

**Autopercepción ergonómica y evaluación postural en estudiantes de odontología durante prácticas
clínicas universitarias**

María Camila Verú León, Juan Sebastián Tarazona Amado y Daniel Alexander Gómez Ardila

Trabajo de grado para optar el título de Odontólogo

Directora

Gabriela Rueda Martínez

Doctorado en bioética

Codirectora

Yeny Zulay Castellanos

Maestría en epidemiología

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias de la Salud

Facultad de Odontología

2026

Contenido

1	Introducción	10
1.1	Planteamiento del problema	11
1.2	Justificación	14
2	Marco teórico	16
2.1	Ergonomía	16
2.2	Ergonomía en odontología	17
2.3	Factores asociados a los desórdenes musculoesqueléticos (DME) en estudiantes y profesionales.	18
2.4	Desórdenes musculoesqueléticos más frecuentes en odontólogos y estudiantes.	21
2.4.1	Ergonomía y formación en odontología	22
2.4.2	Intervenciones preventivas en ergonomía	24
2.4.3	Ergonomía física	24
2.4.4	Ergonomía aplicada a procedimientos odontológicos específicos	30
2.5	Ergonomía cognitiva	35
2.5.1	Yoga	36
2.6	Ergonomía organizacional	37
2.7	Métodos de investigación mixta	37
2.7.1	Diseño mixto secuencial	38
2.7.2	Fenomenología	39
3	Objetivos.....	40
3.1	Objetivo general	40

CONDICIONES ERGONÓMICAS Y EVALUACIÓN POSTURAL	3
3.2 Objetivos específicos	40
4Materiales y métodos.....	40
4.1 Tipo de estudio	40
4.2 Población	41
4.3 Muestra y muestreo	41
4.4 Criterios de selección	42
4.4.1 Criterios de inclusión	42
4.4.2 Criterios de exclusión	42
4.5 Variables	42
4.6 Instrumento	43
4.7 Procedimiento	44
4.7.1 Prueba piloto	46
4.8 Plan de análisis estadístico	47
4.8.1 Análisis univariado.	47
4.9 Consideraciones éticas	47
5Resultados.....	48
5.1 Resultados de caracterización de variables sociodemográficas (objetivo 1)	48
5.2 Resultados sobre las características contextos y factores que determinan la adopción de posturas en la práctica clínica desde un enfoque fenomenológico (Objetivo 2)	50
5.2.1 Etapas de desarrollo de la investigación cualitativa	50
5.3 Resultados sobre las posturas adoptadas por los estudiantes durante la realización de procedimientos clínicos mediante el análisis de registros fotográficos utilizado el programa tecnológico Kinovea y el instrumento M-DOPAI (Objetivo 3).	62
6Discusión	63

CONDICIONES ERGONÓMICAS Y EVALUACIÓN POSTURAL	4
6.1 Conclusiones	68
6.2 Recomendaciones	68
Referencias.....	70
Apéndices	79

Lista de figuras

Figure 1. <i>Posición correcta del operador de pie.</i>	26
Figure 2. <i>Posición correcta del operador sentado.</i>	27
Figure 3. <i>Posición 8-9.</i>	31
Figure 4. <i>Posición 11.</i>	32
Figure 5. <i>Posición 12.</i>	32
Figure 6. <i>Posición neutral sentado.</i>	34
Figure 7. <i>Posición neutral del cuello.</i>	34
Figure 8. <i>Posición neutral del hombro.</i>	34
Figure 9. <i>Posición trasera neutral.</i>	34
Figure 10. <i>Posición neutral de la parte superior del brazo.</i>	34
Figure 11. <i>Posición neutral del antebrazo.</i>	34
Figure 12. <i>Fases del proceso metodológico en desarrollo de la investigación.</i>	45
Figure 13. <i>Red de visualización de los resultados y categoría emergente.</i>	53
Figure 14. <i>Ubicación de los operadores en las unidades odontológicas.</i>	55
Figure 15. <i>Ubicación de computadores en la clínica.</i>	59

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Características sociodemográficas de los estudiantes entrevistados</i>	49
Tabla 2. <i>Categorías previas.</i>	51
Tabla 3. <i>Criterios del M-DOPAI en estudiantes fotografiados.</i>	62

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Cuadro de operacionalización</i>	79
Apéndice B. <i>Guía de entrevistas semi estructuradas</i>	82
Apéndice C. <i>Plan de análisis estadístico</i>	84
Apéndice D. <i>Consentimiento informado</i>	85

Resumen

Introducción: Los desórdenes músculo-esqueléticos (DME) se relacionan con deficiencias en el entorno laboral que repercuten en la ejecución del trabajo odontológico contribuyendo sustancialmente al deterioro de la salud del profesional y a la baja calidad de los tratamientos. Durante la formación odontológica, la instrucción en ergonomía es limitada y el riesgo de sufrir DME permanece alto. **Objetivo:** Analizar la autopercepción sobre las condiciones ergonómicas y evaluar las posturas de los estudiantes durante sus prácticas. **Método:** Se realizó un estudio de enfoque mixto con diseño secuencial. El componente cualitativo incluyó entrevistas semiestructuradas orientadas a explorar la autopercepción de los estudiantes sobre sus posturas y la aplicación de principios ergonómicos. El componente cuantitativo correspondió a un estudio observacional descriptivo de corte transversal mediante evaluación postural a partir de registros fotográficos analizados con el software Kinovea y el instrumento M-DOPAI. **Resultados:** El puntaje promedio obtenido en el M-DOPAI fue de $16,83 \pm 1,58$, ubicando al 91,67 % de los estudiantes en la categoría aceptable y al 8,33 % en la categoría comprometido. No obstante, se identificaron alteraciones posturales relevantes, especialmente en la flexión anterior de cabeza y cuello (83,33 % comprometido) y en la flexión o extensión de la muñeca, clasificada como dañina en el 91,67 % de los casos. Las entrevistas evidenciaron que, aunque los estudiantes reconocen la importancia de la ergonomía, su aplicación en la práctica clínica es limitada. **Conclusiones:** Los resultados evidencian la necesidad de fortalecer la formación ergonómica y promover estrategias preventivas que favorezcan la adopción de posturas adecuadas durante la práctica clínica.

Palabras clave: ergonomía estudiantes de odontología, trastornos musculoesqueléticos; educación en odontología ; postura.

Abstract

Introduction: Musculoskeletal disorders (MSDs) are linked to deficiencies in the work environment that affect the execution of dental work, substantially contributing to the deterioration of the professional's health and the low quality of treatments. During dental training, instruction in ergonomics is limited and the risk of suffering MSDs remains high. **Objective:** To analyze self-perception of ergonomic conditions and evaluate students' postures during their clinical practice. **Method:** A mixed-methods study with a sequential design was conducted. The qualitative component included semi-structured interviews aimed at exploring students' self-perception of their postures and the application of ergonomic principles. The quantitative component corresponded to a descriptive observational cross-sectional study through postural assessment based on photographic records analyzed with Kinovea software and the M-DOPAI instrument. **Results:** The average score obtained on the M-DOPAI was 16.83 ± 1.58 , placing 91.67% of students in the acceptable category and 8.33% in the compromised category. However, relevant postural alterations were identified, especially in anterior head and neck flexion (83.33% compromised) and in wrist flexion or extension, classified as harmful in 91.67% of cases. The interviews revealed that, although students recognize the importance of ergonomics, its application in clinical practice is limited. **Conclusions:** The results highlight the need to strengthen ergonomic training and promote preventive strategies that favor the adoption of adequate postures during clinical practice.

Keywords: ergonomics dental students musculoskeletal disorders; Dental Education; Posture.

1 Introducción

La ergonomía es la disciplina encargada de estudiar y diseñar los espacios de trabajo, las herramientas y las tareas, con el fin de ajustarlos a las capacidades físicas y psicológicas de las personas. Su propósito principal es optimizar la calidad de vida de los trabajadores y prevenir lesiones laborales a través de la adaptación del entorno a las necesidades humanas (Henzi et al., 2006).

A su vez, los desórdenes musculoesqueléticos (DME) relacionados al trabajo odontológico han sido identificados como un problema ocupacional significativo entre los profesionales de odontología, la frecuencia de trastornos musculoesqueléticos (DME) en odontólogos oscila entre el 64% y el 93%, dependiendo de la región anatómica y del tipo de práctica clínica (Mulimani et al, 2018) patrón que también se observa en estudiantes, quienes registran prevalencia de DME similares a las reportadas por profesionales (Almeida et al. ,2023).

Almeida y colaboradores, en una revisión sistemática con metaanálisis en estudiantes de odontología, estimaron prevalencias anuales de síntomas musculoesqueléticos de 51 % en cuello, 45,3 % en hombros y 42 % en región lumbar; además, al menos uno de cada siete estudiantes con lumbalgia en el último año suspendió la práctica clínica o las actividades cotidianas (15,2 %). Asimismo, identificaron como factores contribuyentes el sexo femenino, hábitos posturales inadecuados, conocimiento insuficiente en ergonomía, sedentarismo o actividad física elevada, tabaquismo y peor calidad de vida, mientras que el ejercicio físico mostró un efecto protector (Almeida et al., 2023).

Por otra parte, en la Facultad de Odontología de la Universidad Santo Tomás, se ejecutó un estudio que determinó que los estudiantes no reciben capacitación sobre

ergonomía aplicada a la práctica odontológica y en consecuencia acuden a videos demostrativos como método para aprender y adoptar posiciones de trabajo (Martínez Casallas et al, 2019).

El propósito del presente estudio fue analizar la autopercepción sobre las condiciones ergonómicas y evaluar instrumentalmente las posturas adoptadas por los estudiantes durante las prácticas clínicas en la Universidad Santo Tomás. El estudio se fundamentó en un diseño metodológico mixto. Por un lado, se analizaron fotografías de los estudiantes durante su trabajo clínico; por otro, se llevaron a cabo entrevistas evaluadas desde la fenomenología, con el propósito de comprender las experiencias y perspectivas de los alumnos de distintos niveles sobre las condiciones ergonómicas de su entorno.

1.1 Planteamiento del problema

A nivel internacional, las deficiencias en la instrucción sobre ergonomía durante la formación odontológica han sido catalogadas como una cuestión preocupante; aunque han sido implementadas intervenciones preventivas como el uso de la magnificación en odontología y el diseño ergonómico de los instrumentos, entre otros el riesgo de sufrir trastornos músculo esqueléticos permanece alto. Por esta razón, el entrenamiento y evaluación de las posturas de los estudiantes durante sus prácticas clínicas no pueden ser pasado por alto, ya que los estudiantes tienden a subvalorar las consecuencias de las malas posturas (Partido, 2017; Partido & Wright, 2018).

Otros estudios a nivel internacional han demostrado que estrategias como la autoevaluación y retroalimentación de las posturas en la clínica por medio de fotografías es una metodología práctica y útil para aumentar la conciencia de las desviaciones que se presenten en el profesional durante la atención clínica odontológica; además fortalece

capacidades para la autoevaluación objetiva. Este tipo de entrenamiento fue efectivo para todos los estudiantes sin importar el grado de formación (Iavicoli y Di Tecco, 2020).

Por otra parte, se destaca que los DME se vinculan con deficiencias en el entorno laboral que repercuten en la ejecución del trabajo odontológico contribuyendo sustancialmente al deterioro de la salud del profesional y a la baja efectividad de los tratamientos realizados. Cuando las pautas ergonómicas no son consideradas por el operador o se mantienen posturas nocivas por tiempos prolongados en la práctica diaria, impacta en la salud general de forma permanente derivando en el trauma acumulativo. Adicionalmente la capacidad funcional no limita el rendimiento; lo que limita el rendimiento es la pérdida o disminución de dicha capacidad. Por consiguiente, la falta de adopción de posturas neutrales impuestas por el entorno de trabajo del odontólogo, junto al uso repetitivo de ciertos rangos de movimiento y a su vez el uso de posiciones estáticas durante largos periodos de trabajo son factores que aportan al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (Bernard & Putz-Anderson, 1997).

Con relación a este tópico el problema detectado por los estudiantes de odontología de la Universidad Santo Tomás en la nueva sede de las clínicas es la ubicación de los computadores en los espacios de trabajo donde el teclado se encuentra ubicado justo debajo de la pantalla del computador, lo que obliga al estudiante a adoptar una postura incómoda y forzada. La cercanía excesiva con la pantalla y la falta de espacio adecuado entre el teclado, la silla y el computador generan una inclinación constante del tronco y el cuello, aumentando la tensión en la zona cervical y lumbar.

Aunque dentro del plan de estudios odontológicos se incluyen espacios que abordan la ergonomía, en la práctica odontológica no se les concede la relevancia necesaria y suelen quedar relegadas frente a otras áreas de formación académicas o en las prácticas clínicas.

Esta falta de énfasis genera implicaciones significativas tanto para la salud de los futuros profesionales como para la calidad de atención que se brindará.

Cabe destacar que estudio previo sobre ergonomía odontológica en la Facultad de Odontología, analizó la utilidad de aplicaciones móviles para la prevención de DME los estudiantes de sexto a décimo semestre, obteniendo resultados favorables en la modificación postural de los estudiantes que utilizaron esta herramienta tecnológica (Martínez Casallas et al., 2019). Además, en la misma facultad un estudio evaluó el riesgo que poseen los estudiantes de posgrados en odontología de sufrir DME, utilizando la metodología de evaluación Rapid Upper Limb Assessment (RULA) desarrollado por investigadores de la Universidad de Nottingham; por medio de este método se determinó una clasificación de riesgo en nivel alto (57,1%) y extremadamente alto (3,2%).(Bermúdez W.F y Carvajal L.Y, 2017)Por lo tanto, se recomienda la ejecución de investigaciones que evalúen el puesto de trabajo, así como la puesta en marcha de programas de salud ocupacional con miras a la prevención de los DME en estudiantes (Khan y Chew, 2013).

Sin embargo, en la facultad de odontología no se ha evaluado las posturas de los estudiantes durante sus prácticas a través de herramientas digitales disponibles como Kinovea, diseñada especialmente para el análisis biomecánico objetivo. Además, las percepciones y autopercepciones sobre las condiciones ergonómicas desde la voz de los mismos actores no han reconocidas en la institución.

El presente trabajo de grado se dirige a aplicar nuevas estrategias tanto cuantitativas como cualitativas para examinar el fenómeno de la adopción de posturas en estudiantes de odontología.

Ante las ideas expuestas, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la autopercepción sobre las condiciones ergonómicas y cuáles son las posturas adoptadas, evaluadas instrumentalmente, por los estudiantes durante las prácticas clínicas en la Universidad Santo Tomás, sede Centro Internacional de Especialistas?

1.2 Justificación

En la práctica académica de la Universidad Santo Tomás los autores de este trabajo han detectado un vacío en la formación odontológica en lo relativo a la falta de seguimiento de criterios de ergonomía por parte de los estudiantes; una de las causas que ocasiona este hecho es el vacío en el plan de estudios sobre formación en ergonomía odontológica desde los primeros semestres de formación.

Esta problemática motivó la propuesta del presente trabajo, que evalúa la autopercepción de los estudiantes de odontología sobre sus posturas y su adopción durante las prácticas clínicas.

De acuerdo con lo anterior, las intervenciones preventivas en ergonomía son fundamentales para reducir el riesgo de desarrollar desórdenes musculoesqueléticos durante la etapa de formación de los estudiantes, en vista de la susceptibilidad a alteraciones de su salud física y disminución de su calidad de vida. Estas estrategias son útiles para complementar el entrenamiento en ergonomía odontológica en la facultad (Villalobos Mora et al., 2020).

Hay que resaltar que en la literatura científica aún persisten vacíos sobre la temática, como la falta de evidencia científica sobre la efectividad de intervenciones preventivas ergonómicas especialmente en los dominios cognitivo y organizacional (Mulimani et al., 2018). La identificación de los riesgos ergonómicos y promoción de estrategias de prevención para mejorar la salud ocupacional de los futuros odontólogos aportará beneficios

y toma de conciencia a corto y mediano plazo en los estudiantes sobre las posturas adecuadas y condiciones del entorno laboral que favorezcan su adopción, y garantizar un ejercicio profesional más seguro y de alta calidad.

En este sentido, la calidad del trabajo en la atención y cuidados odontológicos está relacionada con una correcta ergonomía, ya que una postura inadecuada no solo puede desencadenar errores o una mala praxis, sino que también puede derivar en una mala experiencia para el paciente. Por lo tanto, un profesional que trabaja en condiciones incómodas o con una sobrecarga física puede llegar a transmitir ansiedad, estrés y fatiga mental, lo que puede impactar negativamente su actitud frente a la consulta y en la seguridad del procedimiento. Además, el paciente puede percibir estos factores y adoptar una actitud escéptica, nerviosa o desconfiada durante el procedimiento. Esto obstaculiza su colaboración, afectando la confianza en el profesional y, en consecuencia, el éxito del tratamiento (Ho et al., 2024).

La ejecución de este trabajo aporta beneficios significativos a la institución, en especial al promover la identificación de desórdenes musculoesqueléticos en los estudiantes de odontología. De esta manera, la universidad reconoce la importancia de incorporar la salud ocupacional en la formación académica, contribuyendo al bienestar de sus estudiantes y a una práctica profesional más consciente de los riesgos ergonómicos. Así mismo, este trabajo brinda a los autores y a la comunidad estudiantil herramientas y recomendaciones prácticas para adoptar posturas ergonómicas adecuadas durante la práctica clínica, favoreciendo no solo la preservación de la salud a lo largo de su formación, sino también la calidad y seguridad en la atención odontológica que ofrecerán en su vida profesional.

2 Marco teórico

2.1 Ergonomía

Conceptualmente, la ergonomía es un campo científico que busca aplicar teorías, principios, datos y métodos para diseñar sistemas de trabajo centrados en el ser humano reconociendo sus capacidades y limitaciones en los niveles físico y cognitivo y de este modo, alcanzar el bienestar en su desempeño laboral (Gupta et al., 2014).

Según la International Ergonomics Association (IEA) el término ergonomía proviene del griego “ergon” que significa trabajo y “nomos” que traduce leyes (International Ergonomics Association, 2025). Esta autoridad utiliza los términos ergonomía y factores humanos como una unidad, definiéndolos como la disciplina científica enfocada en el entendimiento sobre las interacciones humanas y otros elementos que hacen parte de un sistema que aplica la teoría, principios, datos y métodos que optimicen el buen trato al humano y un buen desempeño en cualquier sistema en el que esté (Gupta et al., 2014).

En otras palabras, la ergonomía es una disciplina enfocada en prevenir lesiones y enfermedades laborales, mejorando la relación entre las personas y las herramientas que utilizan. Su objetivo es garantizar la salud y bienestar de los trabajadores, minimizando riesgos que afecten su productividad.

En la sociedad europea European Society of Dental Ergonomics se define a la ergonomía dental como la adaptación del ambiente de trabajo y métodos para el odontólogo y/o para su equipo de trabajo, con respeto a la capacidad física y psicológica para su salud, seguridad y comodidad en base a la funcionalidad en su actividad profesional (Goldstep, 1998).

