

### **Información Importante**

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la 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.”

**Bibliotecas Bucaramanga**  
**Universidad Santo Tomás**

**DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE UN  
MATERIAL EDUCATIVO MULTIMEDIA ORIENTADO A  
MEJORAR LAS PRACTICAS DE ERGONOMIA EN  
ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA**

Marlon Claro Bayona, Yuri Alejandra Murcia Patiarroyo

María de los Ángeles Salas Cardona,

Trabajo de grado para optar al título de Odontólogo

Director:

Gloria Cristina Aránzazu Moya

Especialista en Patología Oral y Medios Diagnósticos

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias de la Salud

Facultad de Odontología

2015

## **DEDICATORIA**

### **María de los Ángeles**

A Dios, a mis padres William Salas y Consuelo Cardona, por su valiosa e incansable colaboración, a mi querido esposo Diego Salazar por su amor sincero y apoyo y a mi hermana María del Pilar por su solidaridad.

### **Marlon**

A mis padres: Aleida Bayona y Angel Claro, a Dios por darme fuerzas para no desfaceller y a mi familia por ser el pilar durante nuestra formación, por su cariño, comprensión y sacrificio.

### **Yuri Alejandra**

A mis padres: Esmeralda Patiarroyo y Arsenio Murcia, y a mi hijo Brayan Alejandro, por su amor, apoyo, comprensión y afecto.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Dios por permitirnos culminar este proyecto, a nuestros padres por el apoyo incondicional, la constancia y la credibilidad que nos brindaron durante nuestro proceso, a nuestra directora la Dra. Gloria Aránzazu por su confianza y tiempo dedicado para lograr los objetivos propuestos, al Dr. Francisco Tirado y el Dr. Harold Torres Pinzón quienes con su conocimiento, experiencia y paciencia lograron encaminar nuestro proyecto, gracias por ser nuestra guía académica para que esto fuera una realidad.

## Tabla de contenido

Resumen

<b>I. Introducción.....</b>	<b>15</b>
A. Planteamiento problema.....	15
B. Justificación.....	16
C. Objetivo general.....	17
1. Objetivos Específicos.....	17
<b>II. Marco Teórico.....</b>	<b>18</b>
A. Marco Referencial. ....	18
1. Marco histórico.....	18
2. Marco de antecedentes ....	19
3. Marco Conceptual. ....	20
a. Ergonomía.....	20
b. Ergonomía en la salud.....	21
c. Ergonomía en odontología.....	22
d. Trastornos musculoesqueléticos.....	22
e. Método RULA.....	25
f. Método OWAS.....	35
g. Método REBA.....	40
h. Evaluación de riesgo individual ERIN.....	47
4. Marco Legal.....	48
<b>III. Método. ....</b>	<b>50</b>
A. Línea de investigación.....	50

A. Tipo de estudio. ....	50
1. Universo. ....	50
2. Muestra.....	50
3. Muestreo.....	50
4. Criterios de selección. ....	51
B. Información Técnica.....	51
1. Instrumentos para la recolección de datos.....	51
2. Procedimiento de investigación.....	51
C. Estadística y tratamiento de los datos.....	52
1. Variables.....	52
a. Variables sociodemográficas.....	52
b. Variables relacionadas con ergonomía .....	54
2. Análisis estadístico.....	59
D. Consideraciones éticas.....	62
<b>IV. Resultados.....</b>	<b>64</b>
A. Socio demográficamente.....	64
B. Nivel de conocimiento antes de la intervención educativa.....	64
C. Nivel de conocimiento después de la intervención educativa.....	65
D. Comparación de nivel de conocimiento ergonomía antes y después de la intervención educativa.....	66
E. Nivel de conocimiento antes y después según genero.....	68
F. Nivel de conocimiento antes y después según semestre.....	68
G. Evaluación de posturas mediante métodos de observación.....	69
1. Comparación método de observación según genero.....	70

2. Comparación de métodos de observación según semestre.....	71
<b>V. Discusión.....</b>	<b>73</b>
A. Conclusiones.....	75
B. Recomendaciones.....	75
<b>VI. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>76</b>
Apéndices.....	80
A. Consentimiento informado.....	80
B. Encuesta.....	83
C. Formato de evaluación método ERIN.....	87
D. Formato de evaluación método RULA.....	88
E. Formato de evaluación método OWAS.....	89

**LISTA DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Posiciones adecuadas de trabajo .....	24
<b>Tabla 2.</b> Puntuación del brazo según RULA .....	26
<b>Tabla 3.</b> Puntuación antebrazo.....	27
<b>Tabla 4.</b> Puntuación de la muñeca.....	27
<b>Tabla 5.</b> Modificación grupo A.....	28
<b>Tabla 6.</b> Puntuación cuello.....	29
<b>Tabla 7.</b> Puntuación del tronco .....	30
<b>Tabla 8.</b> Puntuación de las piernas.....	31
<b>Tabla 9.</b> Modificaciones de puntuación.....	32
<b>Tabla 10.</b> Puntuación global grupo A.....	32
<b>Tabla 11.</b> Puntuación global de los miembros grupo B.....	33
<b>Tabla 12.</b> Puntuación agregada por actividad muscular o fuerza aplicada.....	34
<b>Tabla 13.</b> Puntuación global final.....	34
<b>Tabla 14.</b> Niveles de acciones y recomendaciones según puntuación final.....	35
<b>Tabla 15.</b> Codificaciones de posiciones de espalda.....	36
<b>Tabla 16.</b> Codificación de posiciones de brazo.....	37
<b>Tabla 17.</b> Codificaciones de las posiciones de las piernas .....	38
<b>Tabla 18.</b> Codificación de carga y fuerza.....	39
<b>Tabla 19.</b> Niveles de riesgo.....	39
<b>Tabla 20.</b> Combinaciones.....	40
<b>Tabla 21.</b> Puntuación del tronco.....	41

<b>Tabla 22.</b> Puntuación del cuello.....	41
<b>Tabla 23.</b> Puntuación de las piernas.....	42
<b>Tabla 24.</b> Puntuación del brazo.....	43
<b>Tabla 25.</b> Puntuación del antebrazo.....	44
<b>Tabla 26.</b> Puntuación de la muñeca.....	44
<b>Tabla 27.</b> Modificaciones de puntuación.....	45
<b>Tabla 28.</b> Modificaciones de puntuación de brazo y la muñeca.....	46
<b>Tabla 29.</b> Puntuación C.....	46
<b>Tabla 30.</b> Niveles de actuación .....	47
<b>Tabla 31.</b> Riesgo individual.....	48
<b>Tabla 32.</b> Variable socio demográfica en el presente trabajo.....	53
<b>Tabla 33.</b> Variable ergonomía.....	54
<b>Tabla 34.</b> Análisis univariado.....	59
<b>Tabla 35.</b> Análisis bivariado.....	62
<b>Tabla 1.</b> Características Socio demográficas.....	64
<b>Tabla 2.</b> Variación en el nivel de conocimiento antes y después.....	66
<b>Tabla 3.</b> Progreso en el conocimiento antes y después.....	68
<b>Tabla 4.</b> Comparación de conocimiento antes y después según género.....	68
<b>Tabla 5.</b> Comparación de conocimiento antes y después según semestre.....	69
<b>Tabla 6.</b> Comparación niveles de riesgo según métodos de observación.....	70
<b>Tabla 7.</b> Comparación métodos de Observación ERIN, OWAS y RULA según género..	70
<b>Tabla 8.</b> Comparación métodos de Observación ERIN, OWAS y RULA según semestre.....	72

