

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que los autores han autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca Universidad
Santo Tomás, Bucaramanga**

**VALORACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO Y SU ASOCIACIÓN
CON CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y
LABORALES EN ESTUDIANTES DE POSGRADO DE
ENDODONCIA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, II
SEMESTRE DEL 2017**

Yina Lisbeth Cáceres Sierra, Jessica Tatiana Ramírez Correa, Nelson Ferney Rincón Sánchez,
María Fernanda Sepúlveda Larrota, Cristóbal Enrique Suarez Chinchia

Trabajo de grado para optar por el título de Odontólogo

Director

Paula Camila Ramírez Muñoz Fisioterapeuta, Magíster Epidemiología

Codirector

Sandra Milena Buitrago Odontóloga, Especialista Endodoncia

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
División de Ciencias de la Salud
Facultad de Odontología
2018

Tabla de Contenido

1. Introducción.....	6
1.1. Planteamiento del problema	7
1.2 Justificación	9
2. Marco teórico.....	10
2.1 Anatomía de la columna vertebral.....	10
2.2 Postura de la columna vertebral.....	11
2.3 Ergonomía	14
2.4 Lesiones musculo esqueléticas	15
2.5. Métodos para valorar el riesgo ergonómico	17
2.6. Método REBA	17
2.7. Antecedentes de investigación.....	32
3. Objetivos.....	33
3.1 Objetivo General.....	33
3.2 Objetivos específicos.....	33
4. Materiales y métodos.....	34
4.1 Tipo de estudio	34
4.2 Selección y descripción de participantes	34
4.3 Variables	34
4.4 Instrumento	38
4.5 Procedimientos	39
4.6 Prueba piloto.....	40
4.7 Plan de análisis estadístico	40
4.8 Implicaciones Bioéticas.....	41
5. Resultados.....	41
6. Discusión	47
6.1 Conclusiones.....	49
6.2 Recomendaciones	50
Referencias Bibliográficas	52
Apéndices.....	55
Apéndices A.....	55
Apéndices B	58
Apéndices C	61
Apéndices D.....	63

Lista de Tablas

Tabla 1. Puntuación del tronco	19
Tabla 2. Modificación del puntaje del tronco	20
Tabla 3. Puntuación del cuello	21
Tabla 4. Modificación de la puntuación del cuello	21
Tabla 5. Puntuación de las piernas	22
Tabla 6. Incremento de la puntuación de las piernas	23
Tabla 7. Puntuación del brazo	24
Tabla 8. Modificación de la puntuación del brazo	25
Tabla 9. Puntuación del antebrazo	26
Tabla 10. Puntuación de la muñeca	27
Tabla 11. Modificación de la puntuación de la muñeca	28
Tabla 12. Puntuación del grupo A	28
Tabla 13. Puntuación del grupo B	28
Tabla 14. Incremento de la puntuación del grupo A por carga o fuerzas ejercidas	29
Tabla 15. Incremento de puntuación del grupo A por cargas o fuerzas bruscas	29
Tabla 16. Incremento de puntuación dl grupo B por calidad de agarre	30
Tabla 17. Ejemplos de agarre y su calidad	30
Tabla 18. Puntuación C	31
Tabla 19. Incremento de la puntuación C por tipo de actividad muscular	31
Tabla 20. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	32
Tabla 21. Características sociodemográficas de los participantes	42
Tabla 22. Tiempo de trabajo clínico	42
Tabla 23. Análisis Grupo A	43
Tabla 24. Análisis Grupo B	44
Tabla 25. Niveles de actuación de acuerdo con el método REBA	45
Tabla 26. Relación del sexo del participante con el nivel de actuación del grupo C	45
Tabla 27. Relación del lugar de procedencia con el nivel de actuación del grupo C	46
Tabla 28. Relación del estado civil con el nivel de actuación del grupo C	46
Tabla 29. Relación de la actividad endodóntica de mayor frecuencia con el nivel de actuación del grupo C	46
Tabla 30. Relación del número de horas de trabajo semanales con el nivel de actuación del grupo C	47
Tabla 30. Relación del tiempo trabajando como odontólogo con el nivel de actuación del grupo C	47

Lista de Figuras

Figura 1. Medición del ángulo del tronco	19
Figura 2. Modificación de la puntuación del tronco	20
Figura 3. Medición del ángulo del cuello	20
Figura 4. Modificación de la puntuación del cuello.....	21
Figura 5. Puntuación de las piernas	22
Figura 6. Incremento de la puntuación de las piernas.....	22
Figura 7. Puntuación del brazo	23
Figura 8. Medición del ángulo del brazo	24
Figura 9. Modificación de la puntuación del brazo.....	25
Figura 10. Puntuación del brazo	25
Figura 11. Medición del ángulo del antebrazo.....	26
Figura 12. Medición del ángulo de la muñeca	27
Figura 13. Modificación de la puntuación de la muñeca	27

**VALORACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO Y SU ASOCIACIÓN CON
CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y LABORALES EN ESTUDIANTES
DE POSGRADO DE ENDODONCIA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, II
SEMESTRE DEL 2017**

1. Introducción

La profesión odontológica demanda ciertas posturas que pueden tener asociación con las enfermedades laborales que afectan la columna vertebral y los miembros superiores. Es un hábito de coordinación postural inadecuada en el que muchas veces los huesos, articulaciones y músculos, se encuentran en condiciones anormales, desalineando los distintos segmentos del cuerpo durante un largo período de tiempo, soportando sobrecargas unilateralmente descompensadas en ciertas partes, con algunos músculos elongados y sus antagonistas acortados (1).

Algunas de las posiciones incorrectas que adoptan los odontólogos son el arqueamiento de la columna hacia adelante, mal apoyo de los pies en el suelo y la inclinación de los hombros hacia adelante y adentro. Los riesgos que enfrentan los odontólogos por su mal posicionamiento corporal con el tiempo pueden afectar su salud. Los procedimientos extensos aumentan las posibilidades de desarrollar patologías músculo esqueléticas debido a malas posturas. Por lo tanto, se vería afectada la vida laboral y ocasionarían problemas en la columna vertebral y en especial la zona cervical (2).

El dolor de cuello y espalda son algunos de los síntomas más frecuentes que afectan a los odontólogos debido a las inadecuadas posturas durante el tiempo laboral. Hay varios factores que producen estos inconvenientes como: la ubicación del odontólogo para tener una mejor visión de la cavidad oral, movimientos repetitivos, mala distribución de las fuerzas, fallas en la organización del sitio de trabajo e inadecuada posición paciente-odontólogo (2).

Es importante tener en cuenta la ubicación que adopta el odontólogo durante la actividad laboral, debido a que una postura corporal inadecuada ocasiona múltiples alteraciones en la salud del profesional. Dentro de las especialidades odontológicas, los endodoncistas están más expuestos a una incorrecta posición corporal debido a que los procedimientos que realizan requieren una mayor inclinación que las demás especialidades lo que genera excesiva flexión cervical, de columna y de los brazos (3).

En Colombia se ejecutó el primer informe de patologías en empleados de distintas áreas, durante 2001 – 2002, este reportaje fue obtenido por las “EPS, Cámara Técnica de Riesgos Profesionales Fasecolda, Protección laboral del Instituto de los Seguros Sociales (ISS) y las dependencias de los regímenes de excepción”. Los resultados obtenidos evidenciaron problemas de desórdenes músculo esqueléticos en un 65% (1187 casos), y el síndrome del túnel carpiano en un 27 % (322 casos) (3).

El segundo informe se desarrolló durante el periodo 2003-2005, donde el desorden músculo esquelético ascendió de 65 a 82%. Se evidenció que los más sobresalientes fueron el síndrome del túnel carpiano y el lumbago. Se analizó que, en las especialidades odontológicas, la sintomatología más frecuente ocurre en cuello, mano y muñecas. Se distingue la especialidad de endodoncia de

las demás, la cual presenta mayor dolencia en todas las zonas anatómicas y con una mayor sintomatología en las manos.

La prevalencia de enfermedades ocupacionales relacionadas con la mala postura de odontólogos demanda especial atención a esta problemática para evitar de esta manera la afectación de la salud del profesional (3). La mala postura que adquieren los endodoncistas en el momento de realizar procedimientos clínicos se debe en ocasiones al poco conocimiento sobre la correcta posición que deben tener, por esta razón es indispensable que el profesional adquiera una postura correcta y que el profesional endodoncista tenga los conocimientos primordiales sobre posturas ergonómicas para ponerlos en práctica durante la jornada de trabajo, previniendo las lesiones músculo esqueléticas (4).

En este sentido, la ergonomía en el área de odontología tiene como objetivo disminuir los traslados que no son necesarios, los movimientos erróneos, las ubicaciones de trabajo deficientes y los cambios repetitivos. Esto disminuye la fatiga mental, visual y física, y con ello la probabilidad de desarrollar desórdenes músculo esqueléticos y se beneficia la capacidad de trabajo y la calidad de vida de los odontólogos, especialmente los endodoncistas (4).

Así mismo, una manera de prevenir los hábitos posturales inadecuados es mediante el conocimiento de la correcta posición que se debe adquirir durante la práctica laboral. Para esto, existe una posición de trabajo ideada por Beach que ha sido la más aceptada. Se denomina BHOP (Balance Human Operating Position), conocida también como Posición de Máximo Equilibrio o Posición 0, ya que permite que el odontólogo trabaje con el mayor número de músculos en semirelajación (2).

En la Universidad Santo Tomás, Bucaramanga por ejemplo se ha encontrado que los estudiantes de la facultad de odontología padecen principalmente de dolor de espalda y cuello asociados al estrés (5). Dichos resultados ameritan un estudio que especifique las posturas que están poniendo en riesgo ergonómico a los estudiantes más expuestos a procedimientos extensos como lo son los de la especialidad de endodoncia. Por consiguiente, el presente trabajo quiso identificar de las posturas inadecuadas que tienen los residentes del postgrado de endodoncia de la Universidad Santo Tomás, Bucaramanga. Según el método REBA se clasificaron en su mayoría (64,7%) en un nivel 3 de riesgo ergonómico, lo cual significa un riesgo alto para el desarrollo de alteraciones músculo esqueléticas de origen postural. Esto se convierte en una herramienta directa para la corrección de posturas específicas y prevención de la aparición de desórdenes músculo esqueléticos a mediano y largo plazo (2).

1.1. Planteamiento del problema

El riesgo que existe en el profesional de la salud debido a una mala postura, se denomina riesgo ergonómico. Este hace referencia a la exposición que sufren los profesionales a causa de las posiciones inadecuadas adoptadas durante la jornada laboral. Por consiguiente, surge la necesidad de que los profesionales de salud pongan en práctica los principios ergonómicos en sus actividades diarias, ya que están expuestos a factores de riesgo que los hace propensos a desarrollar patologías asociadas a una posición corporal inadecuada (6).

Los odontólogos deben estar conscientes de los diferentes riesgos a los que están expuestos al momento de ejercer su profesión como lo son los riesgos físicos, biológicos, químicos. Desafortunadamente, muchos de ellos ignoran que mantener una mala postura durante tratamientos prolongados puede llegar a provocar dolor, traumatismos, y alteraciones músculo esqueléticas (4).

El tiempo de práctica laboral del odontólogo endodoncista en específico es prolongado, ya que está sometido a condiciones exigentes de largo tiempo de trabajo (7). Se puede presentar fatiga debido a los movimientos repetitivos donde trabajan únicamente los dedos y la muñeca del profesional, en particular cuando es necesaria la utilización de los instrumentos endodónticos. Para la instrumentación de los conductos con las limas manuales, el endodoncista realiza continuamente la flexión de la muñeca, la cual puede ocasionar la compresión nerviosa del túnel carpiano y generar dolor y/o limitación del uso de la mano y muñeca (6). Por esta razón, una incorrecta ergonomía laboral en odontología trae consigo múltiples consecuencias. En un estudio realizado en Universidades de Latinoamérica se encontró un porcentaje mayor de dolor de miembros superiores en mujeres, en comparación con los hombres (8).

A nivel mundial los odontólogos presentan molestias músculo esqueléticas que causan dolor en músculos y articulaciones lo cual se ve reflejado en una sensación de hormigueo en el brazo. Por consiguiente, el odontólogo pierde fuerza y retención en la mano lo cual ocasiona pérdida de sensibilidad (8).

En el Reino Unido se ha evidenciado que la primera causa de jubilación apresurada en odontólogos es causada por molestias músculo esqueléticas, siendo causante de 116 casos de retiro prematuro de la profesión, cantidad que representa un 2,95% del total. En Ecuador se determinó que los desórdenes músculo esqueléticos ocupacionales que perjudican a los odontólogos perjudican más a mujeres que a hombres, presentando mayor dolor de cuello en un 87% lo cual varía dependiendo de la edad, las horas de trabajo semanal y los años de trabajo ejercido por el profesional (8).

En Bogotá, Colombia, el 78,3% de los docentes de Posgrado de Endodoncia en la Fundación Universitaria San Martín presentaron dolor muscular. El 73,3% de la población pensaba que la causa del dolor osteomuscular – osteoarticular era por la práctica clínica y el 60,3% presentó dolor articular mientras prestaba atención clínica. La ubicación del paciente le generó dolor al 76,2 % de los docentes. Los procedimientos con los cuales se sintió más dolor fueron rehabilitación oral y endodoncia u se sintió más dolor luego de la jornada laboral. La frecuencia con que los participantes visitaban al médico fue de una vez al año y cada vez que se sentía enfermo. Las razones por las que no asistían al médico fueron falta de tiempo y ausencia de síntomas. El diagnóstico sobresaliente fue tendinitis y escoliosis (7).