2.2 Ergonomía en odontología

En odontología, la ergonomía busca que los profesionales y sus colegas de trabajo sean conscientes de las posturas durante sus prácticas clínicas para evitar problemas de salud derivados de instalaciones inadecuadas, mal uso del equipo o hábitos posturales incorrectos además promueve la incorporación de las pausas activas para optimizar el desempeño profesional.(Martínez Casallas et al., 2019). El objetivo de la ergonomía es optimizar la eficiencia en el uso del tiempo, el espacio y el trabajo, minimizando el estrés físico y psicológico como factor clave en la práctica clínica y la formación preclínica de los estudiantes.

Se resalta que los desórdenes musculoesqueléticos (DME) en odontólogos deben ser abordados apenas surgen, es decir, desde la formación en el pregrado ya que pueden agravarse con el tiempo por su alta probabilidad de repetición y así mismo porque afecta negativamente la productividad laboral del profesional(Escudero-Castillo et al., 2016).

Los profesionales odontólogos durante sus prácticas clínicas adoptan malos hábitos posturales que durante la etapa formativa no fueron corregidos a tiempo lo que puede favorecer la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Estas posiciones incorrectas suelen incluir una flexión excesiva del cuello, inclinación del torso hacia adelante, hombros elevados de forma continua o falta de apoyo adecuado para los brazos, especialmente al intentar mejorar la visibilidad del área de trabajo. Cuando estas posturas se repiten y mantienen por periodos prolongados, generan tensiones musculares, comprometen la circulación sanguínea y pueden ocasionar dolores persistentes en la zona cervical, dorsal y lumbar (Martínez Casallas et al., 2019).

Investigaciones recientes han evidenciado que la ausencia de una conciencia ergonómica desde los primeros años de la carrera incrementa el riesgo de sufrir estas

afecciones antes de iniciar la práctica profesional (Khan y Chew, 2013). Por esta razón, resulta esencial incorporar la ergonomía en la formación clínica, fomentando prácticas que resguarden la salud física del futuro profesional en odontología.

En efecto, algunas Facultades de Odontología han implementado cursos sobre ergonomía dental; un ejemplo es la escuela de odontología de la Universidad del Estado de Sao Paulo (Brasil), en la que se ofrece un curso a estudiantes de segundo año, compuesto por 15 horas teóricas y 90 horas de prácticas que se realizan simultáneamente con el entrenamiento preclínico de la materia “odontología restaurativa I” (Hallak et al., 2023).

Este espacio de aprendizaje es esencial para que el estudiante desarrolle habilidades psicomotoras, entre ellas la coordinación mano-ojo y la conciencia espacial, entre otras. Dicha formación de capacidades se oferta en un ambiente seguro, antes de que los estudiantes inicien sus prácticas en pacientes (Hallak et al., 2023).

2.3 Factores asociados a los desórdenes musculoesqueléticos (DME) en estudiantes y profesionales.

Estos trastornos han sido establecidos como un problema significativo que afecta la salud ocupacional entre los profesionales de la odontología (Hayes et al., 2010); son definidos como cualquier tipo de lesión en el sistema que soporta el cuerpo humano, como los huesos, cartílago, músculos, ligamentos, tendones, vasos sanguíneos o nervios, causados o agravados principalmente por la carga del trabajo y por los efectos que conllevan el entorno laboral (Podniece y Taylor, 2008).

Se destaca que los DME tienen un origen multifactorial que pueden comprometer huesos, articulaciones, tendones, ligamentos y nervios, generando dolor, rigidez, inflamación, limitación en la movilidad y manifestaciones tanto agudas como crónicas

(World Health Organization, 2020). En este sentido, la correcta aplicación de los principios ergonómicos contribuye significativamente a la prevención de estos trastornos.

Hay que resaltar que uno de las causas de los DME se vinculan con deficiencias en el entorno laboral que repercuten en la ejecución del trabajo odontológico, contribuyendo al deterioro de la salud del profesional y a la baja efectividad de los tratamientos realizados; en este sentido, cuando las pautas ergonómicas no son consideradas por el operador o se mantienen posturas nocivas por tiempos prolongados en la práctica diaria, impacta en la salud general de forma permanente derivando en el trauma acumulativo. Adicionalmente la capacidad funcional del profesional limita y afecta su rendimiento/desempeño laboral y calidad de vida.

En este sentido, la falta de adopción de posturas neutrales por parte del profesional debido a limitaciones impuestas por el entorno laboral y/o diseño del puesto de trabajo del odontólogo, junto a el uso repetitivo de ciertos rangos de movimiento y a su vez el uso de posiciones estáticas durante largos periodos de trabajo son factores que aportan al desarrollo de los DME (Bernard y Putz-Anderson, 1997). Además, en la práctica odontológica diaria, el sedentarismo prolongado, las posturas forzadas, las maniobras repetitivas y el estrés muscular son inevitables, lo que hace imprescindible un implementar un enfoque terapéutico y compensatorio para prevenir estos trastornos (Mulimani et al., 2018).

Ejemplos de condiciones de trabajo que pueden llevar a los DME incluyen: la constante exposición a vibraciones que genera la pieza de alta y baja velocidad, el cavitron, cuyo uso repetitivo impacta en miembros superiores manos y muñecas. Además, los odontólogos durante su trabajo realizan esfuerzo con el cuello en una posición flexionada durante periodos prolongados, lo que deriva en mayor carga de los músculos de la parte posterior del cuello. (Cid, 2019)

Diversos estudios y trabajos de pregrado realizados en la Universidad Santo Tomás han evidenciado que ciertas condiciones de trabajo en odontología pueden contribuir al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos (DME) en los profesionales. Entre estos factores se incluyen la exposición constante a las vibraciones generadas por la pieza de alta y baja velocidad y el cavitron, cuyo uso repetitivo afecta principalmente a miembros superiores, manos y muñecas (Rivera Jaimes et al., 2020). Así mismo, durante la práctica clínica los odontólogos mantienen el cuello en una posición flexionada durante periodos prolongados, lo que incrementa la carga sobre los músculos de la región posterior del cuello (Álvarez et al., 2008).

Estos antecedentes demuestran que, si bien ya se ha trabajado en identificar y analizar los riesgos ergonómicos en la odontología, persiste la necesidad de evaluar cómo los estudiantes perciben sus posturas y condiciones ergonómicas, aspecto central del presente estudio (Bernard et al, 1997).

Los DME son altamente prevalentes entre los odontólogos, se han identificado prevalencias de desórdenes musculoesqueléticos en una revisión sistemática con metaanálisis, la cual se evidenció que el 51 % de los estudiantes presentó síntomas en el cuello, el 45,3 % en los hombros y el 42 % en la región lumbar. Además, se reportó que el 15,2 % de quienes sufrieron lumbalgia en el último año debieron suspender sus prácticas clínicas o actividades cotidianas, y se ha descrito en la literatura, por ejemplo, la alta ocurrencia de alteraciones en cuello y hombros de profesionales que trabajan con visión directa del maxilar, al igual que aquellos que tienen estatura superior a 1.80 m. (De Santana Sampaio Castilho et al., 2021). Por otra parte, la cantidad de horas trabajo y el número de pacientes atendidos son factores asociados con la aparición de los desórdenes musculoesqueléticos en los estudiantes de odontología (Morse, 2010).

2.4 Desórdenes musculoesqueléticos más frecuentes en odontólogos y estudiantes.

En una revisión sistemática se reportó que entre el 64% y el 93% de los profesionales experimentan algún tipo de dolor musculoesquelético; se destaca que los DME más comunes aparecen en el cuello (58,5%), zona lumbar (41,1%), hombro (43,1%) (Lietz et al., 2020). Con relación a la sintomatología, un estudio realizado en 47 estudiantes de posgrado y 22 docentes de una Facultad de Odontología colombiana determinó que 61% refirieron molestias en el cuello y 47% en hombros y con respecto a la especialidad se registró que fueron los estudiantes de endodoncia quienes presentaron más sintomatología en miembros superiores (Gutiérrez-Strauss et al., 2014). En efecto, los trastornos en cuello y hombros representan un problema significativo en la medicina ocupacional.

Por otra parte, otra revisión sistemática identificó que el 65% de los odontólogos experimentaba dolor de espalda y reportaron que la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en odontólogos oscila entre el 64% y el 93%, lo que afecta su productividad y acorta la duración de su ejercicio profesional. Asimismo, se reportó que un 80% de los profesionales sufría dolor muscular, asociándolo a factores ergonómicos propios de la profesión. (Acevedo Ávila et al., 2013).

Además, diversas neuropatías, como el síndrome del túnel carpiano, la tenosinovitis de Quervain y el síndrome de salida torácica han sido establecidos como trastornos que afectan a los odontólogos (Vakili et al., 2016).

Por su parte, la prevalencia de DME en estudiantes de odontología es alta para las alteraciones a nivel de las regiones cervical, torácica, lumbar y hombros; específicamente las tasas de afectación corresponden a 25-30% para la región lumbar, 22-38% para la parte cervical, 15% para la espalda alta y 6-18% para los hombros (Almeida et al, 2023).

2.4.1 *Ergonomía y formación en odontología*

Además de los factores y las patologías referidas, en la odontología es de vital importancia identificar los actores involucrados durante el proceso formativo: estudiantes, docentes y pacientes. Los vínculos entre estos actores que se generan durante la atención odontológica y en el proceso académico, pueden afectar la adopción de buenos hábitos de postura desde el inicio de la carrera, incidiendo en la eficiencia del trabajo.

Hay que destacar que la adopción de hábitos de postura nocivos durante el proceso formativo del odontólogo se origina en la Facultad; es en este punto en el que los profesores deben vigilar la implementación de las pautas en ergonomía en las prácticas preclínicas y clínicas; si no es corregido a tiempo, los malos hábitos posturales se perpetúan durante la vida laboral ocasionando DME. Esta idea es respaldada por estudio que evaluó a estudiantes de pregrado de tercer, cuarto y quinto año mientras realizaban preparaciones en dientes superiores e inferiores en simuladores dentales. Esta investigación concluyó que en cada uno de estos niveles de formación se registró compromiso de la posición sentada, especialmente cuando trabajan en la zona mandibular (Corrales-Zúñiga et al., 2022).

En este sentido, un estudio observacional realizado en la Facultad de Odontología de la Universidad del Estado Sao Paulo que incluyó estudiantes de tercer año determinó la necesidad de adaptación de las posturas durante la transición entre las prácticas preclínicas y clínicas y reveló dificultades en la adaptación de los estudiantes en las unidades odontológicas. Los hallazgos sugieren aumentar la duración de los entrenamientos preclínicos en el plan curricular y un ambiente clínico que favorezca la transición (Hallak et al, 2023).

Adicionalmente, las presiones por la ejecución de numerosos procedimientos clínicos y las exigencias de formación en la Facultad pueden desencadenar la manifestación y

agravamiento de los DME en los estudiantes de odontología. Esta situación demanda aumento de stress en estudiantes y docentes, actores mencionados anteriormente que realizan procedimientos que exigen precisión manual y agudeza visual en un área limitada como la cavidad oral.

De manera indirecta la situación descrita afecta negativamente a los pacientes, debido a que el estrés acumulado, la cantidad de trabajo y la mala postura terminan alterando el desempeño clínico y el derecho de los pacientes a una atención de alta calidad de los procedimientos.

Por otro lado, Hallack et al, (2023) describieron las pautas ergonómicas que se deben seguir en la clínica y que deben ser aprendidas en etapas de formación clínica. Estas pautas de presentan a continuación:

- Sentarse con el muslo paralelo al piso formando un ángulo de 90° con las piernas
- Codos pegados al cuerpo
- La boca del paciente debe ir a la altura de las rodillas de operador
- La cabeza del paciente debe dejar poner las piernas del operador por debajo del sillón dental
- La cabeza del paciente debe ir posicionada con la mirada hacia arriba para maxilar superior y con la mirada hacia abajo para maxilar inferior
- La luz debe ir perpendicular a la cabeza del paciente
- La boca de paciente debe ir abierta entre 30 y 40 cm
- El instrumental debe estar a máximo la distancia del antebrazo

2.4.2 Intervenciones preventivas en ergonomía

Las intervenciones ergonómicas son medidas dirigidas a prevenir el desarrollo de los trastornos musculoesqueléticos enfocando el trabajador y los factores propios de su espacio de trabajo; estas intervenciones buscan armonizar la interacción de las personas dentro de su área laboral, y además se orienta al reconocimiento de las habilidades, limitaciones y necesidades del trabajador. Es así como las intervenciones preventivas tienen como meta la reducción o eliminación de factores relacionados con el trabajo y con el trabajador durante la práctica odontológica (Mulimani et al, 2018^a).

La IEA estableció tres dominios de la ergonomía: física, cognitiva y organizacional; estas categorías también son útiles para identificar las intervenciones preventivas (Mulimani et al., 2018).

Hay que resaltar que una revisión sobre intervenciones ergonómicas en profesionales de la odontología afirma que los efectos de las intervenciones para la prevención de los DME son dependientes del tipo de prácticas, género del operador y número de horas de trabajo (Mulimani et al., 2018a).

2.4.3 Ergonomía física

La ergonomía física, consiste en intervenciones enfocadas en factores que afectan diseño del puesto de trabajo y aquellas relacionadas con los equipos dentales y del manejo del instrumental (Mulimani et al., 2018). A continuación, se describen algunas intervenciones ergonómicas del dominio físico:

2.4.3.1 Luz adecuada. Una luz e iluminación adecuadas en odontología son esenciales para garantizar una correcta visibilidad, reducir la fatiga ocular y prevenir

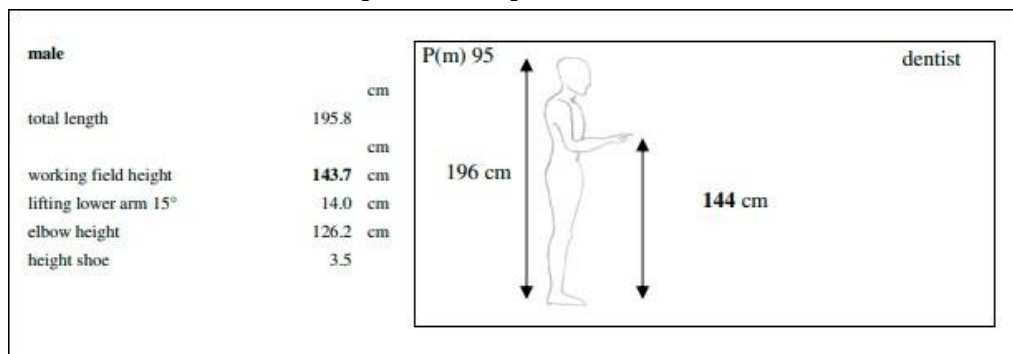
problemas posturales. La iluminación en la clínica sin la luz del sillón encendida es de 268 lux, un nivel relativamente bajo para procedimientos detallados (Hong et al., 2024). Al activar la luz del sillón, se alcanzan 5200 lux en un área específica de 60x60 cm, proporcionando la iluminación necesaria para el trabajo intraoral. Además, la luz de polimerización alcanza 8000 lux, útil para endurecer resinas, su uso prolongado sin protección puede causar fatiga ocular. La luz utilizada para el endurecimiento de resinas puede generar fatiga ocular si se emplea de manera prolongada sin la protección adecuada. Esta situación no solo refleja un riesgo inherente al equipo, sino también la negligencia por parte del operador, al no adoptar medidas preventivas básicas que minimicen los efectos adversos sobre la salud visual. Para mejorar la ergonomía en el consultorio odontológico, se recomienda el uso de iluminación ambiental complementaria para reducir el contraste, ajustar la dirección e intensidad de la luz del sillón para minimizar sombras y reflejos, y hacer pausas visuales para prevenir la fatiga ocular en procedimientos prolongados (Cid, 2019).

2.4.3.2 Autoevaluación y corrección postural. En la Universidad de Los Andes, Venezuela, se propuso un programa preventivo que enfatizaba la autoevaluación postural entre estudiantes de odontología. Los participantes aprendieron a identificar y corregir posturas inadecuadas durante la práctica clínica. Aunque el programa fue validado en su contenido, se recomendó su aplicación para evaluar su efectividad en la reducción de desórdenes músculo esqueléticos (Mora et al., 2022).

Los resultados indicaron que el 62,7% de los participantes presentaban algún tipo de DME, siendo las áreas más afectadas el cuello (73,7%), la espalda (65,7%) y la mano-muñeca derecha (29,3%). Estos hallazgos subrayan la necesidad de intervenciones educativas tempranas para reducir la prevalencia de DME en esta población (Mora et al., 2022).

2.4.3.3 Posición correcta del operador al estar de pie. Para el operador, es importante conservar la curvatura natural de la columna vertebral, asegurando que las piernas estén alineadas y el peso se distribuya de manera uniforme entre ambos pies, los cuales deben estar separados para una mejor estabilidad. La pelvis debe permanecer en una posición neutral, con las rodillas completamente extendidas, mientras que los hombros deben estar paralelos al suelo y alineados con el eje de gravedad del cuerpo. Finalmente, la cabeza debe mantenerse erguida con una ligera inclinación hacia adelante.

Figure 1. Posición correcta del operador de pie.



Se muestran longitudes para una estatura de 196 cm. Fuente: tomada sin modificaciones de la referencia (Hokwerda et al., 2007))

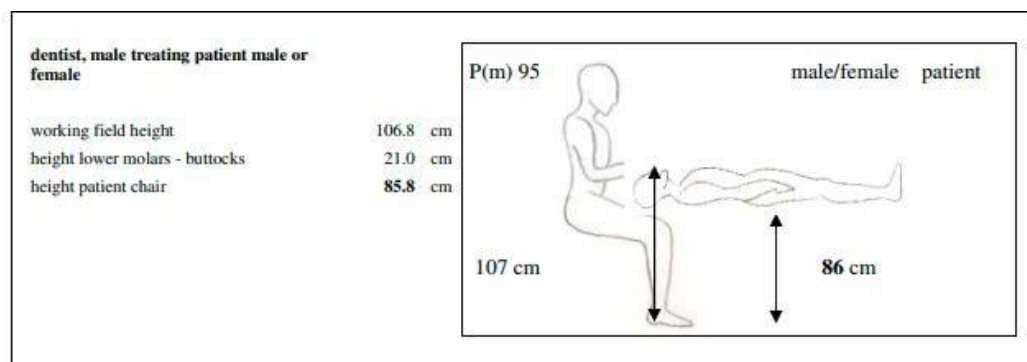
2.4.3.4 Posición correcta del operador estando sentado. Es la posición más adecuada ya que los procedimientos en la clínica de odontología son minuciosos y se requiere una correcta postura, además, se disminuye la sobrecarga circulatoria y la sobrecarga de los ligamentos y articulaciones (Munjal y Munjal, 2021).

La mejor posición es la “posición cero” ya que permite la semi-relajación de los músculos, y ayuda a tomar una postura ideal al sentarse. La cabeza debe estar ligeramente inclinada, los hombros paralelos al plano horizontal y la espalda recta en posición vertical apoyada en el espaldar de la silla para obtener un mejor equilibrio. (Munjal y Munjal, 2021b).