**LISTA DE FIGURAS**

**Figura 1.** Reloj. ....24

**Figura 2.** Esquema reloj practica odontológica .....24

## LISTA DE APÉNDICES

<b>Apéndice A.</b> Consentimiento informado.....	80
<b>Apéndice B.</b> Encuesta.....	83
<b>Apéndice C.</b> Formato de evaluación método ERIN.....	87
<b>Apéndice D.</b> Formato de evaluación método RULA.....	88
<b>Apéndice E.</b> Formato de evaluación método OWAS.....	89

## RESUMEN

En el progreso de la destreza clínica es usual encontrar acumulación de micro traumatismos ocasionados por la continuidad de una mala posición en el desempeño laboral. La ergonomía se introdujo con el fin de mejorar las condiciones de trabajo del profesional. **Objetivo:** Diseñar y evaluar la efectividad de un material educativo multimedia orientado a mejorar las prácticas de ergonomía en estudiantes de odontología. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio cuasi experimental, el tamaño de la muestra de 200 estudiantes se calculó en el programa EPI-INFO versión 3.2.2 de 2004 en el subprograma Statcalc. Para la obtención de datos se utilizaron dos instrumentos: una encuesta de conocimientos, y métodos observacionales de evaluación de posturas a un subgrupo de 20 estudiantes. Una prueba piloto se realizó para evaluar la metodología y definir la claridad del cuestionario evaluador de conocimientos sobre ergonomía. Se aplicó la encuesta de conocimiento y luego se capacitó por medio de un video audiovisual; se esperó 15 días y se aplicó la misma encuesta. La investigación tuvo en cuenta la resolución 008430 1993, la cual rige las consideraciones éticas para hacer investigación en Colombia. Para los resultados se utilizó el coeficiente estadístico  $\chi^2$  para el análisis bivariado procesado en la base de datos SPSS 21. **Resultados:** Se encontró que hay una falta de conocimiento en el ámbito ergonómico y su aplicación en el área clínica, el nivel de conocimiento antes: bueno 73%, regular el 23,5%, malo 3.5% y después de la intervención educativa la calificación cambio favorablemente: bueno 90.5%, regular el 8,5% y malo el 1%. **Conclusión:** el diseño de un material educativo aumentó el nivel de conocimientos y aplicación de buenas prácticas en el área clínica, sin embargo se requiere continuar el proceso de motivación hasta lograr porcentajes óptimos de cumplimiento.

**Palabras claves:** Ergonomía, multimedia, conocimientos, intervención.

### ABSTRACT

Progress in usual clinical skills Find accumulation micro trauma caused by the continuation of a bad position on job performance. The ergonomics was introduced in order to improve Working Conditions Professional. **Objective:** Design and evaluate the effectiveness of a multimedia educational materials aimed at improving ergonomics practices in dental students. **Materials and Methods:** A quasi- experimental study was conducted, the sample size of 200 students is calculated in the EPI- INFO software, version 3.2.2, 2004 in the sub Statcalc. To obtain data two instruments were used: a survey of knowledge and observational assessment methods poses a subgroup of 20 students. A pilot test was conducted to evaluate the methodology and clearly define the evaluation questionnaire of knowledge about ergonomics. Survey of knowledge was applied and then trained by an audiovisual video; He waited 15 days and the same survey was conducted. The research took into account at all times the resolution 008430 1993 which governs the ethical considerations for research in Colombia. For results Chi2 statistical coefficient was used for bivariate analysis processing database in SPSS 21. **Results:** We found that there is a lack of knowledge in the field ergonomic and its application in the clinical area, the level of knowledge before: good 73 %, medium 23.5 %, mean 3.5 % and after the educational intervention qualification favorably change: good 90.5 %, average 8.5% and only 1% wrong. **Conclusion:** the design of educational material increase the level of knowledge and implementation of good clinical practice in the area however is necessary to continue the process of motivation to achieve optimal compliance percentages.

**Keywords:** Ergonomics, multimedia, knowledge, intervention.

## I. INTRODUCCIÓN

El término ergonomía deriva de dos palabras griegas: *ergo* (trabajo) y *nomos* (leyes, reglas). Por lo tanto, en el estricto sentido de la palabra, significa leyes o reglas del trabajo, fueron introducidas en 1949 por el psicólogo británico K.F.H. Murrell, cuando un grupo de científicos se reunió en Inglaterra para formar la Sociedad de Investigaciones Ergonómicas (1).

En el progreso de la destreza clínica es usual encontrar acumulación de micro traumatismos ocasionados por la continuidad de una mala posición en el desempeño laboral, los mismos se relacionan con movimientos repetitivos, posturas estáticas y/o forzadas, lo cual conlleva con el tiempo a lesiones crónicas que pueden terminar con una incapacidad definitiva en el trabajo. (2).

La odontología consta de tareas de precisión, con la participación de un alto grado de elementos visuales y manuales en muchos casos con la combinación de la fuerza; la ergonomía se introdujo con el fin de mejorar las condiciones laborales del profesional y así mismo disminuir los riesgos de una posición incorrecta que pueda causar dolor en el cuello, la espalda, codos, hombros, entre otros trastornos músculo-esqueléticos afectando la seguridad del trabajador (2), es así como la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos entre los odontólogos y otros profesionales de la odontología se manifiesta principalmente con dolores localizados generalmente en áreas neurálgicas del cuerpo antes mencionadas.

Así mismo, se ha venido modificando el diseño de equipos y áreas de trabajo e instrumentales más livianos que no solo facilitan el trabajo sino que mejoran la calidad de vida del operador sea estudiante o profesional. A lo largo de la práctica profesional experimentan diferentes tipos de dolores músculo-esqueléticos como son: el dolor de espalda y de cuello los cuales generalmente no causan alarma y, por lo tanto, ignoran ese tipo de dolor causando una incapacidad física a futuro (1).

Resulta importante identificar como objetivo el diseño y evaluación de un material educativo multimedia en ergonomía que procure mejorar las prácticas de los estudiantes de odontología para prevenir riesgos en su salud, ello debido a los altos índices de prevalencia de enfermedades debido al desconocimiento de hábitos posturales correctos a la hora del desempeño de su labor.

El presente trabajo se diseñará en fases que van desde la búsqueda bibliográfica primaria para identificar las bases teóricas del documento, pasando por el diseño de un instrumento de recolección para un estudio de tipo cuasi experimental, en donde se identificarán los estudiantes que cumplan los criterios de inclusión para proceder a la observación de sus

prácticas mediante los tres métodos usados: Owas, Rula y Erin, los cuales serán evaluados, catalogados y llevados a tablas de frecuencia, posterior a ello se presenta el análisis de resultados para terminar con la respectiva discusión, conclusiones y recomendaciones que a bien tienen los investigadores proponer.