En Bucaramanga se ofrece el Posgrado de Endodoncia en la Facultad de Odontología de la Universidad Santo Tomás y posiblemente esta población de endodoncistas también se encuentre en riesgo. Las labores diarias y repetitivas en pacientes que necesitan tratamientos odontológicos requieren la variación de las diferentes regiones anatómicas utilizando posiciones forzadas que causan afecciones en la salud del profesional (4). Las afecciones músculo esqueléticas influyen negativamente la calidad de vida de quien las padece y causan estrés. Se evidencia una baja en la

productividad y eficacia del trabajador por lo tanto la fiabilidad y calidad del trabajo proporcionado al paciente también se ve disminuida (9).

En el año 2003, se realizó un estudio con el fin de evaluar la frecuencia y los factores asociados al dolor del cuello y la espalda en los estudiantes de las clínicas odontológicas de Universidad Santo Tomás, Bucaramanga. Se encontró que el dolor de espalda estaba en el 67,8% de los participantes y el dolor de cuello en el 52,2%, siendo el estrés el factor asociado (5). Otro proyecto de investigación en dicha universidad llevó a cabo la elaboración de un material educativo acerca de ergonomía para ser evaluado en los estudiantes de odontología. En este estudio se logró que los conocimientos sobre ergonomía aumentaran a un 95% y las prácticas clínicas a un 69,4% (10).

De acuerdo con las anteriores observaciones es importante establecer ¿Cuáles son los factores y posturas asociadas con el riesgo ergonómico en estudiantes de posgrado de endodoncia en la USTA?

1.2 Justificación

La biomecánica del trabajo en el ámbito odontológico ha tomado cada vez más importancia en el mundo, ya que muchos odontólogos están expuestos a riesgos laborales como el riesgo ergonómico debido a la mala postura al momento de realizar la actividad clínica. Por tal motivo, se generan diferentes daños en la salud del profesional, los cuales pueden conllevar a sufrir trastornos músculo esqueléticos como cervicalgia y lumbalgia que afectan el desempeño laboral del profesional de la salud (11).

Cualquier tipo de alteración músculo esquelética por la cual el profesional de odontología se vea afectado implica también un impedimento en la realización satisfactoria de los tratamientos que generan incomodidad en el paciente y en el odontólogo. Por consiguiente, la aplicación de los principios ergonómicos durante la realización de un tratamiento odontológico permite evitar lesiones posturales o músculo esqueléticas que existen debido a una mala postura, trayendo consigo múltiples beneficios no solo para el profesional sino también para el paciente y la eficacia de un trabajo organizado y exitoso. La aplicación de los principios ergonómicos logra disminuir el esfuerzo del profesional lo que a su vez disminuye el tiempo dedicado al tratamiento y previene alteraciones en su salud (11).

En la actualidad, el bienestar del profesional y la necesidad de estar informado sobre problemas ocupacionales tiene cada vez más importancia en el área de salud. Pero el primer paso está en la identificación de factores de riesgo que ayudarán a tener una idea clara de las áreas específicas en las que mayormente se presentan fallas y que requieren intervención. Por esta razón el presente estudio va a dar una instrucción al odontólogo para que conozca y tome consciencia de los factores de riesgo a los que está expuesto con la ejecución de posturas inadecuadas en el trabajo, sus efectos y medidas de protección y/o prevención, teniendo consciencia de las repercusiones que pueden tener en el futuro (11).

Existen numerosos métodos para identificar el riesgo ergonómico, entre ellos el método REBA. Este permite evaluar el riesgo asociado a la carga postural, así mismo permitiendo la valoración

de posturas individuales, posiciones adoptadas por las extremidades corporales tales como brazo, antebrazo muñeca, tronco, cuello y piernas. Se deben seleccionar las posturas que serán evaluadas entre las que adopta el odontólogo en el puesto de trabajo (12). La importancia del método REBA radica en que permite interpretar la postura que está tomando el trabajador, dando como resultado el nivel de riesgo postural en el cual se encuentra (13). Este método beneficiará a los profesionales de Odontología independientemente de su especialidad, analizando las posturas incorrectas durante la ejecución de los procedimientos odontológicos y a partir de ello informar sobre el riesgo ergonómico al cual están expuestos, con el fin de que mejoren su bienestar durante la atención clínica (14).

En base a los hallazgos de investigaciones previas en la Universidad Santo Tomás en los que se encontraron alta prevalencia de dolor de espalda (67,8%) y cuello (52,2%) (9,10); se hace necesario que se estudien las posturas que están poniendo en riesgo ergonómico a los estudiantes y que están causando dicha sintomatología. Es primordial que se conozca el nivel de riesgo que afecta a los profesionales para tomar las decisiones necesarias. Por medio de este trabajo se van a definir y especificar las posturas tanto de miembros superiores e inferiores que más se están adoptando de una manera inadecuada en los residentes de endodoncia junto con las características sociodemográficas y laborales asociadas. Con los resultados obtenidos se podrá definir un mejor plan de acción para la capacitación y prevención de las malas posturas en el ámbito clínico de los odontólogos. Buscando de tal manera que se aumente la productividad laboral y la vida media del profesional.

2. Marco teórico

2.1 Anatomía de la columna vertebral

Está compuesta por piezas óseas superpuestas que se extienden desde la base del cráneo hasta el tronco. Consta de 33 vértebras, las cuales se dividen según su zona en cervicales, dorsales, lumbares y pelvianas. Existen 7 vértebras cervicales, 12 vértebras torácicas, 5 lumbares, 9 vértebras pelvianas unidas entre sí para formar 2 piezas óseas distintas, de ellas solo las primeras veintisiete son capaces de producir movimientos. En la región cervical el número de vértebras es casi constante, mientras que en la torácica hasta en un 5 % de la población hay variación. Las vértebras forman la columna vertebral junto con los discos intervertebrales. Con el crecimiento van aumentando su tamaño y resistencia en dirección cráneo caudal ya que deben sostener un peso cada vez mayor. La altura de la columna vertebral está conformada en un 75 % por las vértebras y en un 25 % por los discos intervertebrales, esto explica el hecho de que las personas de edad avanzadas pierdan altura por la degeneración de estos discos (9,15).

2.1.1 Movimientos de la columna vertebral.

El rango de movilidad de cada región de la columna vertebral está limitado por:

- Espesor, elasticidad y compresibilidad de los discos intervertebrales
- Forma y orientación de las articulaciones cigapofisiarias
- Tensión de las cápsulas articulares de dichas articulaciones.

- Resistencia de músculos y ligamentos del dorso.
- Evidentemente, los movimientos de la columna cervical y lumbar son más libres que en las otras regiones dada su estructura anatómica. Las estructuras de la columna cervical permiten movimientos de rotación, flexión, extensión e inclinación lateral de la cabeza (15).

2.1.2 Disco intervertebral. Es una estructura de fibrocartílago situada entre las vértebras de la columna y está integrada por el núcleo pulposo, anillo fibroso y las placas de cartílago hialino. El disco se encarga de dar movilidad limitada y amortiguamiento a la columna vertebral y de transmitir la carga a través del torso. El historial de carga, edad y genética disminuyen estas funciones y afectan la biomecánica del disco (16).

2.1.3 Hernia discal: Una hernia de disco lumbar ocasiona un síndrome de compresión radicular. La naturaleza e intensidad de los síntomas dependen del grado de compresión. Las fibras nerviosas nociceptivas (dolor) son las primeras en afectarse y progresivamente se afectarán las sensitivas. Por último, si la compresión es importante, habrá afectación motora (17)

2.2 Postura de la columna vertebral

Se define como la posición que tienen las diferentes partes del cuerpo en correlación unas con otras (18).

2.2.1 Postura: es la relación existente entre cada una de las partes del cuerpo con las demás estructuras. Una postura correcta desde el punto de vista fisiológico es aquella que no es fatigante, no es dolorosa, no altera el equilibrio, el ritmo, ni la movilidad humana (1,19).

2.2.2 Postura incorrecta: es un hábito frecuente en el cual los huesos, articulaciones y músculos se encuentran en condiciones anormales. Se desalinean las distintas fracciones del cuerpo durante un periodo de tiempo amplio, soportando sobrecargas unilateralmente descompensadas en ciertas partes, con algunos músculos elongados y sus antagonistas acortados y la postura deficiente resulta natural para la persona y la correcta le resulta extraña (1).

La enfermedad profesional se relaciona con la alteración o lesión corporal que puede padecer el profesional como consecuencia del desempeño de su profesión y en el ámbito de su trabajo (20). El odontólogo está predispuesto a sufrir lesiones músculo esqueléticas, debido a que durante el trabajo clínico se presentan movimientos como flexión o rotación del cuello, flexión o elevación del hombro, flexión de codo, extensión o flexión de muñeca, desviación cubital o radial de la muñeca, extensión o flexión de dedos (21).

La mayor parte del tiempo, la función muscular del odontólogo es estática y requiere una contracción muscular sostenida, lo que crea un desequilibrio entre la actividad y el riego sanguíneo. Al disminuir la circulación de sangre se obstaculiza el paso de oxígeno y glucosa a los músculos, lo que obliga a utilizar las reservas de glucógeno e impide que se retiren los metabolitos consumidos, causando fatiga muscular y dolor agudo. Esto puede aumentar si el odontólogo utiliza prendas y guantes ajustados. A nivel de los miembros inferiores, el trabajar de pie, cruzar las piernas, o el posicionamiento inadecuado de la silla de trabajo, complican el retorno venoso y se refleja en várices y edemas. Estas afecciones pueden evitarse adoptando una posición acertada

(21).

Cuando en el cuerpo se adoptan posiciones o posturas estáticas, repetitivas durante extensos periodos de tiempo, es probable que se inicien episodios de dolor o desórdenes músculo esqueléticos. Específicamente comienzan a surgir problemas corporales como dolores crónicos lumbares principalmente. Por ejemplo, cuando el especialista no trabaja con la espalda erguida, en algunas ocasiones estos dolores se propagan a glúteos, piernas. Cuando el operador mantiene una curvatura dorsal aumentada al momento de sentarse con los hombros hacia adelante, se pueden generar dolencias en la zona central de la espalda presentándose como punzadas. Al haber un descanso prolongado sobre las articulaciones de las últimas vértebras cervicales se puede desencadenar dolor de cuello y trapecio (8).

Si el odontólogo toma una postura inadecuada, como lo es trabajar de pie, es posible que todo el peso del cuerpo recaiga sobre los pies, evento que hace que se incremente la carga a los músculos ubicados en la espalda y al ser esta una posición invariable hará que ocurra un retardo circulatorio; al contrario de lo que será trabajar sentado, pues se equilibra el peso del cuerpo entre brazos, columna, muslos y pies. “La espalda debe estar derecha y los brazos apoyados, con un apoyo para la mano de trabajo a fin de realizar movimientos precisos, mientras los pies se apoyan planos en el suelo” (19).

2.2.3. Postura ideal. Se obtiene al evitar inclinarse hacia delante y arquear la espalda, evitar echarse hacia atrás y exagerar la curvatura de la espalda, evitar sillas pequeñas, duras y no giratorias, ya que obligan a girar la columna, la altura de la mesa debe quedar aproximadamente a la altura de los codos para evitar inclinar demasiado el cuerpo hacia delante. El asiento debe ser almohadillado pero firme, debe ser horizontal y tener la altura adecuada para que los pies queden planos en el suelo, la silla ideal debe ser giratoria y con respaldo graduable para respetar la forma de la columna y no crear incomodidad (19).

Es pertinente tener en cuenta que el paciente debe estar ubicado en una posición apropiada para prevenir que el odontólogo operador tome una postura de trabajo incorrecta, también hay que considerar que el campo de trabajo debe estar a la vista para evitar que el especialista ejecute movimientos innecesarios (21).

Una de las posiciones de trabajo más aprobadas es la expuesta por Beach, denominada BHOP (Balance Human Operating Position), conocida como Posición de Máximo Equilibrio o Posición 0, pues admite trabajar al Odontólogo con el mayor número posible de músculos en semirelajación. La persona que está ejecutando debe estar en posición sentada, su columna vertebral debe estar perpendicular a la posición del paciente y las piernas ligeramente separadas formando un triángulo equilátero uniendo las líneas imaginarias con el cóccix y las rótulas. En el centro del triángulo se situará la boca del paciente). Las piernas deben formar un ángulo de 90°. Las piernas y los pies otros 90°. Las plantas de los pies totalmente sobre el suelo (2).

Los brazos deben estar lo menos lejos posible del eje del cuerpo y los codos flexionados hasta que los brazos y los antebrazos formen un ángulo 90°. Las manos y los dedos deben ser los puntos de apoyo en la zona de trabajo. La flexión cervical debe ser mínima. La cabeza del paciente debe estar en contacto con el operador en su línea media sagital, a una altura que permita que la distancia

entre los ojos del operador y la boca del paciente sea de unos 27-30cm, distancia de mejor visibilidad y posición recomendada para prevenir la patología ocular (2).

La International Standards Organization ISO/TC 106/SC 6 N (1) en su normativa incluyó:

- La inclinación de la parte superior del cuerpo hacia delante a un máximo de 10-20°, evitando una rotación de la columna.
- La cabeza del odontólogo puede inclinarse hacia delante hasta un máximo de 25°.
- El pedal debe estar colocado cerca de uno de los pies, de esta manera no tiene que ser dirigido lateralmente durante su funcionamiento.
- El campo de trabajo en este caso sería la boca del paciente debe permanecer alineada con la parte superior del cuerpo, con una distancia entre la zona de trabajo y los ojos de 35-40 cm.
- El instrumental debe estar situado dentro del campo visual del dentista a una distancia de 20- 25 cm (21).

La abducción o flexión que es superior a los 60 grados y que se ejecuta por más de una hora durante el día se vincula con el dolor agudo de cuello. Las manos arriba o que se ubican a nivel del hombro, tienen una relación con afecciones como tendinitis y molestias del hombro y pueden generar alteraciones en la columna cervical por adoptar una posición de flexión de 30 grados, y en el transcurso de 300 minutos se puede producir síntomas de dolor agudo. Por otra parte, si la flexión es de 60 grados, transcurren 120 minutos para que se ocasionen los mismos síntomas. La extensión con el brazo levantado se ha vinculado con dolor y adormecimiento del cuello y los hombros. Cuando los músculos de los hombros duelen se reduce el movimiento del cuello. El ángulo sagital en el tronco se ha alternado con alteraciones en la espalda baja (22).