Por último, los brazos deben estar pegados al cuerpo, los codos pegados a las costillas y flexionados en ángulo recto, las manos deben de estar a altura de la línea media sagital del esternón (a la misma altura debe estar la boca del paciente) y los muslos en posición horizontal y paralelos al plano del suelo formando un ángulo de 90° con la espalda. Los pies deben estar con total apoyo en el suelo y ligeramente separados formando el triángulo fisiológico y en el centro de éste debe estar cuadrada la boca del paciente (Munjál Munjal, 2021).

Por último, los brazos deben estar pegados al cuerpo, los codos pegados a las costillas y flexionados en ángulo recto, las manos deben de estar a altura de la línea media sagital del esternón (a la misma altura debe estar la boca del paciente) y los muslos en posición horizontal y paralelos al plano del suelo formando un ángulo de 90° con la espalda. Los pies deben estar con total apoyo en el suelo y ligeramente separados formando el triángulo fisiológico y en el centro de éste debe estar cuadrada la boca del paciente. (Munjál Munjal, 2021).

Figure 2. *Posición correcta del operador sentado.*



Se muestran longitudes para una estatura de 196 cm. Fuente: tomada sin modificaciones de la referencia (Hokwerda et al, 2007).

2.4.3.5 Posición de los computadores en el consultorio odontológico. Hoy en día, el uso de la tecnología como lo es el computador ha evolucionado en gran magnitud el desarrollo de la consulta, facilitando la gestión y ejecución de los tratamientos convirtiéndose de esta manera en una herramienta vital para el desarrollo de la práctica clínica. Por lo tanto, la posición del odontólogo, frente al ordenador es un aspecto importante para asegurar la eficiencia del trabajo, de esta manera se garantiza el bienestar físico del profesional y la seguridad del paciente; sin embargo, una postura inadecuada frente al computador puede influir en la presencia de fatiga muscular, dolores articulares y una gran disminución en el rendimiento laboral(Quinzo Montenegro, 2023).

De esta manera el computador debe estar ubicado a una altura que permita que el odontólogo permanezca con la cabeza en una posición neutral, evitando así de esta manera flexiones excesivas del cuello, la pantalla debes estar alineada con la línea de la visión del odontólogo, teniendo una distancia de 50 a 70 cm, evitando la fatiga visual (Gauthaman, 2025).

Además, el teclado y el ratón debe estar a una altura que permita que los codos tengan una angulación de 90 grados, con los antebrazos que se apoyen de esta manera en la mesa, disminuyendo tensiones que se pueden generar en los hombros y muñecas, la excelente ubicación del computador es de gran aporte para mantener una asepsia en el desarrollo del práctica clínica, el equipo debe encontrarse en una área de fácil acceso pero evitando que haya comunicación con la zona estéril, de esta manera que le sea de fácil consulta al odontólogo sin interrumpir el flujo normal del procedimiento y la seguridad del paciente evitando posibles contaminaciones con lo estéril (Gauthaman, 2025).

2.4.3.6 Magnificación. Una de las principales razones de la inclusión de la magnificación en la odontología es la de minimizar los traumas, con una manipulación detenida de los tejidos. La magnificación se puede lograr con la utilización de lupas, telescopios quirúrgicos, microscopios, endoscopios de fibra de vidrio o videoscopio.

Una de las razones que justifican el uso de la magnificación es debido a que la visión va disminuyendo con la edad. Esto es debido a la presbicia o vista cansada que comienza a producirse alrededor de los 40 años. A través del tiempo, los músculos que controlan los ojos se debilitan y van perdiendo progresivamente la capacidad de acomodarse y enfocar correctamente un objetivo en diferentes distancias, por lo tanto, el uso de la magnificación es de gran utilidad según la edad del operador. Si el operador no hace uso de la magnificación, la distancia de trabajo se ve acortada; habitualmente en odontología esta distancia puede cambiar entre 11 y 13 pulgadas (28-33 cm), obligando así hacer sobre esfuerzo en los ojos (Hong et al., 2024).

Las lupas son el tipo de magnificación más utilizadas en odontología, además de ser las más consistes en lentes convergentes, éstos se colocan uno al lado del otro y enfocando el objetivo para poder amplificar la imagen. Las lupas binoculares son estereoscópicas, esto significa que el objetivo se puede ver en tres dimensiones y las lupas más avanzadas son las prismáticas que están compuestas de múltiples superficies refractarias y dentro tienen una serie de prismas que alargan la trayectoria de la luz permitiendo una mayor magnificación ya que agrandan y dan más profundidad al campo de visión, así como también amplían la distancia de trabajo. (Hong et al., 22024); En un ambiente preclínico, la ejecución de preparaciones cavitarias evidenció que la utilización de lupas Kepler y Galileo se asoció con una reducción en la angulación cervical en estudiantes de odontología(Hong et al., 2024).

Por otra parte, el microscopio permite mantener la espalda recta durante todo el procedimiento. Además, ofrece la posibilidad de usar una silla ergonómica muy cómoda, con reposabrazos ajustables, lo que facilita el descanso de los brazos del operador. Con el microscopio, los movimientos que provocan contracciones musculares involuntarias y fatigan el cuerpo se reducen considerablemente. En comparación, las lupas requieren más movimientos que el microscopio, pero menos que cuando no se utiliza ningún tipo de magnificación (Hong et al., 2024).

2.4.4 Ergonomía aplicada a procedimientos odontológicos específicos

Dos estados de la India determinaron en clínicas odontológicas, la evidencia destaca que los cirujanos orales tienen alto riesgo para el desarrollo de DME, específicamente estructuras como las muñecas, manos, codos, antebrazos y cuello resultan alterados al trabajar en el cuadrante I (Wajngarten et al., 2021). Adicionalmente, una investigación en dos estados de la India determinó que la falta de un entrenamiento de calidad en ergonomía y la escasez de equipos odontológicos especializados son reportados por los cirujanos orales y maxilofaciales de los estados mencionados (Uppada et al., 2022).

Con relación a la especialidad de endodoncia, un estudio en el que se utilizó la escala de valoración RULA resaltó que estos especialistas poseen altos puntajes de riesgo al ser evaluados por medio de videos, especialmente cuando trabajan en el cuadrante IV, afectando principalmente estructuras como mano derecha y cuello. Es destacable que la escala referida evalúa posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas y actividad estática (Feige et al., 2024).

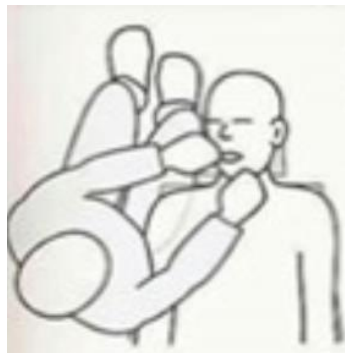
Ante este contexto anteriormente expuesto, se presentan informaciones sobre la correcta ergonomía durante una cirugía dental o tratamiento endodóntico.

Durante un procedimiento odontológico el profesional suele inclinarse sobre el paciente para una mejor visibilidad, sin embargo, agacharse con frecuencia conduce a una postura antinatural y dañina que impacta negativamente la salud del profesional. (Rivera Vega et al., 2009). En cualquier de estos dos procedimientos se debe tener en cuenta los siguientes requerimientos:

Además, el operador puede adoptar cuatro posiciones fundamentales durante la atención clínica, las cuales se eligen de acuerdo con el tipo de procedimiento a realizar. Estas posiciones se describen tomando como referencia las horas del reloj para facilitar su identificación y aplicación (Rivera Vega et al., 2009).

2.4.4.1 Posición de hora 8-0 (atrás, derecha). El odontólogo se sitúa ligeramente al frente y a la derecha del paciente (en el caso de un operador diestro). Esta posición es útil para procedimientos en el cuadrante superior derecho y el frontal inferior del paciente. (Abigail y Osorio, 2024).

Figure 3. *Posición 8-9.*



Tomada de Munjal y Munjal 2021

2.4.4.2 Posición de hora 11 (atrás, derecha). El operador se coloca detrás y ligeramente a la derecha de la cabeza del paciente, si es diestro (o a la izquierda si es zurdo). Es ideal para procedimientos en los cuadrantes superiores e inferiores del lado izquierdo del paciente, especialmente en superficies linguales (Abigail Osorio Avila, 2024).

Figura 4. Posición 11.



Tomada de Munjal y Munjal 2021

2.4.4.3 Posición de hora 12 (atrás). El odontólogo se sitúa justo detrás de la cabeza del paciente, alineado con el eje central de su cuerpo. Es una posición común para odontólogos diestros y zurdos, ya que es simétrica y centrada. (Abigail y Osorio, 2024).

Figure 5. Posición 12.



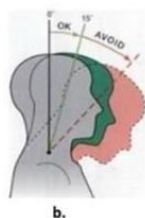
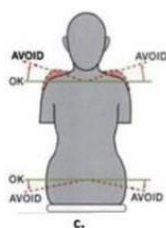
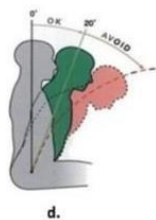
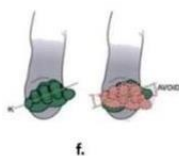
Tomada de Munjal y Munjal 2021

2.4.4.4 Posición de hora 1 (atrás izquierda). El operador se sitúa ligeramente detrás y a la izquierda de la cabeza del paciente, lo que equivale a una posición posterolateral izquierda.

Esta posición es más habitual para operadores zurdos, pero también puede ser usada ocasionalmente por diestros en procedimientos que lo requieran. Para trabajar en las superficies vestibulares o palatinas de los dientes posteriores del lado izquierdo (Abigail y Osorio, 2024).

2.4.4.5 Posición de hora 3-4 (adelante izquierda). El operador se sitúa justo al lado izquierdo (3 en punto) o ligeramente al frente-izquierda (4 en punto) del paciente. Es el equivalente a la posición de 8 a 9 para operadores diestros. Para realizar procedimientos en el cuadrante superior izquierdo y los incisivos inferiores (Abigail y Osorio, 2024).

2.4.4.6 Posición neutral de los operadores. Se considera que, a mayor desviación de una articulación respecto a su posición neutral, mayor es el riesgo de sufrir lesiones. La posición neutral representa la postura ideal del cuerpo durante la realización de actividades laborales. En el caso del odontólogo, esta postura permite una circulación sanguínea adecuada en las piernas, muslos, muñecas y pies. Para lograrlo, el peso corporal debe distribuirse de manera equilibrada, con los antebrazos y muslos paralelos al suelo, las caderas formando un ángulo de 90 grados, y la silla del operador ajustada a una altura lo suficientemente baja como para que los pies descansen firmemente en el suelo.

Figure 6. *Posición neutral sentado.***Figure 7.** *Posición neutral del cuello.***Figure 8.** *Posición neutral del hombro.***Figure 9.** *Posición trasera neutral.***Figure 10.** *Posición neutral de la parte superior del brazo.***Figure 11.** *Posición neutral del antebrazo.*

Tomado de (Munjál & Munjal, 2021)

Considerando las posiciones con respecto a las manecillas del reloj se han descrito recomendaciones a ser aplicadas en procedimientos concretos como endodoncia y cirugía; lo anterior es importante ante la evidencia de la alta prevalencia de DME en cirujanos orales (Mora et al., 2022).

2.5 Ergonomía cognitiva

Consisten en los aspectos que relacionan a las personas junto a sus sistemas de trabajo, y como estas aprenden de este y su interacción entre ellos dirigida a la satisfacción laboral (Mulamani, et al, 2018). Aborda aspectos como la realización de una actividad laboral y la gestión personal de los estímulos del ambiente durante su desarrollo. Aborda el manejo de la carga mental de trabajo y el desempeño calificable (Iavicoli y Di Tecco, 2020).

En el contexto colombiano, Una estrategia de ergonomía cognitiva se registró en la Universidad de Cartagena, en cuya facultad se evaluó una intervención educativa dirigida a estudiantes de odontología. El programa incluyó sesiones teóricas y prácticas enfocadas en la adopción de posturas correctas y técnicas de trabajo ergonómicas. Los resultados mostraron una disminución en el riesgo de desarrollar alteraciones musculoesqueléticas durante las actividades clínicas. En este sentido, un estudio realizado en la misma universidad implementó un programa educativo basado en sesiones teóricas y prácticas, en el cual el 75% de los participantes reportó una mejora significativa en su conciencia postural y una reducción del malestar musculoesquelético tras la intervención (Díaz Herazo et al., 2013).

Por otra parte, un ensayo clínico aleatorizado en profesionales mujeres que entrenó a través de actividades teóricas y videos demostrativos a las participantes sobre aspectos de ergonomía basados en los requerimientos exigidos por la Sociedad Europea de Ergonomía

Dental junto a la norma ISO 11226,(International Organization for Standardization, 2000) determinó la efectividad de esta intervención con el fin de reducir significativamente la prevalencia de posiciones inadecuadas adoptadas durante la realización de procedimientos de raspaje y alisado radicular en maniquís; sin embargo dicha reducción no fue suficiente para mejorar las posturas del cuello y cabeza de las participantes (De Sampaio Santana et al, 2021).

2.5.1 Yoga

Además de los aspectos relacionados con la ergonomía física, la ergonomía cognitiva considera factores como el estrés y la carga mental, los cuales pueden influir en la tensión muscular y en la adopción de posturas inadecuadas durante la práctica clínica. En este contexto, prácticas como el yoga se han propuesto como estrategias complementarias orientadas a promover la relajación, la conciencia corporal y el bienestar físico y mental (Mulimani et al., 2018).

La práctica de Yoga se centra en la prevención y tratamiento de síndromes musculares frecuentes derivados de la actividad laboral y ha sido establecido como una intervención preventiva de tipo cognitivo porque aborda el manejo del estrés y la relajación (Mulamani et al, 2018).

Las posturas y movimientos incluidos en este protocolo de yoga para odontólogos han sido diseñados específicamente para movilizar y descomprimir el sistema músculo-articular en la zona lumbar, caderas y extremidades inferiores, incluyendo rodillas y tobillos, que son áreas altamente afectadas por estos trastornos (Gandolfi et al., 2024).

En la práctica terapéutica del Yoga, se ha evidenciado que los cambios en la longitud, el tono y la rigidez de los músculos causan desequilibrios biomecánicos, limitando la

movilidad y elevando las fuerzas de compresión en las articulaciones. (Gandolfi et al., 2023b).

Es fundamental comprender que cuando los músculos están tensos tienden a acortarse, lo que aumenta la compresión en las articulaciones afectadas. Este proceso genera una sobrecarga en otros músculos que deben trabajar en exceso para compensar el movimiento y mantener la postura. Con el tiempo, el dolor muscular inicia un ciclo vicioso en el que la tensión y la rigidez empeoran la alteración del movimiento y la fatiga muscular incrementando el espasmo y, en consecuencia, el dolor (Gandolfi et al., 2024).

El protocolo de Yoga propuesto busca romper este ciclo, ofreciendo a los profesionales dentales una estrategia eficaz para prevenir y tratar los trastornos musculoesqueléticos asociados a su actividad laboral. Su aplicación puede contribuir significativamente a mejorar la calidad de vida y el bienestar físico de quienes ejercen la odontología y otras profesiones con similares exigencias posturales (Gandolfi., 2024).

2.6 Ergonomía organizacional

Con respecto a este dominio se han incluido estrategias como la organización del flujo laboral que engloba los horarios de las citas odontológicas de acuerdo con el grado de complejidad, secuenciación equilibrada y alternancia. Involucra la implementación de pausas activas durante la jornada laboral y respaldo administrativo para su realización permanente (Mulamani et al, 2018). Además, se hace referencia a los procesos, políticas y estructuras en el marco institucional dirigidas a optimizar el entorno laboral y la eficiencia del trabajo.

2.7 Métodos de investigación mixta

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación que implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, con el propósito de realizar inferencias a partir de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio los define como la integración sistemática de ambos métodos en un solo estudio con el fin de obtener una visión más completa del fenómeno, señalando que los enfoques cuantitativo y cualitativo pueden conservar sus estructuras originales o bien adaptarse y sintetizarse según las necesidades del estudio(Hernández Sampieri R, 2018).

Su pertinencia se sustenta en que la mayoría de los fenómenos presentan dos realidades coexistentes: una objetiva, abordable mediante datos numéricos y mediciones estandarizadas, y otra subjetiva, constituida por las percepciones y significados que los individuos construyen en torno a dichos fenómenos. Para capturar ambas dimensiones se requiere la complementariedad de los enfoques cuantitativo y cualitativo, razón por la cual los métodos mixtos resultan especialmente apropiados cuando el problema de investigación es complejo y un único enfoque resultaría insuficiente para abordarlo en su totalidad(Hernández Sampieri R, 2018).

2.7.1 *Diseño mixto secuencial*

Los diseños secuenciales se caracterizan porque los datos recolectados y analizados en una primera fase ya sea cuantitativa o cualitativa, se utilizan para informar y desarrollar la fase subsiguiente, de modo que la segunda etapa se construye a partir de los hallazgos de la primera (Hernández Sampieri R, 2018). Dentro de esta modalidad, el diseño exploratorio secuencial (DEXPLOS) inicia con una fase cualitativa orientada a la exploración del fenómeno, seguida de una fase cuantitativa que amplía o complementa los hallazgos iniciales;

es especialmente adecuado cuando se busca explorar fenómenos poco estudiados o cuando los instrumentos existentes no son suficientemente pertinentes para el contexto de interés. En el presente estudio se adoptó este diseño, dado que la fase cualitativa mediante entrevistas semiestructuradas orientó y enriqueció la interpretación de los datos biomecánicos objetivos obtenidos posteriormente (Hernández Sampieri R, 2018).

2.7.2 Fenomenología

La fenomenología es simultáneamente una filosofía, un enfoque y un diseño de investigación cuyo origen se remonta a Edmund Husserl (1859-1938). Como diseño cualitativo, su propósito es explorar, describir y comprender las experiencias de las personas respecto a un fenómeno determinado, identificando los elementos comunes que dichas vivencias comparten entre los participantes (Hernández Sampieri R, 2018). Se fundamenta en el análisis de discursos y temas, en la búsqueda de sus posibles significados y en la contextualización de las experiencias en términos de su temporalidad, espacio y contexto relacional.

En el presente estudio se adoptó la fenomenología empírica, que se enfoca menos en la interpretación del investigador y más en la descripción fiel de las experiencias de los participantes, procurando suspender los prejuicios propios para visualizar una nueva perspectiva del fenómeno estudiado. Esta aproximación orientó el componente cualitativo al explorar la autopercepción de los estudiantes de odontología sobre sus posturas y la aplicación de principios ergonómicos durante las prácticas clínicas, buscando comprender el significado que estos otorgan a dichas experiencias en su proceso de formación (Hernández Sampieri R, 2018).

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Analizar la autopercepción sobre las condiciones ergonómicas y evaluar instrumentalmente las posturas adoptadas por los estudiantes durante las prácticas clínicas en la Universidad Santo Tomás, sede Centro Internacional de Especialistas.