## **I.A. Planteamiento del Problema**

Se ha observado que un número considerable de estudiantes de odontología y profesionales presentan problemas músculo-esqueléticos por causa de la falta de aplicación de principios ergonómicos. Thornton y col., 2008, (3) sugirieron que los estudiantes jóvenes pueden aumentar la posibilidad de dolor relacionados con su trabajo, y esto sucede porque no siempre tienen acceso a la ayuda de un asistente, esto conduce a que los estudiantes deban realizar un mayor trabajo buscando instrumentos y materiales. Como todas las otras ocupaciones, la odontología también está cargada con riesgos y problemas de salud ocupacional (3).

La prevalencia de trastornos musculo-esqueléticos entre los odontólogos y otros profesionales de la odontología se manifiesta principalmente con dolor de cuello, hombro, mano, muñeca y dolor en la parte baja de la espalda. En varios estudios realizados se ha comprobado la prevalencia de trastornos musculo-esqueléticos en miembros superiores e inferiores: Gopinadh y col., demuestran que el 73,9% de los estudiantes de odontología informaron dolor músculo-esquelético y entre ellos el 30,4% dolor experimentado en más de una parte del cuerpo después de realizada la práctica (3). García y col., encontraron además que el 11,7% de los estudiantes de odontología adoptan una posición de la columna alineada inclinada, probablemente para mejorar visualización(4). Bendezu y col., hallaron que solo el 1,9% de los estudiantes de odontología coloca correctamente los pies y las piernas durante el trabajo odontológico (5).

El riesgo de dolor lumbar se asocia con el trabajo por periodos prolongados de tiempo en una misma posición, Por otra parte *Al-Eisa*, (6) encontró que la asimetría pélvica puede provocar el movimiento de tronco asimétrico cuando se trabaja en una posición sentada, dando lugar a diferencias significativas en el dolor de la espalda baja.

En efecto, se considera necesario identificar las falencias que presentan los estudiantes de odontología acerca del conocimiento en el área de ergonomía, con el propósito de mejorar dichas dificultades proveyendo el diseño de un material educativo y didáctico. El objetivo de la ergonomía es establecer un entorno de trabajo seguro, saludable y cómodo evitando problemas de salud y mejorando la productividad, a partir del buen uso de la ergonomía en odontología, la ergonomía se pretende mejorar las posiciones de trabajo para evitar estrés, prevenir enfermedades profesionales relacionadas con la práctica y aumento de la productividad del profesional (5).

Con base en lo anterior, surge la siguiente pregunta ¿El diseño de un material educativo en ergonomía mejora las prácticas de los estudiantes de odontología para prevenir riesgos en su salud?

## **I.B. Justificación**

El presente estudio se realizó con el propósito de mejorar el conocimiento y la práctica en el área de ergonomía de los odontólogos cuando realizan su práctica clínica, reconociendo las principales causas de enfermedades músculo – esqueléticas, y así incrementar la productividad, mejorar la seguridad y calidad del trabajo, disminuir la fatiga y los errores causados por las malas posturas, lo cual hará que desde las prácticas clínicas de la facultad de odontología de la Universidad Santo Tomás se genere una vigilancia activa en pregrado y posgrado, llevando a un hábito saludable en la profesión odontológica.

El cuerpo humano necesita sillas diseñadas de manera tal que su apoyo lumbar evite dolores y molestias a sus usuarios. La frecuencia de posturas incómodas, aumenta los riesgos de desviación provocando dolores en cuello, tronco y espalda(7). Estos síntomas de trastornos músculo-esqueléticos se exacerbaban con la edad y las largas jornadas de trabajo, por lo que es fundamental la prevención y fomento de las buenas prácticas ergonómicas, como también, la concientización sobre la importancia de los factores de riesgo relacionados con el trabajo (3).

## **I.C. Objetivo General**

Diseñar y evaluar la efectividad de un material educativo didáctico orientado a mejorar las prácticas de Ergonomía en estudiantes de Odontología.

### ***I.C.1. Objetivos Específicos***

- Determinar el conocimiento sobre ergonomía de los estudiantes de odontología antes y después de la aplicación de un objeto virtual de aprendizaje.
- Evaluar las prácticas de ergonomía en un grupo de la población intervenida.
- Caracterizar los niveles de la práctica ergonómica encontrados en el estudio.

## II. MARCO TEÓRICO

### II.A. MARCO REFERENCIAL

#### *II.A.1. Marco Histórico*

La Ergonomía viene del griego *ergon* que significa trabajo, y *nomos* que significa leyes naturales, por lo tanto esta es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar con el fin de optimizar el bienestar humano. Desde el siglo XIX se ha venido estudiando en diferentes países para mejorar las condiciones laborales y disminuir las malas posiciones de todas las profesiones (3).

A finales del siglo XIX y comienzos del XX, se fue tomando conciencia de la necesidad de aplicar los conceptos de ergonomía, por ello se considera importante que los profesionales del área de la salud incorporen criterios ergonómicos en sus labores, debido a que en el presente existe un conjunto de patologías que pueden ser agravadas por el trabajo. Actualmente, el estrés laboral desencadena problemas musculoesqueléticos que son ocasionados por trabajos repetitivos, posturas inadecuadas y deficiente manejo de los elementos (materiales, equipo, utensilios) que hacen parte de su quehacer diario (1).

La ergonomía como disciplina científica nació el 12 julio de 1949 (Edholm y Murrel, 1973; Pereda, 1993; Osborne, 1995; Meister, 1999; Lillo, 2000). Se fundó en Londres un grupo interdisciplinario interesado en el estudio de los problemas laborales humanos dirigido por el psicólogo inglés K .F.H. Murrel (1908- 1984) denominado Human research Society. Posteriormente, el 16 de febrero de 1950 decidieron adoptar el término ergonomía y cambiar su nombre por el de Ergonomics Research Society denominación que mantienen actualmente (8).

Zander (1986) señala que "la ergonomía es el estudio del hombre en el trabajo, con el propósito de lograr un óptimo sistema hombre-tarea, en el cual pueda mantenerse un adecuado balance entre el trabajador y las condiciones laborales". Es decir, es una disciplina que actúa como un puente entre la biología humana y la ingeniería, poniendo a disposición de ésta últimos conocimientos de las capacidades y limitaciones humanas que deben ser utilizados para un buen diseño del trabajo (1).

En el campo de la odontología se han realizado diversos estudios entre ellos, el realizado por NIOSH en 1989, sobre lesiones músculo esquelético de cuello, muñeca, mano y región baja de la espalda. En este estudio se encontró la relación con factores de riesgo tales como: movimientos repetitivos, fuerza aplicada durante los movimientos, posturas inadecuadas, presencia de vibración y la combinación de ellos, todos estos presentes en la práctica odontológica cotidiana (9).

### ***II.A.2. Marco de Antecedentes***

Artênio José Isper Garbin, realizó un estudio en el Centro de Investigación en Salud Pública – NEPESCO en la Facultad de Odontología de Araçatuba UNESP, el cual se basó en los principios de la ergonomía que consistió en grabar durante un tiempo determinado las posturas que adoptaban los odontólogos durante sus prácticas, como resultado obtuvieron que ningún trabajador de odontología había adoptado las posturas adecuadas durante el trabajo, aumentando así el riesgo de posibles enfermedades al pasar del tiempo (10).

