishya, R., Jain, A., Grover, V., Arora, S., Das, G., Abdulla, A., Sainudeen, S., Mohamed Ali, A., & Saluja, P. (2023). Identification of prevalence of musculoskeletal disorders and various risk factors in dentists. *Heliyon*, 10(1), e23780. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23780>
- Bracciale, A., Manso, M., Bracciale, F., & Costa, L. (2025). Prevalence of self-reported musculoskeletal disorders in dentists—A cross-sectional study in Portugal and Italy. *Healthcare*, 13(9), 1020. <https://doi.org/10.3390/healthcare13091020>
- Chang, A., Bolaños, F., Sanchís-Almenara, M., & Gómez-García, A. (2024). Ergonomía, Trastornos Musculoesqueléticos, Tratamiento y Retorno al Trabajo – Marco Conceptual para programas de intervención. *Archivos De Prevención De Riesgos Laborales*, 27(2), 190–196. <https://doi.org/10.12961/aprl.2024.27.02.06>
- Chenna, D., Pentapati, K., Kumar, M., Madi, M., & Siddiq, H. (2022). Prevalence of musculoskeletal disorders among dental healthcare providers: A systematic review and meta-analysis. *F1000Research*, 11, 1062. <https://doi.org/10.12688/f1000research.124904.2>
- Gandolfi, M., Zamparini, F., Spinelli, A., & Prati, C. (2023). Āsana for back, hips and legs to prevent musculoskeletal disorders among dental professionals: In-office yoga protocol. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/jfmk9010006>
- Gauthaman, J., & Ganesan, A. (2025). Ergonomic interventions in the dental setups and their role in preventing musculoskeletal disorders among dentists: A systematic review. *Journal of Lifestyle Medicine*, 15(1), 18–25. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40376692/>

- Gómez, C. (2024). Impacto del ejercicio de la odontología en la salud musculoesquelética: Un seguimiento longitudinal en odontólogos de Loja (2007-2025). *Revista Indexia*, 13(4), 22–26. <https://doi.org/10.65183/revind.e13.04>
- Gonzales de la Riva, M., Lavado, M., Casaretto, M., & Pinto, S. (2025). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en miembros de la Sociedad Peruana de Endodoncia. *Revista Estomatológica Herediana*, 35(4), 321–332. <https://doi.org/10.20453/reh.v35i4.6656>
- Hussein, A., Mando, M., & Radisauskas, R. (2022). Work-related musculoskeletal disorders among dentists in the United Arab Emirates: A cross-sectional study. *Medicina*, 58(12), 1744. <https://doi.org/10.3390/medicina58121744>
- Kamal, A., Ahmed, D., Habib, S., & Al-Mohareb, R. (2020). Ergonomics of preclinical dental students and potential musculoskeletal disorders. *Journal of Dental Education*, 84(12), 1438–1446. <https://doi.org/10.1002/jdd.12369>
- Lestari, A., & Palupi, R. (2020). Better early prevention: Dental student's awareness of musculoskeletal disorders. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(3), 941–945. <https://www.sysrevpharm.org/articles/better-early-prevention-dental-students-awareness-of-musculoskeletal-disorders.pdf>
- Mane, V., & Rajhans, N. (2024). Assessment of ergonomic risk of work related musculoskeletal disorders among dentists in Kolhapur region. *WORK*, 79(4), 2087–2101. <https://doi.org/10.3233/WOR-240184>
- Mohd, E., Razli, M., & Nasir, S. (2021). Assessment of the working posture among dental students to prevent musculoskeletal disorders. *Journal of Dentistry Indonesia*, 28(2), 105–111. <https://doi.org/10.14693/jdi.v28i2.1256>
- Mulimani, P., Hoe, V., Hayes, M., Idiculla, J., Abas, A., & Karanth, L. (2018). Ergonomic interventions for preventing musculoskeletal disorders in dental care practitioners. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018(10). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011261.pub2>
- Ohlendorf, D., Maltry, L., Hänel, J., Betz, W., Erbe, C., Maurer-Grubinger, C., Holzgreve, F., Wanke, E., Brüggmann, D., Nienhaus, A., & Groneberg, D. (2020). SOPEZ: Study for the optimization of ergonomics in the dental practice - Musculoskeletal disorders in dentists and dental assistants: A study protocol. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 15(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s12995-020-00273-0>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pejčić, N., Petrović, V., Đurić-Jovičić, M., Medojević, N., & Nikodijević-Latinović, A. (2021). Analysis and prevention of ergonomic risk factors among dental students. *European Journal of Dental Education*, 25(3), 460–479. <https://doi.org/10.1111/eje.12621>
- Rodríguez, Y., & Rodríguez Espinosa, J. (2024). Prevalence and symptomatology of musculoskeletal disorders in dentists with a focus on ergonomics and self-care. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias*, 3, 928. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024.928>

- Sachdeva, A., Bhateja, S., & Arora, G. (2020). Ergonomics in dentistry: A comprehensive review. *Journal of Dental Research and Review*, 7(1), 32. <https://n9.cl/orrms>
- Sandoval-Alarcón, S., Bäumle, R., & Castellucci, H. I. (2025). Impact of ergonomic interventions on musculoskeletal health and work performance in dentists and dental students: A scoping review. *Applied Ergonomics*, 129, 104602. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2025.104602>
- Santucci, N., Jellin, J., & Davenport, T. (2021). Dental and physical therapy faculty collaborate in assessing and educating dental students on musculoskeletal disorders. *Journal of Dental Education*, 85(1), 53–59. <https://doi.org/10.1002/jdd.12387>
- Senosy, S., Anwar, M., & Elareed, H. (2020). Profession-related musculoskeletal disorders among Egyptian physicians and dentists. *Journal of Public Health*, 28(1), 17–22. <https://doi.org/10.1007/s10389-019-01016-0>
- Soares, C., Pereira, B., Pereira, M., Marcondes, L., de Campos, F., & de Melo-Neto, J. (2020). Fatores de prevenção de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho: revisão narrativa. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, 17(3), 415–430. <https://doi.org/10.5327/Z1679443520190360>
- Socasi, M., & Narváez, J. (2022). *Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos asociados a factores de riesgos ergonómicos entre el personal de odontología y auxiliares dentales en la ciudad de Quito, Ecuador, 2022* [Tesis de maestría, Universidad de las Américas]. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/14037>
- Soo, S., Ang, W., Chong, C., Tew, I., & Yahya, N. (2023). Occupational ergonomics and related musculoskeletal disorders among dentists: A systematic review. *WORK*, 74(2), 469–476. <https://doi.org/10.3233/WOR-211094>
- Thacker, H., Yasobant, S., Viramgami, A., & Saha, S. (2023). Prevalence and determinants of (work-related) musculoskeletal disorders among dentists: A cross sectional evaluative study. *Indian Journal of Dental Research*, 34(1), 24-29. https://doi.org/10.4103/ijdr.ijdr_376_22
- Vidal, W., Romero-Tapia, P., Mauricio, F., Mauricio-Vilchez, C., Alvétez-Temoche, D., Robles, G., & Mayta-Tovalino, F. (2020). Associated risk factors and prevalence of work-related musculoskeletal disorders in Peruvian undergraduate dental students: A multivariate analytical study. *Journal of International Oral Health*, 12(6), 512-517. https://doi.org/10.4103/JIOH.JIOH_125_20

Transparencia

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

Fuente de financiamiento

Los autores financiaron completamente la investigación.

Contribución de autoría

Marcela Lorena Salazar Heredia: Conceptualización, metodología, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

Richard Miguel Gómez Ruiz: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento.

Los autores contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.