3.2 Objetivos específicos

- Describir variables sociodemográficas de la población de estudio
- Caracterizar los contextos y factores percibidos por los estudiantes como condicionantes de la adopción de posturas durante la práctica clínica, desde un enfoque fenomenológico.
- Evaluar las posturas adoptadas por los estudiantes durante la realización de procedimientos clínicos mediante el análisis de registros fotográficos utilizando el programa tecnológico Kinovea y el instrumento M-DOPAI.

4 Materiales y métodos

4.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio de métodos mixtos con diseño secuencial. En la primera fase se desarrolló un componente cualitativo con abordaje fenomenológico, orientado a comprender la autopercepción de los estudiantes sobre sus posturas durante las prácticas clínicas y sobre las condiciones que favorecen o dificultan la aplicación de pautas ergonómicas. En la segunda fase se realizó un componente cuantitativo observacional descriptivo de corte transversal, mediante evaluación postural de registros fotográficos analizados con Kinovea y el instrumento M-DOPAI. La integración de los hallazgos se efectuó a nivel interpretativo grupal, considerando que los componentes cualitativo y cuantitativo se aplicaron en muestras independientes.

4.2 Población

La población estuvo constituida por 350 estudiantes de odontología de pregrado de la Universidad Santo Tomás, sede Centro Internacional de Especialistas (CIE), matriculados en los semestres sexto y séptimo, noveno y décimo activos durante el periodo académico 2025-II. Este marco poblacional correspondió a quienes ejecutaron practicas clínicas durante este periodo academico.

4.3 Muestra y muestreo

No se calculó el tamaño de la muestra, ya que los estudiantes entrevistados y fotografiados se eligieron por conveniencia, de acuerdo con su disponibilidad de tiempo. Por lo tanto, el tipo de muestreo fue no probabilístico.

Se proyectó abordar a 12 estudiantes distribuidos entre los semestres clínicos mediante un muestreo en cadena, partiendo de informantes clave que colaboraron en la identificación de otros posibles participantes. Para el componente cualitativo participaron 12

estudiantes. A partir de este grupo, se realizó la selección de participantes para el componente cuantitativo, conformando una muestra independiente de 12 estudiantes para la toma de registros fotográficos en la clínica, seleccionados por conveniencia. En total, el estudio contó con 24 participantes distribuidos en ambos componentes. Debido a que los participantes de cada componente conformaron muestras independientes, la integración de los hallazgos se realizó a nivel grupal e interpretativo, sin comparación individual entre autopercepción y evaluación postural.

4.4 Criterios de selección

4.4.1 Criterios de inclusión

- Estudiantes de odontología de pregrado matriculados en sexto, séptimo, noveno o décimo semestre durante el periodo académico 2025-II.
- Estudiantes que realicen cualquier tipo de procedimiento odontológico en sus prácticas de las clínicas.

4.4.2 Criterios de exclusión

- Estudiantes extranjeros en programa de intercambio académico
- Estudiantes con permiso académico

4.5 Variables

Variables independientes: corresponde a las sociodemográficas, entre las que se encuentran la edad (en años cumplidos), el estrato socioeconómico, el estado civil, la

procedencia, la estatura (en centímetros), el semestre que curse el participante y la clínica en la que se encuentra matriculado. Además, fueron consideradas variables de postura que incluye nivel de la cadera, posición del tronco, posición de cabeza y cuello, posición de los brazos y codos, nivel de los hombros y posición de las muñecas (*Apéndice A*).

Variable dependiente: autopercepción sobre ergonomía en odontología. Fue analizada de forma cualitativa considerando las narrativas de los participantes con relación al desarrollo actual en la clínica, experiencia personal en la transición de las preclínicas a la clínica, aparición de síntomas musculoesqueléticos durante o posterior al trabajo clínico y su asociación con las posturas adoptadas, finalmente, factores externos que influyen en el seguimiento de pautas de ergonomía dental (Ver apéndice A).

Cabe aclarar que al evaluar cualitativamente la autopercepción sobre ergonomía los resultados no fueron categorizados ni fueron establecidos puntos de corte; las transcripciones de las entrevistas fueron leídas para identificar temas emergentes y la construcción de categorías que fueron el eje del análisis. Estas presentan las siguientes características centralidad, frecuencia e incidencia sobre teorías. Finalmente, fue observado y analizado el lenguaje no verbal del participante para facilitar la interpretación de su discurso y el análisis de su contenido.

4.6 Instrumento

Fueron utilizados dos instrumentos aplicados en la fase cualitativa y cuantitativa El instrumento para la exploración de la autopercepción fue construido con base a la revisión de la literatura a fin de comprender el fenómeno estudiado (Hallack et al, 2023),(Partido, 2017); aborda las informaciones socio demográficas y posteriormente conduce a la identificación de elementos experienciales del participante relacionados con la transición

entre el entrenamiento preclínico y la clínica, barreras de infraestructura para la aplicación de los principios de ergonomía y aspectos ambientales del trabajo en la clínica odontológica de la Facultad que afectan dichos principios, entre otros elementos. Los autores del trabajo junto a la directora redactaron la guía de entrevista semiestructurada. Las entrevistas fueron grabadas para ser analizadas posteriormente.

Con relación al segundo instrumento que fue utilizado para la evaluación de las fotografías de los estudiantes ejecutando procedimientos clínicos es *el Modified-Dental Operator Posture Assessment Instrument* (M-DOPAI), por sus siglas en inglés; que también ha sido utilizado para la autoevaluación de las posturas de estudiantes, docentes de odontología y auxiliares de higiene oral durante el trabajo en la clínica (Partido, 2017), El M-DOPAI es un cuestionario adaptado del propuesto por Branson et al. (2002) que fue validado y cuenta con alta confiabilidad para la evaluación en imágenes o posturas en tiempo real. Está conformado por 12 componentes relativos a las estructuras anatómicas; cada componente es analizado en tres categorías aceptable (1 punto), comprometido (2 puntos) y dañino (3 puntos). Esta última categoría incorpora solo 8 componentes. Por tanto, dentro del rango entre 12 y 32 puntos, las posturas ideales serán calificadas con 12 puntos, en contraste las posturas más dañinas obtendrán un puntaje de 32 puntos (Partido y Wright, 2018) (Ver Apéndice B).

4.7 Procedimiento

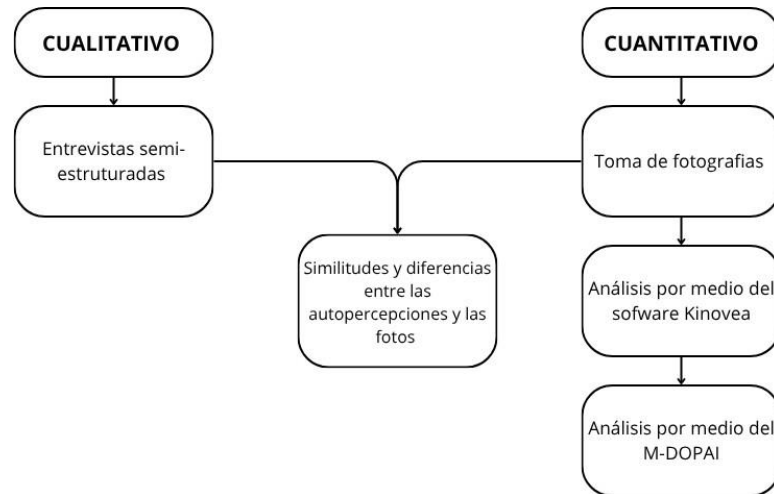
Se consideró una primera fase en la que se desarrollaron entrevistas semiestructuradas orientadas a la caracterización de las variables sociodemográficas y de autopercepción sobre ergonomía. De este modo, las tendencias de autopercepción identificadas a nivel grupal mediante las entrevistas se contrastaron con los patrones generales observados en la

evaluación biomecánica objetiva de la muestra fotográfica. Este análisis se llevó a cabo mediante fotogrametría procesada en el software Kinovea (versión 2025.1), el cual se parametrizó para la medición de ángulos articulares específicos tras una calibración de escala. Complementariamente, se aplicó el instrumento Modified Dental Operator Posture Assessment Instrument (M-DOPAI) (Partido, 2017; Partido y Wright, 2018).

Las entrevistas permitieron establecer códigos, subcategorías y categorías. Posteriormente se realizó una retroalimentación a los participantes sobre su postura y los cambios a adoptar después del análisis postural.

La segunda fase consistió en el abordaje cuantitativo, por medio de un estudio observacional descriptivo de corte transversal. Las fotografías fueron tomadas por uno de los autores del trabajo de grado directamente en el entorno clínico. Si bien se planificó una estandarización fotográfica en cuanto a distancia y ángulo de captura según los criterios SPAM (Muthuraj et al., 2020), estos no se aplicaron de manera estricta debido a las limitaciones de espacio propias del espacio clínico, por lo que cada fotografía fue tomada buscando la mejor posición disponible que permitiera una visualización adecuada de la postura del estudiante. Se obtuvieron fotografías en vista frontal y de perfil de cada participante durante la ejecución de procedimientos clínicos reales. La toma fotográfica se realizó previa concertación del consentimiento informado de forma verbal con cada estudiante, y contó con autorización escrita de la directora de clínicas (Fig. 6).

Figure 12. *Fases del proceso metodológico en desarrollo de la investigación.*



4.7.1 Prueba piloto

Se realizó la prueba piloto con tres estudiantes para verificar la comprensión de las preguntas formuladas previamente por los autores y también para determinar el tiempo de realización de las entrevistas. Se formularon las preguntas siguiendo el orden estricto del guion, sin embargo, esto no favoreció la fluidez del diálogo y la emergencia de sentimientos, percepciones o experiencias propias del participante sobre ergonomía. Por tanto, se estableció que el orden en el que se abordan estos temas y el modo de formular las preguntas fueron a libre elección del entrevistador para obtener un estilo de conversación más propio y personal y así aumentar la duración de las entrevistas a 15 minutos. A partir de una dinámica más fluida del diálogo se posibilitó la incorporación de nuevas preguntas relacionadas al tema, pedir aclaraciones al entrevistado, explicar el significado de las preguntas o respuestas formuladas o pedirle que profundizara sobre algún aspecto relevante (si se estima conveniente en ese momento). Lo anterior se desarrolló siguiendo el hilo conductor del tema sin salirse de él.

Por su parte, la toma de fotografías durante la ejecución de procedimientos en las clínicas odontológicas fue sometido a prueba piloto para verificar el ajuste a los criterios SPAM en el espacio físico (Muthuraj et al., 2020). Hubo cambios debido a la disposición del espacio clínico, ya que esta no cumplía los parámetros que proponía el instrumento SPAM, debido a el espacio de las clínicas odontológicas sede Hospital Internacional de Colombia. Por lo que se decidió realizar la toma de fotografías según el espacio que se disponía en el momento.

4.8 Plan de análisis estadístico

4.8.1 *Análisis univariado.*

Se ejecutó para calcular frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas. Para las variables cuantitativas (edad y estatura) se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión (media y desviación estándar/mediana y rango intercuartílico) dependiendo de la distribución de los datos. La evaluación de la normalidad se realizó mediante el teste de Shapiro Wilk.

Se efectuó un análisis univariado para las variables sociodemográficas y variables de postura, en el que, para las variables cualitativas se calcularon frecuencias absolutas y porcentajes. Los detalles sobre el análisis estadístico se presentan en el Apéndice C.

4.9 Consideraciones éticas

Este trabajo se acoge a la Resolución 8430 de 1993 y se clasificó como una “investigación con riesgo mayor que el mínimo” porque la ejecución del proyecto implicó la

toma de imágenes y la grabación de voz que permite la identificación de las personas (Ministerio de Salud, 1993). Se realizó el proceso de consentimiento informado verbal en el que se le explicó a los participantes el objetivo y procedimiento del estudio para que este decida sobre su participación en el estudio. Adicionalmente se solicitó autorización para el uso y divulgación de imágenes en la clínica con fines académicos protegiendo la identidad de los participantes

Se respetaron los principios de beneficencia, autonomía, no maleficencia y justicia. Además, se tuvo especial cuidado en la confidencialidad de la información, los datos recogidos se usaron para fines académicos y de mejoramiento institucional, no se registró algún tipo de identificación del participante en el cuestionario ni en las fotografías, acogiendo la Ley 1581 de 2012 a partir de la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Dentro de los beneficios de la participación en el estudio se ofreció retroalimentación sobre el análisis fotográfico a los estudiantes con el fin de que tomaran conciencia sobre los aspectos ergonómicos por mejorar durante su práctica (Apéndice D).

5 Resultados

5.1 Resultados de caracterización de variables sociodemográficas (objetivo 1)

La población de estudio estuvo conformada por 24 estudiantes. Por motivos de tiempo para el trabajo clínico de los participantes solo se diligenciaron los datos sociodemográficos de 12 estudiantes. Se presentó una edad promedio de $21,75 \pm 1,06$ años. En cuanto al estado civil, el 83,3 % de los participantes reportó ser soltero, con procedencia mayoritaria de la ciudad de Bucaramanga y pertenencia a los estratos socioeconómicos 3 y 4. Finalmente, la estatura media registrada fue de $1,68 \pm 0,07$ metros, y los participantes se encontraban

cursando entre sexto y décimo semestre, desarrollando prácticas de complejidad diversa acordes con su nivel de formación (Tabla 1).

Tabla 1. Características sociodemográficas de los estudiantes entrevistados

Variables	n (%)	Media $\pm$ desviación estándar
Edad	-	21,75 $\pm$ 1,06
Estatura	-	1.68 $\pm$ 0.07
Sexo		
Masculino	3 (25)	-
Femenino	9 (75)	-
Estrato socioeconómico		
Estrato 3	4 (33,33)	-
Estrato 4	7 (58,33)	-
Estrato 5	1 (8,33)	-
Estado civil		
Soltero/a	10 (83,33)	-
Unión libre	2 (16,67)	-
Tipo de vivienda		
Urbana	12 (100)	-
Semestre		
Sexto	2 (16,67)	-
Séptimo	6 (50)	-
Noveno	3 (25)	-
Décimo	1 (8,33)	-
Asignatura clínica		
Clínica integral I	2 (16,67)	-
Clínica del adulto II	6 (50)	-
Clínica del adulto III	0 (0)	-
Clínica del adulto IV	2 (16,67)	-
Clínica del adulto V	1 (8,33)	-
Clínica del adulto mayor	1 (8,33)	-

Variables	n (%)	Media $\pm$ desviación estándar
Clínica de profundización	2 (16,67)	-
Clínica el niño I	3 (25)	-
Clínica el niño II	0 (0)	-
Clínica el niño III	3 (25)	-

5.2 Resultados sobre las características contextos y factores que determinan la adopción de posturas en la práctica clínica desde un enfoque fenomenológico (Objetivo 2)

5.2.1 Etapas de desarrollo de la investigación cualitativa

Se llevó a cabo una investigación de enfoque mixto, bajo un diseño secuencial, el cual permite la recolección y el análisis secuencial de datos cualitativos y cuantitativos para su posterior triangulación e integración. (Hernández Sampieri R, 2018; John W. Creswell; J. David Creswell, 2018) Este enfoque posibilitó comprender, desde diferentes perspectivas, las condiciones ergonómicas presentes en las prácticas clínicas de los estudiantes de odontología, para la integración con la autopercepción de los participantes con la evaluación objetiva de sus posturas durante la actividad clínica.

En el componente cualitativo se desarrolló un estudio con enfoque fenomenológico, centrado en comprender las experiencias y perspectivas de los estudiantes de diferentes niveles de clínica sobre las condiciones ergonómicas en este contexto, sin pretender generalizar los resultados. La técnica empleada fue la entrevista semiestructurada a doce estudiantes seleccionados por conveniencia en las clínicas odontológicas de la Universidad, sede Centro Internacional de Especialistas–Hospital Internacional de Colombia (CIE-HIC).

Los encuentros se realizaron de manera presencial, con una duración promedio de quince minutos, y fueron grabados en audio en un ambiente seguro y confortable. aplicadas por los autores del trabajo de grado.

El análisis de contenido de los datos cualitativos se desarrolló en tres fases interrelacionadas. La primera correspondió a la fase textual, en la cual se realizó la transcripción de las entrevistas en formato Word. Posteriormente, los textos fueron revisados para corregir errores de transcripción y digitación, sin realizar interpretaciones en esta etapa ni correcciones gramaticales que alteraran el sentido original de las respuestas.

La segunda fase fue la reducción de los datos y se caracterizó por la organización y categorización del contenido de las narrativas. Este proceso se inició con la codificación con base de conocimientos del marco teórico y de las respuestas de los entrevistados de categorías previas establecidas a partir de palabras y conceptos clave sobre el tema de ergonomía, determinadas a partir de las respuestas de los entrevistados. De estas categorías se dedujeron subcategorías y a partir de ellas se identificaron códigos que permitieran relacionarlos con la información recolectada en las entrevistas (tabla 2).

Tabla 2. *Categorías previas.*

Categoría	Subcategoría	Códigos
Ergonomía en las prácticas clínicas	Vivencias	Hechos vividos
		Presaberes
		Cotidianidad personal
Relaciones en la comunidad educativa	Relaciones	Formación profesional
	Comunidad educativa	Infraestructura
		Docentes
Bienestar		Aparición temprana de síntomas y desórdenes músculo esqueléticos
	Postura durante la atención al paciente	
	Procedimientos en odontología	
	Tiempo de atención	
	Ansiedad	
		Seguridad del paciente

Tal como se presenta en la tabla 2, los datos generados originaron tres categorías, cuatro subcategorías y doce códigos.

El análisis de datos inició con la lectura de las transcripciones de las entrevistas para luego ser interpretada y codificada de forma abierta, para tanto se tomó cada subcategoría separadamente. Por ejemplo, para identificar las ideas relacionadas con la sub-categoría “vivencias” se indagó entre lo expresado por los participantes aquellos hechos vividos, la cotidianidad personal y los presaberes relativos a la ergonomía en las prácticas clínicas. Cada frase u párrafo relacionado con el código fue resaltado con un color distintivo.

Una vez finalizada la codificación abierta se procedió a la lectura relacional realizada en hoja de cálculo Excel; en esta matriz se relacionó cada código con las ideas expresadas por cada uno de los doce participantes; se destacaron los aportes que eran pertinentes con el código en cuestión. Esta matriz permitió visualizar las narrativas de cada estudiante vinculadas con su respectivo código. La matriz de lectura relacional permitió realizar una lectura analítica para posteriormente ejecutar la codificación axial con el fin de establecer las interrelaciones entre categorías y subcategorías; la matriz de codificación axial reúne las respuestas que representan en esencia las propiedades o atributos de cada subcategoría. Finalmente, se realizó codificación selectiva que consistió en el análisis de las características de cada subcategoría: vivencias, relaciones, comunidad educativa y aparición temprana de síntomas y desórdenes músculo-esqueléticos; esta revisión se orientó a la identificación de un eje central o categoría emergente en la cual confluyen las propiedades de las categorías; la codificación selectiva busca presentar una propuesta sobre la experiencia de los participantes con respecto al fenómeno de la aplicación de pautas de ergonomía en la clínica de la facultad (Bonilla-García y López-Suárez, 2016) (Figura 7.)

