

ERGONOMIA EN EL SILLÓN
DENTAL:
TÉCNICA A CUATRO
MANOS PARA PREVENIR
DOLORES
MUSCULOESQUELÉTICOS



GOMEZ DE MAYA, M^º ANGELES
MÁSTER UNIVERSITARIO EN
PREVENCIÓN DE RIESGOS
LABORALES
TUTORA: NURIA PADRÓS FLORES
CURSO ACADÉMICO 23/24



**INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN
MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Dña. Núria Padrós Flores, Tutora del Trabajo Fin de Máster, titulado *ERGONOMIA EN EL SILLÓN DENTAL: TÉCNICA A CUATRO MANOS PARA PREVENIR DOLORES MUSCULOESQUELÉTICOS* y realizado por la estudiante GOMEZ DE MAYA, M^a ANGELES.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 30 de mayo de 2024

Fdo.: -Núria Padrós Flores
Tutor TFM

MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
Campus de Sant Joan - Carretera Alicante-Valencia Km. 87
03550 San Juan (Alicante) ESPAÑA Tlfno: 965919525
E-mail: master@umh.es



Código Seguro de Verificación(CSV): PFLMHNDYzNWFkMGY1MDhmZj0
Copia auténtica de documento firmado electrónicamente. Puede verificar su integridad en <https://sede.umh.es/csv>
Firmado por NURIA PADROS FLORES el día 2024-05-30

RESUMEN

A pesar de los avances en la tecnología, los dentistas, higienistas y todos los miembros del equipo dental, todavía están expuestos a un sistema de trabajo que les puede causar enfermedades específicas por su profesión, como afecciones musculares relacionadas con las posturas y los movimientos en el trabajo, que no son causadas por accidentes y que tienden a cronificar. La importancia de la prevención en este problema es que las molestias comienzan lentamente, por lo que el profesional no suele prestarle la atención necesaria y se van consolidando hasta que se convierte en una enfermedad con daño permanente. Por ello, es necesario tratar la prevención y la promoción en la salud para proporcionar planes de formación y prevenir riesgos laborales a través del servicio de prevención.

PALABRAS CLAVE

Ergonomía, clínica dental, sillón dental, dolencias posturales del odontólogo, dolor osteomuscular, técnica a cuatro manos, postura BHOP.



ABSTRACT

Despite advances in technology, dentists and hygienists, and all members of the dental team, are still exposed to a work system that can cause diseases specific to their profession, muscle conditions related to postures and movements in work, which are not caused by accidents, which tend to become chronic. The importance of prevention in this problem is that the discomfort begins slowly, so the professional does not usually pay the necessary attention and it consolidates until it becomes a disease with permanent damage. Therefore, it is necessary to address the issue of prevention and health promotion and provide training plans to prevent occupational risks through the prevention service.

KEY WORDS

Ergonomics, dental clinic, dental chair, postural ailments, musculoskeletal pain, four hands technique, BHOP posture.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Definición de ergonomía en odontología.....	7
1.2. Dolencias musculoesqueléticas en la clínica dental.....	10
2. JUSTIFICACIÓN.....	12
3. OBJETIVOS.....	14
3.1. General.....	14
3.2. Específicos.....	14
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
5. RESULTADOS: PROPUESTA DE MEJORA.....	18
5.1. Resultados.....	18
5.2. Propuesta de mejora: Técnica de Trabajo a cuatro manos.....	23
5.2.1. Ventajas de la técnica.....	25
5.2.2. Inconvenientes de la técnica.....	25
5.2.3. Áreas de trabajo.....	25
5.2.4. Posición BHOP (Balanced Human Operating Position).....	26
5.2.5. Posición del operador.....	29
5.2.6. Posición del ayudante.....	32
5.2.7. Colocación del paciente.....	32
5.2.8. Transferencia del material.....	34
5.2.9. Comunicación entre el operador y el ayudante.....	40
5.2.10. Errores más frecuentes.....	40
6. DISCUSIÓN.....	42
7. CONCLUSIONES.....	48
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
9. ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura nº 1: Sillón dental en la actualidad.....	10
- Figura nº 2: Formato PEO: Palabras clave.....	15
- Figura nº 3: Artículos utilizados por temática.....	17
- Figura nº4: Correspondencia entre el dolor musculoesquelético y las posturas ergonómicas.....	21
- Figura nº5: Prevalencia de dolor musculoesquelético entre dentistas de ciudad de Cuenca.....	21
- Figura nº6: El motivo de dolor musculoequelético en los dentistas de la ciudad de Cuenca	21
- Figura nº7: Conocimiento de los estudiantes de odontología sobre la posición de trabajo ergonómica en la práctica clínica	22
- Figura nº8: Uso de las posturas ergonómicas en la práctica clínica en estudiantes de odontología.....	23
- Figura nº9: Dibujo técnica cuatro manos	24
- Figura nº10: Gráfico de áreas de trabajo en la clínica dental	26
- Figura nº11: Descripción de la posición BHOP	28
- Figura nº12: Verificación postural según escala BHOP	28
- Figura nº13: Posición de operador hora 8-9.....	30
- Figura nº14: Posición de operador hora 11.....	31
- Figura nº15: Posición de operador hora 12-1.....	31
- Figura nº16: Codificación numérica	34
- Figura nº17: División del instrumental por secciones.....	34
- Figura nº18: Posición de lapicero	35
- Figura nº19: Posición de lapicero modificado.....	35
- Figura nº20: Posición palmar	35
- Figura nº21: Posición en tijera.....	36
- Figura nº22: Tabla de verificación postural BHOP.....	43
- Figura nº23: Verificación de posturas incorrectas.....	45

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
OMS	Organización Mundial de la Salud
ABNT	Asociación Brasileña de Normas Técnicas
ISO	Internacional Organization for Standardization
BHOP	Balanced Human Operating Position
TFM	Trabajo Fin de Máster
PEO	Clinical Questions: PICO and PEO Research



1. INTRODUCCIÓN

1.1. Definición de ergonomía en odontología

El estudio de la ergonomía, según la Real Academia Española, hace referencia al estudio de adaptar máquinas, muebles y equipos de tal manera que la persona encargada de su uso la pueda utilizar de forma efectiva y eficiente. Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), esta ciencia tiene como objetivo lograr la máxima eficacia, minimizar la posibilidad de error humano, así como reducir la fatiga y eliminar los efectos físicos en la medida de lo posible.

El psicólogo Murell, en 1949, introdujo este concepto y lo definió como la relación que existe entre una persona y el lugar de trabajo.

Para comprender este concepto, vale la pena comenzar por explicar por qué se introdujo la ergonomía en el lugar de trabajo. Cuando la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, comenzó a ser vigente el 8 de noviembre, demostró la existencia de riesgos ergonómicos en el trabajo; por tanto, hay que considerar los factores de riesgo y los ámbitos concretos para optimizar las condiciones y asegurar así la calidad ergonómica de los trabajadores. Navarro ⁽¹⁾, dice que algo es ergonómico según dónde, cómo y quién lo utiliza; y establece que el objetivo principal debería ser mantener en los trabajadores la salud, a nivel individual como colectivamente, siempre combinando los conocimientos específicos sobre la prevención con la realidad laboral. Es un conjunto donde hay que tener en cuenta diferentes variables como las necesidades de realización de las actividades, el envejecimiento de las personas, las características humanas y tecnológicas, relacionándolo siempre con los requerimientos organizativos y las innovaciones digitales en el puesto de trabajo.

En odontología, cuando se habla de ergonomía, busca ahorrarle esfuerzos psicofísicos al profesional y prevenir riesgos tanto para los distintos profesionales del equipo odontológico como para el paciente. Todo ello condiciona el diseño, la colocación y el manejo del instrumental, así como las posturas que se adoptan y los movimientos que se realizan.

Aguilar et al. ⁽²⁾, comentan que cualquier actividad conlleva un periodo de aprendizaje, pero es importante adquirir buenos hábitos en el manejo del instrumental y emplear una posición correcta desde el principio de su actividad laboral, para que a lo largo de la vida profesional se sufran las mínimas alteraciones físicas posibles.

Los principales objetivos de la ergonomía en odontología, determinados por distintas editoriales de los ciclos de Auxiliar de Enfermería e Higiene Bucodental ⁽³⁾ son:

- Mejorar el rendimiento de los trabajadores con técnicas para que la fatiga física sea reducida.
- Planear e implementar protocolos que incrementen la productividad de los profesionales odontológicos.
- Reducir el cansancio mental pudiendo evitar las situaciones estresantes que provocan más estrés, disminuyen el rendimiento en el trabajo y la calidad de vida.
- Eliminar la posibilidad de las variables de riesgo para la aparición de dolencias relacionadas con las posturas que hacen sufrir al sistema vascular y musculoesquelético en el mundo odontológico.
- Prevalecer las calidades de vida y de trabajo aumentando el confort.
- Coordinar y organizar las actividades, para que el trabajo del equipo dental sea eficiente.

Por tanto, se puede hablar de que las principales funciones o principios por los que se rige la ergonomía odontológica son las siguientes, como establece Fimbres en su artículo publicado en el 2016⁽⁴⁾:

1. **Planificación:** Es necesario planificar diversas actividades para que se aproveche el tiempo al máximo, desde la organización de los pacientes hasta la creación de un protocolo de trabajo y la ubicación de diversos materiales e instrumental.
2. **Eliminación:** Debe eliminarse todo lo innecesario del equipo, del movimiento o del procedimiento para establecer el proceso más simple posible.
3. **Combinar:** Si el trabajo se realiza combinando dos herramientas, o dos pasos del proceso se pueden realizar con una sola herramienta, se puede ahorrar hasta un 50% del trabajo.

4. **Simplificación:** Reducir el número de variables de control permite trabajar de manera más eficiente. Pueden ser tareas sencillas, fáciles de realizar y que requieren menos esfuerzo y tiempo.

En la clínica dental, para iniciarse en el mundo de la ergonomía, hay que comenzar hablando de un elemento primordial en el desarrollo de la práctica odontológica como es el **sillón dental**, ya que dentro del gabinete todo está diseñado alrededor de este elemento.

Se destaca un artículo del año 2018, de la Revista Cubana de Estomatología ⁽⁵⁾, donde realiza un repaso por la bibliografía sobre la evolución histórica del sillón de la clínica dental, se establece la existencia de un protocolo y normas de fabricación de este elemento; por tanto, los fabricantes deben cumplir con normas y requisitos técnicos al diseñar y fabricar sillones de dentista. En 2014, La Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT) publicó la norma ABNT NBR ISO 6875:2014 elaborada por el Comisión Dental Brasileña (ABNT/CB-26). La norma internacional se aplica a los sillones dentales en su totalidad, sin importar el material de su fabricación, o si son manuales, eléctricos, alternativos o ambos. También especifica requisitos, métodos de prueba, información que debe proporcionar el fabricante, etiquetado y el embalaje.

También se incluyen a la anterior norma las normas internacionales ISO, y que cuando se trata de la calidad de los equipos odontológicos, reciben las certificaciones ISO 9000, ISO 9001 e ISO 9004, que corresponde a la lista de mejores prácticas de gestión con calidad por ISO y concluye: “La ergonomía y la evolución histórica del sillón en la integración de los elementos a lo largo del tiempo ha supuesto y se ha beneficiado de una mejora satisfactoria del desempeño profesional en el tratamiento de los pacientes”.

Es importante recalcar el proceso de evolución que condujo a los sillones odontológicos modernos, útiles y bien posicionados, donde los primeros procedimientos odontológicos se realizaban primero en el suelo y luego en sillones combinados donde el odontólogo practicaba de pie. La odontología apoya el nacimiento y desarrollo de la técnica de las cuatro manos, así como los cambios de posiciones que reducen la calidad de la medicina y las enfermedades musculares del usuario para conseguir mayores resultados en los procedimientos odontológicos. ⁽⁵⁾

Para desarrollar buenos hábitos laborales en el gabinete dental y aplicar medidas preventivas que mejoren las condiciones laborales de la profesión odontológica, se parte de las condiciones en el diseño ergonómico del sillón. Esto es requerido para instaurar

protocolos de trabajo eficaces y productivos como es “la técnica de trabajo en cuatro manos”.