Presoto, evaluó 348 estudiantes de pregrado con el fin de hacer un estudio de estadísticas evaluando la percepción del dolor. Obtuvieron como resultado que el 7,49% de los estudiantes seguían trabajando, así presentarían algún tipo de dolor o alguna lesión, 7,39% adoptaban una mala posición de la espalda, 7,27% ejercían posiciones inadecuadas, 7,02% trabajaban en la misma posición por tiempo prolongado; las zonas del cuerpo con mayor percepción al dolor fue el cuello y la parte baja de la espalda. La mayor parte de las lesiones músculo-esqueléticas están relacionadas a posiciones repetitivas y prolongadas (11).

Un estudio de tipo descriptivo realizado en estudiantes residentes del tercer, cuarto y quinto semestre de la especialización de ortopedia funcional y ortodoncia de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Bogotá durante el primer semestre de 2009, se convocaron 99 residentes de los cuales 6 no realizaron atención a pacientes, el estudio se realizó con 53 mujeres y 40 hombres, se observaron durante un mes en jornada de la tarde apoyados con equipos de alta tecnología como goniómetro, cámara, videos, flexómetro, cinta métrica observados por un experto en la aplicación de la ergonomía. El análisis se hizo por el método de OWAS (Ovako Working Analysis System) y RULA (Rapid Upper Limb Assessment) (12).

Durante la realización de la prueba Owass se encontró que el 100 % de los residentes presentó una posición de espalda doblada con giro durante el desarrollo de la actividad ortodóntica, dicha posición presenta una flexión e inclinación del tronco en forma simultánea por lo que recibe el nivel de riesgo 4, el más alto dentro del código de posturas, en la posición de los brazos presentan nivel de riesgo 1 aumentando el riesgo por trauma acumulativo debido a los movimientos por encima de la cintura escapular, y por último, para las posiciones de las piernas muestra que la mayor parte del tiempo permanecen sentados, lo cual genera un nivel de riesgo 1 susceptible de aumentar con el tiempo (12).

Asimismo al análisis del método RULA, los miembros superiores están en nivel 3 de riesgo el cual indica un nivel medio de padecer lesiones graves a futuro; en lo correspondiente a cuello, tronco y piernas está en nivel 4, es decir, que todas las posturas adoptadas por los residentes necesitan ser cambiadas en el ejercicio de la actividad para evitar futuros traumas músculo-esqueléticos (12).

Por otra parte, en un estudio realizado a estudiantes de odontología de la ciudad de Cartagena en Colombia, Antonio Díaz y col., confirmó la presencia de posturas inadecuadas como flexiones y torsiones cervicales exageradas las cuales eran utilizadas por los estudiantes para obtener una mejor visión del área de trabajo. Dichos participantes fueron seleccionados durante un muestreo aleatorio simple, donde participaron 182 estudiantes de la Universidad Pública de Cartagena: la posición más utilizada por estos fue estar sentados en el sillón, en el ambiente de trabajo se registró una iluminación intensiva y una temperatura elevada, además, la mitad de los estudiantes no realizaron estiramiento luego de sus prácticas odontológicas. Luego de evidenciar los factores de riesgo en el estudio se hizo el análisis con el método visual RULA dando como puntuación final 7, lo cual indicó que se debe realizar un cambio urgente de postura en el puesto de trabajo(13).

En el mismo sentido, un estudio realizado en la Universidad Autónoma de Nuevo León con el método REBA se obtuvo como resultado una zona del cuerpo con mayor grado de sobrecarga: cuello, hombros, muñecas, zona dorsal, zona lumbar y caderas, los malestares duran en su mayoría un día lo cual dificulta el buen desempeño laboral. De todas estas partes del cuerpo mencionadas la zona más afectada es el cuello(14).

### ***II.A.3. Marco Conceptual***

#### ***II.A.3.a. Ergonomía***

La ergonomía es una de las disciplinas que más ha contribuido a la calidad de vida de las personas, al aplicarla en la vida laboral diaria de los trabajadores constituye un aspecto fundamental en la estabilidad de la sociedad, y forma un mejor equilibrio entre los materiales de trabajo y el ser humano proporcionando salud, seguridad, confort y productividad (15).

Según Esser Díaz, “La ergonomía es la ciencia que estudia el trabajo humano basándose en principios anatómicos, fisiológicos y mecánicos relacionados con la distribución eficiente de la energía humana; Pheasant citado por Esser Díaz se refiere a la ergonomía como la aplicación científica que permite relacionar a los seres humanos con los problemas del ámbito laboral tratando de acomodar el lugar de trabajo al profesional” (16).

En el congreso internacional de análisis de ergonomía sobre el trabajo de 1989 celebrado en la ciudad de Sídney Australia se planteó el consenso que la ergonomía es el estudio científico entre la relación del hombre y el medio, métodos y espacio de trabajo; su objetivo es mejorar la adaptación del hombre a medios tecnológicos, a las áreas de la vida y del trabajo a través de la constitución de las diversas disciplinas científicas (17).

### ***II.A.3.b. Ergonomía en la salud.***

Una mala posición ergonómica causa dolor y agotamiento, lo cual genera riesgos para la salud, disminuyendo la calidad y los beneficios de productividad de trabajo en los seres humanos. La ergonomía tradicional se basa en desarrollar correcciones mientras que la ergonomía correctiva está basada en realizar “trabajos con el mínimo esfuerzo pero con una máxima satisfacción”. Por otro lado, la ergonomía prospectiva se basa en ofrecer recomendaciones ergonómicas que busca como beneficio el bienestar del hombre innovando los equipos y las condiciones de trabajo. Se han reportado muchos beneficios evidentes a la hora de aplicar la ergonomía al lugar de trabajo, pues en los sistemas de salud el trabajador mejora las condiciones laborales dando como resultado el aumento de la productividad; no obstante las condiciones laborales y factores como el ruido, la temperatura, la iluminación, las vibraciones, el calzado, el diseño de las herramientas y de las máquinas, puesto de trabajo, incluido turnos y horarios de comidas, pueden afectar la comodidad y la salud del trabajador. Muchos factores como largas jornadas de trabajo, ritmos acelerados y estrés, son causales de trastornos músculo-esqueléticos y fatiga lo que dificulta el buen desempeño del trabajador de la salud, e igualmente, pueden conllevar a síndromes y lesiones del sistema óseo (8).

La OMS define los trastornos músculos esqueléticos como “los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios, abarcando desde molestias leves hasta lesiones irreversibles e incapacitantes” (18). Las malas condiciones estructurales, ambientales, sociales en el ambiente de trabajo tales como: la insuficiente iluminación, altos niveles de ruido, falta de ventilación, reducción del espacio de trabajo, levantamiento constante de objetos pesados y movimientos repetitivos, inducen a posiciones incómodas produciendo dolores de espalda, de extremidades inferiores y superiores, hormigueo y fatiga (19).