Los odontólogos endodoncistas realizan procedimientos que implican estar largas horas sentados en una silla, realizando movimientos repetitivos y muchas veces tomando posiciones físicas poco adecuadas para la higiene postural, lo que puede repercutir en corto, mediano o largo plazo en graves trastornos físicos. Se observa que los tratamientos odontológicos muchas veces pueden ser rutinarios y generar mayor desgaste físico al estar el odontólogo diariamente con el cuello inclinado y debido a la tensión y dolor muscular que se genera puede verse afectada su salud (22).

El trabajo «a cuatro manos» es frecuentemente usado para el odontólogo. Sin embargo, hay quienes encuentran mayores niveles de dolor en los profesionales que trabajan de esta manera. Esto puede ser debido que los odontólogos al estar permanentemente asistidos, trabajan durante más tiempo de forma continua sin pausas. El espacio del sitio de trabajo es más limitado, los movimientos están constreñidos provocando que la postura sea más estática. Las pausas intrínsecas en el trabajo disminuyen la probabilidad de sufrir dolor músculo esquelético los problemas más graves, entre otras causas, está relacionado al no hacer pausas. Otra repercusión será el dolor de hombro debido a la falta de descansos (23).

Applied Occupational and Environmental Hygiene recomiendan descansos de por lo menos seis minutos por cada hora de trabajo repetitivo. Existen tres tipos de descansos recomendables para los odontólogos que son:

- Paros frecuentes acompañados de ejercicios de sacudidas. Con el fin de relajar los brazos,

dejándolos caer y sacudiéndolos durante períodos de 15 segundos en beneficio de mejorar el flujo sanguíneo y la recuperación de los nutrientes necesarios para la contracción mantenida de los músculos.

- Descansos entre pacientes tiempo de 2-3 minutos en los que se deben realizar movimientos opuestos a los mantenidos durante los procedimientos. Los músculos alternos asumen un papel preponderante y permiten la relajación de los músculos usados habitualmente.
- Descansos de recuperación en períodos de 10-15 minutos cada 2-3 horas. Estos descansos deben programarse a lo largo del día para permitir la recuperación completa de los músculos implicados y durante ellos se realizarán los movimientos comentados en los casos anteriores (23).

Es importante estudiar aquellos riesgos que están presentes y son provocados en la salud debido a una mala postura al realizar trabajos que requieran tiempo prolongado en el cual se emplean malas posiciones y movimientos repetitivos, existen diferentes estudios que muestran la importancia de mantener una adecuada postura, para disminuir la cantidad de enfermedades crónicas, disminuir la cantidad de estrés en las labores diarias para poder llevar una buena calidad de vida (22).

2.3 Ergonomía

La ergonomía hace referencia a lo que se consideran las reglas de trabajo. Es una ciencia que estudia la relación que existe entre los seres humanos y su entorno. Sus objetivos son favorecer la salud y el bienestar, reducir los accidentes y mejorar la productividad en el sitio de trabajo. La ergonomía física refiere a una característica anatómica, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas de los seres humanos en relación con su actividad física al momento de la postura de trabajo, manejo de sus herramientas, movimientos repetitivos, entre otros (2).

La Organización Internacional de Estandarización (ISO), define a la ergonomía como “una adaptación de las condiciones de trabajo y de vida a las características anatómicas, fisiológicas y psicológicas del hombre en relación a su entorno físico, sociológico y tecnológico” (20).

2.3.1 Riesgo ergonómico. La inadecuada ergonomía laboral en odontología ha causado un conjunto de manifestaciones en las manos, columna y pies, aumentando la aparición de trastornos músculos esqueléticos y vasculares. Los factores vinculados con el riesgo ergonómico en profesionales hacen referencia a la edad, al sexo, al tiempo que lleva ejerciendo la profesión, la postura que adopta el profesional durante la realización de la actividad clínica por exposición visual en el campo operatorio y a las horas prolongadas de trabajo (2).

Así mismo, el estrés es una causa que está directamente relacionada con la aparición de los desórdenes músculo esqueléticos. Cuando el profesional maneja un alto nivel de estrés tiene mayor afectación que los que tienen bajo nivel de estrés. Las horas de actividad laboral a la semana y las diferentes posiciones que adopta el odontólogo también son factores conocidos. Los trastornos músculo esqueléticos son incapacitantes pero prevenibles y afectan a los músculos, tendones, paquetes neurovasculares y articulaciones (2).

El profesional de la salud durante la elaboración de su trabajo se encuentra expuesto a diferentes

factores de riesgos biológicos, físicos y químicos. Entre estos se encuentra la genética, el envejecimiento y el estrés emocional lo que llegaría a ocasionar alteraciones osteomusculares a nivel de la columna cervical, lumbar y dorsal generando dolores crónicos a largo plazo (6,24).

Los endodoncistas realizan movimientos repetitivos de sus dedos y flexión continua de sus muñecas debido a que manipulan instrumentos muy pequeños de uso intraoral, como son las limas manuales de endodoncia. La excesiva abducción del hombro específicamente entre los 80° y 100°, produce una sobrecarga en el tendón supraespinoso generando tendinitis. Esto se debe a que la cabeza del paciente se encuentra en una posición muy alta. Por esta razón es importante que a la hora de atender un paciente la cabeza esté a la altura del antebrazo del operador, teniendo en cuenta que si la cabeza del paciente está en una posición muy alta, el profesional está limitado a extender los brazos y elevar los codos para realizar el trabajo en boca del paciente que posteriormente generan alteraciones en la salud del profesional (6).

2.4 Lesiones músculo esqueléticas

La carga laboral que enfrentan los profesionales de la salud se define como un conjunto entre lo físico y mental al cual se ve sometido durante la jornada de trabajo. Pueden desencadenar cargas y estas podrían ocasionar dolores dorso-lumbares y agotamiento muscular (25).

Están ocasionadas por factores ergonómicos como movimientos repetitivos, vibraciones, fuerzas sostenidas y posturas anómalas. A causa de esto existe una inflamación y degeneración que va afectado los músculos, tendones, nervios y estructuras próximas a las articulaciones de cuello y a los pies. Otros factores relacionados son la mala organización, sobrecarga del trabajo y factores ambientales que suponen estrés en determinadas regiones anatómicas (25,24).

Debido a esto se generan problemas de salud que van desde malestar y dolores menores a dolores más graves, condiciones médicas que resultan en impactos sociales y consecuencias económicas, como la reducción de la calidad de vida y la ausencia del trabajo, e incluso abandono de la profesión (26).

2.4.1 Lesiones Músculo Esqueléticas más frecuentes en el Odontólogo.

- **Lesiones de Tendones:** Tendinitis, Tenosinovitis. Repeticiones a gran velocidad de gestos o movimientos sin carga. Manipulación a velocidad lenta con peso excesivo. Manipulación de peso desde posiciones inadecuadas (21).

- **Fisiopatología:** “Los micro traumatismos originan inflamación, ocasionando hipoxia en los tejidos, generando dolor y necrosis en éstos, posteriormente hay sustitución de este tejido por otro de tipo conjuntivo, resultando entonces en una pérdida de la función”. Las lesiones canaliculares del nervio al atravesar tabiques intramusculares, músculo aponeurótico u osteofibroso, originan compresión del paquete vasculonervioso, por un vaso espasmo secundario a vibraciones (21).

- **Lesiones Musculares:** Síndromes tensionales, reperCUSiones sobre discos

intervertebrales. Recargo muscular por acciones repetitivas. Luxaciones o esguinces de pequeñas articulaciones y tendones de la columna vertebral, causadas por mala postura al momento de realizar movimientos, durante horas laborales (21).

- **Fisiopatología:** La contracción muscular sostenida, ocasiona isquemia la cual conlleva al dolor. De la misma manera la carga excesiva de pesos o desde posturas inadecuadas provoca esguinces y luxaciones de la columna vertebral (21).

Entre las patologías vertebrales más frecuentes en el odontólogo están:

- **Dolor de espalda:** Según define la Organización Mundial de la Salud (OMS), el dolor de espalda es un problema de salud del aparato locomotor, es decir, de los músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílago, ligamentos, nervios periféricos o del sistema vascular, que no es consecuencia directa de un evento agudo o instantáneo; esto abarca desde las dolencias leves hasta las más graves e incapacitantes (27).

- **Defectos Articulares:** Están relacionados con diferentes enfermedades degenerativas de las articulaciones que afectan la columna cervical, rodillas, dolor en el hombro (18).

- **Fisiopatología:** Las superficies articulares, cartílagos y cápsulas articulares, pueden presentar traumatismo por diferentes tipos de lesiones o enfermedades, provocando de esta manera; dolor, inflamación, isquemia, que con el tiempo puede provocar necrosis de los tejidos originando así una impotencia funcional (21).

- **Lesiones del Hombro:** Síndrome de Contusión del Hombro; está directamente relacionado con la bursitis y tendinitis, explica el dolor de hombro que ocurre por múltiples causas; tensión laboral, esfuerzo excesivo o repetitivo del hombro. Esta patología comienza con la inflamación de la Bursa y puede progresar a una inflamación del tendón originando discontinuidad en su grosor (21).

Así mismo cabe resaltar que el odontólogo se encuentra expuesto altamente a contraer problemas de espalda, cuello, hombros, codos y manos por consecuencia de un procedimiento dental prolongado y escasa visión asociada a la cavidad bucal. Por esta razón estas limitaciones laborales provocan que el odontólogo opte por tomar posiciones corporales inadecuadas para así lograr una visualización óptima de la cavidad oral (21).

- **Cervicalgia:** Es un dolor el cual está localizado en la región cervical de la columna vertebral. Se dice que puede aparecer como consecuencias de una incorrecta y prolongada postura, muchas veces ese dolor se irradia a miembros superiores, en muchos casos aparece una lesión cervical que se produce por una flexión y extensión repentina del cuello (28).

- **Lumbalgia:** Dolor o malestar situado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea, puede o no generar una irradiación a una o ambas piernas, sin que esta irradiación por debajo de la rodilla deba ser considerada de origen radicular (29).

- **Síndrome del túnel carpiano:** es la ocupación del espacio del túnel carpiano que produce mal funcionamiento del nervio mediano de la muñeca que se refleja en dolor, debilidad o

entumecimiento de la mano y la muñeca. Los odontólogos tienen mayor riesgo a desarrollarlo (30).

2.5. Métodos para valorar el riesgo ergonómico

251. Método REBA. Permite evaluar el riesgo asociado a la carga postural, así mismo permitiendo la valoración de posturas individuales, posiciones adoptadas por las extremidades corporales tales como brazo, antebrazo muñeca, tronco, cuello y piernas. Se deben seleccionar las posturas que serán evaluadas entre las que adopta el odontólogo en el puesto de trabajo. Se estudian posiciones que principalmente posean una carga postural aumentada, ya sea por la frecuencia con la que se realizan, la duración que tienen, o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra, las alternativas se manejan por ángulos de inclinación (12). La importancia del método REBA radica en que permite interpretar la postura que está tomando el trabajador, dando como resultado el nivel de riesgo postural en el cual se encuentra (13).

252. Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA). Creado antes que REBA y su objetivo era evaluar las posturas, fuerzas y actividad muscular que pudieran desencadenar problemas en las extremidades superiores. El método RULA analiza solo la extremidad superior y los movimientos repetitivos que se realizan en el sitio de trabajo, por su lado, el método REBA es más general e incluye la carga postural dinámica y estática (31,26).

2.4.3. Ovako Working Analysis System (OWAS). Creado en 1977 por una empresa finlandesa con el fin de evaluar el grado de carga estáticas de los trabajadores en una forma global a diferencia del método RULA y REBA que se enfocan en dar un resultado individual (26).

2.6. Método REBA

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment), es un método creado por diferentes ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras. Este método calcula posturas individuales, no mide grupos de posturas o secuencias de posturas. En este método deben seleccionarse las posturas o posiciones que van a ser evaluadas en el operador en su lugar de trabajo. Se toman en estudio las posiciones que principalmente posean una carga postural aumentada, ya sea por la frecuencia con la que se realizan, la duración que tienen, o porque presenten mayor desviación respecto a la posición neutra (12).

Para aplicar este método lo primero que se debe realizar es la observación de las diferentes tareas o actividades que desempeña el operador; en el presente estudio el caso del odontólogo residente de posgrado de la universidad. Se observan varios ciclos de trabajo y se delimitan las posturas que se evaluarán, si no hay ciclos o son muy extensos se debe realizar mediciones a intervalos regulares, se debe tomar en cuenta el tiempo que pasa el trabajador en cada postura (12).

Las medidas que se toman sobre las posturas que ejecuta el trabajador, serán registradas en ángulos, es decir los ángulos que se forman por las diferentes partes del cuerpo con determinadas referencias. Las mediciones se pueden registrar: directamente sobre el operador o con fotografías que se han tomado al trabajador en el momento que realiza dichas posturas. Se tener en cuenta que

en las fotografías, los ángulos deben estar en una magnitud real en las imágenes y se tomaran varias fotografías desde diferentes perspectivas (12).

En el método REBA se deben emplear el lado derecho e izquierdo del cuerpo por separados, generalmente el lado derecho del cuerpo es el que se encuentra sometido a mayor carga postural. Se analizan los dos lados en caso de no estar seguros de cuál es el lado en el que se concentra mayor esfuerzo en el operador (12).

En el REBA se tiene dos grupos de estudio, el GRUPO A en el que corresponde las piernas, el cuello y el tronco y el GRUPO B en el que corresponde a miembros superiores como los brazos, antebrazos y muñecas. Existen unas tablas que contiene el método, a través de estas se fija una puntuación a cada zona del cuerpo y posteriormente con estas puntuaciones se asignan valores globales tanto al grupo A como al B (12).