Figura N.º 1: Sillón dental en la actualidad (imagen digital: tomada de www.dentaltech.cl)

1.2. Dolencias musculoesqueléticas en la clínica dental

Una rama de la ciencia es la odontología, que ha sido de gran importancia para la sociedad y mejora la vida de muchas personas desde que se creó. El odontólogo tiene una gran responsabilidad en su profesión al realizar procedimientos cuidadosos y difíciles que consisten en el uso de la fuerza junto con movimientos precisos y poco accesibles para lograr tratamientos exitosos, pero tiene que evitar posturas incorrectas y movimientos innecesarios porque le conlleva a problemas musculoesqueléticos. Por tanto, requiere tener conocimientos en técnicas ergonómicas y preventivas para disminuir o suprimir los factores de riesgo y evitar daños y lesiones crónicas en el organismo.

Las enfermedades musculoesqueléticas son las enfermedades más comunes relacionadas con la profesión odontológica. Está comprobado que una mala actitud del dentista puede provocar mialgias musculares y nerviosas. Estas lesiones suponen un importante problema de salud laboral debido a su magnitud. Hay varios signos en odontología que indican que los problemas musculares son importantes y deben abordarse.

La Revista Mexicana de Estomatología publicó en 2017⁽⁶⁾ que la principal causa de absentismo son las lesiones musculares. Como resultados pudieron confirmar que, como han demostrado otros estudios, la problemática de la salud relacionada con el sistema musculoesquelético se encuentran entre los principales diagnósticos registrados en las licencias médicas que provocan ausentismo laboral.

Las causas musculoesqueléticas suelen ser el resultado de malas prácticas laborales como tareas repetitivas, uso excesivo de fuerza en las manos, aplicación de la fuerza para disminuir posturas anormales, esfuerzo excesivo de las extremidades superiores contra la resistencia de las extremidades inferiores y bloqueo de las articulaciones: manos, dedos, codos y hombros. A partir de estos problemas y patologías, se ha enfatizado que la ergonomía es uno de los instrumentos que se tiene más importante para prevenir esas dolencias.

A pesar de estas medidas preventivas en odontología, estas enfermedades siguen siendo un problema acuciante para muchos dentistas. Por ello, es muy importante darle la relevancia a este problema y tomar medidas para reducirlo. Porque no sólo afecta al trabajo dental sino también su salud se ve afectada.

Los trastornos músculo-esqueléticos laborales, según la OMS, son enfermedades del sistema musculoesquelético (músculos, tendones, huesos esqueléticos, ligamentos, cartílagos y tendones) que son causadas o agravadas por el trabajo. Según La Agencia Europea para la Salud y la Seguridad en el Trabajo, tras un informe, declaró que representan la problemática laboral de salud más común a nivel de la Unión Europea ⁽⁷⁾.

En estas circunstancias, la postura tomada en la clínica odontológica se considera parte del trabajo, siendo necesario contar con equipos ergonómicos suficientes que permitan una buena colocación evitando la aparición de este tipo de enfermedades.

2. JUSTIFICACIÓN

Mi idea principal a la hora de elegir un tema específico para el Trabajo Fin de Máster fue poder llevar a la práctica todos los conocimientos teóricos que aprendí durante la realización del mismo y, más importante aún, poder conocer y/o solucionar o reducir los riesgos que sufro en mi día a día con mi profesión. Trabajo actualmente como odontóloga y tengo un grave problema postural mientras trabajo en el consultorio dental. Estas enfermedades afectan a todos los miembros del equipo odontológico y, por tanto, perturban nuestra calidad de vida. Por ello, parece de interés recopilar información sobre las principales enfermedades del sistema musculoesquelético que padecen los profesionales del campo odontológico, que aumentan con el tiempo, y poder encontrar técnicas ergonómicas que hagan más eficiente y productivo el trabajo evitando estos problemas.

Es importante señalar que la ergonomía en el campo de la odontología es un tema imprescindible y merece una atención especial, porque los dentistas somos profesionales que nos exponemos a unos riesgos muy específicos en nuestro trabajo y estas enfermedades pueden suponer un golpe importante en nuestra vida y en el desempeño laboral. En este contexto, identificar los malestares musculoesqueléticos generales que sufrimos los dentistas en los consultorios es transcendental para determinar medidas preventivas y correctivas efectivas. Además, implementar la ergonomía en odontología puede reducir el ausentismo, aumentar la productividad y promover un ambiente de trabajo saludable.

Por otro lado, la implantación de la postura ideal de trabajo en el sillón dental (BHOP) y la especificación de las principales características ergonómicas dentro del gabinete dental son aspectos importantes para avalar la salud y bienestar del equipo sanitario dental. Asimismo, para optimizar los mecanismos de traspaso del instrumental y la mejora en la comunicación entre el operador y el ayudante son fundamentales para llevar a cabo el trabajo de la mejor manera posible, minimizando el riesgo de lesiones y aumentando la eficiencia en el desempeño laboral.

Con este argumento, esta revisión sistemática se presenta como una oportunidad única para abordar estos desafíos y contribuir al desarrollo de estrategias ergonómicas específicas para el campo odontológico.

Para acabar con este apartado, la justificación de la elección de este tema viene refundado por la necesidad de disminuir en lo posible las dolencias musculoesqueléticas de los profesionales del campo odontológico, aplicando medidas preventivas y ergonómicas en

el puesto de trabajo de la clínica dental, ya que como recoge la información encontrada en la búsqueda bibliográfica, estas molestias son principalmente de origen laboral y, por tanto, se reducirían en gran medida aplicando correctos protocolos de trabajo desde el comienzo del ejercicio profesional, disminuyendo consecuencias como ausentismo laboral, bajas médicas, enfermedades cronicadas, que reduciría en gran medida los costes sanitarios y mejorarían la calidad de los profesionales sanitarios.



3. OBJETIVOS

Los objetivos fijados para este trabajo se dividen en dos: objetivos generales y objetivos específicos.

3.1. Objetivo general

Como principal objetivo para la elaboración de este Trabajo Fin de Máster (TFM) se tiene el siguiente:

- Analizar y proponer estrategias ergonómicas efectivas en el entorno odontológico para promover la salud, prevenir lesiones musculoesqueléticas y así poder mejorar la calidad y el bienestar del equipo odontológico.

3.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos planteados en el TFM serían:

- Identificar y analizar las principales dolencias musculoesqueléticas que afectan a los odontólogos/as debido a su actividad laboral.
- Determinar los objetivos de la ergonomía en el campo odontológico y su importancia para la salud del equipo odontológico.
- Desarrollar e implantar la postura ideal de trabajo en el sillón dental (BHOP) para mejorar la ergonomía y prevenir lesiones.
- Analizar y describir las características ergonómicas necesarias dentro de gabinete dental para optimizar el desempeño del profesional.
- Establecer mecanismos de transferencia de instrumental eficientes para reducir la carga física y mejorar la comunicación entre el operador y el ayudante durante los procedimientos.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Este trabajo sigue el modelo de un estudio descriptivo observacional para identificar las principales dolencias musculoesqueléticas de los trabajadores de las clínicas dentales, descubrir qué medidas preventivas y ergonómicas serían efectivas para incluir en el protocolo de trabajo diario, así como establecer propuestas de mejora que pudieran funcionar en el día a día para aliviar esta situación laboral.

Táctica de búsqueda

Pregunta planteada

El uso de las características de la PEO (estudios comunitarios, experiencia pasada, datos de interés) formarán los principios para determinar los vocablos clave que se usarán para la búsqueda en las bases de datos usadas (Figura 2).

Población estudiada	Profesionales y futuros profesionales de las clínicas dentales
Exposición a condiciones	Problemas posturales, trabajo en el sillón dental
Resultado de interés	Dolencias musculoesqueléticas, prevención, ergonomía, BHOP.
Pregunta planteada	¿La técnica a cuatro manos puede mejorar las dolencias musculoesqueléticas de los profesionales de la clínica dental?

Figura Nº 2: Formato PEO: Palabras clave (elaboración propia).

Fuentes de información usadas

Se realizaron búsquedas en fuentes de información electrónicas como la biblioteca de la UMH y en importantes fuentes de información biomédicas como Medline-Pubmed, Ibecs, Lilacs, Cocharane, Scielo y Google Scholar. La información está respaldada por libros, manuales y guías elaborados por instituciones, organizaciones y editoriales relacionadas con el tema de estudio.

Descriptores utilizados

Los descriptores usados fueron: Ergonomía, clínica dental, sillón dental, dolencias posturales del odontólogo, dolor osteomuscular, técnica a cuatro manos, postura BHOP. En este caso se utilizaron sinónimos, es decir, palabras o frases con significados similares, para ampliar la investigación y abarcar la información relevante. Las palabras "and" y "or" se utilizan para combinar estos términos equivalentes y realizar una búsqueda exhaustiva. "And" significa que hay que incluir los términos en la información donde se quiere buscar mientras que "or" delimita que busque datos de un concepto u otro.

Criterios de elección

Los artículos fueron seleccionados según los siguientes criterios:

- Criterios para la inclusión

- Los artículos tienen que ser originales divulgados en el inglés y en el español.
- Pueden ser artículos originales, documentos de trabajo, metaanálisis y revistas.
- Artículos que tuvieran el texto en su totalidad.
- Población estudiada: expertos o futuros profesionales de la salud odontológica.
- Artículos que establezcan dolencias musculoesqueléticas por motivos de mala praxis laboral en la clínica dental.

- Criterios de exclusión:

- Población: no personal dedicado al mundo de la odontología.
- Congresos y cartas a revistas o periódicos.
- Artículos no relacionados con la pregunta planteada.

Los artículos seleccionados finalmente fueron un total de 36 se han distribuido en tres ejes de investigación principalmente.

- **Ergonomía en la clínica dental:** un total de doce documentos, entre artículos científicos, tesis doctorales, trabajos fin de grado, de máster y libros de editoriales.
- **Dolencias musculoesqueléticas como consecuencia de mala praxis laboral:** un total de quince documentos, artículos científicos, tesis doctorales, trabajos fin de grado, de máster y libros de editoriales.

- **Técnica a cuatro manos en el sillón dental:** con un total de nueve documentos, artículos científicos, tesinas doctorales, trabajos fin de grado, de Máster y libros de editoriales.

En la siguiente figura se observa la repartición de los artículos según la temática elegida.

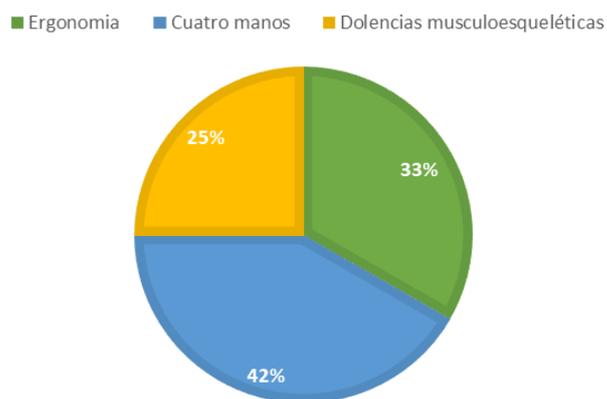


Figura Nº 3: Artículos utilizados por temática (creación propia).



5. RESULTADOS Y PROPUESTA DE MEJORA

5.1 RESULTADOS

Según el objetivo "Identificar y analizar las principales dolencias musculoesqueléticas que afectan a los odontólogos/as debido a su actividad laboral" la bibliografía nos establece artículos como el de Martínez, SE. et al. y Meza, MA. et al. ^(8,9) donde determinan que los factores que repercuten en la aparición de estas dolencias musculoesqueléticas en los profesionales de la clínica dental son la carga de trabajo, caracterizada por largas jornadas que a menudo consisten en sentarse frente al objeto de trabajo, lo que provoca dolores musculares muchas veces con disfunción de huesos, músculos, tendones o ligamentos; este dolor suele presentarse en personas que realizan actividades continuas o repetitivas, principalmente a tirar de los músculos de las piernas, brazos, cuello, espalda o manos. Además, se suman otras variables como el estrés y la tensión, que contribuyen al surgimiento de problemas a nivel musculoesquelético de los trabajadores, derivando muchas veces en enfermedades crónicas.