Los trastornos ergonómicos se caracterizan por ser progresivos, estos se dividen en tres etapas: la primera etapa se manifiesta mediante un leve dolor y cansancio en el desempeño del trabajo y desaparece al terminar de trabajar, avanza con la edad; en la segunda etapa, los síntomas se siguen manifestando luego de terminar el trabajo con mayor intensidad evitando un mejor desempeño laboral; finalmente, en la tercera etapa el trastorno dificulta el desarrollo laboral e incluso la calidad de vida del profesional (20).

Nataren en el año 2004, a su vez, estudió las prácticas ergonómicas de 244 trabajadores de una empresa farmacéutica de la ciudad de México, dicho personal se desempeñaba en producción, mantenimiento, control de calidad y oficinas así mismo, se aplicó una encuesta epidemiológica, la cual se realizó con base a esfuerzo físico, trabajo repetitivo, posiciones forzadas sostenidas y extensión de la jornada. Los padecimientos estudiados en todas las áreas fueron relacionados con un inadecuado diseño ergonómico (lumbalgia, fatiga patológica y otros trastornos músculo esqueléticos). La fatiga es una de las principales manifestaciones de los trastornos músculo esqueléticos de origen laboral se manifiesta con el cansancio diario intensificándose al final del día, se presenta una sensación de malestar. En mucho de los casos viene acompañado de un estado emocional como es la ansiedad y la depresión (21).

Las normas básicas, aplicaciones y recomendaciones sobre la ergonomía se redactaron buscando garantizar las tareas asignadas que no sobrepasen las capacidades del trabajador buscando prevenir lesiones o cualquier efecto dañino a la salud del trabajador incluso si fuese la recuperación posible con el tiempo. La ISO 6385 “principios ergonómicos en el diseño de los sistemas de trabajo” (1981) esta norma busca definir conceptos básicos para diseñar los sistemas ergonómicos como tarea, herramientas, espacios de trabajo, entorno de trabajo, actualmente bajo revisión ofrece consejos y recomendaciones sobre ergonomía (16).

### ***II.A.3.c. Ergonomía en odontología.***

El profesional en odontología se encuentra expuesto a un riesgo elevado de desarrollar problemas de cuello, espalda, codos y manos, como resultado del espacio limitado para realizar su trabajo y asociada a la escasa visión en la cavidad oral, este ejercicio hace que el odontólogo asuma malas posturas corporales debidas a los largos procedimientos que exigen una gran concentración durante la labor, las causas más referidas que afectan a el odontólogo son : estrés, torsión e inclinación de la espalda, elevación de los hombros, flexión y torsión de cuello, tensión en la columna vertebral durante los procedimientos a causa de los malos hábitos posturales en el trabajo (9).

Las posturas de trabajo inadecuadas son unos de los factores de riesgo fundamentales para el desarrollo de trastornos músculo esqueléticos, y sus efectos abarcan desde problemas ligeros de espalda hasta incapacidades graves. Las angulaciones mayores de 20 grados, posiciones del cuerpo fijas o restringidas, cargas articulares asimétricas y posturas que producen carga estática en la musculatura sobrecargan los músculos y los tendones (13).

### **II.A.3.d. Trastornos músculo esquelético (TME).**

Son lesiones o daños a los tejidos corporales que afectan principalmente a los músculos, tendones, nervios y vasos sanguíneos, incluyen una gran variedad de lesiones y enfermedades que resultan de exposiciones repetidas o durante largo tiempo a estrés físico. Su evolución se considera tres etapas progresivas: (20)

**Primera etapa:** Que puede durar meses o años, aparece dolor y cansancio durante las horas de trabajo, desapareciendo fuera de éste, su control es posible con medidas ergonómicas.

**Segunda etapa:** Los síntomas no desaparecen por la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo.

**Tercera etapa:** Hace difícil realizar tareas y dolor constante.

Las investigaciones a nivel mundial han destacado que estas enfermedades son de alta prevalencia en los profesionales y esto hace que el personal estomatológico conozca los factores de riesgo en los que están expuestos, sus efectos, sus medidas de prevención y protección. Díaz Gutiérrez CD y Col, realizaron un estudio observacional descriptivo de corte transversal del municipio de Sancti Spiritus y la Universidad de ciencias médicas en septiembre de 2011 a julio de 2012, donde las variables estudiadas fueron presencia de dolor, tiempo de trabajo en la silla de la unidad odontológica, tratamiento médico recibido cuando consultaron por dolor, trastornos músculo-esqueléticos y cuanto conocían de principios ergonómicos. Este estudio lo realizaron durante siete días, por horas en el sillón semanalmente además del dolor referido en el último año. Las zonas anatómicas que más dolores refirieron tener los estomatólogos fueron: cuello, parte superior espalda, hombros y en parte baja espalda y aumentaron en la medida que se incrementaron las horas de trabajo en el sillón. La especialidad de estomatología general integral fue la de mayor cantidad de estomatólogos con afección. En este estudio dio como resultados que la mayoría de los profesionales no conocen de ergonomía (20).

Según la Organización Mundial de la Salud alrededor del 58% de la población mundial pasan un tercio de su tiempo en el trabajo, así mismo del 30-40 % están expuestos a riesgos laborales físicos significativos al aumentar el esfuerzo necesario para la realización de una tarea(3).

- **Posiciones adecuadas para disminuir trastornos músculo-esqueléticos:**

Según la Organización Internacional de estandarización se toma como referencia el esquema de la esfera de un reloj durante la práctica odontológica (Figura 1 y 2) (22).



Figura 1. Esquema de esfera de un reloj

Fuente: <http://www.cs.urjc.es/biblioteca/Archivos/introduccionodontologia/Introduccionalaclinica/Presentacion2posiciones.pdf>



Figura 2. Habilitación de esquema de esfera en la práctica odontológica

Fuente: <http://www.cs.urjc.es/biblioteca/Archivos/introduccionodontologia/Introduccionalaclinica/Presentacion2posiciones.pdf>

Las posiciones de trabajo más adecuadas para la prevención de lesiones músculo - esqueléticas son: (ver tabla 1)

Tabla 1: Posiciones adecuadas de trabajo

### Posiciones adecuadas de trabajo

Una de las posiciones de trabajo más aceptadas es la ideada por Beach, conocida como posición de máximo equilibrio o posición 0:

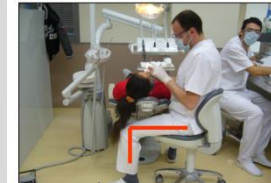
Sentado, los pies soportados en el piso, la espalda y tronco recto, los brazos y antebrazos formando un ángulo de 90 grados al igual que las piernas y los pies.



El operador sentado, su columna vertebral perpendicular al paciente y las piernas un poco separadas de forma que uniendo las líneas imaginarias con el cóccix y las rotulas formen un triángulo equilátero. En el centro de este triángulo se situara la boca del paciente.



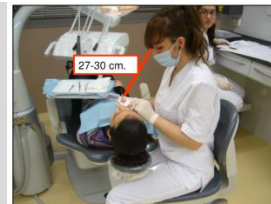
Los muslos y las piernas forman un Angulo de  $90^\circ$ . Las piernas y los pies otro Angulo de  $90^\circ$ . Las plantas de los pies totalmente apoyadas en el suelo.