Figure 13. Red de visualización de los resultados y categoría emergente.

La estructura del fenómeno de la ergonomía en las prácticas clínicas de la Facultad de odontología se define a partir de las subcategorías referidas y de temáticas contenidas en los discursos de los estudiantes. A continuación, se desglosan los tópicos de cada subcategoría.

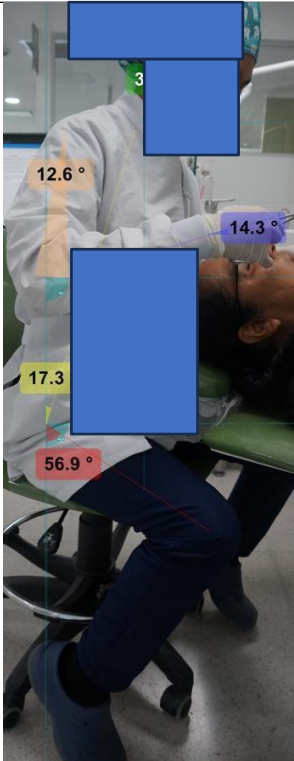
5.2.1.1 Vivencias. Las narrativas de los estudiantes reflejaron acuerdo en relación con la adopción de la postura al trabajar en la clínica al expresar dificultades para interiorizar y aplicar las pautas ergonómicas estandarizadas evidentes en la imagen del participante 3 (fig.7); se prescinde de la visión indirecta aun conociendo las consecuencias para la salud. Por otra parte, las entrevistas revelaron contrastes en las experiencias de transición de la preclínica a la clínica, es decir, para dos de los entrevistados el trabajo en el paciente favorece adoptar una posición correcta, mientras que para los demás el cambio afectó negativamente su postura. Fue evidente que, para los entrevistados, la aplicación de las pautas ergonómicas es una responsabilidad individual.

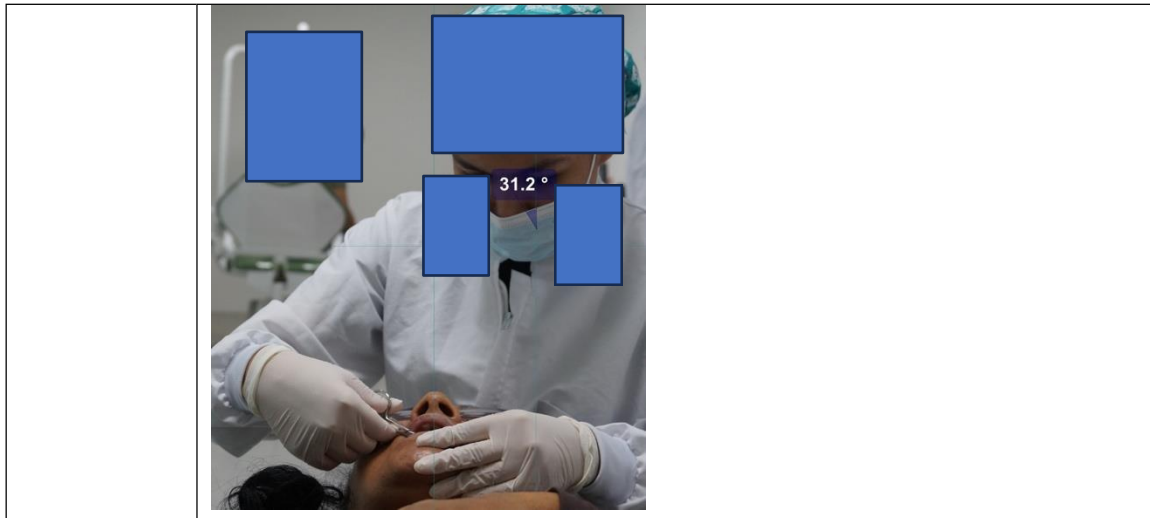
Un hecho relativo a las vivencias que es destacable es la automedicación después de las jornadas de trabajo clínico, recurrir a métodos caseros para aliviar la rigidez muscular y la falta de gestión profesional oportuna de los síntomas músculo-esqueléticos. Adicionalmente, se manifiesta como hallazgo el aprendizaje empírico-autodidacta de las posturas que refleja los vacíos en el currículo sobre este tema. Una entrevistada expresa su sentir de la siguiente manera

“Bueno pues hay bastantes alternativas lo primero de ellas es implementarlo desde el primer semestre hasta llevarlo a la parte clínica” E7

Estas experiencias convergen en el hecho de normalizar el desarrollo de los síntomas músculo-esqueléticos en etapas de formación; en este sentido una entrevistada reveló que requiere corrector de postura.

Figure 14. Ubicacion de los operadores en las unidades odontologicas

Participante	Foto de perfil
P3	
P3	Foto de frente



Relaciones. Los docentes influyen en la corrección de posturas durante el trabajo clínico; las narrativas reflejaron diferencias, es decir, para algunos entrevistados son escasos los docentes que corrigen al estudiante para que modifique o ajuste su postura; otros estudiantes consideran que algunos docentes lo hacen, sin embargo las explicaciones no son lo suficientemente claras y completas; algunas narrativas revelaron regaños al corregir posturas y un entrevistado aludió a las múltiples ocupaciones de los docentes en clínica y su responsabilidad sobre las calificaciones, que impiden prestar atención permanente en las posturas de los estudiantes. Igualmente, hay quienes afirman no haber recibido corrección alguna por parte del docente.

“Si solo me dicen “¡párese derecha!”, pero no me dicen como acomodarme para pararme derecha y al mismo tiempo poder trabajar cómoda y poder ver bien lo que estoy haciendo” E2.

Por otro lado, de la subcategoría relaciones también se hallaron propuestas de los mismos estudiantes para optimizar la ergonomía en la clínica; es destacable la mención a la

implementación de las pausas activas durante la jornada de trabajo, tal como se expresa a continuación:

“Yo siento que si debe ser clave para nosotros porque pues todo el momento estamos con tensiones musculares porque estamos trabajando la espalda, las manos, entonces siento que debería haber como lo que tú dices pausas activas o algún tipo de no se... taller ¿sí? E6.

“Bueno pues hay bastantes alternativas lo primero de ellas es implementarlo desde el primer semestre hasta llevarlo a la parte clínica ¿sí?, seguido a ello sería bueno lo de las pausas activas pienso que realmente hacen falta” E7.

“La socialización es el primer paso para empezar a corregir los malos hábitos, pero depende de cada estudiante aplicarlos” E9.

“...que un experto en el tema llegue a dar charlas por lo menos al iniciar el semestre, a mitad y al final del semestre hacer como un sondeo que como los mismos estudiantes se van ajustando su postura a lo largo del semestre...eso sería una buena medida” E10

5.2.1.2 Comunidad educativa. En esta subcategoría se reunieron relatos relativos al tiempo de trabajo y a la infraestructura en la clínica, así como, se identificó la necesidad percibida de tener que adaptarse a un equipo de trabajo en la clínica. A continuación, se describe brevemente cada uno.

Con respecto a los tiempos de trabajo se exponen situaciones que revelan presión y estrés derivado de las exigencias de cumplimiento de requisitos clínicos para aprobar la clínica, los estudiantes reconocen las consecuencias para la seguridad del paciente, tal como se evidencia en el siguiente relato

“Complejo...porque si bien es un proceso de aprendizaje en el que tienes derecho a equivocarte también el hecho de que sea calificable no permite mucho esa capacidad de poder

equivocarse y también porque lo estás haciendo en una persona, entonces el error tuyo no solo te va a perjudicar a ti sino también va a perjudicar al paciente, tu nota, va a perjudicar todo tu entorno y pues la salud del paciente entonces...” (E9).

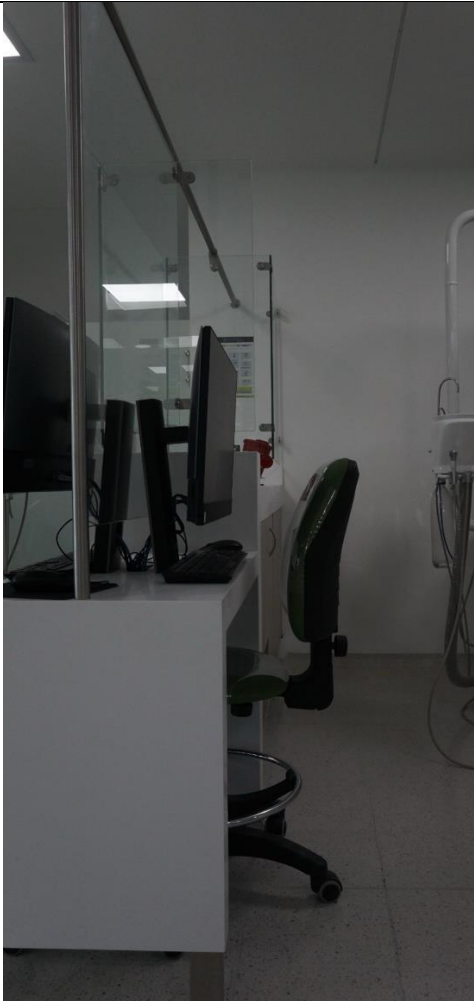
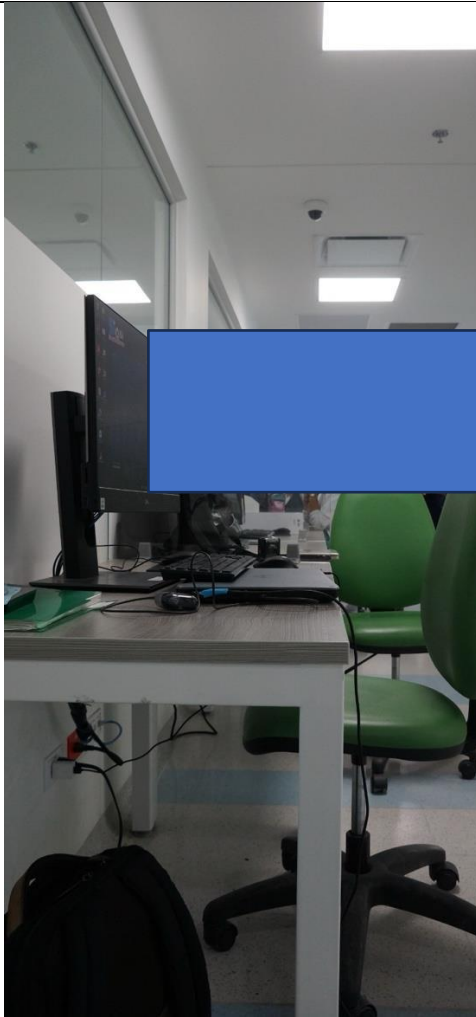
La carga laboral concentrada es reconocida por los estudiantes por lo que un estudiante plantea soluciones estratégicas como las pausas activas para compensar dicha carga.

“El trabajo clínico ha sido muy monótono, es decir, son cuatro horas directas, pienso que no es opción viable recortarla o ampliarla...pienso que esta el tiempo adecuado ¿sí? si se puede, sería bueno tener esas pausas activas como para hacer estiramientos y trabajar de mejor manera ya que el cuerpo se ejercita, no se tensiona” E7.

Sobre la infraestructura se observaron matices en las percepciones relativas a la iluminación y las ubicaciones y estado de equipos odontológicos, sillas y mesas. No obstante, hay unanimidad sobre las falencias en la posición de los computadores para el registro de las historias clínicas tal como se revela en el siguiente relato.

“Si, la posición de los computadores porque son muy difíciles de acomodar, el espacio de trabajo en el computador es reducido, entonces no dejan ni subir ni bajar ..., porque está muy abajo la mesa donde está el computador...por ejemplo, uno tiene que estar literalmente pegado a la pantalla, porque no se puede mover para atrás (E11) (Fig 8).

Figure 15. Ubicacion de computadores en la clinica.

Computadores junto a las unidades odontologias de los estudiantes	Computadores en las mesas de trabajos de los docentes de la universidad
	



Finalmente se presenta el siguiente relato que revela los cambios posturales negativos a lo largo de la carrera.

“Ha cambiado bastante... para mal, porque acá por ejemplo los ...uno tiene que trabajar sobre los mesones y están mucho más bajito de lo que debería estar para tener una buena postura, entonces claro, uno se tiene que agachar para estar bien en el mesón y tener un buen punto de apoyo” E11.

5.2.1.3 Aparición temprana de síntomas/desórdenes musculoesqueléticos. Se resalta que dos de los entrevistados comentaron que ya presentan desórdenes músculo-esqueléticos, lo cual justifica mayor atención por parte de la comunidad universitaria sobre el tema a través de estrategias puntuales.

“Si, pues yo sufro de una desviación en la espalda y con la postura en la clínica y los pacientes se me agrava cada vez más entonces salgo de clínica con mucho dolor de espalda y de cuello sobre todo” E2.

“Bueno por lo menos en mi yo sufro de que el nervio ciático se me comprime, entonces yo al hacer cierto tipo de posturas, como no tener la espalda recta y contra la silla hace que al final de la clínica yo ya sienta el dolor o malestar ahí y es un aviso de que me estoy sentando mal” E6.

Además, aspectos como el stress y la presión son considerados por los estudiantes entrevistados como un factor que juega en contra de su postura en la clínica.

5.3 Resultados sobre las posturas adoptadas por los estudiantes durante la realización de procedimientos clínicos mediante el análisis de registros fotográficos utilizado el programa tecnológico Kinovea y el instrumento M-DOPAI (Objetivo 3).

La evaluación postural mediante el análisis fotográfico con Kinovea y el instrumento M-DOPAI evidenció diferentes niveles de compromiso ergonómico en los estudiantes durante la práctica clínica. Las mayores alteraciones se observaron en la flexión anterior de cabeza y cuello (83,33 % comprometido) y en la flexión o extensión de la muñeca, clasificada como postura dañina en el 91,67 % de los casos. El puntaje promedio del M-DOPAI fue de $16,83 \pm 1,58$, ubicando al 91,67 % de los estudiantes en la categoría aceptable y al 8,33 % en la categoría comprometida. Sin embargo, el análisis por componentes evidenció alteraciones posturales relevantes: la flexión anterior o posterior de cabeza y cuello se clasificó como comprometida en el 83,33 % y dañina en el 16,67 % de los estudiantes, mientras que la flexión o extensión de la muñeca se clasificó como dañina en el 91,67 % de los casos (Tabla 3).

Tabla 3. Criterios del M-DOPAI en estudiantes fotografiados.

Variables	No n (%)	aplica	Aceptable n (%)	Comprometido n (%)	Dañino n (%)
Nivel de la cadera	-	-	6 (50)	6 (50)	-
Tronco: flexión anterior posterior	-	-	12 (100)	-	-
Tronco: inclinación lateral del tronco	-	-	8 (66,67)	4 (33,33)	-
Tronco: rotación entre planos	-	-	8 (66,67%)	4 (33,33)	-
Cabeza y cuello: flexión anterior posterior	-	-	-	10 (83,33)	2 (16,67)
Cabeza y cuello: inclinación lateral	-	-	12 (100)	-	-
Cabeza y cuello: rotación entre planos	-	-	7 (58,33)	5 (41,67)	-
Brazos/codos paralelos al eje longitudinal del torso	8 (66,67)	-	4 (33,33)	-	-
Codos a nivel de la cintura (brazos)	-	-	2 (16,67)	6 (50,00)	4 (33,33)

Variables	No aplica n (%)	Aceptable n (%)	Comprometido n (%)	Dañino n (%)
Uno o ambos codos elevados por encima del nivel del tronco	10 (83,33)	-	2 (16,67)	-
Codos al nivel de la cintura (hombros)	7 (58,33)	-	5 (41,67)	-
Hombros relajados y/o alineados con el tronco	5 (41,67)	7 (58,33)	-	-
Muñeca: flexión o extensión	-	1 (8,33)	-	11 (91,67)
Puntaje del M-DOPAI	16,83" $\pm$ 1,58"			
Categorías M-DOPAI	-*	11 (91,67) **	1 (8,33) ***	-****

*no aplica; **aceptable (12-19); ***comprometido (19-26); ****dañino (26-32).
 "Promedio; "desviación estándar.

6 Discusión

En la presente investigación se analizó la autopercepción sobre las condiciones ergonómicas y se evaluaron instrumentalmente las posturas adoptadas por estudiantes de odontología durante sus prácticas clínicas en la Universidad Santo Tomás. En conjunto, los hallazgos cualitativos y cuantitativos sugieren que la transición de la preclínica a la clínica se acompaña de mayores exigencias físicas y de dificultades para mantener posturas ergonómicas durante la atención de pacientes. Debido a que los participantes fotografiados y entrevistados, conformaron grupos independientes, la integración de estos hallazgos deben interpretarse de forma grupal entre autopercepción y postura observada.

En relación con el fenómeno de las condiciones ergonómicas en las prácticas clínicas, los resultados cualitativos mostraron que los estudiantes experimentan mayores exigencias físicas al pasar de la preclínica a la clínica con pacientes reales. En las entrevistas se evidenciaron dificultades para mantener posturas adecuadas, lo que se refleja en síntomas frecuentes en cuello, espalda y hombros. igualmente, La identificación de factores

académicos indicó la escasa aplicación de técnicas de visión indirecta por parte de los estudiantes. Por su parte, vacíos en la ubicación de equipos en el puesto de trabajo y el tiempo prolongado de atención de los pacientes configuran factores institucionales.

Se evidenció que los estudiantes poseen conciencia sobre la relevancia de la ergonomía en la práctica odontológica y reconocen los trastornos musculoesqueléticos que pueden derivarse de posturas inadecuadas, lo cual concuerda con la literatura que señala alta prevalencia de DME (83,24%) de estas alteraciones en la facultad de odontología (Galvis Reyes et al., 2023). Sin embargo, las entrevistas revelaron divergencia entre este conocimiento y su aplicación práctica, particularmente al preguntar sobre las pautas de ergonomía que practican cotidianamente; según las cuales, esta diferencia puede relacionarse a la limitada formación en ergonomía durante el proceso formativo. Al contrastar los resultados de ambas fases a nivel poblacional, se evidencia que el puntaje promedio global del M-DOPAI (que sugiere una postura aceptable) enmascara alteraciones críticas y dañinas a nivel cervical y de muñecas, las cuales pasan inadvertidas en el discurso de autopercepción de los estudiantes; esta discrepancia sugiere un posible sesgo durante la evaluación, debido a la dificultad de interpretar planos a partir de las vistas de frente y de perfil. Cabe señalar que se requiere una perspectiva axial y evaluación de rangos de movimientos que en una fotografía dificulta su interpretación. La falta de una fotografía axial representó un vacío en el análisis cuantitativo de las posturas ya que la posición de la cabeza y del cuello, y sus rangos de movimiento son muy variable.