Por tanto, la práctica de la odontología se caracteriza por el dolor de estas enfermedades que se presentan de forma silenciosa debido al desgaste a largo plazo, el cual se incrementa por la acumulación de factores menores asociados al comportamiento inadecuado en la posición de trabajo y provocando lesiones graves. Estos trastornos musculoesqueléticos provocan dolor e inflamación aguda o crónica en músculos, tendones y ligamentos. Un estudio basado en estos casos dice que el 66.3% de los dentistas de entre 10 y 4 años, en su mayoría mujeres, estaban afectados. ⁽¹⁰⁾

Como establece el artículo de Becerra, R. et al. ⁽¹⁰⁾ las enfermedades musculoesqueléticas más frecuentes que sufren a los dentistas son la degeneración discal en la región cervical, molestias musculoesqueléticas en el inferior del hombro y brazos derechos, además de que se ven agravados con el paso de los años y la práctica clínica, la bursitis, el desgaste muscular junto con la contractura, y la discrepancia en la longitud entre los omóplatos, artrosis en la mano, el síndrome del Túnel Carpiano, y afectaciones por los movimientos de repetición, tendinitis o condilitis, síndrome de torsión de la nuca y señales de compresión de las extremidades superiores.

Para poder tener un concepto más específico de las dolencias musculoesqueléticas que padecen los profesionales de la clínica dental, Pichihua et al. ⁽¹¹⁾ en su tesis doctoral

clasificó estas molestias en tres grandes grupos: las manifestaciones más comunes, las lesiones relacionadas a una sobrecarga y las lesiones que se desarrollan lentamente.

- Las manifestaciones más comunes de los trabajadores del equipo odontológico: molestias en articulaciones, espalda, cabeza, túnel carpiano, varices, estrés, defectos auditivos y visuales que surgen de las posiciones ergonómicas durante el desempeño de las tareas laborales.
- Lesiones por uso excesivo (normalmente una afección relacionada con la tensión del brazo debido a la contracción del músculo de forma repetitiva como las realizadas durante un tratamiento endodóntico): caracterizadas por la fatiga, el dolor y tener los brazos débiles. En ocasiones no se observan síntomas clínicos ni daños extremos, incluso algunos especialistas lo consideran un trastorno psicosomático.
- Lesiones de evolución lenta: los primeros signos de una actitud no ergonómica son un malestar leve que con el paso del tiempo se convierte en una enfermedad y provoca una discapacidad grave. Entre las lesiones que más comúnmente se encuentran entre los dentistas son:
 - *La bursitis:* es una patología que cursa con una inflamación que se encuentra entre la piel y el componente óseo, o entre el hueso y los tendones, puede aparecer a nivel del codo, de la rodilla y del omóplato. Aparece con una hinchazón por traumatismo, presión del codo al apoyarlo o ejecutar movimientos continuos con los omóplatos.
 - *Celulitis:* Se denomina celulitis a la inflamación junto con la molestia que supone en la palma de la mano por repetición de movimientos.
 - *Tensión de cuello y de hombros:* Cursa con la inflamación del cuello y de los hombros, además de dolor causado por una postura rígida.
 - *Dedo engatillado:* se caracteriza por la afectación en la mano ya que se inflama los tendones, que impide los movimientos naturales, a veces es indolora y suele suceder a causa de trabajos que requieren una excesiva fuerza y repetición.
 - *Epicondilitis:* esta enfermedad presenta una sintomatología de hinchazón entre el componente óseo y los tendones, suele ocurrir en el codo y causa malestares en los movimientos frecuentes.

- *Osteoartritis*: es una enfermedad que provoca cicatrices en las diferentes articulaciones y durante el crecimiento óseo, provocando rigidez y dolor en la columna y articulaciones.
- *Tendinitis*: Es la hinchazón entre la musculatura y los tendones a causa del trabajo en repetición, la sintomatología más común es el dolor, la sensibilidad, la inflamación y el enrojecimiento en las extremidades superiores.
- *Tenosinovitis*: Cursa con la inflamación del tendón debido al trabajo continuo e involuntario o al desarrollo de nuevos movimientos. Su sintomatología es el malestar, hinchazón, sensibilidad, dificultades en el uso de los miembros superiores.
- *El Túnel Carpiano*: se relaciona con una enfermedad donde está afectado un nervio de la mano, llamado el nervio mediano que se encuentra en la muñeca, cursa con inflamación sobre todo y la sintomatología es un hormigueo constante y un dolor intenso debido a una postura inadecuada mientras se duerme o con estrés.

Esta información está respaldada por un informe publicado por Guerra ⁽⁷⁾, quien realizó un estudio descriptivo y observacional para analizar la prevalencia de lesiones musculoesqueléticas que afectan a los dentistas. El autor concluyó que las lesiones musculoesqueléticas predominantes fueron tendinitis (27,5%), una pericapsulitis del omóplato (27,5%), síndrome del túnel carpiano (27,5%) y síndrome de distensión cervical (60,8%) y lo atribuyó a posibles causas como posiciones y movimientos repetitivos, con una misma posición para descansar o un diseño del lugar de trabajo incorrecto.

Otros de los principales problemas que enfrentan los trabajadores de este campo son que los profesionales tienen que trabajar con equipos que están expuestos a vibraciones parciales constantes, carga de trabajo diaria excesiva y monótona, áreas de trabajo limitadas, zonas de la boca de difícil acceso y movimientos restringidos, con poco o ningún descanso y la luz artificial (es un requisito imprescindible) que provoca estrés físico y mental. Esto, combinado con un estilo de vida sedentario y patologías reumáticas individuales, hace que la prevalencia de estas enfermedades en este personal sanitario sea importante.

En resumen, tras la información recogida se determina que la parte más afectada del odontólogo y donde presenta mayor sintomatología es el cuello y en la columna,

específicamente enfocado al dolor lumbar y trastornos de la mano de los profesionales, provocado principalmente por la postura de trabajo en la clínica dental.

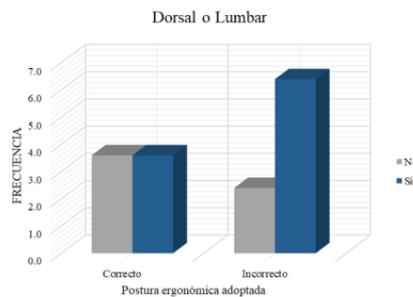


Figura nº4: Correspondencia entre el dolor musculoesquelético y las posturas ergonómicas. (11)

Además, también se establece que las dolencias que sufren los odontólogos son de origen laboral, como se puede observar en el estudio de Pineda (7), los resultados que se obtuvieron de dentistas con problemas musculoesqueléticos, siendo el 58,3% de las participantes mujeres y el 41,7% hombres. La mayoría de los participantes eran físicamente activos (62,5%). El 13,8% realizaba otras actividades laborales. La mayoría ejercía la práctica privada (74,6%). El 37,9% tenía de 1 a 5 años de experiencia profesional; le siguieron los de 6 a 10 años con un 22,5%, y los de 20 y más años con un 19,6. El 63,8% tenía una carga laboral de 30 horas o más semanales. Como se muestra en la figura 5, la prevalencia de los dolores músculo-esqueléticos fueron del 73,3%, y la causa de estos trastornos estaba relacionada con el trabajo.

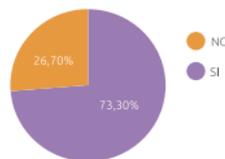


Figura nº5: Prevalencia de dolor musculoesquelético entre dentistas de la ciudad de Cuenca (7).

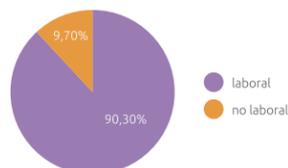


Figura nº6: El motivo de dolor musculoesquelético en los dentistas de la ciudad de Cuenca (7).

En la conclusión final, Pineda ⁽⁷⁾ señaló que la realización de actividades clínicas odontológicas son factores de riesgo para la aparición de dolencias musculoesqueléticas, las cuales se manifiestan principalmente por dolores que pueden volverse crónicos y que recomendó promover prácticas ergonómicas en la profesión, grados, máster y desarrollo de protocolos de prevención de enfermedades musculoesqueléticas. Estas molestias en la práctica diaria de estomatología están relacionadas con el trabajo y se pueden prevenir o corregir mediante prácticas ergonómicas correctas practicadas diariamente. Las variables que más influyen en el desarrollo de esta problemática son ser mujer, el trabajo en la parte pública, el sedentarismo y con jornadas laborales superiores a 30 horas a la semana.

La prevención es primordial para reducir las lesiones musculoesqueléticas y se puede combatir mejorando la ergonomía, ya que la tasa de posturas inseguras es del 82.3 % ⁽⁶⁾ y deben cambiarse de inmediato para prevenir trastornos musculoesqueléticos. Por tanto, enseñar a los estudiantes la ergonomía correcta como parte de su formación profesional clínica conducirá a menos enfermedades que puedan afectar su salud y su práctica clínica.

La revisión bibliográfica determina que las dolencias musculoesqueléticas que sufren los trabajadores de la clínica dental, no sólo es por la mala postura en sí, sino también por la inexperiencia y la ausencia de información en tema de prevención. Un artículo publicado por la revista Epistemia ⁽¹²⁾ evidencia que hay falta de conocimientos en materia de medidas preventivas y ergonómicas en la clínica dental para evitar el desarrollo de dolencias musculoesqueléticas, como muestra la siguiente figura.

Conoce	Total	
	N	%
No	25	63
Si	15	37
Total	40	100%

Figura nº7: Conocimiento de los estudiantes de odontología sobre la posición de trabajo ergonómica en la práctica clínica. ⁽¹²⁾

La figura muestra que el 63% de los alumnos de odontología no poseían conocimientos suficientes sobre postura ergonómica, y el porcentaje de conocimiento varió entre 27 y 55%. Por otro lado, sólo el 37% de los estudiantes tiene conocimientos suficientes sobre ergonomía, y su nivel de conocimientos varía entre el 64 y el 73%.

Además, en cuanto al uso de la postura ergonómica al realizar el tratamiento odontológico, como se muestra en la Figura 8, el 72.5 % no utiliza la postura correctamente en el ámbito clínico, y solo el 27,5% adquieren una adecuada forma de trabajo.

Aplicación de Posturas	n	%
Buena	11	27,5
Mala	29	72,5
Total	40	100,0

Figura nº8: Uso de posturas ergonómicas en la práctica clínica en estudiantes (12).

Con base en los resultados de datos obtenidos, es muy importante que los profesionales odontológicos tengan instrucciones básicas necesarias, sobre conceptos ergonómicos para realizar procedimientos en el sillón dental, durante su época de formación académica, los pongan en práctica y sean conscientes de las consecuencias resultantes que pueden tener si no los aplican en su día a día.

Estudios como los de Jacome, Bajaña, Bendezú, Briones, Meri, y Talledo y Asmat señalan que una mala postura se asocia con una peor salud laboral y rendimiento profesional en el trabajo (12).

5.2 PROPUESTA DE MEJORA: Técnica de Trabajo a Cuatro Manos

Partiendo de la investigación bibliográfica, y como se detalla a continuación, una de las principales medidas preventivas-ergonómicas de trabajo en la clínica odontológica es la técnica de "trabajo a cuatro manos". Es una forma de trabajo que alivia y solventa problemas musculoesqueléticos en la figura del operador y en el resto de las personas que configuran el equipo dental.

La ergonomía en el campo de la odontología ha tenido mayor impacto en lo que se refiere en la reducción de los movimientos. La investigación sobre el trabajo en equipo en el gabinete aporta como descubrimiento la técnica de las cuatro manos como un sistema para ejecutar los procedimientos dentales, básico para reducir la fatiga física (movimientos del cuerpo y adaptación de la visión) y psicológicamente, se planteó como una revolución en odontología. No obstante, aún hoy, muchos profesionales no son conscientes de estos

principios y tanto no los siguen en su trabajo diario (3). De ahí, la importancia de realización de este trabajo Fin de Máster.