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 Angulo  $90^\circ$ .



La flexión cervical debe ser mínima. La distancia recomendada entre los ojos del operador y la boca del paciente son unos 27-30 cm.



El auxiliar estará sentado lo más frente posible al operador, para mantener una adecuada relación de altura, la silla del ayudante estará en un plano unos 10 cm por encima del operador.



Fuente: Posiciones más adecuadas en la práctica odontológica. Adaptado de: introducción a la clínica odontológica. Universidad Rey Juan Carlos. Página web:

<http://www.cs.urjc.es/biblioteca/Archivos/introduccionodontologia/Introduccionalaclinica/Presentacion2posiciones.pdf>

### II.A.3.e. El método RULA (rapid upper limb assessment).

RULA es un método desarrollado para evaluar la exposición de personas a posturas, fuerzas y actividad muscular, que como es conocido contribuyen a la aparición de desórdenes músculo-esqueléticos de extremidad superior (McAtamney y Corlett, 1993) (23).

Por esta razón evalúa posturas concretas, aquellas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación del trabajador en su actividad durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural; si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluación a intervalos regulares, en este caso se considera, además el tiempo que pasa el trabajador en cada postura (23).


El método debe ser aplicado al derecho y al lado izquierdo por separado, el evaluador puede elegir el lado que aparentemente este sometido a mayor carga postural (23).

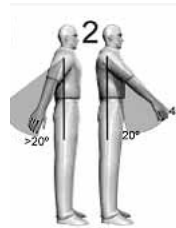
Se divide el cuerpo en 2 grupos. El grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B que comprende (las piernas, el tronco y el cuello) (23).

#### Grupo A: Puntuación de los miembros superiores (Tabla 2-3-4)

- **Puntuación del brazo:** para determinar la puntuación del brazo se mide el ángulo que forma con respecto al eje del tronco (Tabla 2).

Tabla 2: puntuación del brazo según RULA

Puntos	Posición
1	Desde 20 grados de extensión a 20 grados de flexión
	
2	Extensión mayor de 20 grados o flexión entre 20 y 45 grados



3

Flexión entre 45 y 90 grados



4

Flexión mayor de 90 grados

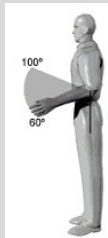


\*Fuente: Puntuación de los brazos según la posición. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

- **Puntuación del antebrazo:** para determinar la puntuación del antebrazo será en función a su posición y el ángulo con respecto al eje del tronco (Tabla 3).

Tabla 3: *Puntuación del antebrazo*

Puntos	Posición
1	Flexión entre 60 y 100 grados
2	Flexión menor de 60 o mayor de 100 grados


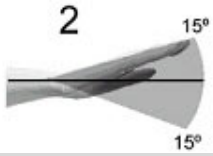
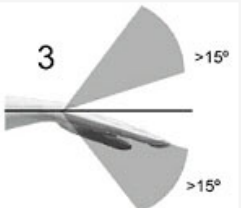




\*Fuente: Puntuación del antebrazo según la posición. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

- **Puntuación de la muñeca:** la puntuación será determinada por el grado de flexión o extensión de la muñeca ( Tabla 4).

Tabla 4: *Puntuación de la muñeca*





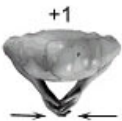
Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra 
2	Si esta flexionada o extendida entre 0 y 15 grados 
3	Flexión o extensión mayor a 15 grados 

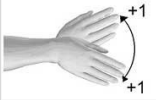
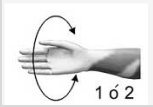
\*Fuente: Puntuación de la muñeca según la posición. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

- **Modificaciones grupo A:** en primer lugar la puntuación del brazo será modificada aumentando su valor si los hombros están levantados y si presenta rotación del brazo, disminuirá el valor si el brazo tiene un punto de apoyo. En segundo lugar se modificara aumentando la puntuación del antebrazo si cruza la línea media del cuerpo o si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección del

codo. Finalmente se modificara aumentando la puntuación de la muñeca si existe desviación radial o cubital además se dará una puntuación al giro de la muñeca dependiendo de su rango (Tabla 5).

Tabla 5: *Modificaciones grupo A*

Parte	Puntos	Posición
Brazo	+ 1	El brazo esta elevado o rotado. 
	+1	Brazos abducidos 
	-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo 
Antebrazo	+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo 
	+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo 
Muñeca	+1	Si está desviada radial o cubitalmente



Giro de la muñeca	1	 <p>Si existe pronación o supinación de rango medio</p>
	2	 <p>Si existe pronación o supinación de rango extremo</p>

\*Fuente: Modificaciones de la puntuación de brazo, antebrazo y muñeca según posición. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Grupo B: En este grupo están el cuello, tronco y piernas (Tabla 6-7-8)

- **Puntuación del cuello:** la puntuación del cuello se dará en función al grado de flexión de este miembro (Tabla 6).

Tabla 6: *Puntuación del cuello*

Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0 y 10 grados 
2	Si está flexionado entre 10 y 20 grados 
3	Flexión mayor de 20 grados






4 Si está extendido



\*Fuente: Puntuación del cuello según posición. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

- **Puntuación del tronco:** la puntuación se determina según la posición, si es sentado o de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. ( ver tabla 7)

Tabla 7: Puntuación del tronco

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-cadera mayor de 90 grados 
2	Si está flexionado entre 0 y 20 grados 
3	Si esta flexionado entre 20 y 60 grados 
4	Si está flexionado más de 60 grados



\*Fuente: Puntuación del tronco según posición. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

- **Puntuación de las piernas:** para determinar la puntuación se evaluara las posiciones de las piernas, su distribución del peso y apoyos (Tabla 8).

Tabla 8: *Puntuación de las piernas*

Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	De pie con el peso simetricamente distribuido y espacio para cambiar de posición.
3	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

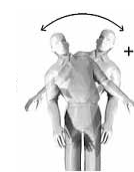
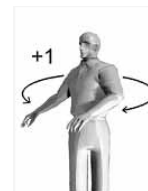
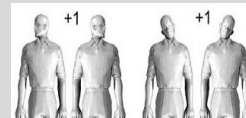


\*Fuente: Puntuación de las piernas según posición. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

**Modificación de la puntuación del grupo B:** en primer lugar la puntuación del cuello será modificada aumentando su valor si presenta rotación o inclinación lateral. Además se modificara la puntuación del tronco aumentando su valor si existe torsión o lateralización del tronco. Por último las piernas no sufrirán ninguna modificación (Tabla 9).

Tabla 9: *Modificaciones de puntuaciones*

Parte	Puntos	Posición
Cuello	+1	Si el cuello está rotado
	+1	Si hay inclinación lateral
Tronco	+1	Si hay torción del tronco
	+1	Si inclinación lateral del tronco
	+1	



\*Fuente: Modificaciones de las puntuaciones de cuello y tronco. Adaptado de:  
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

- **Puntuaciones globales grupo A:** La puntuación del brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca se recopilan en una tabla (Tabla 10).

Tabla 10. Puntuación global grupo A.