Para realizar las respectivas puntuaciones a cada uno de los miembros a evaluar, es necesario medir los ángulos que se forman por las diferentes partes del cuerpo durante la ejecución del trabajo por parte del operador. El método REBA expresa como debe realizarse la medición del ángulo para cada miembro. “Las puntuaciones generales de los grupos A y B pueden ser modificadas dependiendo la función y el tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad del agarre de objetos y la fuerza aplicada durante la aplicación de una tarea. Por último se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados” (12).

El valor final que se obtiene con el método REBA es directamente proporcional al riesgo que conlleva la ejecución de la actividad y por lo tanto de padecer trastornos músculo esqueléticos. “Los puntajes finales se ordenan en niveles de actuación que sirven de guía al evaluador para las decisiones que se tomaran posterior al estudio. Los niveles de actuación van desde el nivel 0 al nivel 4 siendo este última el más crítico (12).

Se expone a continuación la forma de obtener las puntuaciones de cada miembro, las puntuaciones parciales y finales y el nivel de actuación:

La evaluación del grupo A

Se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

Puntuación del tronco: La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical (12).

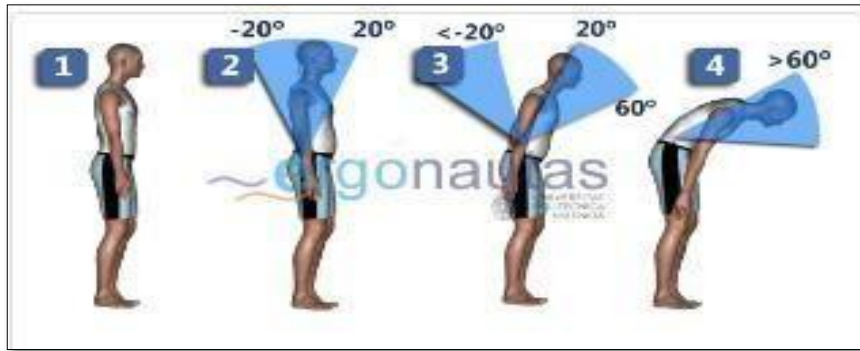


Figura 1. Medición del ángulo del tronco. Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

La figura 1 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla 1

Tabla 1.
Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Tabla 2 y la Figura 2 (12).



Figura 2. Modificación de la puntuación del tronco. Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Tabla 2.
Modificación del puntaje del tronco

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Puntuación del cuello: La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres posibilidades: flexión de cuello menor de 20°, flexión mayor de 20° y extensión. La Figura 3 muestra las puntuaciones a asignar en función de la posición de la cabeza. Además, la puntuación del cuello puede obtenerse mediante la Tabla 3 (12).



Figura 3. Medición del ángulo del cuello. Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Tabla 3.

Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Tabla 4 y la Figura 4 (12).



Figura 4. Modificación de la puntuación del cuello. Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Tabla 4.

Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Puntuación de las piernas: La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la Tabla 5 o la Figura 5 (12).



Figura 5. Puntuación de las piernas. Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Tabla 5.
Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas (Tabla 6 y Figura 6). El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas (12).

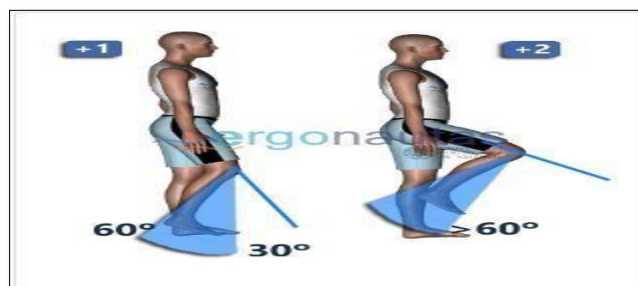


Figura 6. Incremento de la puntuación de las piernas. Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Tabla 6.

Incremento de la puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Evaluación del grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. Dado que el método evalúa sólo una parte del cuerpo (izquierda o derecha), los datos del Grupo B deben recogerse sólo de uno de los dos lados (12).

Puntuación del brazo:

Figura 7. Puntuación del brazo. Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura 7 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla 7 (12).

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el

plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica (12).

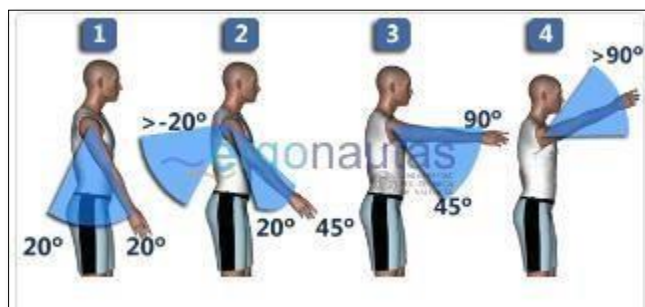


Figura 8 Medición del ángulo del brazo. Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Tabla 7.
Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Por otra parte, se considera una circunstancia que disminuye el riesgo, disminuyendo en tal caso la puntuación inicial del brazo, la existencia de puntos de apoyo para el brazo o que éste adopte una posición a favor de la gravedad. Un ejemplo de esto último es el caso en el que, con el tronco flexionado hacia delante, el brazo cuelga verticalmente. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Tabla 3 y la Figura 9 (12).

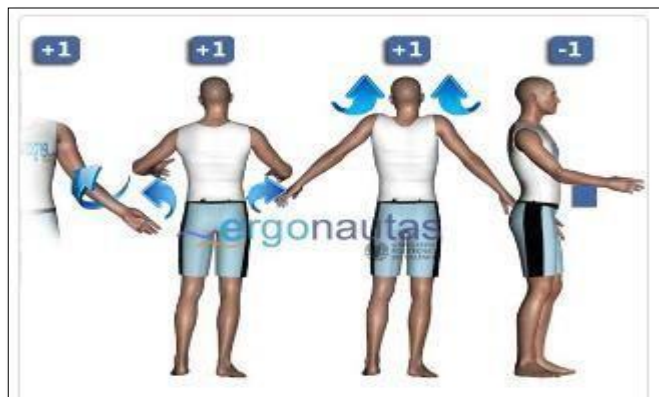


Figura 9. Modificación de la puntuación del brazo. Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Tabla 8.

Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Puntuación del antebrazo



Figura 10. Puntuación del brazo. Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La Figura 11 muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la Tabla 9. La puntuación del antebrazo no será modificada por otras circunstancias adicionales siendo la obtenida por flexión la puntuación definitiva (12).

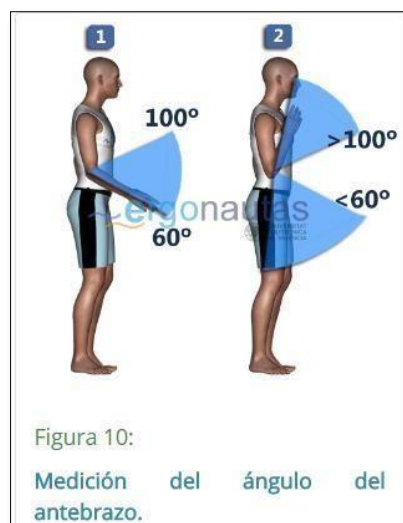


Figura 11. Medición del ángulo del antebrazo. Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Tabla 9.
Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Puntuación de la muñeca: La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. La Figura 12 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla 10 (12).



Figura 12. Medición del ángulo de la muñeca. Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Tabla 10.
Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	1
Flexión o extensión $> 15^\circ$	2

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión (Figura 13). La Tabla 11 muestra el incremento a aplicar (12).



Figura 13. Modificación de la puntuación de la muñeca. Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Tabla 11.

Modificación de la puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Puntuación de los grupos A y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la Tabla 12, mientras que para la del Grupo B se utilizará la Tabla 13 (12).

Tabla 12.

Puntuación del grupo A

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Tabla 13.

Puntuación del grupo B

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Puntuaciones parciales

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del Grupo B (12).

La carga manejada o la fuerza aplicada modificarán la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación. La Tabla 14 muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad más a la puntuación anterior (Tabla 15). En adelante la puntuación del Grupo A, incrementada por la carga o fuerza, se denominará Puntuación A (12).

Tabla 14.

Incremento de la puntuación del grupo A por carga o fuerzas ejercidas

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Tabla 15.

Incremento de puntuación del grupo A por cargas o fuerzas bruscas

Carga o fuerza	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

La calidad del agarre de objetos con la mano aumentará la puntuación del Grupo B, excepto en el caso de que la calidad del agarre sea buena o no existan agarres. La Tabla 16 muestra los incrementos a aplicar según la calidad del agarre y la Tabla 17 muestra ejemplos para clasificar la calidad del agarre. La puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará Puntuación B (12).

Tabla 16.

Incremento de puntuación del grupo B por calidad de agarre

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Tabla 17.

Ejemplos de agarre y su calidad



Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Puntuación final

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la Tabla 18, se obtendrá la Puntuación C (12).

Tabla 18.
Puntuación C

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en:
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Finalmente, para obtener la Puntuación Final, la Puntuación C recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la Puntuación Final podría ser superior a la Puntuación C hasta en 3 unidades (Tabla 19) (12).

Tabla 19.
Incremento de la puntuación C por tipo de actividad muscular

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en:
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

Nivel de actuación

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes Niveles de Actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. La Tabla 20 muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final (12).

Tabla 20.

Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

2.7. Antecedentes de investigación

El centro de prensa de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en datos y cifras dan un resultado que informa que algunos riesgos ocupacionales entre ellos el riesgo ergonómico, traumatismos, ruidos, agentes carcinogénicos y partículas transportadas en el aire representan una parte considerable de la carga de morbilidad derivada de enfermedades crónicas: 37% de todos los casos de dorsalgia; 16% de daño o ausencia de la audición; 13% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica; 11% de asma; 8% de traumatismos; 9% de cáncer de pulmón; 2% de leucemia; y 8% de depresión. La OMS también informa que ocho de cada diez latinos padecen de algún trastorno de la columna a causa de las malas posturas; esto hace ver que las afecciones relacionadas con la mala postura son más frecuentes de lo que parece (22).

Este estudio comprueba que las partes donde se localiza con mayor frecuencia dolor en Odontólogos son las vértebras lumbares y cervicales. En el estudio se demostró que el estrés y las diferentes posiciones adoptadas por el odontólogo como: inclinarse, girar para tener un mejor acceso en la cavidad oral y horarios extensos de trabajo provocan fatiga (32).

En el año 1946 un estudio realizado por Biller, encontró que el 65% de los dentistas presentaba dolor de espalda. En la revisión sistemática realizada por Hayes, se mostró una prevalencia de entre un 64 a un 93%, en desórdenes músculo esqueléticos en dentistas de diferentes lugares del mundo, sobresaliendo que estos problemas han demostrado que han sido unas de las principales causas en la reducción de la productividad laboral y acortar la vida media de la profesión. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal como evidencia y la población de estudio correspondió a estudiantes de odontología que realizaban actividades clínicas de atención de pacientes (33).

Dicho estudio fue realizado de manera censal. Las variables estudiadas fueron: antecedentes generales (sexo, año académico), antecedentes de sintomatología (tipo de síntoma, zona corporal afectada, intensidad de la molestia, frecuencia de aparición dentro del semestre y momento del día de más sintomatología). Encontraron que síntomas van incrementando a medida que transcurren los años académicos. La molestia fue mayor en mujeres que en hombres. Las zonas del cuerpo que se vieron más afectadas durante el estudio fueron “espalda media” en los hombres, y “cuello y hombro” en las mujeres. Asimismo, el momento del día en que más se reportaron los síntomas fue “al terminar el trabajo clínico” con un 42,7%, seguido por “mientras trabajaba” con un 35,6% y “al llegar a casa” con un 21,6%. Existe una alta prevalencia de síntomas en los estudiantes de odontología que en un futuro pueden ocasionar desórdenes músculo esqueléticos debido al que el trabajo clínico es repetitivo (33).

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Valorar el riesgo ergonómico y su asociación con características sociodemográficas y laborales en estudiantes del posgrado de Endodoncia de la Universidad Santo Tomás II Semestre del 2017.

3.2 Objetivos específicos

- Analizar la postura de los participantes durante la ejecución de su práctica clínica.
- Identificar el nivel de actuación que pueda presentar el participante de acuerdo con la puntuación del método REBA.
- Describir las características sociodemográficas y laborales de los estudiantes de Posgrado de Endodoncia y su asociación con el nivel de actuación obtenido con el método REBA.

4. Materiales y métodos

4.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional analítico de corte transversal, porque se midió el evento y la exposición en un solo momento, se evaluaron los factores relacionados a la mala postura en estudiantes de Posgrado de Endodoncia de la Universidad Santo Tomás (34).

4.2 Selección y descripción de participantes

4.2.1 Población. Estudiantes del Posgrado de Endodoncia, de acuerdo al Departamento de Posgrados de la Universidad Santo Tomás, la población de estudiantes que están dedicados a la práctica clínica es de 24 estudiantes, el estudio se realizó en el mes de agosto del 2017.

4.2.2 Muestra y tipo de muestreo Tamaño de muestra. La muestra estuvo constituida por 17 estudiantes del postgrado de endodoncia que atendieron pacientes durante la recolección de datos para el estudio.

Muestreo

No se realizó ningún tipo de muestreo, porque se incluyó a la totalidad de estudiantes de Posgrado de Endodoncia de la USTA del II semestre del 2017.

4.2.3. Criterios de selección Criterios de inclusión. Estudiantes que se encontraban matriculados en el Programa de Endodoncia de la Universidad Santo Tomás y que aceptaban participar mediante la firma del consentimiento informado.

Criterios de exclusión

Estudiantes que manifiesten lesiones crónicas de espalda. Estudiantes en estado de embarazo. Estudiantes que hayan tenido accidentes recientes que involucren miembros superiores e inferiores.