Figura nº9: Dibujo técnica cuatro manos (Imagen digital: tomada de <https://odonto4.wordpress.com/>)

El protocolo de trabajo denominado “trabajo a cuatro manos” en el mundo de la odontología es una determinada forma de trabajar dentro del concepto de trabajo en equipo. Se realiza esta técnica en la odontología cuando el procedimiento es realizado por un equipo de dos personas (operador y auxiliar), que trabajan simultáneamente y en el mismo sitio, de manera inteligente y con tareas asignadas a cada persona, consiguiendo objetivos para facilitar el trabajo (13).

El objetivo general de esta técnica es que el equipo operador-ayudante proporcione un servicio de atención dental de más calidad a la mayor cantidad de personas posible, de una manera cómoda y sin estrés. Y como objetivos específicos tiene:

- Incrementar la eficiencia en los procedimientos.
- Rendir al máximo el tiempo que los trabajadores están en el gabinete.
- Usar las destrezas del auxiliar.
- Eliminar las tareas no productivas del asistente.
- Más comodidad para el usuario.
- Más bienestar para de los trabajadores (7).

Los **principios básicos** del trabajo a cuatro manos son:

- Tanto el operador y como el auxiliar tienen que trabajar sentados (posición cero).
- Ambos se colocarán enfrente uno del otro (los brazos en posición de paralelo).

- Entre ambas personas se delimitan dos zonas muy bien diferenciadas: una activa y una pasiva.
 - o Zona activa: es la zona que forma el lado derecho del trabajador (que es el que trabaja) y el brazo izquierdo del auxiliar (con el que transfiere el instrumental).
 - o Zona pasiva: está formada por la mano izquierda del operador (con la que se va a sujetar el espejo y separar los tejidos) y la mano derecha del auxiliar (con la que va a aspirar y separar). ⁽¹³⁾

5.2.1 Ventajas de la técnica

Siguiendo diferentes estudios realizados, el operador y la auxiliar tienen que trabajar de forma correctamente sentada. Las ventajas que tiene esta forma de trabajo son:

- Disminuye la fatiga y el esfuerzo.
- Menos sobrecarga circulatoria.
- Más eficacia en los trabajos que requieren de una alta precisión.
- Aumenta el control en el pedal del sillón.
- Reduce el estrés en las articulaciones y ligamentos de las extremidades inferiores ⁽¹⁴⁾.

5.2.2 Inconvenientes de la técnica

Algunos de los inconvenientes de realizar la técnica de a cuatro manos en el gabinete dental, como una medida ergonómica eficaz frente a las lesiones musculoesqueléticas del operador son:

- Menos libertad de movimiento.
- Alcance más pequeño.
- Se necesita una menor fuerza en los brazos.
- Hay mayor sobrecarga lumbar ⁽¹⁴⁾.

5.2.3 Áreas de trabajo

A lo que se llama áreas de trabajo, se refiere donde los trabajadores odontológicos trabajan y contactan con los pacientes. La Organización Internacional de Normalización (ISO) designa estas zonas en una esfera del reloj. Para entender mejor el papel de cada persona que conforma el equipo, se necesita imaginar una esfera de reloj superpuesta en la persona que está sentada en el sillón, donde las 12 será la zona superior de la cabeza del

paciente y las 6, su zona media del cuerpo donde se encuentra el ombligo. Se distinguen cuatro zonas de actividad, como queda representado en la siguiente figura nº 10:

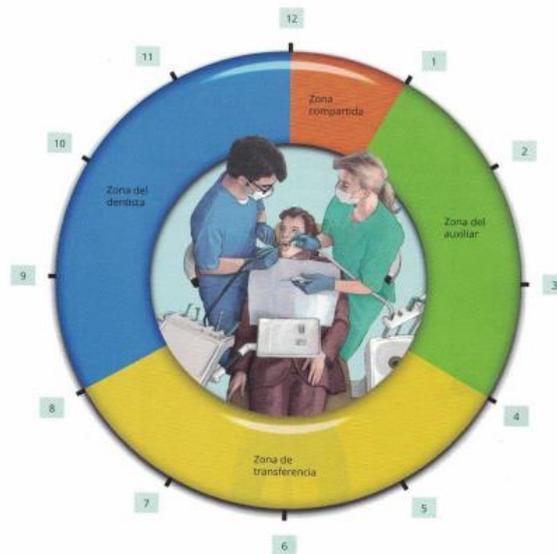


Figura nº10: Gráfico áreas de trabajo en la clínica dental (imagen digital: tomada de <https://www.studocu.com/>)

- **Zona o área del operador:** de 8 a 12.
- **Zona o área del asistente:** de 1 a 4.
- **Zona de transferencia:** donde se intercambian el instrumental y el material, comprendida entre las 4 y las 8. Este intercambio se realizará sobre el pecho del paciente, nunca sobre su cara, para evitar lesiones ante una posible caída accidental del instrumento.
- **Área estática:** entre las 12 y las 1. En esta zona puede permanecer un mueble auxiliar para las bandejas con el instrumental ⁽¹³⁾⁽¹⁵⁾.

5.2.4 Posición BHOP (Balanced Human Operating Position)

Es necesario entender la disposición de equilibrio máximo, que se define como una posición del organismo (tronco, miembros inferiores, cabeza y cuello) que garantiza el equilibrio y la estabilidad. Internacionalmente, esta disposición es conocida como BHOP (Balanced Human Operating Position) y su finalidad es impedir la rigidez del músculo trabajando con la mayoría de musculatura en semi-relajación; es decir, la postura BHOP se resume como una posición en la cual el odontólogo ejecuta los tratamientos con una mejor

precisión y menos fatiga en un rango de movimiento limitado, por lo que se convierte en una posición ideal para realizar esta técnica en el sillón dental.

Las principales características de esta postura de referencia según la Universidad de Alabama son:

1. La espalda recta del operador debe ser perpendicular al suelo y la menor flexión cervical posible, de modo que la musculatura paravertebral realice su función y las cargas se transfieran a las vértebras sin comprimir los discos.
2. En el suelo tienen que estar apoyados los pies para que el peso del cuerpo quede suficientemente distribuido y así reducir la carga en la espalda. Por consiguiente, si las plantas de los pies no alcanzan el suelo, las zonas de los muslos se comprimen contra el asiento, lo que dificulta la vascularización. Las piernas y el suelo conforman un ángulo de 90° .
3. Para obtener un ángulo recto de la rodilla con los muslos, éstos tienen que estar paralelos al suelo y las piernas perpendiculares al mismo.
4. El cóccix y las rótulas son los picos del primer triángulo de sustentación natural cuando los muslos están separados en un ángulo de 60° . Es extremadamente importante ya que nivela el peso de la espalda.
5. Las manos, los brazos y el codo del operador siempre lo más cercano a su cuerpo y doblados de tal manera que el antebrazo y el brazo estén en unos 90° .
6. El cuello tiene que estar reclinado para adelante y así la musculatura de la columna se puede relajar. La espalda se debe mantener completamente recta.
7. Deben tener soportes exteriorizados los miembros superiores. Las manos descansan en el cabecero de los pacientes y el codo del brazo que trabaja se apoya sobre la curva del sillón (2° triángulo de apoyo). Las manos en el rostro de los pacientes colaboran con el bloqueo de la cabeza en caso de un movimiento repentino. Diversos estudios hablan de la necesidad de mantener este contacto con los pacientes para transmitirles seguridad.
8. La columna para conseguir su máximo equilibrio, se deben formar ambos triángulos de apoyo y así está en la postura correcta, tal como se muestra en la siguiente figura ⁽¹⁶⁾.

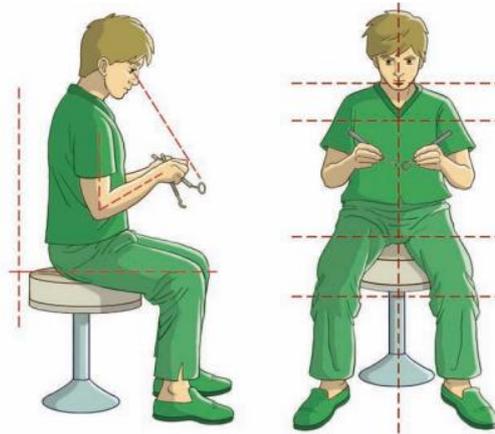


Figura nº11: Descripción de la posición BHOP (imagen digital: tomada de <https://www.studocu.com/>)

Es importante conocer esta posición ideal ya que se ha creado una escala (utiliza en numerosos estudios) para realizar la verificación postural de los trabajadores y futuros trabajadores de las clínicas dentales, se tiene en cuenta un total de 9 parámetros en esta escala, como se puede observar en la siguiente figura:

Posturas validas	Respuestas		Porcentaje de casos
	N	Porcentaje	
Columna vertebral del operador vertical en relación a la columna del paciente			
Piernas separadas formando un triángulo equilátero			
Flexión de las rodillas, piernas, ante piernas, pies en ángulo recto			
Total apoyo plantar			
Brazos y antebrazos en ángulo recto			
Manos y dedos como punto de apoyo			
Flexión cervical mínima			
Brazos lo menos alejado del operador			
Hombros paralelos al piso			

Figura Nº12: Verificación postural según escala BHOP

5.2.5 Posición del operador

El odontólogo y el higienista dental pueden trabajar de pie o sentados. Ambas posiciones tienen diferentes beneficios e inconvenientes pero la más adecuada es la de sentada, aunque el trabajo en pie otorgue mayor libertad en los movimientos y permita ejercer mayor fuerza con los brazos. Sin embargo, implica un mayor consumo de energía y un peor retorno venoso. Únicamente debería emplearse en ocasiones puntuales, como cuando el paciente no pueda tumbarse o en extracciones dentales que requieran ejercer una fuerza considerable ⁽¹³⁾.

Las indicaciones idóneas sobre la postura perfecta del operador son las siguientes:

- La cavidad oral de los pacientes debe corresponderse al plano sagital y central del trabajador y tiene que estar ubicada aproximadamente a 5 cm por encima a los codos del dentista, a igual distancia del corazón al ombligo, y poder mantener una distancia visual de 25-30 cm, lo cual es ideal.
- El operador tiene que estar lo más cerca de la zona operatoria para que la parte superior de los pacientes toquen el cuerpo del trabajador. Cualquier cambio en esta posición ideal del paciente obligará a cambiar la nuestra, provocando rotaciones en el cuello y la espalda.

Para poder estar sentados de una forma adecuada se necesita usar un *taburete* homologado, que tiene que cumplir una serie de mínimos indispensables:

- Tiene que tener una base estable.
- El taburete tiene que poder subir y bajar.
- El asiento debe ser cómodo y estable.
- El respaldo tiene que tener ajuste en las lumbares.

Lo ideal es poder estar siempre con lordosis lumbar de forma funcional, porque proporciona los siguientes **beneficios**:

- Disminuye la tensión en las vértebras.
- En la espalda se tiene un mayor balanceo.
- Hay menos compresión en el abdomen.
- Los movimientos son más libres en el tórax y en el diafragma (mejor respiración).

Se puede conseguir mantener la lordosis en las lumbares con:

- El manteniendo de la pelvis en posición fija e inclinando el cuerpo para atrás (posición que se denomina de “sentado posterior”).
- El manteniendo del cuerpo fijo y hacer un giro posterior en la cadera (el asiento quedaría inclinado hacia adelante).

Una vez aquí, se va a desarrollar las diferentes opciones que existen, en posición de forma sentada, que el operador puede usar dependiendo del procedimiento que se vaya a realizar en la boca del paciente:

- **Posición hora 8-9:** (derecha, delante). En esta combinación, se tiene la visión directa en la mayoría de las hemiarquadas. Desafortunadamente, esta es la posición más utilizada porque es una de las más perjudiciales para nuestra espalda vertebral:
 - Se caracteriza por una flexión de la cadera.
 - La lordosis lumbar fisiológica se convierte en una curvatura exagerada hacia adelante de la espalda en su zona superior.
 - Se incrementa la actividad en los músculos y en las discos vertebrales, llegando a ser superiores que en la bipedestación.
 - Se trasfiere el 25% del peso a la zona de los pies.