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de muñeca	Giro de muñeca	Giro de muñeca	Giro de muñeca	Giro de muñeca	Giro de muñeca	Giro de muñeca	Giro de muñeca
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6

<b>5</b>	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
<b>6</b>	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

\*Fuente: Recopilación de las puntuaciones de brazo, antebrazo y muñeca .Adaptado de:  
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

- **Puntuación global grupo B:** la puntuación del cuello, piernas y tronco se recopilan en una tabla (Tabla 11).

Tabla 11. *Puntuación global de los miembros del grupo B.*

	<b>Tronco</b>											
	1		2		3		4		5		6	
	<b>Cuello</b>	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas
<b>1</b>	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
<b>2</b>	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
<b>3</b>	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
<b>4</b>	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
<b>5</b>	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
<b>6</b>	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

\*Fuente: Recopilación de puntuaciones de cuello, piernas y tronco. Adaptado de:  
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

- **Puntuación por actividad muscular y fuerza aplicada:** posteriormente a las puntuaciones globales de los grupos A Y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea (Tabla 12) (23).

Tabla 12. *Puntuación agregada por actividad muscular o fuerza aplicada*

Puntos	Posición
<b>0</b>	Si la carga o fuerza es menor de 2kg. Y se realiza intermitentemente
<b>1</b>	Si la carga o fuerza esta entre 2kg y 10kg. Y se levanta intermitentemente
<b>2</b>	Si la carga o fuerza esta entre 2kg y 10kg. Y es estática o repetitiva
<b>2</b>	Si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10kg

<b>3</b>	Si la carga o fuerza es superior a 10kg. Y es estática o repetitiva
<b>3</b>	Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas

\*Fuente: Modificaciones de la puntuación según actividad muscular o fuerza aplicada. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

- **Puntuación final:** Por último, La puntuación obtenida de la suma del puntaje del grupo A y del correspondiente a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación C. De la misma manera, la suma del puntaje del grupo B y de la actividad muscular y las fuerzas aplicadas, se denominará puntuación D. Entonces, a partir de las puntuaciones C y D, se obtendrá una puntuación final global para la tarea, que oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión (Tabla 13) (23).

Tabla 13. *Puntuación final global*

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
<b>1</b>	1	2	3	3	4	5	5
<b>2</b>	2	2	3	4	4	5	5
<b>3</b>	3	3	3	4	4	5	6
<b>4</b>	3	3	3	4	5	6	6
<b>5</b>	4	4	4	5	6	7	7
<b>6</b>	4	4	5	6	6	7	7
<b>7</b>	5	5	6	6	7	7	7
<b>8</b>	5	5	6	7	7	7	7

\*Fuente: Puntuación final a partir de la puntuación C y D. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

**Niveles de acción:** El valor final del método Rula es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, valores altos indican mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas (Tabla 14).

Tabla 14. *Niveles de acción y recomendaciones según puntuación final*

Niveles de acción	Recomendaciones
<b>1</b>	Una puntuación de 1 o 2 indica que la postura es aceptable si no se mantiene o repite durante largo tiempo.
<b>2</b>	Una puntuación de 3 o 4 indica que podrían requerirse investigaciones complementarias y cambios

<b>3</b>	Una puntuación de 5 o 6 indica que se precisa a corto plazo de investigaciones y cambios
<b>4</b>	Una puntuación de 7 indica que se requiere investigación y cambios inmediatos

\*Fuente: Niveles de acción y recomendaciones según la puntuación final. Adaptado de:  
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Según McAtamney y Corlett; 2006, las cuatro aplicaciones fundamentales donde se puede usar RULA son:

- Medir el riesgo músculo-esquelético, como parte de una investigación de ergonomía más extensa.
- Comparar la carga músculo-esquelética del diseño actual y modificado de un puesto de trabajo.
- Evaluar resultados, como productividad o adecuación de un equipo.
- Educar a los trabajadores sobre el riesgo músculo-esquelético provocado por las diferentes posturas adoptadas en el trabajo (23).

### ***II.A.3.f. METODO OWAS (Ovaki Working Analysis System)***

El desarrollo de este método de análisis surge de la necesidad de identificar y evaluar posturas inadecuadas de trabajo, El método es una herramienta para identificar aquellas posturas que pudieran ser responsables de problemas músculo- esqueléticos, a fin de poder mejorar las condiciones de trabajo a través de la instrumentación de medidas correctivas y, eventualmente, para el logro de una mejor planeación tecnológica para la producción (24).

Dentro de los aspectos que deben ser observados con OWAS se encuentra la postura de la espalda (cuatro categorías), postura de los brazos (tres categorías), postura de las piernas (siete categorías) y la carga manipulada (tres categorías), resultando en 252 combinaciones posibles que han sido clasificadas en cuatro categorías de acción (24)



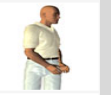

El método OWAS se basa en observaciones a intervalos en el tiempo y realiza una estimación del % del tiempo de trabajo que representa cada postura o tipo de postura. Pudiéndose considerar como una técnica de muestreo por observaciones instantáneas (24).

Se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo combinada con observaciones sobre las tareas, se hace un análisis de cada postura en base a una codificación de la posición de la espalda los brazos y las piernas así como la fuerza asociada a cada postura (24).

**Clasificación en la codificación de posiciones y fuerza:**

- **Espalda:** su puntuación será determinada de acuerdo a la posición que adopte, si la espalda esta derecha, doblada, con giro o doblada con giro (Tabla 15).




Tabla 15. *Codificación de las posiciones de espalda*

Posición de espalda	Código de postura
<b>Espalda derecha :</b> <b>El eje del troco del trabajador está alineado con el eje caderas – piernas</b>	1
	
<b>Espalda doblada :</b> <b>Existe flexión del tronco, inclinaciones mayores de 20 grados</b>	2
	
<b>Espalda con giro :</b> <b>Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20 grados</b>	3
	
<b>Espalda doblada con giro :</b> <b>Existe flexión del tronco y giro o inclinación de forma simultanea</b>	4
	

\*Fuente: Puntuación de espalda según posición. Adaptado de:  
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

- **Brazos:** su puntuación será determinada de acuerdo a la posición de los brazos, si los 2 brazos están bajos, si uno está bajo y el otro elevado, por ultimo si los 2 brazos están elevados (Tabla 16).








Tabla 16. *Codificación de las posiciones de brazos*

Posición de los brazos	Código de postura
<b>Los dos brazos bajos :</b> <b>Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.</b>	1
	
<b>Un brazo bajo y el otro elevado:</b> <b>Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.</b>	2
	
<b>Los dos brazos elevados :</b> <b>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.</b>	3
	

\*Fuente: Puntuación de brazo según posición. Adaptado de:  
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

- **Piernas:** la puntuación será determinada de acuerdo a la posición y flexión de las piernas (Tabla 17).

Tabla 17. *Codificación posiciones de las piernas*

Posición de las piernas	Código de postura
Sentado.	1
	
De pie con las 2 piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas.	2
	
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas.	3
	
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas (ángulos inferiores o iguales al 150 grados).	4
	
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas (ángulos inferiores o iguales a 150 grados).	5
	
Arrodillado : el trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo	6
	
Andando	7
	

\*Fuente: Puntuación de piernas según posición. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

- **Fuerza:** la puntuación será determinada de acuerdo al peso que levanta cuando adopta la postura (Tabla 18).