4.3 Variables

La variable de salida o dependiente será el nivel de riesgo ergonómico calculado mediante el método REBA (denominada nivel de actuación del grupo C), dentro de las variables explicatorias o independientes se encuentran las sociodemográficas y laborales. Cada factor es una variable, coherente con la operacionalización.

Variables sociodemográficas:

- **Edad.**

Definición operativa: años cumplidos del participante.

Tipo de variable: cuantitativa. **Escala de medición:** razón. **Función:** independiente.

Valor que asume: número de años cumplidos del participante.

- **Procedencia.**

Definición operativa: número de cédula de ciudadanía del estudiante.

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** independiente.

Valor que asume: Lugar donde la persona reside.

- **Sexo**

Definición operativa: género de los estudiantes que participan en el proyecto.

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** independiente.

Valor que asume:

(0) Femenino

(1) Masculino

- **Estado civil**

Definición operativa: condición social del estudiante.

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** independiente.

Valor que asume:

(0) Soltero (a)

(1) Casado (a)

(2) Viudo (a)

(3) Divorciado (a)

Variables relacionadas con el trabajo:

- **Mano dominante**

Definición operativa: mano con la cual el estudiante ejerce sus actividades

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** independiente.

Valor que asume:

(0) Izquierda

(1) Derecha

- **Actividad de mayor frecuencia**

Definición operativa: actividad que reporta como la de mayor frecuencia.

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** independiente.

Valor que asume:

- (0) Unirradicular
- (1) Birradicular
- (2) Multirradicular.

- **Número total de horas de atención clínica en la semana. Definición operativa:** número de horas que trabaja a la semana.

Tipo de variable: cuantitativa. **Escala de medición:** razón. **Función:** independiente.

Valor que asume: se registró en número de horas.

- **Tiempo de ejercicio de la práctica clínica**

Definición operativa: años que lleva laborando como odontólogo.

Tipo de variable: cuantitativa. **Escala de medición:** razón. **Función:** independiente.

Valor que asume: se registró número de años. Variables específicas del método REBA:

- **Posición del tronco**

Definición operativa: diferentes posiciones observadas por el odontólogo durante la práctica clínica.

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** independiente.

Valor que asume:

- (0) Tronco erguido o recto
- (1) Flexión o extensión entre 0° y 20°
- (2) Flexión $>20^\circ$ y ≤ 60 o extensión $> 20^\circ$
- (3) Flexión $> 60^\circ$

- **Posición del Cuello**

Definición operativa grado de inclinación o rotación, flexión o extensión que usa el odontólogo durante el procedimiento.

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** independiente.

Valor que asume:

- (0) Flexión entre 0° y 20°
- (2) Flexión $> 20^\circ$ o extensión
- (3) Cabeza rotada o con inclinación lateral.

- **Posición de las piernas**

Definición operativa: diversas posturas usadas por el odontólogo al momento de realizar una actividad clínica.

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** independiente.

Valor que asume:

- (0) Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico
- (1) De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable
- (2) Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°
- (3) Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)

- **Posición del brazo**

Definición operativa: posiciones del brazo adoptadas por el odontólogo al realizar un procedimiento.

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** independiente.

Valor que asume:

- (1) Desde 20° de extensión a 20° de flexión
- (2) Extensión >20° o flexión >20° y <45°
- (3) Flexión >45° y 90°
- (4) Flexión >90°
- (5) Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado
- (6) Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad.

- **Posición del antebrazo**

Definición operativa: mayor o menor grado de flexión al momento de realizar un procedimiento.

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** independiente.

Valor que asume.

- (0) Flexión entre 60° y 100°
- (1) Flexión <60° o >100°

- **Posición de la muñeca**

Definición operativa: ubicación de las muñecas que se observa en el odontólogo durante la práctica clínica.

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** independiente.

Valor que asume: (0) Posición neutra

- (1) Flexión o extensión > 0° y <15°
- (2) Flexión o extensión >15°
- (3) Torsión o Desviación radial o cubital

- **Carga o fuerza**

Definición operativa: peso que ejerce el operador durante un procedimiento

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** independiente.

Valor que asume:

- (0) Carga o fuerza menor de 5 Kg.
- (1) Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.
- (2) Carga o fuerza mayor de 10 Kg.
- (3) Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente

- **Calidad de agarre**

Definición operativa: utilización de la posición de los dedos al momento de realizar una actividad clínica.

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** Nominal. **Función:** Independiente.

Valor que asume:

- (0) Bueno
- (1) Regular
- (2) Malo
- (3) Inaceptable

- **Nivel de actuación del grupo A**

Definición operativa: niveles de actuación de miembros inferiores.

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** dependiente.

Valor que asume:

- (0) Inapreciable
- (1) Bajo
- (2) Medio
- (3) Alto
- (4) Muy alto

- **Nivel de actuación del grupo B**

Definición operativa: niveles de actuación de miembros superiores.

Tipo de variable: cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** dependiente.

Valor que asume:

- (0) Inapreciable
- (1) Bajo
- (2) Medio
- (3) Alto
- (4) Muy alto

- **Nivel de actuación del grupo C**

Definición operativa Niveles de actuación final de miembros superiores e inferiores **Tipo de variable:** cualitativa. **Escala de medición:** nominal. **Función:** dependiente. **Valor que asume:**

- (0) Inapreciable
- (1) Bajo
- (2) Medio
- (3) Alto
- (4) Muy alto

4.4 Instrumento

Se empleó el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) (12), traducido al español como “Evaluación Rápida de Cuerpo Entero”, un método creado por un grupo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras; este método calcula posturas individuales, no mide grupos de posturas o secuencias; en este método se deben escoger las posturas que serán evaluadas, entre las que toma el operador en el puesto de trabajo. Se toman en estudio las

posiciones que principalmente posean una carga postural aumentada, ya sea por la frecuencia con la que se realizan, la duración que tienen, o porque presenten mayor desviación respecto a la posición neutra (12).

Para aplicar el método, lo primero que se debe realizar es la observación de las diferentes tareas o actividades que desempeña el operador, en el caso de este estudio el odontólogo residente de posgrado de la Universidad, se observan varios ciclos de trabajo y se delimitan las posturas que se evaluarán, si no hay ciclos o son muy extensos se debe realizar mediciones a intervalos regulares, se debe tomar en cuenta el tiempo que pasa el trabajador en cada postura (12).

Las medidas que se escogerán sobre las posturas que emplea el trabajador, se deben registrar en ángulos, es decir los ángulos que se forman entre las diferentes partes del cuerpo con determinadas referencias. Las mediciones se pueden registrar: directamente sobre el operador, con fotografías que se han tomado al trabajador en el momento que realiza dichas posturas, hay que tener en cuenta que en las fotografías, los ángulos deben estar en una magnitud real en las imágenes y se tomaran varias fotografías desde diferentes perspectivas. En el método REBA Se deben emplear el lado derecho e izquierdo del cuerpo por separados, generalmente el lado derecho del cuerpo es el que se encuentra sometido a mayor carga postural, se analizan los dos lados en caso de no estar seguros de cuál es el lado en el que se concentra mayor esfuerzo en el operador (12).

En el REBA se posee dos grupos de estudio, el GRUPO A en el que se encuentran las piernas, el cuello y el tronco; el GRUPO B en el cual se manejan miembros superiores como los brazos, antebrazos y muñecas. Existen unas tablas que contiene el método, a través de estas se fija una puntuación a cada zona del cuerpo y posteriormente con estas puntuaciones se asignan valores globales tanto al grupo A como al B (12).

El método REBA explica cómo se realiza la medición del ángulo para cada miembro. “Las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas de acuerdo a la función y del tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad del agarre o manejo de los objetos y la fuerza aplicada durante la aplicación de una actividad. Por último se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados” (12).

El valor final que se obtiene con el método REBA es directamente proporcional al riesgo que acarrea la ejecución de la actividad y por lo tanto de padecer trastornos músculo esquelético. “Los puntajes finales se ordenan en niveles de actuación que sirven de guía al evaluador para las decisiones que se tomaran posterior al estudio. Los niveles de actuación van desde el nivel 0 al nivel 4 siendo este última el más crítico (12).

4.5 Procedimientos

1. Este estudio se realizó en residentes de Posgrado de endodoncia de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga.
2. Se obtuvo la lista de estudiantes matriculados en el programa de endodoncia de la USTA, con la colaboración de la oficina de posgrado, a partir de esto se hizo la entrega del consentimiento

informado, informándoles el objetivo y los procedimientos del estudio.

3. Lo primero que se debe realizar es la observación de las diferentes tareas o actividades que desempeña estudiante de posgrado de la USTA, se observaron varios ciclos de trabajo y se delimitaron las posturas que se evaluarán, si no hay ciclos o son muy extensos se debe realizar mediciones a intervalos regulares, se debe tomar en cuenta el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

4. Se tomaron varias fotografías desde diferentes perspectivas a los estudiantes de posgrado en horas de práctica clínica en la USTA, las cuales se evaluarán con el método REBA (10), las medidas se registrarán angulares, es decir los ángulos que se forman entre las diferentes partes del cuerpo con determinadas referencias.

5. Se evaluaron los dos grupos de estudio, el GRUPO A que corresponde a los miembros inferiores (piernas, cuello y tronco); el GRUPO B que corresponde a miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas).

6. Los puntajes finales del método REBA (12), se ordenan en niveles de actuación que sirven de guía para las decisiones que se tomaran posterior al estudio. Los niveles de actuación van desde el nivel 0 al nivel 4 siendo este última el más crítico.

7. Una vez se obtiene las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calcula las puntuaciones generales de cada Grupo, las cuales establecen la postura del operador.

4.6 Prueba piloto

Se realizó prueba piloto del instrumento en una muestra de 6 alumnos del Posgrado de Rehabilitación Oral de la Universidad Santo Tomás, con previa autorización del participante se tomaron varias fotografías a cada participante. Se hizo estandarización de cada evaluador con respecto a un experto (Fisioterapeuta con Especialización en rehabilitación de mano y miembro superior, con más de 10 años de experiencia clínica) con el fin de evaluar la reproducibilidad inter evaluador, para ello se calcularon Coeficientes Kappa. Como resultado quedaron 3 estudiantes estandarizados con respecto al experto, con un Kappa superior a 0,7. Además la prueba piloto sirvió para determinar la manera correcta de tomar las fotografías y la forma de hacer la respectiva medición de los ángulos según la posición que presenta el participante.

4.7 Plan de análisis estadístico

4.7.1 Plan de análisis univariado. Se realizó un análisis estadístico univariado, donde se calcularon frecuencias para las variables cualitativas como: procedencia, sexo, estado civil,

actividad de mayor frecuencia. Y medidas de tendencia central junto con desviación estándar e intervalos de confianza para las variables cuantitativas como: edad, número total de horas de atención clínica en la semana, tiempo de ejercicio de la práctica clínica, posición del tronco, posición del cuello, posición de las piernas, posición del brazo, posición del antebrazo, posición de la muñeca, carga o fuerza, calidad de agarre, nivel de actuación del grupo A, nivel de actuación del grupo B.

4.7.2 Plan de análisis bivariado. El análisis bivariado se evaluó la asociación entre el nivel de riesgo y las variables categóricas por medio de la prueba Chi² o prueba exacta de Fisher. También se evaluó la distribución de las variables cuantitativas con la prueba Shapiro Wilk y se aplicó la prueba T de Student para evaluar la diferencia de medias para las variables “tiempo semanal de trabajo en clínica” y “el tiempo que llevan laborando como odontólogos” entre los dos grupos de riesgo. Para todas las pruebas se consideró una significancia estadística para valores $p < 0,05$.

4.8 Implicaciones Bioéticas

El estudio es considerado con la Declaración de Helsinki de 1975 modificada en 1983 de la asociación médica mundial Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos y también se tendrá en cuenta de acuerdo a la resolución 008430 de 1993 en Colombia. Esta investigación se clasificó como sin riesgo, ya que se realizó por medio de toma de fotografías en el sitio de trabajo no representaron un riesgo para la salud. Los participantes fueron informados previamente a esto y se firmó un consentimiento informado de la investigación (ver apéndice D).

5. Resultados

El total de la muestra de 24 estudiantes participantes del estudio se redujo a 17 debido a que 7 de ellos no tuvieron pacientes y por consiguiente cual no estaban realizando ninguna actividad clínica que permitiera la recolección de datos. El 59% de los estudiantes de posgrado de endodoncia eran de sexo masculino y todos con dominancia derecha. El 41,2% eran procedentes de Bucaramanga, el 64,7% de los participantes son solteros y la actividad de mayor frecuencia es la endodoncia multirradicular 88,2 % (Tabla 21).

Tabla 21.
Características sociodemográficas de los participantes

Variable		n	%
Edad (media y DS)		30,4	4,7
Sexo	Femenino	7	41,1
	Masculino	10	59
Mano dominante	Derecha	17	100
	Izquierda	0	0
Lugar de procedencia	Bucaramanga	7	41,2
	Barrancabermeja	3	17,6
	Medellín	1	5,8
	Guajira	3	17,6
	Cúcuta	1	5,8
	Popayán	1	5,8
	Venezuela	1	5,8
	Soltero	11	64,7
Estado civil	Casado	5	29,4
	Divorciado	1	5,8
	Viudo	0	0
	Unirradicular	1	5,8
Actividad de mayor frecuencia	Birradicular	1	5,8
	Multirradicular	15	88,2

En cuanto a las horas de trabajo de los participantes a la semana y el tiempo desde que terminaron sus estudios de pregrado en odontología, el promedio de horas de trabajo a la semana es de 19,8 con una desviación estándar de 9,2 en un máximo de 40 horas con un mínimo de 6 horas y el tiempo en años que llevan ejerciendo como profesionales de odontología es de 6,4 años con una desviación estándar de 3,3 siendo 14 años el máximo tiempo de estar ejerciendo la profesión (Ver tabla 22).