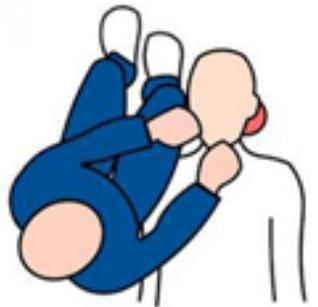


Figura N.º 13: Posición de operador hora 8-9 (Imagen digital tomada de: <https://www.pinterest.es/pin/522910206727516364>).

- **Posición hora 11:** (hacia atrás y a la derecha). Esta colocación hace que se tenga la visión las zonas linguales por visión directa o indirecta.



Figura nº14: Colocación de operador hora 11 (Imagen digital tomada de: <https://www.pinterest.es/pin/522910206727516364>).

- **Posición hora 12:** (se instala por detrás del cabecero). Se logra utilizar para los mismos tratamientos que en la posición 11. Es recomendable para los procedimientos que se trabaja en los sextantes derechos o izquierdos. La estabilidad musculo-esquelética que nos proporciona es idónea para esta técnica de trabajo, porque:
 - Produce extensión de la cadera. Manteniendo y aumentando la lordosis de las lumbares de forma fisiológica.
 - La musculatura y las presiones en los discos intervertebrales disminuyen, llegando a la mínima actividad en los 110°.
 - Y se transmite menos del 25% del peso en la zona de los pies. ⁽¹⁷⁾
- **Posición hora 1:** (hacia atrás y a la izquierda). Esta posición proporciona una correcta visión del grupo de los incisivos y de los caninos, además de la cara lingual y palatina de los dientes posteriores derechos y la cara vestibular y oclusal de los posteriores izquierdos.



Figura nº15: Colocación del operador hora 12-1 (Imagen digital tomada de: <https://www.pinterest.es/pin/522910206727516364>).

5.2.6 Posición del ayudante

El ayudante tiene un papel fundamental para facilitarle el trabajo al operador. Todavía es frecuente que la persona que desempeña esta labor trabaje de pie, con los inconvenientes que esta posición conlleva.

Los criterios ergonómicos también deben aplicarse en la figura del ayudante, quien se sentará de la misma manera que el operador (BHOP). La mirada del asistente debe estar entre 10-15 cm por encima del operante, para una mejor visión del campo operatorio. Los pies pueden descansar en el aro del taburete ⁽¹³⁾.

Las principales funciones del auxiliar son:

- Facilitación de la visión directa e indirecta (a través del espejo intraoral).
- Iluminación del campo operatorio.
- Retracción de los tejidos blandos (carrillos, lengua, labios).
- Aspiración.
- Intercambio de instrumentos.
- Limpieza de instrumentos.
- Lavado de campo operatorio ⁽¹³⁾.

5.2.7 Colocación del paciente

El paciente debe de estar ergonómicamente equilibrado en relación con el trabajador y el ayudante. El sillón dental tiene que tener una posición inicial y final donde el paciente pueda sentarse cómodamente al inicio de tratamiento y poder ponerse de pie fácilmente al finalizar. Se supone que el paciente permanece en posición supina con la cara mirando el techo y una raya imaginaria transcurre por la línea media del cuerpo del paciente, paralela al suelo. A raíz de aquí, se regulará la postura del sillón para que el dentista logre meter los pies bajo el dorso y aproximarse a la boca sin tener que agacharse. La variabilidad de la situación del respaldo permite alcanzar un ángulo de aproximadamente 10-30° en los tratamientos en la arcada superior e inferior. Además, el cabecero de los pacientes se ajusta en diferentes planos (derecha, izquierda o hacia atrás) según el lado a tratar ⁽¹⁸⁾.

Para una correcta posición del paciente es necesaria una superficie articular que soporte al paciente de arriba a abajo. El material del sillón debería ser suave, confortable y antideslizante.

- Posición de Trendelenburg: es muy útil en pacientes cuando padecen algún tipo de hipotensión o de síncope. Esta postura se caracteriza por la inclinación del del sillón con la altura de la cabeza en unos 15 a 20° por debajo de la caja torácica y de las piernas, para conseguir una buena irrigación y oxigenación en la cabeza.
- Posición Fowler: esta posición está determinada por la elevación del respaldo aproximadamente en unos 50 cm, para que así la zona posterior de la espalda del paciente tenga una angulación de 45° con relación al suelo. Los miembros inferiores se tienen que flexionar sutilmente.
- Fowler alta: Esta postura se caracteriza por tener el respaldo y la posición de la espalda en ángulo cerca a los 90°. Se requiere para personas con problemas en la zona de la espalda (dorsales y lumbares).
- Fowler baja o semifowler: Esta postura se describe con el respaldo aproximadamente entre 15-30° en relación con al plano horizontal, es la postura que más se utiliza en el mundo odontológico ⁽¹⁹⁾.

A modo de resumen, el aparato estomatognático de los pacientes tiene que concordar al plano central del dentista para evitar torsiones en la espalda y en el cuello. Además, debería estar a la zona de los codos, ya que si está muy elevada se producirá una sobrecarga muscular en los hombros; y si está muy bajos, el operador tendrá que inclinar la espalda para tener una buena visibilidad del campo operatorio.

La separación ideal entre el aparato estomatognático del paciente y la mirada del operador para una visión adecuada es de unos 35 +/- 5 cm.

La posición del paciente dependerá no solo del tipo del tratamiento sino también de en qué arcada se va a realizar. En líneas generales, cuando el tratamiento es en la arcada superior se colocará al paciente tumbado con el cuello en hiperextensión, de manera que el plano oclusal quede perpendicular al suelo. Sin embargo, cuando el tratamiento se lleve a cabo en la arcada inferior, se debe colocar al paciente semisentado con el cuello flexionado, para que el plano oclusal quede paralelo al suelo ⁽¹³⁾.

5.2.8 Transferencia del material

Para poder hablar de cómo se transfiere el instrumental con la técnica a cuatro manos, hay que comentar primero sobre el código numérico de la mano, tal como se refleja en figura nº16:

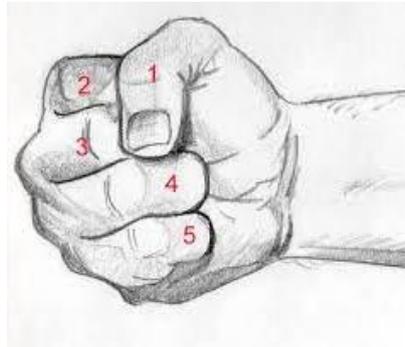


Figura nº16: Codificación numérica (Imagen digital: tomada de <https://detododental.blogspot.com>).

Hay un valor numérico establecido en cada dedo de la mano.

Se asigna el **nº1** al dedo pulgar, el **nº2** al dedo índice, el **nº3** al dedo corazón, el **nº4** al dedo anular y el **nº5** al dedo meñique. El código de numeración de los dedos ayuda con la transferencia del material e instrumental en la técnica a cuatro manos en el gabinete dental.

El instrumental dental tiene una o más partes activas (la parte que trabaja, o sea, la parte para la cual fue diseñada) y otras que no, como la parte del mango o la zona final del instrumental, etc. Se especifica que cada instrumental está dividido en tres partes: parte activa, parte inactiva y cuello, como se detalla en la figura siguiente.

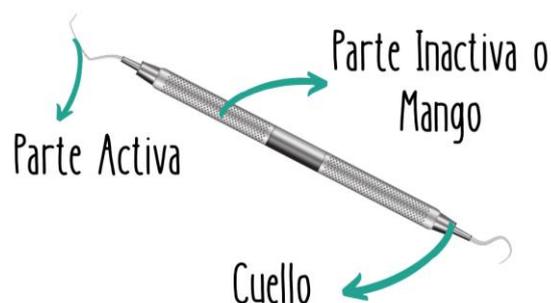


Figura Nº17: División del instrumental por secciones (Imagen digital: tomada de: <https://www.goodmouthcr.com>).

Hay que recordar que el instrumental se transfiere por la parte inactiva, a excepción de las pinzas de algodón (cuando se encuentran cargadas de algún material) y aquellos aparejos que se activan por distal (portaclamps).

Hay formas muy diferente de coger el instrumental dental:

- **Forma nº1: El lapicero**, en esta manera el instrumental se agarra con la yema del dedo 1,2 y 3.



Figura Nº 18: Posición de lapicero (Imagen digital: tomada de <https://docplayer.es>).

- **Forma nº2: El lapicero modificado**: De este modo el instrumental se coge con los dedos 1 y 2, y se apoya el tallo con el dedo nº3.



Figura nº19: Posición de lapicero modificado (Imagen digital: tomada de <https://docplayer.es>)

- **Forma nº3: La palmar**. El instrumental se recoge y se entrega con la palma de la mano.



Figura Nº20: Posición palmar (Imagen digital: tomada de <https://docplayer.es>).

- **Forma nº4: La tijera** de esta forma el instrumental se recoge de la mano del operador con los dedos nº 4 y nº 5.



Figura nº21: Posición en tijera (Imagen digital: tomada de <https://docplayer.es>)

En cuanto a las técnicas de transferencia, siempre se habla de tres etapas en cada una de ellas: etapa de preintercambio, etapa media y etapa final de intercambio.

- **La técnica paralela:**

- o En la etapa de preintercambio: el instrumental usado se retira con los dedos nº4 y nº5 de la mano izquierda del ayudante.
- o Etapa media: el ayudante coloca cuidadosamente el instrumental que se va a usar en la mano del dentista.
- o En la etapa final: Se levanta el dedo nº4 para colocar el dedo nº1 sobre el mango del instrumental, los dedos nº2 y nº3 pasan por atrás de la parte distal del instrumental, y se acaba con los dedos nº1, nº2 y nº3 libres para sostener el instrumental de tal forma que se pueda volver a transferir.

- **Técnica de Voltereta:**

- o En la etapa de preintercambio: el instrumental que es usado por el odontólogo debe ser recogido por el dedo nº5 de la mano izquierda.
- o Etapa de intercambio: El operador recibe el siguiente instrumental por la mano del ayudante.
- o En la etapa final: el ayudante va a girar el instrumental con los dedos nº1 y nº2 por su parte mesial para pasarlo hacia detrás del dedo nº5, el dedo nº2 pasa por delante y así queda sujeto por la parte final por el dedo nº3, a continuación, el dedo nº1 girará el instrumental y el dedo nº3 pasa hacia atrás, para acabar el dedo nº2 mueve el instrumental de su parte distal para que se pueda transferir de nuevo si hay necesidad.

- **Técnica de traspaso de jeringa de anestesia:**

Protocolo:

1. Cargar la jeringa con el carpule y enroscar la aguja, pero no hay que quitar el elástico que la protege.
2. Transferir la jeringa de tal forma que siempre se mantenga la empuñadura hacia el odontólogo y así la aguja se queda hacia el ayudante.
3. Para su retirada, el odontólogo debe encapucharla siempre antes de hacer entregar al ayudante o también para dejarla en la bandeja operatoria que posteriormente será por el ayudante.

- **Técnica de intercambio de instrumentos articulados**

Protocolo:

1. Tomar de la bandeja los instrumentos articulados por la zona de su articulación; la parte activa (que trabaja) siempre orientada hacia el ayudante, y se agarran con los dedos nº 1, 2, 3.
2. Entregar el instrumento al operador por el mango y con la palma y siempre con su parte activa mirando la cavidad oral de los pacientes.
3. Recoger por la articulación, previa indicación del operador.
4. Limpiar el instrumental y colocarlo en la bandeja.

Observaciones:

- Cuando son fórceps, el operador tiene que recibir el instrumental sobre la palma de su mano en la dirección hacia la zona que corresponde.
- El instrumental de luxación (botadores) se coge de la bandeja operatoria por la zona activa con la palma de la mano para entregarlo dirigido hacia la arcada en la que va a ser usado.