Cabe aclarar que originalmente el M-DOPAI fue propuesto como un instrumento para la autoevaluación de los participantes al observar sus propias fotografías en la clínica. No obstante, en el presente trabajo de grado, fue utilizado de forma complementaria a la evaluación con aplicación tecnológica, lo que revela diferencias que pueden afectar la

interpretación de resultados; En contraste, el presente estudio utilizó el instrumento M-DOPAI mediante registro fotográfico, lo que, si bien garantiza un análisis estructurado de segmentos corporales específicos, limita la evaluación a momentos estáticos y puede no captar variaciones posturales dinámicas propias del acto clínico. Esta diferencia metodológica podría influir en el nivel de evidencia generado, situando el estudio en una categoría de menor robustez comparativa frente a aquellos que incorporan tecnologías de medición en tiempo real.

En el presente estudio se identificaron tanto concordancias como discordancias con estudios previos algunas de las cuales se relacionan con diferencias metodológicas o contextuales que pudieron influir en los resultados. En el presente estudio, se observó concordancia con lo reportado por Garbin et al. (2011) quienes evidenciaron que, aunque los estudiantes poseían conocimientos teóricos adecuados sobre ergonomía, existía un bajo cumplimiento de los criterios posturales en la práctica clínica. Por otro lado, en nuestra investigación se identificó una autopercepción positiva de la postura y un registro fotográfico objetivo que evidencio una aplicación intermedia de las pautas ergonómicas durante la práctica clínica.

Otro estudio realizado por Senior y Burrell (2021) evidencia una marcada desconexión entre la formación preclínica y la práctica clínica en relación con la ergonomía. Esta afirmación es congruente con este trabajo de grado en el que se encontró que durante la etapa preclínica se abordan los principios de postura y ubicación adecuada del operador por lo que no hay factores que influyan en la postura como el tiempo, la dificultad del procedimiento o el uso de la visión indirecta durante el mismo. Asimismo, durante la atención clínica se prioriza la ejecución del procedimiento y el cumplimiento de los requisitos

asistenciales, relegando la ergonomía a un segundo plano como lo mencionan en este estudio (Galvis Reyes et al., 2023).

Los hallazgos del presente estudio señalan que la enseñanza de la ergonomía suele limitarse a intervenciones puntuales dentro del currículo de odontología sin un refuerzo sistemático en el entorno clínico y académico. Estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer la integración transversal de la ergonomía en la formación odontológica, garantizando su aplicación constante en la práctica clínica, desde el inicio de la Carrera hasta su finalización.

Esta situación contrasta con lo encontrado en la Universidad Estadual Paulista (UNESP), donde se implementó un curso de 15 horas de clase teórica y 90 horas de actividades prácticas sobre ergonomía a partir de primer año hasta cuarto año, lo que refleja una mayor intensidad y estructuración en la enseñanza de estos contenidos. Este tipo de enfoque podría favorecer el desarrollo temprano de hábitos posturales adecuados y una mayor apropiación de los principios ergonómicos durante la práctica clínica (Hallak et al., 2023).

Con respecto a la aparición temprana de síntomas y DME en estudiantes, Senior y Burrell (2021) reportaron la presencia frecuente de sintomatología musculo esquelética en los estudiantes incluyendo casos que han requerido intervenciones médicas e incluso la reorientación profesional hacia actividades académicas debido a dolor lumbar y ciática. De forma similar, en el presente trabajo de grado los participantes reportaron sintomatología y desórdenes musculo esqueléticos y, son conscientes que los problemas de postura, el estrés, los movimientos repetitivos que representan factores de riesgo permanentes para el profesional.

Con relación a los vacíos en la formación en ergonomía durante la carrera, es posible afirmar que los hallazgos del presente trabajo de grado son concordantes con lo registrado por Danylak et al. (2024) , en el cual se evidenció la ausencia de formación teórica estructurada en ergonomía y la adopción de posturas que, aunque no fueron críticas, tampoco pueden considerarse óptimas. En dicha revisión, se identificó que solo 4 de los 20 estudios incluidos presentaban alta calidad metodológica, destacándose por el uso de herramientas objetivas como sensores de movimiento y observación estructurada, lo que permitió una evaluación más precisa de la postura.

Dentro de las principales limitaciones, se reconoce que los participantes del componente cualitativo no coincidieron con los estudiantes evaluados mediante registros fotográficos, lo que impidió establecer una correspondencia individual entre las narrativas de autopercepción y la postura observada. En consecuencia, la integración de los resultados se realizó a nivel grupal e interpretativo. Adicionalmente, el muestreo por conveniencia, el tamaño reducido de la muestra y las restricciones físicas del escenario clínico para estandarizar completamente la toma fotográfica limitan la generalización de los hallazgos. Por otro lado, el consentimiento informado fue registrado de manera verbal y no escrita, a pesar de contar con el formato correspondiente. No obstante, la participación fue voluntaria y se garantizó la confidencialidad de las informaciones de las entrevistas y la identidad de los fotografiados con la codificación correspondiente.

Entre las fortalezas del presente trabajo se destaca el uso de un enfoque metodológico mixto, que permitió integrar la autopercepción de los estudiantes obtenida mediante entrevistas con la evaluación postural basada en registros fotográficos. En este sentido, las entrevistas abiertas aportaron información contextual útil para interpretar los hallazgos del componente cuantitativo.

6.1 Conclusiones

Los resultados evidencian una muestra de estudiantes jóvenes, mayoritariamente solteros, en etapa clínica activa, con características relativamente homogéneas, de estratos medios y con formación acorde a su nivel académico.

Las entrevistas realizadas permitieron identificar que los estudiantes reconocen la importancia de la ergonomía en la práctica odontológica; sin embargo, manifiestan dificultades para aplicarla de manera constante en el entorno clínico debido a factores como la carga académica, el tiempo de atención y algunas condiciones del entorno de trabajo. En conjunto, estos hallazgos evidencian la necesidad de fortalecer la formación e implementar estrategias prácticas como las pausas activas que promuevan y que fomenten el seguimiento de los principios ergonómicos durante el proceso formativo, con el fin de promover hábitos posturales adecuados y contribuir a la prevención de trastornos musculoesqueléticos en los futuros profesionales de la odontología.

El presente estudio evidenció que, aunque la mayoría de los estudiantes evaluados se ubicó en la categoría global “aceptable” según el instrumento M-DOPAI, persisten alteraciones posturales relevantes evidentes en las fotografías clínicas realizadas, especialmente en el posicionamiento de la cabeza y cuello, y en la posición de la muñeca, lo que indica la presencia de riesgos ergonómicos permanentes durante la realización de procedimientos clínicos.

6.2 Recomendaciones

Se sugiere realizar estudios con muestras más amplias y seguimiento longitudinal, que permitan evaluar la evolución de las posturas de trabajo y su relación con la aparición de trastornos musculoesqueléticos en estudiantes y profesionales de odontología.

Se recomienda fortalecer, en facultades de odontología, la integración transversal de la ergonomía dentro del currículo, promoviendo su aplicación continua desde los primeros niveles de formación hasta las prácticas clínicas avanzadas. Asimismo desarrollar estrategias preventivas de desórdenes musculo esqueléticos de carácter organizacional que incluyen retroalimentación postural periódica y pausas activas durante las jornadas clínicas; acompañadas de retroalimentación postural periódica y estrategias de formación ergonómica, además de prevenir otras molestias e incrementar las actividades prácticas de entrenamiento ergonómico, que permitan a los estudiantes desarrollar conciencia postural y adoptar hábitos adecuados durante la atención clínica.

Referencias

- Abigail, I., y Osorio, A. (2024, abril 1). *Ergonomía para el cirujano dentista*. odontogenesis . <https://www.odontogenesis.com.mx/ergonomia-para-el-cirujano-dentista/>
- Acevedo Ávila, P., Soto Subiabre, V., Segura Solano, C., y Sotomayor Castillo, C. (2013). Prevalencia de síntomas asociados a trastornos musculoesqueléticos en estudiantes de odontología. *International Journal of Odontostomatology*, 7(1), 11–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.4067/S0718-381X2013000100002>
- Almeida, M. B., Póvoa, R., Tavares, D., Alves, P. M., y Oliveira, R. (2023). Prevalence of musculoskeletal disorders among dental students: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19956>
- Álvarez, L. C., Cañas Uribe, L., Villamizar, J. J., y Cristina Aránzazu, G. M. (2008). *Programa orientado a dar conocimiento sobre la prevención del síndrome del túnel carpiano en program oriented to prevent carpal tunnel syndrome in dental students from i to x semester in the school of dentistry of the santo tomas university*. <https://doi.org/doi.org/10.15332/us.v7i1.1198>
- Bermúdez W.F, y Carvajal L.Y. (2017). *Condiciones ergonómicas en estudiantes de las especialidades clínicas odontológicas de la Universidad Santo Tomás. División Ciencias de la Salud*,. Universidad Santo Tomás.
- Bernard, B. P., y Putz-Anderson, V. (1997). *Musculoskeletal disorders and workplace factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back*. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/21745>

- Bonilla-García, M. Á., y López-Suárez, A. D. (2016). Ejemplificación del proceso metodológico de la teoría fundamentada. *Cinta de moebio*, (57), 305–315. <https://doi.org/10.4067/s0717-554x2016000300006>
- Bonnie G Branson, Diana Dickey, Sandy L McInay, Kimberly Bray, y Karen B Williams. (2002). *Validity and Reliability of a Dental Operator Posture Assessment Instrument (PAI)*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12592916/>
- Cid, F. C. (2019). Ergonomía en el Sistema de Atención Odontológica en Servicio de Urgencia de Clínica Dental Universitaria. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 1(2), 9–29. https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/1270
- Corrales-Zúñiga, A., Ramírez, P., y Delgado, J. (2022). Posturas adoptadas por estudiantes de odontología durante la práctica en simuladores dentales: un estudio observacional. *Revista Odontológica Latinoamericana*, 14(1), 25–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jds.2022.09.007>
- De Santana Sampaio Castilho, A. V, Michel Crosato, E., de Carvalho Sales-Peres, S. H., Foratori Junior, G. A., de Freitas Aznar, A. R., Buchaim, R. L., Buchaim, D. V, Nogueira, D. M. B., de Souza Bastos Mazuqueli Pereira, E., y Paschoarelli, L. C. (2021). Effectiveness of ergonomic training to decrease awkward postures during dental scaling procedures: A randomized clinical trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11217. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111217>
- Díaz Herazo, L. D. C., Pérez Jiménez, R., y Naranjo Revuelta, D. C. (2013). *Intervención educativa para prevenir afecciones musculoesqueléticas relacionadas con la práctica clínica odontológica en estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena*. <http://dx.doi.org/10.57799/11227/9598>

- Escudero-Castillo, D., López-García, J., y Gómez-Galán, M. (2016). Prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos en odontólogos: revisión de la literatura. *Revista Europea de Investigación en Salud*, 2(2), 59–67. <https://repositorio.upch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/58c43b3b-a6ae-448b-9bc0-70a19666261e/content>
- Feige, S., Holzgreve, F., Fraeulin, L., Maurer-Grubinger, C., Betz, W., Erbe, C., Nienhaus, A., Groneberg, D. A., y Ohlendorf, D. (2024). Ergonomic analysis of dental work in different oral quadrants: A motion capture preliminary study among endodontists. *Bioengineering*, 11(4), 400. <https://doi.org/10.3390/bioengineering11040400>
- Galvis Reyes, Valeria Solymar, Rojas Sanchez, y Yeinny Yulieth. (2023). *Percepción del aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad Santo Tomás sobre el uso de los ambientes simulados*. <http://hdl.handle.net/11634/50703>
- Gandolfi, M. G., Zamparini, F., Spinelli, A., y Prati, C. (2024). Āsana for back, hips and legs to prevent musculoskeletal disorders among dental professionals: In-office yóga protocol. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(1), 6. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/jfmk9010006>
- Garbin, A. J. Í., Garbin, C. A. S., Diniz, D. G., y Yarid, S. D. (2011). Dental students' knowledge of ergonomic postural requirements and their application during clinical care. *European Journal of Dental Education*, 15(1), 31–35. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0579.2010.00629.x>
- Gauthaman, J. G. 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://doi.org/https://doi.org/10.15280/jlm.2025.15.1.18>

- Goldstep, F. (1998). Designing the esthetic dental environment. *Dental Clinics of North America*, 42(4), 643–651. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9891646/>
- Gupta, A., Bhat, M., Mohammed, T., Bansal, N., y Gupta, G. (2014). Ergonomics in Dentistry. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 7(1), 30–34. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1229>
- Gutiérrez-Strauss, A., Sánchez, M., y Ospina, J. (2014). Síntomas musculoesqueléticos en estudiantes de posgrado y docentes de odontología en una universidad colombiana. *Revista de la Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 25(2), 345–356.
- Hallak, J. C., Ferreira, F. de S., de Oliveira, C. A., Pazos, J. M., Neves, T. da C., y Garcia, P. P. N. S. (2023). Transition between preclinical and clinical training: Perception of dental students regarding the adoption of ergonomic principles. *PloS one*, 18(3), e0282718. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282718>
- Hayes, M. J., Smith, D. R., y Cockrell, D. (2010). An international review of musculoskeletal disorders in the dental hygiene profession. *International Dental Journal*, 60(5), 343–352.
- Henzi, D., Davis, E., Jasinevicius, R., y Hendricson, W. (2006). North American dental students' perspectives about their clinical education. *Journal of Dental Education*, 70(4), 361–377. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16595529/>
- Hernández Sampieri R, M. T. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* .
- Ho, J. C. Y., Chai, H. H., Lo, E. C. M., Huang, M. Z., y Chu, C. H. (2024). Strategies for effective dentist-patient communication: A literature review. *Patient preference and adherence*, 1385–1394. <https://doi.org/10.2147/PPA.S465221>

- Hokwerda, O., Wouters, J. A. J., de Ruijter, R., y Zijlstra-Shaw, S. (2007). *Ergonomic requirements for dental equipment: Guidelines and Recommendations for Designing, Constructing and Selecting Dental Equipment*.
- Hong, S., Park, J., Jeon, M.-J., Shin, S.-J., Park, J. H., y Park, J.-W. (2024). Effect of loupe and microscope on dentists' neck and shoulder muscle workload during crown preparation. *Scientific reports*, 14(1), 17489. <https://www.nature.com/articles/s41598-024-68538-w>
- Iavicoli, S., y Di Tecco, C. (2020). The management of psychosocial risks at work: State of the art and future perspectives. *Medicina del Lavoro*, 111(5), 335–344. <https://doi.org/10.23749/mdl.v111i5.10679>
- International Ergonomics Association. (2025, septiembre 7). *What is ergonomics (HFE)?* International Ergonomics Association. https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/?utm_source=chatgpt.com
- International Organization for Standardization. (2000). *Ergonomics—Evaluation of static working postures* (ISO 11226:2000). https://www.iso.org/standard/25573.html?utm_source=chatgpt.com
- John W. Creswell; J. David Creswell. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.
- Khan, S. A., y Chew, K. Y. (2013). *Effect of working characteristics and taught ergonomics on the prevalence of musculoskeletal disorders amongst dental students*. <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/14/118>
- Lietz, J., Ulusoy, N., y Nienhaus, A. (2020). Prevención de enfermedades musculoesqueléticas y dolor en profesionales odontológicos mediante intervenciones ergonómicas: Revisión sistemática de la literatura. *International Journal of*

Environmental Research and Public Health, 17(10), 3482.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17103482>

Martínez Casallas, J. A., Maldonado Álvarez, E., Rodríguez Sepúlveda, J. D., Porras Soler, M. C., y Paredes Portillo, K. J. (2019). Evaluación de conocimientos y prácticas de ergonomía antes y después de la implementación de una aplicación móvil en estudiantes de odontología de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga. *Revista de la Facultad de Odontología*. <http://hdl.handle.net/11634/23037>

Ministerio de Salud. (1993). *Resolución 8430 de 1993 por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud*. <https://www.suin-juriscol.gov.co/>

Mora, C., Sucre, M., León, J., Pérez, J., y Quintero, D. (2022a). Programa de prevención de los trastornos músculoesqueléticos en los estudiantes de la facultad de odontología, Universidad de Los Andes. *Revista GICOS*, 7(1), 43–54.
<https://doi.org/10.53766/gicos/2022.07.01.03>

Mora, C., Sucre, M., León, J., Pérez, J., y Quintero, D. (2022b). Programa de prevención de los trastornos músculoesqueléticos en los estudiantes de la Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes. *GICOS: Revista del Grupo de Investigaciones en Comunidad y Salud*, 7(1), 43–54.

Morse, T. F. (2010). Work-related musculoskeletal disorders in dental students. *Journal of Dental Education*, 74(8), 876–884.

Mulimani, P., Hoe, V. C. W., Hayes, M. J., Idiculla, J. J., Abas, A. B., y Karanth, L. (2018). Ergonomic interventions for preventing musculoskeletal disorders in dental care practitioners. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018(10), CD011261.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD011261.pub2>

- Munjal, S., y Munjal, S. (2021a). Decoding the ergonomics in the new normal for dentistry: A narrative review. *Journal of Education Technology in Health Sciences*, 8(2), 40–47.
<https://doi.org/10.18231/j.jeths.2021.009>
- Munjal, S., y Munjal, S. (2021b). Decoding the ergonomics in the new normal for dentistry: A narrative review. *Journal of Education Technology in Health Sciences*, 8(2), 40–47.
- Muthuraj, T. S., Raja, J., James, J. R., Raj, J. P. M., Subramnian, D., y Varatharajan, A. (2020). Standardized photometric assessment method: A novel approach for the analysis of dental ergonomic posture. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 24(3).
https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_405_19
- Partido, B. B. (2017). Ergonomics calibration training utilizing photography for dental hygiene faculty members. *Journal of Dental Education*, 81(10), 1187–1193.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21815/jde.017.078>
- Partido, B. B., y Wright, B. M. (2018). Self-assessment of ergonomics amongst dental students utilising photography: RCT. *European Journal of Dental Education*, 22(4).
<https://doi.org/10.1111/eje.12335>
- Podniece, Z., y Taylor, T. N. (2008). *Work-related musculoskeletal disorders: Prevention report*. Office for Official Publications of the European Communities.
https://op.europa.eu/publication/manifestation_identifier/PUB_TE8107132ENC
- Presoto, C., Wajngarten, D., y Garcia, P. (2016). Risk Factors of Musculoskeletal Disorders in Dental Students – A Qualitative Study. *British Journal of Medicine and Medical Research*, 18(10), 1–9. <https://doi.org/10.9734/bjmmr/2016/30232>
- Quinzo Montenegro., F. (2023). Ergonomía en la práctica odontológica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 2396–2405.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6355

- Rivera Jaimes, J. D., Vargas Amador, M. J., y Royero Santos, C. M. (2020). *Síndrome del túnel carpiano en especialistas en periodoncia de Bucaramanga y su área metropolitana*. <http://hdl.handle.net/11634/29888>
- Rivera Vega, I., Violeta, T. V. C., Enrique Valencia, H. L., y Justo Saúl Rivera, V. C. (2009). Formación continuada Ergonomía en endodoncia. En © *labor dental* (Vol. 10, Número 6).
https://centros.edu.xunta.gal/cfrcoruna/aulavirtual/pluginfile.php/9016/mod_resource/content/0/Ergonomia_endodoncia.pdf
- Senior, C., y Burrell, A. (2021). A Qualitative Look at Faculty Perspectives on Ergonomics in Dental Education. *Healthcare Review*, 2(2), 36–49.
<https://doi.org/10.47285/hr.v2i2.113>
- Stefan Danylak, Laurence J Walsh, y Sobia Zafar. (2024). *Measuring ergonomic interventions and prevention programs for reducing musculoskeletal injury risk in the dental workforce: A systematic review*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jdd.13403>
- Uppada, U. K., Sinha, R., Madishetti, S., Pampana, S. G., Kumar, S., y Chidagam, P. R. (2022). Ergonomics among oral and maxillofacial surgeons in the Indian States of Telangana and Andhra Pradesh-An evaluative study. *Journal of Craniofacial Surgery*.
https://doi.org/https://doi.org/10.4103/ams.ams_39_20
- Vakili, L., Halabchi, F., Mansournia, M. A., Khami, M. R., Irandoost, S., y Alizadeh, Z. (2016). Prevalence of common postural disorders among academic dental staff. *Asian Journal of Sports Medicine*, 7(2), e29631. <https://doi.org/10.5812/asjrm.29631>
- Villalobos Mora, L. A., Murillo Mosquera, D. V., Calderón Aguilera, J. J., y Gómez Arias, K. D. C. (2020). *Estrategias que mejoran los resultados en medidas ergonómicas en el área de odontología-revisión de alcance*. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/20177>

Wajngarten, D., Pazos, J. M., y Garcia, P. P. N. S. (2021). Ergonomic working posture in simulated dental clinical conditions: effect of magnification on the operator's experience. *PeerJ*, 9, e11168.