Tabla 22.
Tiempo de trabajo clínico

Variables	Media	DE	Max	Min
Horas clínicas a la semana	19,8	9,2	40	6
Tiempo ejerciendo como odontólogo	6,4	3,3	14	2

Se observa el 94,1% de los participantes tuvieron una posición de cuello con cabeza rotada o con inclinación lateral, el 82,3% tomaron como posición de piernas flexión de una o ambas rodillas de más de 60, el 82,3% con torsión o lateralización del tronco (ver tabla 23).

Tabla 23.
Análisis Grupo A

Variable		n	%
Posición del Cuello	Flexión entre 0° y 20°	0	0
	Flexión de >20° o extensión	17	100
	Cabeza rotada o con inclinación lateral	16	94,1
Posición de las piernas	Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	17	100
	De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	0	0
	Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	3	17,6
	Flexión de una o ambas rodillas de más de 60°	14	82,3
Posición del Tronco			
	Tronco erguido	4	23,5
	Flexión o extensión entre 0° y 20°	11	64,7
	Flexión >20° y ≤60 o extensión de >20°	2	11,7
	Flexión >60°	0	0
	Torsión o lateralización	14	82,3

En el análisis del Grupo B, el 47% de los participantes mantuvieron el brazo abducido rotado u hombro elevado, con respecto a la posición del antebrazo, un 76.4 % en flexión <60° o >100°, el 100% en torsión o desviación radial o cubital la muñeca (Ver tabla 24).

Tabla 24.
Análisis Grupo B

Variable		n	%
Posición del Brazo	Desde 20° de extensión a 20° flexión	6	35,2
	Extensión de >20° o flexión >20° y <45°	8	47
	Flexión de >45° y 90°	2	11,7
	Flexión >90°	0	0
	Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado	8	47
	Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad.	0	0
Posición del antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	4	23,5
	Flexión <60° o >100°	13	76,4
Posición de la muñeca	Posición neutra	0	0
	Flexión o extensión >0° y <15°	9	52,9
	Flexión o extensión >15°	3	17,6
	Torsión Desviación radial o cubital	17	100

La tabla 24 muestra los valores promedio que se obtuvieron en la evaluación del grupo A (tronco, cuello y piernas) y del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca) obteniéndose la puntuación total final. En el nivel de actuación de grupo A predominó el riesgo medio con el 94,1%, en el nivel de actuación del grupo B predominó el riesgo bajo con el 47,1%, en el nivel de actuación del grupo C o puntuación final predominó el nivel de riesgo alto con el 64,7% (tabla 25).

Tabla 25.
Niveles de actuación de acuerdo al método REBA.

Variable		n	%
Nivel de actuación Grupo A	Inapreciable	0	0
	Bajo	1	5,8
	Medio	16	94,1
	Alto	0	0
	Muy alto	0	0
Nivel de actuación Grupo B	Inapreciable	3	17,6
	Bajo	8	47,1
	Medio	6	35,2
	Alto	0	0
	Muy alto	0	0
Nivel de actuación Grupo C	Inapreciable	0	0
	Bajo	0	0
	Medio	6	35,3
	Alto	11	64,7
	Muy alto	0	0

De 17 estudiantes evaluados el nivel de riesgo que se obtuvo fue medio y alto, estos con mayor riesgo postural en una frecuencia significativamente mayor de inclinación del tronco y de cuello así mismo en una flexión mayor del brazo y esta se acompaña con la mala posición en abducción y elevación del hombro. Además presentan rotación de la muñeca respecto a la posición neutra durante el procedimiento que realizaban. Estos resultados implican realizar cambios posturales urgentes con el fin de evitar trastornos musculo- esqueléticos y a su vez el desempeño en la atención clínica sea más favorable y cómodo.

Al relacionar las variables sociodemográficas como sexo, lugar de procedencia, estado civil y la actividad endodóntica más realizada por los estudiantes del postrado de endodoncia, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ya que los valores de p fueron siempre mayores a 0,05 mediante la prueba exacta de Fisher y Chi2 (tabla 26 a 29).

Tabla 26.
Relación del sexo del participante con el nivel de actuación del grupo C

Variable	Nivel de Actuación				Total	p
	Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
Sexo						
Femenino			4	3	7	0,162*
Masculino			2	8	10	

Total	0	0	6	11	0	17
--------------	---	---	---	----	---	----

*Prueba exacta de Fisher

Tabla 27.

Relación del lugar de procedencia con el nivel de actuación del grupo C

Variable	Nivel de Actuación					Total	p
Nivel de procedencia	Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy alto		
Bucaramanga			2	5		7	0,33*
Barrancabermeja			0	3		3	
Medellín			1	0		1	
Guajira			1	2		3	
Cúcuta			1	0		1	
Popayán			0	1			
Total	0	0	6	11	0	17	

*Prueba exacta de Fisher

Tabla 28.

Relación del estado civil con el nivel de actuación del grupo C

Variable	Nivel de Actuación					Total	p
Estado civil	Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy alto		
Soltero/a			4	7		11	0,59*
Casado/a			2	3		5	
Viudo/a							
Divorciado/a			0	1		1	
Total	0	0	6	11	0	17	

*Prueba Chi2

Tabla 29.

Relación de la actividad endodóntica de mayor frecuencia con el nivel de actuación del grupo C

Variable	Nivel de Actuación					Total	p
Actividad endodóntica	Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy alto		
End. Unirradicular				1		1	1,23*
End. Birradicular				1		1	

End.			6	9		15
Multirradicular						
Total	0	0	6	11	0	17

* Prueba Chi2

Para las variables cuantitativas se realizó la prueba de Shapiro Wilk y dichas variables presentaron una distribución normal por lo que se decidió correr la prueba T de student. Al relacionar el número de horas de trabajo y el tiempo que se lleva ejerciendo como odontólogo con el nivel de actuación En que se encontraban los participantes del estudio no se encontró ninguna asociación estadísticamente significativa ya que todos los valores de p fueron mayores a 0,05 (Tabla 30 y 31).

Tabla 30.

Relación del número de horas de trabajo semanales con el nivel de actuación del grupo C

Nivel de actuación	n	Media	DE	IC	p
Inapreciable					
Bajo					
Medio					0,779*
Alto	6	20,83	10,20	10,12	31,54
Muy alto	11	19,45	9,1	13,30	25,6

*T de Student

Tabla 31.

Relación del tiempo trabajando como odontólogo con el nivel de actuación del grupo C

Nivel de actuación	n	Media	DE	IC	p
Inapreciable					
Bajo					
Medio					0,721*
Alto	6	6	4,19	1,59	10,40
<u>Muy alto</u>	<u>11</u>	<u>6,63</u>	<u>3,00</u>	<u>4,61</u>	<u>8,65</u>

*T de Student

6. Discusión

Esta investigación tuvo como propósito evaluar los factores asociados con el riesgo ergonómico de los estudiantes de Posgrado de Endodoncia de segundo y cuarto semestre de la Universidad

Santo Tomás en el segundo semestre académico del año 2017. De los resultados obtenidos con el método REBA, se encontró que los estudiantes durante su práctica clínica tuvieron una mayor frecuencia de postura incorrecta en la zona del cuello, piernas y tronco, seguido por posturas individuales del brazo, antebrazo y muñeca. El 35,3% de los estudiantes se catalogaron en un riesgo medio y el 64,7% en un riesgo alto. Todas esas posturas inadecuadas pueden provocar implicaciones para la salud del profesional, como lo es la fatiga muscular y el dolor (35).

En el estudio de Buitrón D acerca de los trastornos músculo esqueléticos por posturas forzadas en odontólogos en el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1, también se utilizó el método REBA para saber si existía riesgo ergonómico por posturas forzadas. Se encontró que el 50% de los operadores tenían un nivel de riesgo alto al realizar sus actividades y un 45% tenía un riesgo muy alto y un 5% un riesgo medio al realizar su actividad clínica (8). Lo cual, difiere de los hallazgos encontrados en el presente estudio porque la cantidad de odontólogos en riesgo medio fue mucho mayor, los de riesgo alto se presentaron también en mayor cantidad y ningún participante se encontró en riesgo muy alto. Probablemente esta diferencia se deba a que los odontólogos valorados por Buitrón D llevaban más años de estar ejerciendo su profesión que los del presente estudio.

Buitrón D también encontró que el número de pacientes atendidos por día hacía que los odontólogos mantuvieran malas posturas por más tiempo y sin tener pausas activas. El riesgo fue influenciado por el sexo y las horas de la jornada laboral. En su gran mayoría, a las malas posturas adoptadas, flexión o movimientos repetitivos durante la atención al paciente se les atribuyó que la gran mayoría de odontólogos ya reportaban molestias en la zona dorsal o lumbar, en el cuello y en menor porcentaje en los hombros, codo, muñeca. Pero la sintomatología también se asoció al estrés y a la edad, pero en menores porcentajes (8). Por el contrario, en el presente estudio no se encontró ninguna asociación entre el riesgo ergonómico y las características sociodemográficas y laborales estudiadas.

En el estudio de Maldonado AA y col en el 2005, titulado “Análisis para determinar los factores que inciden en los dta's (Desórdenes de Trauma Acumulativos) que sufren los Odontólogos” se aplicó el método REBA. Se encontró que las zonas de mayor problema fueron el cuello, hombros, muñecas, zona dorsal, lumbar y caderas. El tronco y los brazos fueron los que obtuvieron mayor calificación según el método empleado (15). Al comprar con los resultados de este estudio los resultados son similares debido a que el 82,3% de los participantes presentó torsión o lateralización del tronco y el 100% en torsión o desviación radial o cubital la muñeca.

En los estudios realizados en la Universidad Santo Tomás; el estudio de Figueredo AR y col en el 2003, evaluaron posibles asociaciones de variables sociodemográficas relacionadas con el dolor de cuello y dolor lumbar encontrando que el tiempo laboral, el estrés, la comodidad de la silla y los objetos al alcance eran las variables que presentaban asociación estadísticamente significativa (5). Por su parte, el estudio de Frías V y col en el 2010, evaluaron un material educativo acerca de ergonomía en estudiantes en las clínicas odontológicas de la Universidad Santo Tomás. Lograron que los conocimientos sobre ergonomía aumentaran a un 95% y la aplicación en las prácticas clínicas fuera de un 69,4%. Antes de intervenir con el material educativo, al evaluar la práctica clínica se cumplía solo en un 37,6% de los estudiantes y las variables que mostraron asociación estadísticamente significativa fueron el sexo, la ubicación adecuada de la silla, ejercicios antes y después de la práctica, posición adecuada de piernas y movimientos repetitivos. Posterior a la

aplicación del material educativo hubo cumplimiento en el 69,4% de los participantes y las variables con asociación estadística significativa fueron la posición de la silla, posición inadecuada del estudiante, posición adecuada de las piernas y movimientos repetitivos (10).

En relación con los estudios anteriormente mencionados, el presente estudio difiere en los resultados ya que ninguna de las variables sociodemográficas evaluadas presentó asociación con el alto nivel de riesgo ergonómico encontrado en los estudiantes. Pero coinciden en que la incorrecta posición de las piernas es una de las variables que más se encuentra en la valoración del riesgo ergonómico.

En el estudio de Solórzano y col en el año 2007, se buscó conocer la frecuencia de posturas incorrectas de estudiantes de prótesis fija y endodoncia durante las prácticas clínicas en diferentes zonas de la boca en la UNAN-LEON. Encontraron que los brazos tuvieron una posición incorrecta con una frecuencia considerablemente mayor (80-100%), seguidos de la columna (49-56%) y pies, piernas y músculos (44%-69%) dependiendo del maxilar que estuvieran trabajando (1). Al comprar con los resultados de este estudio los resultados no son similares debido a que el área que presentó una mayor postura incorrecta fue la posición del cuello del 94,1% con cabeza rotada o con inclinación lateral, seguida de piernas y tronco (82,3%).

Bendezú NV y col, estudiaron las posturas de trabajo durante las prácticas clínicas de estudiantes en una Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia con la lista de verificación postural basada en el BHOP (Balanced Human Operating Position). Entre otros hallazgos, encontraron que solo el 22,3% de las observaciones posturales realizadas tenían posturas correctas. Los ítems que menor cumplimiento tuvieron se referían a la posición de los pies, seguido de la posición de las piernas, hombros y columna. El nivel de conocimientos sobre posturas odontológicas ergonómicas tuvo correlación con los hallazgos obtenidos (36). En comparación con el presente estudio concuerda en que la posición de piernas y columna son de las que más fallas presentan en las prácticas clínicas.

Otro estudio de posturas odontológicas ergonómicas y dolor muscular durante las prácticas clínicas del estudiante del 5to año de la facultad de odontología de la Universidad de Guayaquil realizado por Briones AV en el 2013 utilizó la lista de verificación postural basada en el BHOP (Balanced Human Operating Position). Se encontró que el 22,5% de las observaciones posturales realizadas eran correctas. Los ítems de menor cumplimiento eran los relacionados con la posición de los brazos, pies, codos y columna (2). Con relación al presente estudio, coincide con gran porcentaje de fallas en la postura de la columna, pero las otras partes anatómicas no sobresalían tanto como en su estudio. Esto probablemente debido a que aún eran estudiantes de pregrado y tienen menor experiencia clínica que los estudiantes de postgrado valorados en el presente estudio.

En estudios como el de Talledo JD y col, acerca del conocimiento sobre posturas ergonómicas en relación con la percepción del dolor, las áreas más afectadas son la cervical (82,8%), seguida por la zona lumbar (69%) y la zona dorsal (60,3%) (4). Aunque el presente estudio no valoró la variable dolor, estos estudios se pueden relacionar en la medida que precisamente esas mismas zonas afectadas son las que se encontraron con mayor riesgo postural.