- **Técnica de intercambio de instrumentos rotatorios**

El protocolo a seguir es:

1. Hay que coger con la mano izquierda el instrumental de rotación siempre con orientación de la parte activa hacia la cavidad oral de los pacientes.

2. Entregar y retirar el instrumental siempre y cuando nos de la indicación el odontólogo.
3. Para colocar el instrumental en la unidad dental, se retirará con la mano izquierda.

La consideración en este protocolo es que el instrumental de rotación siempre hay que transferirlo sin que esté en funcionamiento.

- **Técnica de transferencia para los materiales odontológicos**

El protocolo a seguir es:

1. Hay que lavar las manos para ponerse los guantes.
2. Siempre hacer la preparación del material antes de entregárselos al dentista.
3. Utilizar la mano derecha para acercar los materiales con el instrumental apropiado, siempre bajo las indicaciones del fabricante.
4. Acercarlo al paciente dejando la distancia de seguridad de unos 5 cm.
5. Dejar la mano izquierda libre para intercambiar el instrumental o para limpiarlo.

En general, como principales precauciones hay:

- Recordar que los instrumentos no deben colocarse a nivel de los ojos del paciente, y que los materiales que puedan asustarlo no deben estar en el campo de visión de éste.
- El ayudante va a tomar el instrumental que hay en la bandeja operatoria siempre con la mano izquierda y lo va a depositar en la mano derecha del dentista.
- Cuando los utensilios se colocan sobre la unidad dental, se sitúa para el lado dominante del odontólogo y según el orden que serán usados.

Para incrementar la eficiencia del trabajo, reducir la fatiga física y tener menos músculos trabajando, se realizarán movimientos con poca amplitud horizontalmente hablando. Los giros deben realizarse rotando sobre el codo y evitar extender el brazo en la medida de lo posible ⁽⁹⁾.

La zona donde se trabaja se sitúa por encima de las piernas del operador y la cavidad oral de los pacientes siempre tiene que estar a una distancia de trabajo que permite una visión adecuada.

Las personas que componen el equipo dental realizan, durante la ejecución de las técnicas dentales, los denominados movimientos de Kilpatrick ⁽⁴⁾:

- **Movimiento tipo I:** Se van mueven los dedos solamente de la mano del operador.
- **Movimientos tipo II:** Se moviliza la muñeca y los dedos del operador.
- **Movimientos tipo III:** Movimientos de los dedos, de la muñeca y con el antebrazo.
- **Movimiento tipo IV:** Movimiento del antebrazo y el brazo.
- **Movimiento tipo V:** Movimientos con el brazo y torsión en el cuerpo.
- **Movimiento tipo VI:** Estos movimientos se producen cuando el dentista deja un instante el sitio.

A medida que aumenta la cantidad de musculatura implicada en el movimiento, ésta se vuelve menos sensible y precisa. Los movimientos cuando se realizan en el plano horizontal son más fáciles de ejecutar y se hacen con más firmeza. Por tanto, se recomienda evitar girar el cuerpo siempre que sea posible. Asimismo, los movimientos oblicuos (sobre todo hacia el lado dominante) son más rápidos, más precisos y consumen una menor energía que los movimientos rectilíneos o laterales.

Los movimientos clasificados como el I, II y III tienen que ser rápidos y deben utilizar el codo como el centro rotatorio. En cambio, los tipos de movimiento IV y V provocan más fatiga, por ser los más largos, consumiendo más energía y requiriendo una mayor actividad en los músculos y más adaptaciones visuales. Siempre hay que evitar el alejar el hombro del cuerpo. El abuso de este movimiento, especialmente si la separación está entre 80°-100°, provoca un abuso del tendón del supraespinoso lo que puede provocar una tendinitis.

Una de las cosas que se puede hacer para impedir que se produzca esta situación es evitar que la cabeza del paciente esté demasiado alta con relación al operador. Si la cabeza está más elevada, el dentista se verá obligado a separar los brazos y subir sus codos para poder llegar a la boca de los pacientes, lo que provocaría la separación de los hombros, malestar, fatiga física y/o dolor. El movimiento debe realizarse siempre intentando comprometer la menor cantidad posible de partes del cuerpo. Pero, cuando se hacen

movimientos muy repetidos, se prefiere cambiar en lo máximo que se pueda, los diferentes grupos musculares usados para retrasar que aparezca la fatiga. ⁽⁴⁾

Las principales consideraciones para reducir y aumentar la eficacia de los movimientos son:

1. Sólo realizar los movimientos que necesiten menos recorrido.
2. Acortar los movimientos que requieren todo el cuerpo.
3. Rescindir de los movimientos con excesiva extensión.
4. Tener el instrumental que se va a necesitar al alcance de las manos y tenerlos preparados antes de comenzar con el procedimiento siempre que se pueda.
5. Los movimientos delicados y continuos son preferibles a los erráticos y serpenteantes.
6. Considerar los tratamientos en términos generales ya que las situaciones especiales, tendrán una consideración diferente.

5.2.9 Comunicación entre el operador y el ayudante

La pareja que realiza la técnica a cuatro manos, para realizar el intercambio de instrumental de forma correcta, se puede comunicar de tres modos distintos:

- Con una comunicación oral (forma más se utiliza).
- Con protocolos establecidos y estandarizados, permitiendo que el auxiliar se anticipe a los movimientos del dentista.
- Con señales ya establecidas entre ellos, acordadas de antemano en los trabajadores, normalmente se utilizan los dedos de una mano y se necesita hacer un entrenamiento antes por los trabajadores. ⁽¹⁶⁾

5.2.10 Errores más frecuentes

- Inclinarsse demasiado sobre la boca del paciente es uno de los errores más frecuentes, sobre todo al comienzo de ejercicio profesional odontológico. Esta maniobra provoca que se doble en exceso la espalda y la cabeza. Si no se corrige desde el principio, se perpetuará en el tiempo y originará problemas de columna vertebral.

- La falta de organización también puede dar lugar a un exceso de movimientos. La planificación evita siempre que se pueda el movimiento tipo IV y V (anteriormente mencionados). Además, la colocación de los materiales y del instrumental lo más próxima posible permitirá reducir los desplazamientos dentro del gabinete dental.
- Muchas veces hay precipitación en la transferencia del material y por tanto empeora el trabajo para el dentista.
- Cuando el auxiliar sujeta de forma inadecuada el instrumental, la entrega del mismo deja sin espacio en el mango para que lo coja el odontólogo.
- Muchas veces se producen tropiezos durante la transferencia por falta de paralelización, esto puede provocar una serie de accidentes como pinchazos o cortes.
- Es necesario orientar de forma correcta el extremo activo del instrumental por parte del auxiliar, ya que obligaría al dentista a parar el procedimiento para orientar de nuevo el instrumento ⁽¹³⁾ ⁽¹⁶⁾.



6.DISCUSIÓN

A pesar de los avances de la tecnología, los dentistas e higienistas, así como cada miembro del equipo odontológico, siguen expuestos a riesgos laborales específicos, diferentes a los otros profesionales de la salud y que a lo largo de los años han provocado enfermedades profesionales⁽²⁰⁾. Está claro que la odontología es una profesión especialmente propensa a sufrir problemas musculoesqueléticos, resultado de un detrimento gradual, debido al acaparamiento de pequeños traumatismos asociados al mantenimiento postural forzado y repetición de movimientos.

Hay varios vocablos en la literatura de la medicina como “trastorno por trauma acumulativo”, “síndrome de uso excesivo”, “lesión por estrés repetitivo”, “trastorno musculoesquelético” o “trastorno relacionado con el trabajo”, que se refieren a estos problemas fisiopatológicos, los cuales están relacionados directamente con las condiciones laborales características de la profesión, aunque al principio se pueda confundir con un accidente o con un proceso agudo ⁽²¹⁾.

La importancia de la prevención en esta área es que estos síntomas aparecen lentamente y son aparentemente inofensivos, por lo que generalmente se ignoran hasta que se cronifican y provocan el daño de forma permanente.

Por tanto, es necesario centrarse en la prevención y promoción de la salud y dar relevancia a la formación académica específica para prevenir riesgos laborales a través de los servicios preventivos.

En diciembre de 2017, la Revista Mexicana de Estomatología publicó un artículo titulado “Los efectos de la ergonomía inadecuada en la práctica dental” ⁽⁶⁾, en él se establece la alta frecuencia de molestias y malas posturas que sufre el odontólogo en su día a día. La educación y la prevención son las herramientas más oportunas para mejorar esta situación laboral, lo que crea la necesidad de promover la ergonomía para contrarrestar estas tasas. Un análisis de la frecuencia de posturas incorrectas entre 62 alumnos de estomatología de la Universidad Montemorelos entre 19 y 35 años encontró que la mayor proporción de posturas incorrectas ocurría cuando las rodillas, piernas, y pies estaban doblados en ángulo recto. Se concluyó que la tasa fue del 72.6%, como se puede observar a continuación:

Posturas validas	Respuestas		Porcentaje de casos
	Nº	Porcentaje	
Columna vertebral del operador vertical en relación a la del paciente	17	6.1%	27.4%
Piernas separadas que forman el triángulo	16	5.8%	25.8%
Flexión de rodillas, piernas, pies de un ángulo recto	45	16.2%	72.6%
Total apoyo plantar	43	15.5%	69.30%
Brazos y antebrazos en ángulo recto	19	6.9%	30.6%
Manos y dedos como punto de apoyo	35	12.6%	56.5%
Flexión cervical mínima	41	14.8%	66.1%
Brazos lo menos alejado del operador	34	12.3%	54.8%
Hombros paralelos al suelo	27	9.7%	43.5%

Figura nº22: Tabla verificación postural BHOP ⁽⁶⁾

Correa-Carrera et al. ⁽¹⁰⁾ en su artículo sobre posturas de trabajo y dolor musculoesquelético encontraron que la incidencia del dolor muscular fue del 67.2% (84 sujetos) en comparación con el 32.8% (41 sujetos) sin ningún dolor, indicando que cuando la postura es incorrecta durante un tiempo prolongado, aparece esta sintomatología en la muestra de estudio. Asimismo, se observó dolor de espalda en el 37.2%; en el cuello un 30.4% debido a la inclinación y curva que adoptan las estructuras en el gabinete; en la muñeca de la mano el 12.6%; en el hombro derecho el 6.8%; en el hombro izquierdo el 4.7%; en codo y antebrazos derechos el 4.7%; en codo y antebrazos izquierdos el 2.1%; y finalmente un 1.6% muñeca de la mano izquierda. Este artículo compara los resultados con otros estudios como los de Leggat et al, que utilizaron un formulario para 285 odontólogos de la Asociación Dental Australiana y encontraron que el 87.2% tenía quejas musculoesqueléticas y una mayor prevalencia de dolor en el cuello (57.5%), la espalda con el 53.7% y en el hombro con el 53.3%. Por el contrario, Chávez et al, investigaron la relación

entre las posturas utilizadas en el trabajo clínico y las molestias musculoesqueléticas, y encontraron que el 40% de la muestra tenía dolor de cuello, el 30% molestias de hombro y el 20% dolor de codo, la mano y muñeca un 40%, la espalda alta con el 60% y la espalda baja con el 50%.

La comparación de los datos arrojó resultados similares, pero no idénticos: se encontró dolor de muñeca en el 14.2%, dolor de cuello en el 30.4% y dolor de espalda en 37.2%. Esta investigación también reveló la prevalencia de posturas inadecuadas, así como los resultados del estudio BHOP, donde el 98.4% de los estudiantes no tiene una posición laboral adecuada ante el 1.6% de ellos que sí la tienen.