World Health Organization. (2020). *Musculoskeletal Health*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>

Apéndices

Apéndice A. Cuadro de operacionalización.

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Clasificaciones (naturaleza, valores, escala de medición y función)	Valor que asumen
Variables independientes				
Variables sociodemográficas				
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona	Años cumplidos en el momento del diligenciamiento del instrumento	Cuantitativa Razón	valor que arroja el paciente en número entero positivo
Estrato socioeconómico	Clasificación social que agrupa a los individuos de un estado según sus condiciones de vida	Estrato socioeconómico de la vivienda que refiere el paciente al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativa Ordinal	(1) Estrato 1 (2) Estrato 2 (3) Estrato 3 (4) Estrato 4 (5) Estrato 5 (6) Estrato 6
Estado civil	Condición jurídica y social de una persona con relación a su situación matrimonial	Situación matrimonial al momento de diligenciar el instrumento		(1) Soltero/a (2) Casado/a (3) Divorciado/a (4) Unión libre
Procedencia	Lugar de origen de una persona	Lugar de procedencia al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativa Nominal	(1) Rural (2) Urbana
Estatura	La estatura es la medida de la altura de un individuo desde los pies hasta la cabeza	Altura que se obtiene al momento de diligenciar el instrumento	Cuantitativa Razón	Valor que arroje el paciente en números reales positivos
Semestre que se está cursando	Periodo académico en el cual se encuentra inscrito un estudiante	Semestre que se esté cursando de acuerdo a lo diligenciado en el instrumento	Cualitativa ordinal	(6) Sexto semestre (7) Séptimo semestre (8) Octavo semestres (9) noveno semestres (10) decimo semestre
Clínica en la que se está cursando	Espacio académico y práctico donde el estudiante aplica sus conocimientos teóricos en un entorno de atención a pacientes	Clínica la cual se esté cursando de acuerdo con lo diligenciado en el instrumento	Cualitativo ordinal	(1) Clínica integral I (2) Clínica del adulto II (3) Clínica del adulto III (4) Clínica del adulto IV (5) Clínica del adulto V

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Clasificaciones (naturaleza, valores, escala de medición y función)	Valor que asumen
				(6) Clínica del adulto mayor (7) Clínica de profundización (8) Clínica del Niño I (9) Clínica del Niño II (10) Clínica del Niño III
Variables posturales				
Nivel de la cadera	La alineación y altura de la pelvis en relación con el eje corporal	Resultado que arroja el t (M-DOPAI) al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativo ordinal	(0) No aplica (1) Aceptable (2) Comprometido (3) Dañino
Flexión anteroposterior del tronco	La orientación y alineación de la parte central del cuerpo	Resultado que arroja el t (M-DOPAI) al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativo ordinal	(0) No aplica (1) Aceptable (2) Comprometido (3) Dañino
Inclinación lateral del tronco	La orientación y alineación de la parte central del cuerpo	Resultado que arroja el t (M-DOPAI) al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativo ordinal	(0) No aplica (1) Aceptable (2) Comprometido (3) Dañino
Rotación entre planos en tronco	La orientación y alineación de la parte central del cuerpo	Resultado que arroja el t (M-DOPAI) al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativo ordinal	(0) No aplica (1) Aceptable (2) Comprometido (3) Dañino
Flexión anteroposterior de la cabeza y el cuello	La ubicación, movimiento y ángulo articular de las extremidades superiores	Resultado que arroja el t (M-DOPAI) al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativo ordinal	(0) No aplica (1) Aceptable (2) Comprometido (3) Dañino
Inclinación lateral de la cabeza y el cuello	La ubicación, movimiento y ángulo articular de las extremidades superiores	Resultado que arroja el t (M-DOPAI) al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativo ordinal	(0) No aplica (1) Aceptable (2) Comprometido (3) Dañino
Rotación entre planos de la cabeza y el cuello	La ubicación, movimiento y ángulo articular de las extremidades superiores	Resultado que arroja el t (M-DOPAI) al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativo ordinal	(0) No aplica (1) Aceptable (2) Comprometido (3) Dañino
brazos y codos paralelos al eje longitudinal del torso	El nivel de la alineación de los brazos y codos con referencia al nivel de longitud del torso	Resultado que arroja el t (M-DOPAI) al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativo ordinal	(0) No aplica (1) Aceptable (2) Comprometido (3) Dañino

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Clasificaciones (naturaleza, valores, escala de medición y función)	Valor que asumen
codos al nivel de la cintura	El nivel de la alineación de los codos con referencia al nivel de la cintura	Resultado que arroja el t (M-DOPAI) al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativo ordinal	(0) No aplica (1) Aceptable (2) Comprometido (3) Dañino
Uno o ambos elevados por encima del nivel del tronco	La alineación, simetría y orientación de la cintura escapular	Resultado que arroja el t (M-DOPAI) al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativo ordinal	(0) No aplica (1) Aceptable (2) Comprometido (3) Dañino
Codos al nivel de la cintura	La alineación, simetría y orientación de la cintura escapular	Resultado que arroja el t (M-DOPAI) al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativo ordinal	(0) No aplica (1) Aceptable (2) Comprometido (3) Dañino
Hombros relajados y/o ambos hombros alineados con el tronco	La alineación, simetría y orientación de la cintura escapular	Resultado que arroja el t (M-DOPAI) al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativo ordinal	(0) No aplica (1) Aceptable (2) Comprometido (3) Dañino
Flexión o extensión de las muñecas	La orientación y movilidad de la articulación radiocarpiana en relación con el antebrazo y la mano	Resultado que arroja el t (M-DOPAI) al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativo ordinal	(0) No aplica (1) Aceptable (2) Comprometido (3) Dañino
Puntaje del (M-DOPAI)	Rango del puntaje obtenido al realizar el instrumento (M-DOPAI) en los participantes	Rango entre el posible resultado del instrumento entre los números 12 y 32	Cualitativo ordinal	(1) 12-19 Aceptable (2) 19-26 Comprometido (3) 26-32 Dañino
Puntaje individual por categorías	Resultado numérico al aplicar en instrumento en cada categoría evaluada	Resultado que arroja el t (M-DOPAI) al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativo ordinal	(0) No aplica (1) Aceptable (2) Comprometido (3) Dañino
Variables dependientes				
Auto percepción sobre ergonomía	La valoración personal y subjetiva que un individuo realiza respecto a sus hábitos posturales, condiciones de trabajo y cumplimiento de principios ergonómicos	La autopercepción que se obtiene Resultado que arroja al momento de diligenciar el instrumento	Cualitativa	Se analizará el contenido de la narrativa del participante

Apéndice B. Guía de entrevistas semi estructuradas



**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
INSTRUMENTO**

Instrumento Modificado de Evaluación de la Postura del Operador Dental (M-DOPAI)

Criterio	Aceptable (1punto)	Comprometido (2 puntos)	Dañino (3puntos)
Caderas	Niveladas en el banco; muslos paralelos; pies planos en el suelo	Caderas no niveladas; muslos no paralelos; pies cruzados o no planos en el suelo	-
Tronco	Flexión anterior-posterior <20°; inclinación lateral <20°; rotación entre planos <20°	Flexión anterior-posterior >20°, <45°; inclinación lateral >20°, <45°; rotación entre planos >20°, <45°	Flexión anterior-posterior >45°; inclinación lateral >45°; rotación entre planos >45°
Cabeza y cuello	Flexión anterior-posterior <20°; inclinación lateral <20°; rotación entre planos <20°	Flexión anterior-posterior >20°, <45°; inclinación lateral >20°, <45°; rotación entre planos >20°, <45°	Flexión anterior-posterior >45°; inclinación lateral >45°; rotación entre planos >45°
Brazos	Paralelos al eje longitudinal del torso; codos al nivel de la cintura; <20° de abducción	Codos al nivel de la cintura, pero <60°; >20° de abducción	Codos al nivel de la cintura, pero >60°
Hombros	Relajados; ambos hombros alineados con el tronco	Hombros encorvados hacia adelante; uno o ambos elevados por encima del nivel del tronco	-
Muñecas	Flexión o extensión <15° (en cualquiera de las muñecas)	Flexión o extensión de las muñecas	-

(Partido y Wright, 2018)

	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS FACULTAD DE ODONTOLOGIA INSTRUMENTO
Guía de entrevista semi estructurada	

Contexto:

1. Aspectos sociodemográficos: edad, estado civil, procedencia, estrato socioeconómico, etc.)
2. Como se desarrollan sus actividades actuales en clínicas (realización de procedimientos simples y complejos, satisfacción profesional y aprendizaje
3. ¿desde su experiencia como ha sido la transición de la preclínica a la clínica, en cuanto a la adaptación postural?)
4. ¿Ha tenido síntomas de tipo musculoesquelético? ¿Sabe qué originan estos síntomas?

Opiniones/interpretaciones:

1. ¿Qué significa ergonomía? ¿Cuál es su relevancia?
2. En ergonomía dental existen 10 requisitos para tener una postura adecuada, ¿los conoce?, si los conoce, ¿cuál es el más difícil de adoptar en su práctica clínica y por qué?
3. ¿Considera que su postura es la adecuada durante la atención en la clínica?
4. ¿Considera que el ambiente de trabajo en la clínica favorece el seguimiento de pautas de ergonomía?
5. ¿Los factores relacionados al equipo dental (silla, unidad, posición de los computadores, mesas auxiliares o iluminación) han comprometido la adopción de posturas ergonómicas en su práctica?
6. ¿Piensa que el plan de estudios de la carrera existe formación completa sobre ergonomía?, (cursos preclínicos sobre ergonomía en los que expliquen cuales son las posturas adecuadas, pautas para practicar la visión indirecta en preclínica, etc....)
7. ¿En la clínica, el docente le da información sobre su postura para prevenir daños a la salud?
8. ¿Cuáles estrategias propone para que los estudiantes de odontología sigan las normas de ergonomía, mejorar hábitos de postura y prevenir la aparición de DME?

Apéndice C. Plan de análisis estadístico.

Análisis univariado				
Variables a tratar	Naturaleza	Media de resumen		
Variables sociodemográficas • Estrato socio económico • Semestre • Estado civil • Procedencia • Semestre y clínica la cual está cursando	Cualitativa	Frecuencia	absoluta(n)	y
		porcentaje (%)		
Variables sociodemográficas • Estatura • Edad	Cuantitativa	Media o mediana con desviación estándar / rango intercuartílico		
Variables posturales • Nivel de cadera • Posición del tronco • Posición de cabeza y cuello • Posición de los brazos y codos • Posición de los hombros • Posición de las muñecas	Cuantitativo	Frecuencia	absoluta(n)	y
		porcentaje (%)		
		12-19 puntos: aceptable		
		19-26 puntos: moderado		
		26 en adelante: dañino		

Apéndice D. Consentimiento informado

	TRABAJO DE INVESTIGACIÓN – FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS -FLORIDABLANCA	FECHA

Código del participante:**Introducción:**

Los investigadores María Camila Verú León, Juan Sebastian Tarazona Amado, Daniel Alexander Gómez Ardila, del trabajo de grado para optar por el título de odontólogo de la Universidad Santo Tomás, nos encontramos desarrollando un proyecto de investigación titulado “Condiciones ergonómicas de los estudiantes de odontología de la universidad Santo Tomás en prácticas clínicas en pregrado”

Esta investigación se enmarca en los principios éticos establecidos en la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993, del Ministerio de Salud de Colombia, “por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud”.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, nos permitimos informarle los objetivos y justificación de esta investigación, de manera que usted pueda tomar una decisión libre y autónoma de participar o no de la misma. Estamos dispuestos a resolver cualquier duda o pregunta que usted tenga con el fin de garantizar su total comprensión.

Teniendo en cuenta que usted cumple con los siguientes criterios para poder participar en este estudio como son:

Estudiante de odontología de los semestres de sexto o séptimo matriculados en el periodo 2025-II,

Objetivo del estudio

Evaluar la autopercepción de los estudiantes sobre las condiciones ergonómicas en las prácticas clínicas en la Universidad Santo Tomás, sede Centro Internacional de Especialistas.

Justificación

Se ha identificado una deficiencia en la formación odontológica relacionada con la falta de aplicación de principios ergonómicos por parte de los estudiantes, debido a la escasa inclusión de estos contenidos en el plan de estudios desde etapas tempranas. Esta situación motivó la presente propuesta, cuyo objetivo es evaluar la autopercepción de los estudiantes sobre sus posturas durante las prácticas clínicas y prevenir la aparición de desórdenes musculoesqueléticos que puedan afectar su desempeño profesional. Las intervenciones preventivas en ergonomía resultan fundamentales para proteger la salud física de los futuros odontólogos y mejorar su calidad de vida, a la vez que fortalecen su formación académica.

Aunque la ergonomía en odontología ha sido abordada, persisten vacíos en la literatura científica, especialmente en cuanto a la efectividad de intervenciones en los ámbitos cognitivo y organizacional. La identificación de riesgos y la promoción de buenas prácticas ergonómicas no solo benefician la salud del profesional, sino también la calidad de la atención al paciente. Además, esta propuesta refuerza el compromiso institucional con el bienestar estudiantil y posiciona a la universidad como una entidad innovadora en la formación integral de profesionales de la salud.

Procedimiento:

En el caso de uso de entrevistas, explicar al participante (s) si se realizarán grabaciones de la conversación, o si obtendrán fotografías, aclarar sobre la necesidad de concesión de utilización de la misma, incluyendo en un recuadro ubicado antes de las firmas con las siguientes opciones:

() Permito la divulgación de mi imagen en los resultados de la presente investigación

() No permito la divulgación de mi imagen en los resultados de la presente investigación

() Autorizo la grabación de mi voz y la transcripción de los audios

() No autorizo la grabación de mi voz y la transcripción de los audios

Privacidad y Confidencialidad:

Los nombres de los participantes y su identidad no serán divulgados al público, en cambio se van a utilizar códigos para de esta manera identificar a los participantes, de igual forma las entrevistas se van a desarrollar en un lugar tranquilo y privado/

Riesgos y beneficios:

Los beneficios son la posible prevención de desórdenes musculoesqueléticos
No presenta ningún riesgo para la salud

Costos y compensación:

La participación no tendrá ningún costo para el paciente y los costos corren por parte de los investigadores y de igual manera no se otorgaran compensaciones por daños, debido a que el estudio no presenta ningún tipo de r

Voluntariedad:

La participación en este estudio es voluntaria y luego de iniciar y aceptar participar, puede negarse a contestar alguna pregunta de la entrevista en cualquier momento que lo decida. Puede retirarse en cualquier etapa de la investigación, ninguna persona se enfadará o molestará con usted

Preguntas:

Puede realizar cualquier tipo de pregunta ahora o en cualquier momento del estudio a los autores del trabajo

Declaración del participante:

Al firmar este documento, usted está aceptando que ha entendido la información que se le ha dado y desea participar en este estudio y por tanto está de acuerdo con:

✓ Contestar de manera consciente y veraz la entrevista semiestructurada sobre autopercepción en ergonomía, así como la información relacionada con aspectos sociodemográficos

✓ Autorizar el uso de las informaciones obtenidas en las entrevistas con fines de investigación, educación y/o publicación en revistas científicas

✓ Firmo este documento voluntariamente, sin ser forzado a hacerlo

✓ No estoy renunciando a ningún derecho que me asista.

✓ Se me comunicará de toda nueva información relacionada con el estudio que surja

durante su ejecución y que pueda tener importancia directa para mi bienestar

✓ Se me ha informado que tengo el derecho a reevaluar mi participación en esta investigación según mi parecer y en cualquier momento que lo desee

✓ Conozco que se protegerán mis datos personales y no serán divulgados, según la ley estatutaria 1581 de 2012 (octubre 17) [reglamentada parcialmente por el decreto nacional 1377 de 2013](#), por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales

Al momento de la firma, se me entrega una copia firmada de este documento.

Firmas

Participante

Nombre

Documento de identidad

Firma y Fecha

Declaración del investigador

Certifico que yo como investigador he explicado a la persona sobre esta investigación y que la persona entendió la naturaleza y el propósito del estudio, así como los posibles riesgos y beneficios asociados con su participación en el mismo. Todas las preguntas que esta persona ha hecho le han sido contestadas.