Las futuras investigaciones pueden tomar en base los hallazgos del presente estudio para comenzar

a realizar intervenciones educativas y prácticas más específicas en las posturas inadecuadas que tienen los profesionales de odontología en formación y con esto prevenir futuras patologías músculo esqueléticas, mejorar la productividad y calidad de vida del profesional por lo cual también se mejora la atención brindada al paciente. Sin embargo, deben existir otro tipo de variables sociodemográficas y laborales no valoradas en el presente estudio que deben ser estudiadas a profundidad para abarcar todos los factores de riesgo que afectan directa o indirectamente la ergonomía del profesional y así tener mayor efectividad en las intervenciones preventivas y/o correctivas.

Dentro de las fortalezas del presente estudio se encuentran que se trabajó con especialistas en Fisioterapia y Epidemiología, los cuales acompañaron todo el tiempo y verificaron cada una de las evaluaciones. Se realizó una prueba piloto con una muestra de seis estudiantes del posgrado de rehabilitación oral, se tomaron fotografías y se realizaron los trazos adecuados por parte de los estudiantes y revisados por el experto, además de la evaluación de la reproducibilidad inter evaluador previa, lo cual mejora la confiabilidad de la evaluación. Por otra parte, el presente estudio fue realizado a través de un método observacional directo y esto es una gran ventaja, porque se tomaron fotografías, dando la posibilidad de analizar cada una de las diferentes posiciones posturales adoptadas por los participantes y a su vez son más específicos.

Dentro de las limitaciones del estudio se encontró un universo de 24 estudiantes, un tamaño de muestra de 17 estudiantes de Posgrado de Endodoncia, al momento de realizar la toma de fotografías, algunos de los participantes se encontraban sin paciente por motivos de no estar en la fase clínica del semestre, reduciendo el tamaño de la muestra.

Es importante tener en cuenta algunas recomendaciones como aumentar el tamaño de muestra, hacer un trabajo donde incluyan todas las especialidades, buscar que los participantes de las diferentes especialidades se encuentren en la fase clínica y estos no conozcan que se les está realizando la toma de fotografías para el estudio, dado que al saber que son observados pueden realizar ajustes posturales o adoptar posturas que no son las cotidianas.

6.1 Conclusiones

Los estudiantes del posgrado de Endodoncia de la Universidad Santo Tomás II Semestre del 2017 se encuentran en riesgo ergonómico alto según el método REBA. No se encontró ninguna asociación estadísticamente significativa entre el riesgo y los factores sociodemográficos y laborales.

De acuerdo con los resultados del presente estudio se encontró que una considerable cantidad de participantes del posgrado de endodoncia de la USTA en el segundo semestre del 2017 trabajan con la cabeza rotada o inclinación lateral, con flexión del tronco, inadecuada posición del brazo, antebrazo y muñeca.

Al realizar la evaluación mediante el método REBA se pudo determinar que los estudiantes de Posgrado de Endodoncia de la Universidad Santo Tomás realizan inadecuadas posturas de trabajo durante su práctica clínica, según el método REBA se clasificó en un nivel 3, el cual determinó un

riesgo alto para el desarrollo de alteraciones músculo esqueléticas de origen postural. Este nivel establece la necesidad de tomar medidas correctivas y de posición adecuada al momento de su desempeño clínico.

La mayoría de los participantes eran de sexo masculino (59%) y todos tenían como mano dominante la derecha. Procedían principalmente de la ciudad de Bucaramanga (41,2) y en su mayoría estaban solteros (64,7%). El 88% de los estudiantes realizaban con mayor frecuencia tratamientos endodónticos multirradiculares, trabajaban 40 horas semanales y llevaban en el ejercicio profesional aproximadamente 14 años desde su graduación. Pero con ninguna de estas variables sociodemográficas y laborales se encontró asociación con el nivel de riesgo ergonómico en los estudiantes de Posgrado de Endodoncia de la Universidad Santo Tomás.

6.2 Recomendaciones

Implementar charlas y pausas activas durante la atención clínica para un eficiente desempeño, así como sistemas que incluyan una relación en el área de trabajo con la postura y los movimientos realizados.

Realizar estudios en los que se incluya una muestra de mayor tamaño para obtener resultados más generalizados.

Efectuar mantenimiento a los equipos odontológicos, esto incluye una silla ergonómica, una unidad odontológica que se pueda graduar, iluminación adecuada, también microscopios especializados y sistemas de lupas que contribuyan a implementar una buena postura durante la práctica clínica.

7. Referencias Bibliográficas

- (1) Solorzano S, Urbina EM, Osorio NI. Frecuencia de posturas incorrectas de los estudiantes de IV año de odontología durante sus prácticas clínicas en la UNAN-León en el segundo semestre del 2007 [Trabajo de grado]. Colombia: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2007. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/retrieve/1204>
- (2) Briones AV. Posturas odontológicas ergonómicas y dolor muscular, durante las prácticas clínicas del estudiante del 5to año de la facultad de odontología periodo 2013 [Trabajo de grado]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2014. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/5675/1/BRIONESandrea.pdf>.
- (3) Gutiérrez AM, Rodríguez MN, Ramírez LO, Mora EM, Sánchez KC Trujillo LG. Condiciones de trabajo relacionados con desórdenes musculo esqueléticos de la extremidad superior en residentes de odontología. Revista Científica Salud Uninorte. 2014; (30)1: 63- Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81730850008>;
- (4) Talledo JD, Asmat AS. Conocimiento sobre Posturas Ergonómicas en Relación a la Percepción de Dolor Postural Durante la Atención Clínica en Alumnos de Odontología. Int J Odontostomatol. abril de 2014; 8(1): 63–7.
- (5) Figueredo AR, Martínez S, Rodriguez N, Rueda G. Frecuencia y factores asociados al dolor de cuello y espalda en los estudiantes de VI a X semestre de las clínicas odontológicas de la USTA. [Tesis para optar al título de odontólogo]. 2003.
- (6) Rivera MI, Tatay V, Hernández E, Rivera JS. Ergonomía en endodoncia. Revista Laboratorio Dental. 2009; 10(3): 114-25. Disponible en: <http://www.esorib.com/articulos/ergonomia.pdf>
- (7) Malagón LA, Murillo OF, Thomas YI, Ibáñez EA. Prevalencia de lesiones musculo esqueléticas en docentes de odontología de una Universidad de Bogotá año 2013. Revista de Investigación en Salud Universidad de Boyacá. 2013; 1(2): 217–30. Disponible en: <http://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/rs/article/view/124/120>
- (8) Buitron DA. Estudio ergonómico sobre trastornos musculo esqueléticos por posturas forzadas en odontólogos en el Hospital de especialidades de las fuerzas armadas N°1 [Trabajo de grado]. Chile: Universidad Internacional SEK; 2015 [citado 18 de agosto de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/1401>
- (9) Fals J, González F, Orozco J, Correal SP, Pernet CV. Alteraciones osteomusculares asociadas a factores físicos y ambientales en estudiantes de odontología. Rev Bras Epidemiol. 2012; 15(4): 884–95. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2012000400018
- (10) Frias V, Pabon P, Rodriguez L, Aranzazu G. Elaboración de un material educativo

sobre ergonomía para los estudiantes de las clínicas odontológicas de la Universidad Santo Tomás. [Tesis para optar al título de odontólogo]. 2010.

(11) Angarita A, Castañeda A, Villegas E, Soto M. Revisión sistemática sobre enfermedades laborales en odontología. Acta Bioclínica. 2014; 2-33. Disponible en: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/actabioclinica/article/view/4962>

(12) Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA [en línea]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible en: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

(13) Ansari NA, Sheikh MJ. Evaluation of work Posture by RULA and REBA: A Case Study. Journal of Mechanical and Civil Engineering [citado 18 de agosto de 2017]. 2014; 11(4):18-23. Disponible en: www.iosrjournals.org

(14) Ali A, Qutubuddin SM, Hebbal SS, Kumar ACS. An ergonomic study of work related musculoskeletal disorders among the workers working in typical Indian saw mills. Int J Eng Res Dev [Internet]. 2012 [citado 21 de agosto de 2017]; 3(9): 2278–67. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/289f/238c860d978720c0e075ab5699854d196.pdf>

(15) Maldonado AA, Ríos R, Quezada M. Análisis para determinar los factores que inciden en los dta's que sufren los odontólogos. Universidad Autónoma de Nuevo León. 2005; 22–32. Disponible en: <http://www.semec.org.mx/archivos/7-10.pdf>

(16) Sanabria M. Medicina legal de Costa Rica. Medicina Legal de Costa Rica. Asociación Costarricense de Medicina Forense; 2012. (9): 77-92

(17) González RA. Biomecánica del disco intervertebral a compresión. Memorias del XIX Congreso Internacional Anual de la SOMIM. 2013; 86-96. Disponible en: http://somim.org.mx/articulos2010/memorias/memorias2013/pdfs/A1/A1_106.pdf

(18) San Felix MC; Ferrando JJ. Hernia discal lumbar: tratamiento quirúrgico versus conservador. Master Universitario en Medicina Evaluadora. 2008.

(19) Latarjet M, Ruiz A. Anatomía humana. Edit. Médica Panamericana; 2004.

(20) Prado MA. Higiene Postural. Ministerio de Educación Cultural y Deporte. [Citado Octubre 2017] Disponible en: http://recursos.cnice.mec.es/edfisica/publico/articulos/articulo2/higiene_postural.pdf

(21) Leon Martínez N, López Chagin A. Lesiones músculo esqueléticas en el personal odontológico. Acta odontológica venezolana 2006; 44(3):413-418

(22) Mourão Xavier Gomes L, Conceição Alves M, Barbosa Santos T, de Andrade- Barbosa T de SLM. Revista cubana de enfermería. Editorial Ciencias Médicas. 2012; 465–473

(23) Bugarin R, Galego P, García A, Rivas P. Los trastornos musculo esqueléticos en los

- odontoestomatólogos. RCOE [Internet]. 2005; 10(5-6): 561-6. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2005000500005&lng=es
- (24) Varmazyar S, Amini M, Kiafar S. Ergonomic Evaluation of Work Conditions in Qazvin Dentists and its Association with Musculoskeletal Disorders Using REBA Method. J Islam Dent Assoc IRAN [Internet]. 2012 [citado 18 de agosto de 2017]; 24(3): 182–7. Disponible en: <http://jidai.ir/article-1-1281-fa.pdf>
- (25) Manavakun N. A comparison of OWAS and REBA observational techniques for assessing postural loads in tree felling and processing. 2004 [citado 18 de noviembre de 2017]. Disponible en: <https://www.formec.org/images/proceedings/2014/a115.pdf>
- (26) Rodríguez Y, Guevara C. Empleo de los métodos erin y rula en la evaluación ergonómica de estaciones de trabajo. Ingeniería Industrial [en línea]. 2011 [citado 18 de noviembre de 2017]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/3604/360433575004/>
- (27) Rivera MA, Sanmiguel MF, Serrano LB, Nava MP, Moran J, Figuerola LC, et al. Factores asociados a lesiones músculo esqueléticas por carga en trabajadores hospitalarios de la ciudad de Torreón, Coahuila, México. Cienc Trab. 2015; 17(53): 144
- (28) Lin T-H, Liu YC, Hsieh T-Y, Hsiao F-Y, Lai Y-C, Chang C-S. Prevalence of and risk factors for musculoskeletal complaints among Taiwanese dentists. J Dent Sci. 2012; 7(1): 65–71.
- (29) Altuve H, Marquez J, Rodríguez A, Serrano F, Gonzáles D, Gonzales JM. Síndrome del túnel carpiano. Acta Odontológica Venezolana. 2010; 48 (3). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2010/3/art-22/>
- (30) Hayes MJ, Cockrell D, Smith DR. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. Int J Dent Hyg. 2009; 7(3): 159–65.
- (31) Andara R. Análisis de riesgos ergonómicos, a través de los métodos reba y rula. [Citado 18 de agosto de 2017]; Disponible en: [http://www.poz.unexpo.edu.ve/Postgrado/uct/descargas/XJornada/Industrial/II12.ANALISI S DE RIESGOS ERGONOMICOS 14-05-12.pdf](http://www.poz.unexpo.edu.ve/Postgrado/uct/descargas/XJornada/Industrial/II12.ANALISI%20DE%20RIESGOS%20ERGONOMICOS%2014-05-12.pdf)
- (32) Al KA, Almas K, Al SE, Al MQ. Back & neck problems among dentists and dental auxiliaries. J Contemp Dent Pract. 2001; 2(3): 17–30.
- (33) Acevedo P, Soto V, Segura C, Sotomayor C. Prevalencia de Síntomas Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos en Estudiantes de Odontología. Int J Odontostomatol. 2013; 7(1): 11–6.
- (34) Manterola C, Otzen T. Estudios Observacionales: Los Diseños Utilizados con Mayor Frecuencia en Investigación Clínica. Int J Morphol. 2014; 32(2): 634–45. Disponible en: <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/5137/1/art42.pdf>

- (35) Confederación de Organizaciones Empresariales de Murcia. Carga física: factores de riesgo ergonómico y sus medidas preventivas. Disponible en: <http://www.croem.es/prevergo/formativo/3.pdf>
- (36) Bendezú NV, Valencia E, Aguilar LA, Vélez 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 2006; 16(1): 26 - 32. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/4215/421539345006.pdf>