Debido a que los odontólogos se caracterizan por posiciones inadecuadas y movimientos repetidos para lograr una mejor visión en el campo operatorio, esto provoca fatiga física y mental en los trabajadores. El artículo de Correa-Carrera et al. ⁽¹⁰⁾, revela que una posición de trabajo incorrecta de larga duración combinada con los años provoca patologías musculoesqueléticas que pueden derivar en enfermedades en la espalda y en los miembros de arriba. Una posición ideal es una posición en equilibrio máximo, determinada como una disposición del organismo, torso, miembros de abajo, cuello y cabeza, la cual debería certificar el equilibrio y la inmovilidad. En el mundo, esta posición se le conoce como **BHOP** (Balanced Human Operating Position), que tiene como principio impedir la tracción del músculo esquelético trabajando con la musculatura en semi-relajación.

Se utiliza la escala de BHOP (mencionado en el apartado anterior) para relacionar las posturales laborales de los dentistas y futuros trabajadores con la afectación de dolencias músculo-esqueléticas. En la figura nº 23, se observa los resultados obtenidos por un artículo publicado en el año 2019 por la revista Habanera de Ciencias médicas ⁽¹⁾, donde se realizó un estudio observacional de la postura de trabajo en el gabinete siguiendo la escala de la técnica BHOP. La muestra estaba compuesta por 354 estudiantes entre 20-30 años de edad del grado de odontología y se determinó que el 73.1% presentaba malas posturas en el gabinete dental realizando los trabajos específicos de la profesión. En concreto, la mayoría de los errores se producen en la parte III con el 31.07%, en la parte VI con un 35% y en el apartado X con un 31.07% de los errores totales.

	Verificación postural	No.	%
I	Situado el paciente en decúbito supino el eje de su columna vertebral será paralelo al eje horizontal.	76	27,14
II	El operador se encuentra sentado; su columna vertebral debe estar perpendicular en relación a la columna del paciente.	58	20,71
III	Las piernas del operador estarán un poco separadas, de forma que uniendo con líneas imaginarias el cóccix y las rótulas formen un triángulo equilátero, en cuyo centro geométrico se encontrará la boca del paciente (triángulo fisiológico de sustentación).	87	31,07
IV	La flexión de las rodillas y la altura del taburete serán tales que las piernas y ante-piernas del operador formen un ángulo recto.	62	23,92
V	Pierna y pies del operador en ángulo recto.	54	19,28
VI	Total apoyo plantar con disposición paralela entre ellos, sin mostrar inclinaciones que determinen apoyo sobre las líneas internas o externas a los pies.	98	35
VII	Manos y dedos serán los puntos de apoyo sobre el campo de trabajo.	74	26,42
VIII	Flexión cervical mínima con cabeza ligeramente inclinada.	76	27,14
IX	Brazos lo menos alejados del eje vertical (columna del operador).	81	28,92
X	Línea imaginaria que cruza ambos hombros del operador deberá ser lo más paralela al piso.	87	31,07
	Total de observaciones correctas	753	26,9
	Total de observaciones incorrectas	2047	73,1
	Total de observaciones	2800	100

Figura N°23: Verificación de posturas incorrectas.

La necesidad de realizar un cambio en los protocolos de trabajo en el sillón dental, implantar más formación tanto en los estudiantes como en los profesionales haciendo hincapié en la importancia de la prevención, además de informar de las técnicas de ergonomía odontológica existentes para evitar estos problemas, viene reflejado en diversos estudios entre los que se destaca los resultados de Hayes et al, ⁽²²⁾ mostraron una correlación directa demostrativa entre los trastornos musculoesqueléticos y la mala postura en alumnos de estomatología. Asimismo, en 2014, Briones investigó la relación entre la posición ergonómica dental, la posición de trabajo y el dolor postural con los conocimientos de los alumnos de Odontología de la Universidad de Guayaquil, Ecuador, y el artículo encontró que el 22.5% tenía una buena postura frente al 77.5% que realizaba el trabajo de forma inadecuada. En comparación con los datos de Correa-Carrera et al., que, con una muestra de 125 participantes en su quinto año, mostró que el 1.6% poseía una postura de equilibrio máximo y el 98.4% tenía malposición ⁽²³⁾ o Bendezú et al. ⁽²⁴⁾, quienes concluyeron que 22 alumnos de la Universidad Cayetano Heredia, Perú, tenían conocimientos insuficientes sobre posturas ergonómicas, posturas de trabajo o dolor corporal, ya que el 77.7% de la muestra presentaba posturas de trabajo incorrectas o inadecuadas.

Tras estos resultados se puede afirmar que la prevención es la herramienta más importante para poder disminuir las dolencias musculoesqueléticas en la clínica dental, queda demostrado con los datos aportados que es necesaria la formación desde el comienzo de la vida profesional (enseñar al alumno desde sus estudios una correcta ergonomía, unos correctos protocolos de trabajo, hará que disminuya futuras patologías que afecten a la salud y a la práctica clínica) así como seguir haciendo cursos de formación continuada durante el resto de la vida laboral en temas relacionados con los conceptos ergonómicos en la clínica dental, nuevas técnicas y diseño de trabajo, etc.

Las consecuencias de estas situaciones son evidentes y se consideran la causa más común de jubilación anticipada en Gran Bretaña, responsable de 116 jubilaciones (29.5% del total). Los resultados en EEUU son igualmente significativos: 41 millones de dólares en pérdidas y 1,3 millones de pacientes cuyas citas tuvieron que ser canceladas o modificadas, con las posibles secuelas para el paciente ⁽²⁵⁾.

Esta revisión sistemática también se proponía buscar técnicas ergonómicas que reduzcan la aparición de estas dolencias, estableciendo normas de trabajo estandarizadas, donde las funciones de los miembros del equipo dental estén delimitadas y bien determinadas y que siguieran los principios y objetivos de la ergonomía odontológica.

Una de las técnicas más investigadas como protocolo de trabajo en el gabinete odontológico **es la técnica a cuatro manos**, queda constatado con la documentación recogida que en cuanto a la relación existente entre la técnica a cuatro manos y la productividad en la clínica dental es que sí hay una correlación entre ambas. Se ha reportado la correlación entre las aplicaciones de la técnica a cuatro manos en odontología con la productividad clínica ^(26,27). Diferentes encuestas sobre las revisiones de los profesionales han descrito un aumento de la eficiencia y facilidad de trabajo después de la implementación en la práctica odontológica de esta técnica con un aumento de la productividad entre un 33% y un 75%.

Por otro lado, los profesionales establecen que para los principiantes en esta técnica les resulta bastante difícil sin la formación apropiada, sobre todo con las diferentes secuencias en las transferencias de materiales durante el trabajo, por lo que requieren de cursos formativos para realizar una verdadera implantación en su día a día.

Por tanto, se corrobora que para obtener mejores resultados utilizando esta técnica, se necesita un amplio conocimiento sobre ella y entrenamiento apropiado; tanto práctico

como teórico Proteasa et al., en su artículo “Four-Handed destistry-tass of team members and General Rules for Instrument Transfer” ⁽²⁸⁾ establece que para implantar de forma eficaz esta técnica en la clínica dental es esencial la planificación, se requiere instaurar y delimitar bien los deberes y las tareas de las personas que la van a llevar a cabo; los parámetros de interacción entre el operador y el ayudante tienen que estar bien definidos para una buena coordinación y complementariedad y así, conseguir una adecuada atención dental. El trabajo en equipo necesita tiempo para desarrollarse, además de que la práctica junto con la experiencia contribuye a la real mejora, conduciendo a la deseada odontología a cuatro manos. Sin embargo, no todas las técnicas son perfectas y hay profesionales que muestran mayor nivel de dolor cuando trabajan de esta manera.

Pero esta consecuencia se debe a que con ayuda constante se trabaja más tiempo que si se junta con un espacio más limitado y con movimientos delimitados hace que la posición sea más estática, por lo que además de practicar un buen protocolo de trabajo con la técnica, también es necesario tener periodos de descanso entre pacientes. Como Letho et al. ⁽²⁶⁾ quienes encontraron que los dentistas que tomaban descansos de menos de tres minutos entre pacientes tenían menos molestias lumbares. O Runcrantz et al. quienes concluyeron que los descansos naturales en el trabajo reducen la probabilidad de sufrir dolores musculoesqueléticos.

Para prevenir y reducir la sintomatología que sobrelleva sufrir estas dolencias musculoesqueléticas, se debe incluir la educación en la ergonomía dental, y ser conscientes de que existen muchas variables de riesgo relacionadas con el puesto laboral. En el futuro, es recomendable hacer nuevas investigaciones para determinar la prevalencia de estas afectaciones musculoesqueléticas, y el conocimiento de la postura ergonómica entre estudiantes y odontólogos ⁽¹⁰⁾.

7. CONCLUSIONES

El estudio aborda un problema significativo en el ámbito odontológico: las dolencias musculoesqueléticas derivadas de posturas incorrectas y técnicas de trabajo inadecuadas. Es preciso tener en cuenta que, los motivos de las dolencias musculoesqueléticas de los odontólogos tienen múltiples causas y, efectivamente, se requiere de una prevención en torno a tres elementos principales: al operador (mejorando la postura laboral), a la técnica de trabajo (integrando en la clínica la técnica a cuatro manos) y a la formación (informar sobre la promoción y prevención de la salud a los trabajadores del sector).

Queda demostrado que en la profesión odontológica existe un riesgo de sufrir estas dolencias a consecuencia de posturas incorrectas, y que la postura ideal de trabajo es posición de máximo equilibrio (BHOP).

Se propone con este trabajo la técnica a cuatro manos como medida ergonómica para las tareas realizadas en el sillón dental. La técnica:

- Disminuye la aparición de dolencias musculoesqueléticas.
- Aumenta la eficacia en el trabajo, se justifica con datos de estudios previos que muestran un incremento en la productividad clínica del 33% al 75%.
- Rende al máximo el espacio profesional en el gabinete y las habilidades del asistente.
- Proporciona mayor confort al usuario y más confortabilidad a los trabajadores de la clínica.
- Suprime faenas innecesarias en el asistente y en el operador.

Estas características son totalmente afines a los principios ergonómicos odontológicos (planificar, eliminar, combinar y simplificar).

Por otro lado, como aspectos negativos, se le puede atribuir que es una técnica complicada que requiere de información y formación tanto teórica como práctica para adquirirla como la principal forma de trabajo, ya que las funciones de ambas personas tienen que estar muy delimitadas y asimiladas por ambos para ejecutar de forma eficaz el trabajo. Además, al ser una técnica de trabajo sentado es necesaria realizar pausas en el trabajo y tomar descansos regulares para prevenir las lesiones musculoesqueléticas.

El estudio sugiere que, a pesar de los beneficios, la técnica a cuatro manos es compleja y requiere un cambio significativo en la práctica clínica diaria, lo que subraya la

necesidad de un enfoque holístico que incluya educación, formación continua y ajustes ergonómicos en el entorno de trabajo.

Para fortalecer aún más las recomendaciones, sería beneficioso sugerir la implementación de programas de formación continuada en ergonomía odontológica a todo el sector de la profesión, titulados o no, ya que como se ha mencionado, los trabajadores no suelen darles importancia a estas molestias por su aparición lenta y suelen percatarse y solucionar el problema cuando la enfermedad ya se encuentra instaurada. Estos programas podrían abordar específicamente las posturas correctas durante el trabajo clínico (BHOP), la importancia de tomar pausas regulares y técnicas (protocolos de transferencia de material) para optimizar el entorno laboral para disminuir la aparición de este tipo de malestares. Dichos cursos podrían ser propuestos por los propios Colegios Oficiales de Odontólogos de forma periódica a modo de formación continuada para los propios odontólogos, higienistas dentales y auxiliares de enfermería principalmente y que pudieran asistir también los estudiantes de estas áreas.

Es fundamental que se realice una formación adecuada para el personal, tanto en el conocimiento de la técnica como en su aplicación práctica, lo que incluye delimitar los perfiles laborales y obligaciones de los miembros del consultorio. Además, se recomienda la introducción de pausas regulares entre los pacientes para mitigar el riesgo de lesiones

En resumen, la prevención para disminuir la sintomatología asociada con las enfermedades musculoesqueléticas en odontólogos requiere un enfoque integral que incluya educación en ergonomía, concienciación sobre los elementos de peligro laboral y la promoción de prácticas adecuadas en el lugar de trabajo. Se sugiere que futuras investigaciones se centren en determinar la prevalencia de estas enfermedades, así como en evaluar la información y aplicación de posturas apropiadas tanto en estudiantes como en profesionales de odontología.