Investigador

Nombre

Documento de identidad

Firma y Fecha

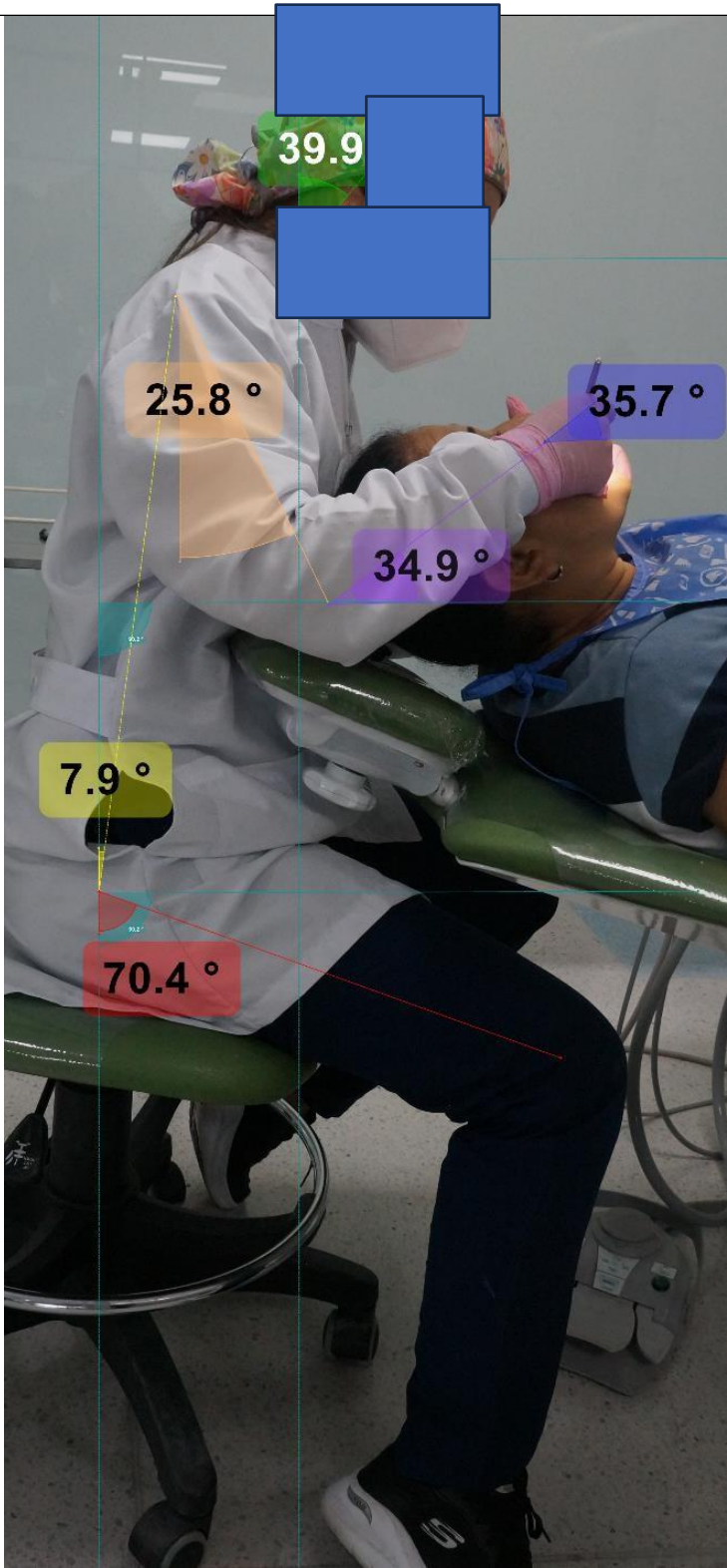
Información de contacto:

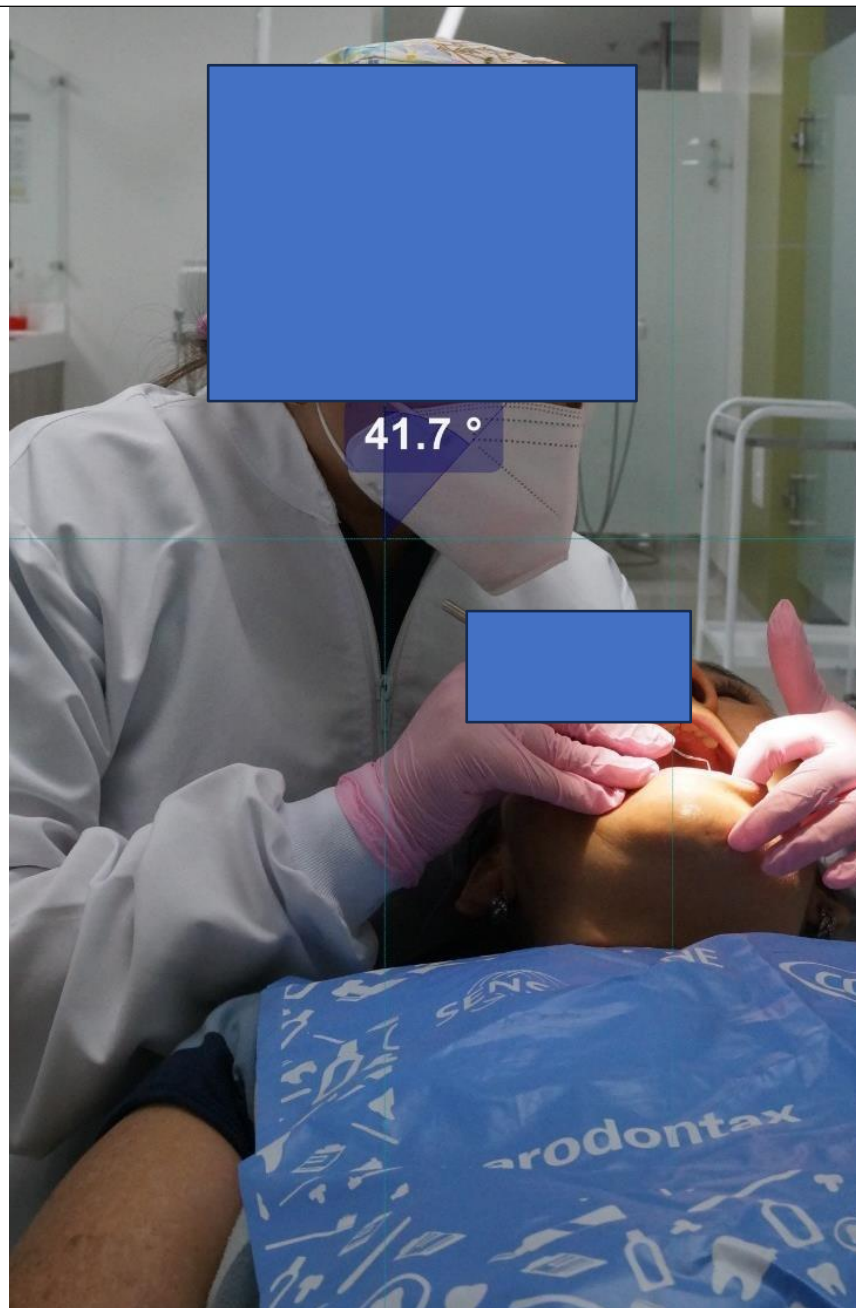
Si tiene preguntas acerca de esta investigación puede contactar a los investigadores:

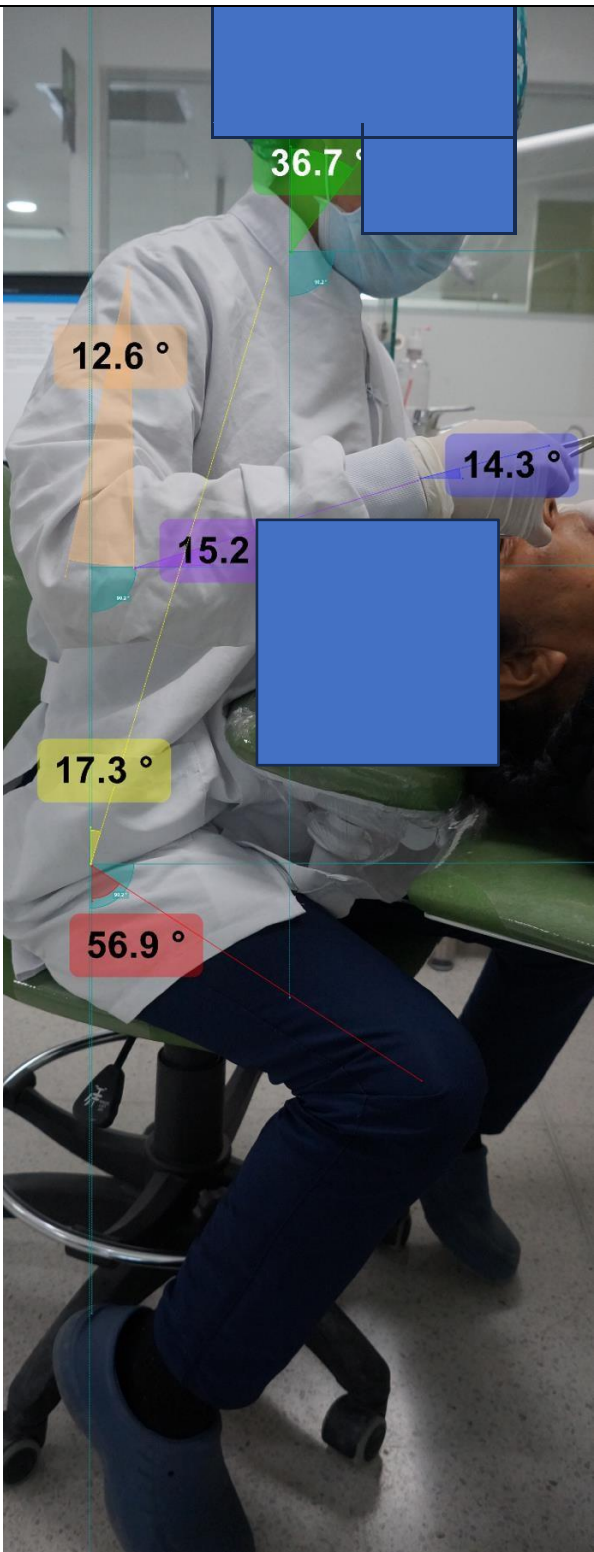
- María Camila Verú León, estudiante de odontología de 8vo semestre+ 316 3874858 y Mairacamila.veru@ustabuca.edu.co
- Juan Sebastian Tarazona Amado, estudiante de odontología de 8vo semestre. +57 312 3358676 y juansebastian.tarazona@ustabuca.edu.co
- Daniel Alexander Gómez Ardila estudiante de odontología de 8vo semestre +57 3173661028 y danielalexander.gomez@ustabuca.edu.co

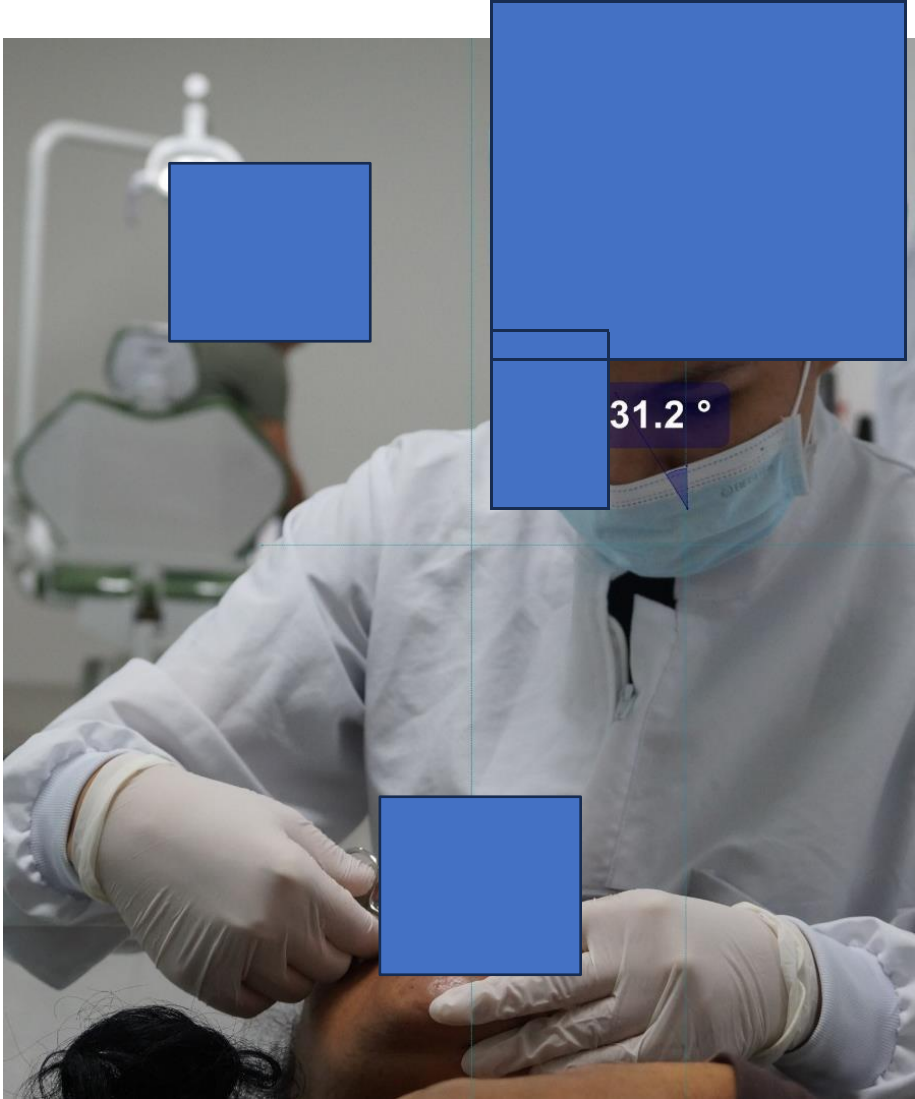
Anexos

Parti cipantes	Fotos de perfil
-------------------	-----------------

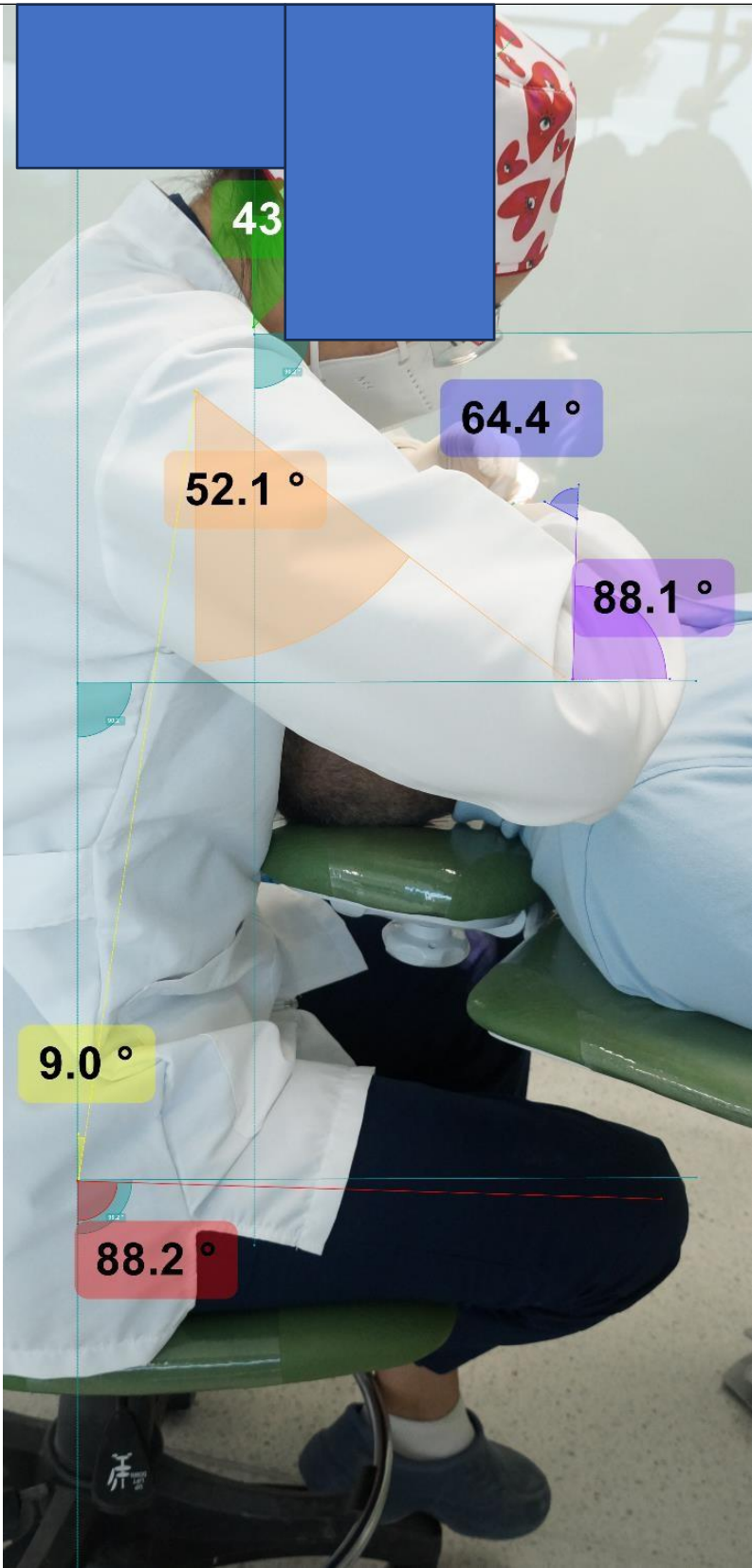
P1	
P1	Foto de frente

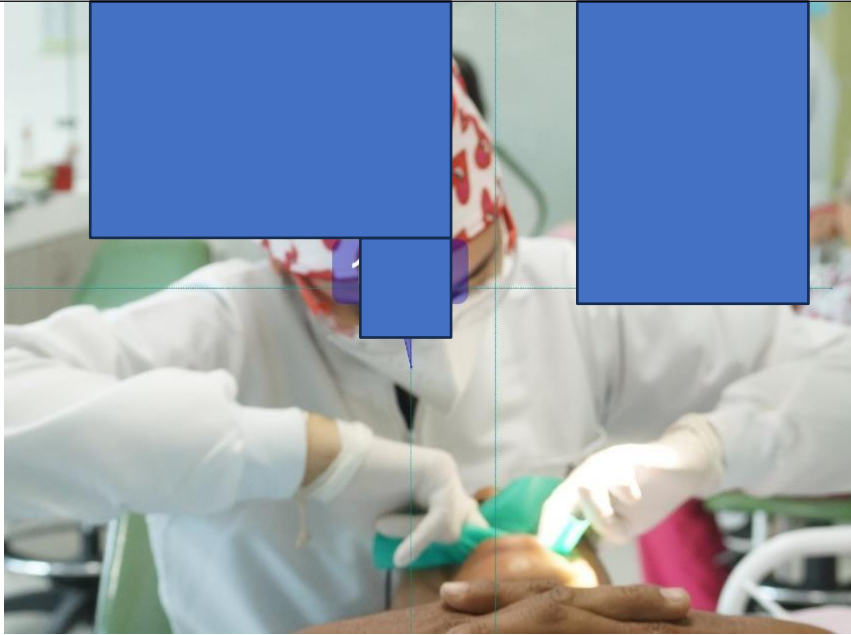


Parti cipante	Foto de perfil
P3	 A profile photograph of a participant (P3) in a clinical setting, wearing a white lab coat, blue pants, and blue shoes. The participant is seated on a green chair, leaning forward. The image is annotated with several colored boxes and lines indicating ergonomic angles. The angles are: 36.7° (green box, neck), 12.6° (orange box, shoulder), 14.3° (purple box, wrist), 15.2° (purple box, elbow), 17.3° (yellow box, hip), and 56.9° (red box, knee). There are also blue rectangular boxes obscuring the participant's face and torso. The background shows a clinical environment with a sink and other equipment.

P3	Foto de frente
	

Parti cipante	Foto de perfil

P10	 43° 52.1° 64.4° 88.1° 9.0° 88.2°
-----	--

P10	Foto de frente  A photograph showing a person from the chest up, wearing a white lab coat and white gloves. They are working on a specimen on a table. The person's face is obscured by a large blue box, and their hands are also obscured by blue boxes. The background is a laboratory setting with various equipment and containers visible.
-----	--