Apéndices Apéndice A Operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza, Escala de medición y función	Valor que asume
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Tiempo de vida de los estudiantes	Cuantitativa razón, Independiente	Números de años
Procedencia	Lugar de origen de una persona	Lugar de donde proceden los estudiantes	Cualitativa Nominal Independiente	Ciudad o departamentos
Sexo	Refiere a la identidad sexual de las personas	Genero de los estudiantes que participan en el proyecto	Cualitativa Nominal Independiente	Masculino (1) Femenino (2)
Estado civil	Clase o condición de una persona en el orden social	Condición social del estudiante	Cualitativa Nominal Independiente	Soltero/a (1) Casado/a (2) Viudo/a (3) Divorciado/ a (4)
Mano dominante	Mano con la que un individuo posee mayor habilidad	Mano con la cual el estudiante ejerce sus actividades	Cualitativa Nominal Independiente	Izquierda (0) Derecha (1)
Actividad de mayor frecuencia	Se define como conjunto de procedimientos que realiza el odontólogo endodoncista	Activadas que realiza el de odontólogo	Cualitativa Nominal Independiente	Endodoncia uní radicular (0) Endodoncia Birradicular (1) Endodoncia Multirradicular (3)
Número total de horas de atención Clínica en la semana.	Tiempo transcurrido durante la realización de la actividad clínica	Números de horas que trabaja a la semana	Cuantitativa Razón Independiente	Número de horas
Tiempo de ejercicio de la práctica clínica	Tiempo de ejercicio clínico a partir de la obtención del título de profesional de pregrado	Años que labora como odontólogo	Cuantitativa Razón Independiente	Número de años

Posición del tronco	Posición del tronco adoptada por el operador durante la jornada laboral.	Diferentes posiciones observadas por el odontólogo durante la práctica clínica	Cualitativa Nominal Independiente	Tronco erguido (0) Flexión o extensión entre 0° y 20° (1) Flexión >20° y ≤ 60° o extensión > 20° (2) Flexión > 60° (3)
Posición del Cuello	Postura que usa el operador en el momento de trabajo.	Grado de inclinación o rotación, flexión o extensión que usa el odontólogo durante el procedimiento.	Cualitativa Nominal Independiente	Flexión entre 0° y 20° (0). Flexión > 20° o Extensión (1). Cabeza rotada o con inclinación lateral (2).
Posición de las piernas	Postura correcta de las piernas durante la jornada laboral.	Diversas posturas usadas por el odontólogo al momento de realizar una actividad clínica.	Cualitativa Nominal Independiente	Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico (0). De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable (1). Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60° (2). Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente) (3).
Posición del brazo	Postura de los diferentes movimientos de brazo que se aplican durante la jornada laboral.	Posiciones del brazo adoptadas por el Odontólogo al realizar un procedimiento.	Cualitativa Nominal Independiente	Desde 20° de extensión a 20° de Flexión (0). Extensión >20° o flexión >20° y <45° (1). Flexión >45° y 90° (2). Flexión >90° (3). ducido, brazo rotado u hombro elevado (4). Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad (5).
Posición del antebrazo	Ubicación de los ejes entre antebrazo y brazo al momento de realizar una actividad.	Mayor o menor grado de flexión al momento de realizar un procedimiento.	Cualitativa Nominal Independiente	Flexión entre 60° y 100° (0). Flexión <60° o >100° (1).

Posición de la muñeca	Postura de la muñeca que utiliza el operador al momento de realizar trabajo.	Ubicación de las muñecas que se observa en el odontólogo durante la práctica clínica.	Cualitativa Nominal Independiente	Posición neutra (0). Flexión o extensión > 0° y <15° (1). Flexión o extensión >15° (2). Torsión radial o Desviación o cubital (3). Carga de 5 Kg (0). Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg (1). Carga o fuerza mayor De 10 Kg (2). Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente (3).
Carga o fuerza	Intensidad que adopta el operador al momento de realizar un procedimiento	Peso que ejerce el operador durante un procedimiento.	Cualitativa Nominal Independiente	Bueno (0). Regular (1) Malo (2) Inaceptable (3).
Calidad de agarre	Aplicación de la calidad del agarre durante un procedimiento.	Utilización de la Posición de los dedos al momento de realizar una actividad clínica.	Cualitativa Nominal Independiente	Inapreciable (0). Bajo (1). Medio (2). Alto (3). Muy alto (4)
Nivel de actuación del grupo A	Extremidades inferiores sometidas a una carga, que se encuentran las piernas, el cuello y el tronco.	Niveles de actuación de miembros inferiores	Cualitativa Nominal Dependiente	Inapreciable (0). Bajo (1). Medio (2). Alto (3). Muy alto (4)
Nivel de actuación del grupo B	Extremidades superiores se encuentra el brazo, antebrazo y muñeca.	Niveles de actuación de miembros superiores.	Cualitativa Nominal Dependiente	Inapreciable (0). Bajo (1). Medio (2). Alto (3). Muy alto (4)
Nivel de actuación grupo C	Intercepción entre la puntuación final del grupo A y la puntuación final del grupo B.	Niveles de actuación final de miembros superiores e inferiores.	Cualitativa Nominal Dependiente	Inapreciable (0). Bajo (1). Medio (2). Alto (3). Muy alto (4)

Apéndices B Instrumento



**VALORACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO Y SU ASOCIACIÓN CON
CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y LABORALES EN ESTUDIANTES
DE POSGRADO DE ENDODONCIA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, II
SEMESTRE DEL 2017**

Información personal

Nombre: _____ Apellidos: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Lugar de procedencia: _____

Estado civil: soltero _____ casado _____ divorciado _____ viudo _____

- **Actividad de mayor frecuencia:** endodoncia: Uniradicular _____ Birradicular _____
Multiradicular _____
 - **Número total de horas de atención clínica en la semana:** _____
 - **Años ejerciendo como odontólogo:** _____
 - **Diestro:** _____ **Zurdo:** _____
- Análisis del grupo A

- **POSICIÓN DEL CUELLO: ANGULO _____ PUNTUACIÓN _____**
 - ☐ 0. Flexión entre 0° y 20° = **1 punto**
 - ☐ 1. Flexión $> 20^\circ$ o extensión = **2 puntos Punto de modificación**
 - ☐ 2. + 1 Cabeza rotada o con inclinación lateral.
- **POSICIÓN DE LAS PIERNAS: ANGULO _____ PUNTUACIÓN _____**
 - ☐ 0. Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico = **1 punto**
 - ☐ 1. De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable = **2 puntos Punto de modificación**
 - ☐ 2. Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60° + **1 puntos**
 - ☐ 3. Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° + **2 puntos**
- **POSICIÓN DEL TRONCO: ANGULO _____ PUNTUACIÓN _____**
 - ☐ 0. Tronco erguido = **1 punto**
 - ☐ 1. Flexión o extensión entre 0° y 20° = **2 puntos**
 - ☐ 2. Flexión $> 20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ o extensión $> 20^\circ$ = **3 puntos**
 - ☐ 3. Flexión $> 60^\circ$ = **4 Puntos Puntos de modificación**

+1 torsión o lateralización

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

- **CARGA O FUERZA: PUNTUACIÓN _____**
 - ☐ 0. Carga o fuerza menor de 5 Kg. = **0 puntos**
 - ☐ 1. Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg. = **1 puntos**
 - ☐ 2. Carga o fuerza mayor de 10 Kg = **2 puntos Punto de modificación**
 - ☐ 3. Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente **+1 punto**
- **NIVEL DE ACTUACIÓN DEL GRUPO A: _____**
 - ☐ 0. 1
 - ☐ 1. 2 o 3
 - ☐ 2. 4 a 7
 - ☐ 3. 8 a 10
 - ☐ 4. 11 a 15

Análisis del grupo B

- **POSICIÓN DEL BRAZO: ANGULO _____ PUNTUACIÓN _____**
 - ☐ 0. Desde 20° de extensión a 20° de flexión = **1 punto**
 - ☐ 1. Extensión >20° o flexión >20° y <45° = **2 puntos**
 - ☐ 2. Flexión >45° y 90° = **3 puntos**
 - ☐ 3. Flexión >90° = **4 puntos Punto de modificación**
 - ☐ 4. Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado = **+1 punto**
 - ☐ 5. Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad = **-1 punto**
- **POSICIÓN DEL ANTEBRAZO: ANGULO _____ PUNTUACIÓN _____**
 - 0. Flexión entre 60° y 100° = **1 punto**
 - ☐ 1. Flexión <60° o >100° = **2 puntos**
- **POSICIÓN DE LA MUÑECA: ANGULO _____ PUNTUACIÓN _____**
 - ☐ 0. Posición neutra = **0 punto**
 - ☐ 1. Flexión o extensión > 0° y <15° = **1 punto**
 - ☐ 2. Flexión o extensión >15° = **2 puntos**

- **ACTIVIDAD MUSCULAR**

- ☐ Unas o más partes permanecen estáticas = + **1 punto**
- ☐ Se producen movimientos repetitivos = + **1 punto**
- ☐ Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables = + **1 punto**

- **NIVEL DE ACTUACIÓN DEL GRUPO C:**

- ☐ 0. 1 **INAPRECIABLE** no es necesaria actuación
- ☐ 1. 2 o 3 **BAJO** puede ser necesaria actuación
- ☐ 2. 4 a 7 **MEDIO** es necesaria actuación
- ☐ 3. 8 a 10 **ALTO** es necesaria la actuación cuanto antes
- ☐ 4. 11 a 15 **MUY ALTO** es necesaria la actuación de inmediato

Apéndices C *Plan de análisis estadístico.***Plan de análisis Univariado**

Se realizó un análisis estadístico Univariado, donde se calcularon porcentajes, frecuencias para las variables cualitativas como: procedencia, sexo, estado civil, actividad de mayor frecuencia. Y medidas de tendencia central junto con desviación estándar e intervalos de confianza para las variables cuantitativas como: edad, número total de horas de atención clínica en la semana, tiempo de ejercicio de la práctica clínica, posición del tronco, posición del cuello, posición de las piernas, posición del brazo, posición del antebrazo, posición de la muñeca, carga o fuerza, calidad de agarre, nivel de actuación del grupo A, nivel de actuación del grupo B. El análisis bivariado estudio las diferencias entre los grupos según el género, por medio de la prueba Chi² o el test exacto de Fisher según correspondiera. También se observó la distribución de las variables cuantitativas con la prueba Shapiro Wilk o Anova one way con el fin de ser analizadas con las variables cualitativas por medio de la prueba T-test o U. de Mann Withney o Kruskal walls test. Para todas las pruebas se consideró una significancia estadística para valores <0,05.

Plan de análisis estadístico Análisis Univariado

Variables	Naturaleza	Reporte/operaciones
1. Procedencia 2.Sexo 3.Estado civil Actividad de mayor frecuencia Posición del tronco Posición del cuello Posición de las piernas Posición del brazo Posición del antebrazo Posición de la muñeca Carga o fuerza Calidad de agarre Nivel de actuación del grupo A Nivel de actuación del grupo B	Cualitativo	Frecuencias absolutas (#) Proporciones (1:1) Porcentajes (%) Fracciones (1/1)
15. Edad 16. Número total de horas de atención clínica en la semana Tiempo de ejercicio de la práctica clínica	Cuantitativo	Medidas de tendencia central (Moda, media, mediana) Medidas de dispersión (±) Intervalo de confianza [IC 95%]

Plan de análisis bivariado

Plan de análisis estadístico Análisis cuantitativo – cualitativo				
Variable 1	Variable 2	Propósito	Naturaleza y categorías	Prueba estadística
Sexo	Nivel de actuación del grupo C	Analizar diferencias entre el sexo y el nivel de actuación	Cualitativa/cualitativa (dos grupos)	Test exacto de Fisher
Procedencia	Nivel de actuación del grupo C	Analizar las diferencias entre la procedencia y el nivel de actuación	Cualitativa/cualitativa	Test exacto de Fisher
Estado civil	Nivel de actuación del grupo C	Analizar las diferencias entre el estado civil y el nivel de actuación	Cualitativa/cualitativa	Chi2
Actividad endodóntica de mayor frecuencia	Nivel de actuación del grupo C	Analizar las diferencias entre la actividad endodóntica de mayor frecuencia y el nivel de actuación	Cualitativa/cualitativa	Chi2
Número total de horas de atención clínica en la semana	Nivel de actuación del grupo C	Analizar diferencias entre el número de horas que prestan atención clínica y el nivel de actuación	Cuantitativa/ cualitativa (más de dos grupos)	Shapiro wilk; T- student
Tiempo de ejercicio de la práctica clínica	Nivel de actuación del grupo C	Analizar las diferencias entre el número total de horas de atención clínica a la semana y el nivel de actuación	Cuantitativa/ cualitativa (más de dos grupos)	Shapiro wilk; T- student

Apéndices D *Consentimiento informado.***Consentimiento informado para participación en estudio observacional**

Investigador principal: Yina Lisbeth Cáceres Sierra, Jessica Tatiana Ramírez Correa, Nelson Ferney Rincón Sánchez, María Fernanda Sepúlveda Larrota, Cristóbal Enrique Suarez Chinchia
Sede donde se realizara el estudio: Universidad Santo Tomas de Bucaramanga sede Floridablanca

Nombre del participante: _____

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento.

Los odontólogos endodoncistas de manera alarmante están expuestos a riesgos laborales, como lo es el riesgo ergonómico debido a la mala postura que opta el profesional durante la realización de su trabajo, ocasionando así múltiples daños para su salud; trastornos músculo esquelético, como la cervicalgia, la lumbalgia, afectando el desempeño laboral de los endodoncistas generando incapacidad.

El tiempo de práctica laboral del endodoncista es prolongado, está sometido a unas condiciones precarias laborales, teniendo citas de tiempo corto, esto hace que la jornada laboral sea exigente. Se realizara con el fin de conocer el riesgo de acuerdo a la posición en que ejercen su práctica clínica.

Esta investigación se le solicitara una información para conocer sus antecedentes personales incluirá una toma de fotografías en el sitio de práctica de la universidad santo tomas y estas serán evaluadas por una fisioterapeuta. No existen riesgos para este estudio.

Su decisión de participar es completamente voluntaria.

No habrá consecuencia desfavorable para usted en caso de no aceptar la invitación. Si desea participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee.

No tendrá que hacer un gasto económico durante el estudio No recibirá pago por su participación

Carta de consentimiento informado

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y

entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados y difundidos, Convengo en participar en este estudio de investigación.

Firma de participante

fecha

He explicado al Sr(a)_____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible.

Firma del investigador

Fecha