Se concluye que la implementación de la técnica a cuatro manos puede ser una solución ergonómica viable, que mejora la salud profesional, y además aumenta la eficacia en el trabajo.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Navarro, N. Análisis de los riesgos ergonómicos en los profesionales del ámbito de la odontología en una clínica dental. Trabajo Fin de Máster. Universidad de León. Facultad de Ciencias del Trabajo. 2021.
2. Aguilar, MJ., Eustaquio, MV., Ibáñez, P., Puig, M. Exploración de la cavidad oral. Editorial Síntesis. 2019. 1ª Edición.
3. Cardelús, R; García, A; Heredia, M; Romo, C. Técnicas de Ayuda Odontológica y Estomatológica. Ed McMillan Education, 2019- 1ª Edición.
4. Fimbres, KE. Trastornos musculoesqueléticos en odontólogos de una clínica dental en Hermosillo, Sonora. Tesis. Universidad de Sonora. Facultad de Ciencias Biológicas y de la Salud. 2016.
5. Adas Saliba T, Peña Téllez ME, Ispere Garbín AJ, Adas Saliba Garbín C. Evolución del sillón dental con la incorporación de elementos ergonómicos. Rev. Cubana Estomatol. 2018 ;55(4). Disponible en: <https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/1812>
6. Gómez García, F., & Jiménez del Valle, J. Impacto de la mala ergonomía en la práctica clínica odontológica. Revista Mexicana De Estomatología, 2017, 4(2), 1 - 15. Disponible en <https://www.remexesto.com/index.php/remexesto/article/view/152/275>
7. Pineda, DM., Lafebre, F., Morales, J., Álvarez, KR. Prevalencia de dolor musculoesquelético y factores asociados en odontólogos de la ciudad de Cuenca, Ecuador, 2016. *Acta Odontológica Colombiana*, 2016 vol. 9 (1), 24-36.
8. Martínez, SE., Romero, HJ., Encina, AJ., Barrios, CE. Ergonomía: una ciencia que aporta al bienestar odontológico. *Rev. Ateneo Argent. Odontol* ; 2015. 54(2): 35-39.
9. Meza, MA. Manual para el cuidado de la postura laboral y su influencia en el dolor osteomuscular en cirujanos dentistas, Huaraz 2022. Tesis. Universidad Norbert Wiener.
10. Becerra,R.,Contreras, G., Delgado, S., González, K., Gutiérrez, D., Rivas, R., Rueda, R. Signos y síntomas de enfermedades musculo-esqueléticas en odontólogos de la Foola. *Acta-Bioclinica* 2017; 7(14):186-203.
11. Pichihua, A., Oscco, N. Dolor músculo esqueléticos asociados a posturas ergonómicas adoptados por los estudiantes de 9º semestre de la Clínica dental especializada de la Utea. Universidad Tecnológica de los Andes. Facultad de Ciencias de la Salud (2019).
12. Molina, L., Mendiburu, A., Estrada, C. Programa educativo sobre posturas ergonómicas de trabajo para disminuir el dolor muscular en alumnos de odontología del VII y VIII ciclo de la universidad de san martín de porres filial norte. Rev. EPISTEMIA, 2017 Edición Vol. 1 / N° 02. Versión electrónica.
13. García, JK. Lesiones músculo esqueléticas en cirujanos dentistas. Tesis. Universidad Continental. Facultad de Ciencias de la Salud. 2021
14. Guerra, R. Las lesiones músculo esqueléticas en el área ocupacional de la odontología. Caso: Odontólogos docentes de la Facultad de odontología de la Universidad José Antonio

- Páez. Revista Digital La Pasión Del Saber. 2012. 2(3), 53–61. Disponible en: <https://lapasiondelsaber.ujap.edu.ve/index.php/lapasiondelsaber-ojs/article/view/197>
15. Elul, G. Observación y prevención de los riesgos de una clínica dental. Trabajo Fin de Máster. Universidad Miguel Hernández. 2018.
16. López, M. Trabajo a Cuatro Manos. *MaxillariS*, 2002 Enero 36-74.
17. Rodríguez, JG., Rosales, RA. Contribuciones en ergonomía del estudio sobre factores de riesgo en odontólogos: revisión bibliográfica. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 2023. 5 (2), 87-101.
18. Barrancos Mooney, J. "Operatoria Dental. Integración Clínica" 4ª edición. Editorial Panamericana, 2006, 4ª Edición.
19. Campo, CP., Fragozo, AC., Huertas, N. Ergonomía y sistematización del trabajo en los estudiantes de la clínica Pura de operatorio dental de la Universidad del Magdalena en el periodo académico 2013II. Trabajo Fin de Grado. Universidad del Magdalena. Facultad de Ciencias de la Salud. Programa de Odontología. 2013.
20. Cano, E. Estudio observacional de los riesgos laborales en una clínica dental y cumplimiento de las medidas preventivas. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Miguel Hernández. 2016
21. Gupta, Shipra. Ergonomic applications to dental practice. *Indian Journal of Dental Research* 22(6):p 816-822, Nov–Dec 2011. | DOI: 10.4103/0970-9290.94677.
22. Hayes, M. J., Smith, D. R., & Cockrell, D. (2009). Prevalence and correlates of musculoskeletal disorders among Australian dental hygiene students. *International journal of dental hygiene*, 7(3), 176–181. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1601-5037.2009.00370.x>
23. Correa-Carrera KE, Villavicencio-Caparó E, Sánchez-Zamora VR. Postura de trabajo y el desarrollo de futuros trastornos musculoesqueléticos en estudiantes de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. *Rev. Odont Mex.* 2021 25(4):319-327.
24. Bendezú Aguirre NV, Valencia Tapia E, Aguilar Mendoza LA, Vélez Fonseca C. Correlación entre nivel de conocimientos sobre posturas odontológicas ergonómicas, posturas de trabajo y dolor postural según zonas de respuesta, durante las prácticas clínicas de estudiantes en una Facultad de Estomatología. *Rev Estomatol Herediana*. 2014 16(1):26. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/1928>
25. Manchi-Zuloeta Fabiola Roxana, Chávez-Rimache Lesly Karem, Chacón-Uscamaita Pamela Roxana, Chumpitaz-Cerrate Víctor, Rodríguez-Vargas Martha Cecilia. Relación entre las posturas de trabajo y síntomas musculoesqueléticos en estudiantes de odontología en Lima. *Rev. Haban. Cienc. Méd.* 2019 Oct; 18(5): 730-740. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2019000500730&lng=es. Epub 03-Oct-2019.
26. Dalai, D. R., Bhaskar, D. J., Agali, C. R., Gupta, V., Singh, N., & Bumb, S. S. (2014). Four handed dentistry: An indispensable part for efficient clinical practice. *Int J Adv Health Sci*, 1(1), 16-20.

27. Singh, N., Jain, A., Sinha, N., Chauhan, A., & Rehman, R. (2014). Application of four-handed dentistry in clinical practice: A review. *Int J Dent Med Res*, 1(1), 8-13.
28. Preoteasa, C. T., Pirvu, C. F., Axante, A., Enache, A. M., & Preoteasa, E. (2017). Four-handed dentistry-tasks of team members and general rules for instrument transfer. *Romanian J Oral Rehab*, 9(4), 61-65.
29. Agredo-Silva Vincenzo Vicente, Arias-Arango María Camila, Monsalve Juliana Villegas-, Zapata-Ortega Natalia, Zapata-Martínez Ricardo Sergio, Zuluaga-Tamayo Mariana. Riesgo biomecánico por sobrecarga estática y presencia de trastornos musculoesqueléticos en odontólogos durante su práctica clínica asistencial. Una revisión narrativa. *CES odontol.* 2021 Dec; 34(2): 123-138. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2021000200123&lng=en. Epub Mar 30, 2022.
30. Bugarín-González Rosendo, Galego-Feal Pablo, García-García Abel, Rivas-Lombardero Pedro. Los trastornos musculoesqueléticos en los odontoestomatólogos. *RCOE*. 2005 Dic 10(5-6): 561-566. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2005000500005&lng=es.
31. Pérez, E. Evaluación de riesgos laborales en un centro de salud. Trabajo Fin de Máster. Universidad Miguel Hernández. 2019
32. Sánchez Marín Carlos Gonzalo, Liñán Fernández María del Socorro Maribel. Prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos de la mano en estudiantes de odontología. *Odovot.* 2018; 20(2): 113-119. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34112018000200113&lng=en.
33. Fernández, MJ. Ergonomía en los distintos puestos de trabajo de una Unidad de Daño Cerebral Adquirido. Trabajo Fin de Máster. Universidad Miguel Hernández. 2019.
34. Jiménez, J. La ergonomía del puesto de trabajo según la etapa educativa en el sector docente. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Miguel Hernández. 2018.
35. Pérez, LD. Creación de un ambiente de trabajo adecuado y ergonómico que permita la disminución de estrés, fatiga postural y cansancio visual en el operador durante el tratamiento odontológico en estudiantes de décimo semestre de la unidad de atención odontológica Uniandes. 2016.
36. Lietz J, Ulusoy N, Nienhaus A. Prevention of Musculoskeletal Diseases and Pain among Dental Professionals through Ergonomic Interventions: A Systematic Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020; 17(10):3482. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph17103482>.

9. ANEXOS

Anexo I: Autorización COIR



INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 2. TFM (Trabajo Fin de Máster)

Elche, a 15/03/2024

Nombre del tutor/a	Nuria Padrós Flores
Nombre del alumno/a	María de los Ángeles Gómez de Maya
Tipo de actividad	Sin implicaciones ético-legales
Título del 2. TFM (Trabajo Fin de Máster)	ERGONOMIA EN EL SILLÓN DENTAL: TÉCNICA A CUATRO MANOS PARA PREVENIR DOLORS MUSCULOESQUELÉTICOS
Evaluación de riesgos laborales	No solicitado/No procede
Evaluación ética humanos	No solicitado/No procede
Código provisional	240314060302
Código de autorización COIR	TFM.MPR.NPF.MDLAGDM.240314
Caducidad	2 años

Se considera que el presente proyecto carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: **ERGONOMIA EN EL SILLÓN DENTAL: TÉCNICA A CUATRO MANOS PARA PREVENIR DOLORS MUSCULOESQUELÉTICOS** ha sido realizada en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)", habiéndose determinado que no requiere ninguna evaluación adicional. Es importante destacar que si la información aportada en dicho formulario no es correcta este informe no tiene validez.

Por todo lo anterior, se **autoriza** la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos
Jefe de la Oficina de Investigación Responsable
Vicerrectorado de Investigación y Transferencia

Página 1 de 2

COMITÉ DE ÉTICA E INTEGRIDAD EN LA INVESTIGACIÓN
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE



Información adicional:

- En caso de que la presente actividad se desarrolle total o parcialmente en otras instituciones es responsabilidad del investigador principal solicitar cuantas autorizaciones sean pertinentes, de manera que se garantice, al menos, que los responsables de las mismas estén informados.
- Le recordamos que durante la realización de este trabajo debe cumplir con las exigencias en materia de prevención de riesgos laborales. En concreto: las recogidas en el plan de prevención de la UMH y en las planificaciones preventivas de las unidades en las que se integra la investigación. Igualmente, debe promover la realización de reconocimientos médicos periódicos entre su personal; cumplir con los procedimientos sobre coordinación de actividades empresariales en el caso de que trabaje en el centro de trabajo de otra empresa o que personal de otra empresa se desplace a las instalaciones de la UMH; y atender a las obligaciones formativas del personal en materia de prevención de riesgos laborales. Le indicamos que tiene a su disposición al Servicio de Prevención de la UMH para asesorarle en esta materia.

La información descriptiva básica del presente trabajo será incorporada al repositorio público de Trabajos fin de Grado y Trabajos Fin de Máster autorizados por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández. También se puede acceder a través de <https://oir.umh.es/solicitud-de-evaluacion/tfg-tfm/>