Tabla 18. *Codificación de carga y fuerza*

Cargas y fuerzas soportadas	Código de postura
Menos de 10 kilogramos	1
Entre 1° y 20 kilogramos	2
Más de 20 kilogramos	3

\*Fuente: Puntuación según carga y fuerza soportada. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

- **Niveles de riesgo:** El método clasifica cuatro categorías de acción que indican la necesidad de intervención ergonómica definidas en OWAS (Tabla 19).

Tabla 19. *Niveles de riesgo*

<b>Nivel 1</b>	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculoesqueléticas no es necesario intervenir.
<b>Nivel 2</b>	Posturas con riesgo ligero de lesiones musculoesqueléticas, se requiere intervención aunque no sea de manera inmediata.
<b>Nivel 3</b>	Posturas con riesgo alto de lesiones musculoesqueléticas, se requiere intervenir tan pronto como sea posible.
<b>Nivel 4</b>	Posturas con riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas, se requiere intervenir inmediatamente.

\*Fuente: Niveles de riesgo y recomendaciones. Adaptado de : <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

- Existen 252 combinaciones posibles de la posición de la espalda, brazos y las piernas, y de las fuerzas ejercidas en dichas posiciones (Tabla 20).

Tabla 20. *Combinaciones*

	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1
	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1
	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2
	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3
	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4
	3	2	3	3	4	4	2	3	2	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4
	1	1	1	3	4	1	1	1	1	1	3	4	1	1	1	1	2	3	4	1	1
	2	1	1	4	4	3	1	2	1	1	4	4	3	1	3	1	2	4	4	3	1
	2	1	3	4	4	4	1	2	1	3	4	4	4	1	3	1	3	4	4	4	1
								3	2	2	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4
	2	2	2	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
	3	2	3	4	4	4	2	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
	4	2	3	4	4	4	2														
	Fuerza menor de 10 kg							Fuerza entre 10 kg y 20 kg							Fuerza mayor de 20kg						

\*Fuente: Combinaciones de puntuación de espalda, brazo, piernas y las fuerzas ejercidas. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>





### II.A.3.g. Método REBA (*Rapid Entire Body Assessment*).

Este método permite el análisis de posiciones adoptadas por las extremidades superiores del cuerpo, el tronco, el cuello y las piernas. Se tienen en cuenta factores como la fuerza, tipos de agarre o el tipo de actividad muscular, se evalúan posturas estáticas, dinámicas además valora si la postura de los miembros superiores es adoptada a favor o en contra de la gravedad. Dichas circunstancias está asociada al riesgo de la postura (25).

La aplicación del método comienza dividiendo el cuerpo en dos grupos siendo el grupo A (tronco, cuello, piernas) y el grupo B (brazo, antebrazo, muñeca)

1. La puntuación inicial del grupo A, a partir de puntuaciones individuales del tronco, cuello y pierna. (Tabla 21-22-23)
  - **Puntuación del tronco:** Se determina si el trabajador realiza la tarea con el tronco erguido o no, indicando en este último caso el grado de flexión o extensión observado. (Tabla 21)

Tabla 21. *Puntuación del tronco*

Puntos	Posición
1	El tronco erguido
	
2	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión
	
3	El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión
	
4	El tronco esta flexionado más de 60 grados
	

\*Fuente: Puntuación del tronco según posición. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

- **Puntuación del cuello:** se determina según la posición del cuello y su grado de flexión. ( Tabla 22 )

Tabla 22. *Puntuación del cuello*

Puntos	Posición
1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión
2	El cuello esta flexionado más de 20 grados o extendido



\*Fuente: Puntuación del cuello según posición. Adaptado: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

- **Puntuación de las piernas:** se determina según la distribución del peso (Tabla 23)

Tabla 23. *Puntuación de las piernas*


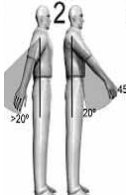


Puntos	Posición
1	Soporte bilateral, andando o sentado
2	Soporte unilateral , soporte ligero o postura inestable



\*Fuente: Puntuación de las piernas según distribución del peso. Adaptado de:  
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

2. La valoración del grupo B a partir de las puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca (Tabla 24-25-26).
- **Puntuación de los brazos:** se determina según su ángulo de flexión y extensión(Tabla 24)



Tabla 24. *Puntuación de brazos*

Puntos	Posición
1	El brazo esta entre 0 y 20 grados de flexion ó 0 y 20 grados de extensión
	
2	El brazo esta entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión
	
3	El brazo esta entre 46 y 90 grados de flexión
	
4	El brazo esta flexionado más de 90 grados
	

\*Fuente: Puntuación del brazo según posición. Adaptado de:  
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

- **Puntuación de antebrazos:** se determinar según el ángulo de flexión ( Tabla 25)

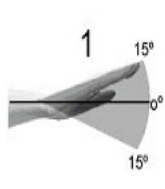
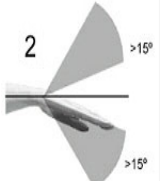
Tabla.25 *Puntuación de antebrazos*

Puntos	Posición
1	El antebrazo esta entre 60 y 100 grados de flexion. 
2	El antebrazo esta flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados. 

\*Fuente: Puntuación del antebrazo según posición. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

**Puntuación de la muñeca:** se determina según el ángulo de flexión de la muñeca (Tabla 26).

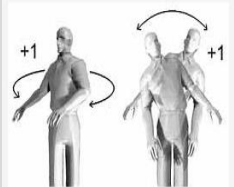
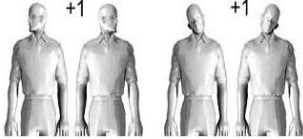


Tabla 26. *Puntuación de la muñeca*

Puntos	Posición
1	La muñeca esta entre 0 y 15 grados de flexión o extensión . 
2	La muñeca esta flexionada o extendida más de 15 grados 

\*Fuente: Puntuación de la muñeca según posición. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

3. **Modificación de la puntuación asignada a grupo A en función a la carga o fuerza aplicadas:** la puntuación del tronco y cuello se modifica aumentando, si el trabajador presenta torsión o inclinación lateral de dichos miembros, además para las piernas se incrementará la puntuación si existe flexión en una o las dos rodillas (Tabla 27).




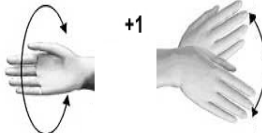
Tabla 27. *Modificaciones de puntuación*

Parte	Puntos	Posición
Tronco	+ 1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco. 
Cuello	+1	Existe torcion y/o inclinacion lateral de cuello. 
Piernas	+1	Existe flexion de una o ambas rodillas entre 30 y 60 grados 
	+2	Existe flexion de una o ambas rodillas de mas de 60 grados 

\*Fuente: Modificaciones de las puntuaciones de tronco, cuello y piernas según posición. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

4. **Modificación de las puntuaciones asignadas al grupo B en función a las cargas o fuerzas aplicadas:** la puntuación para el brazo aumentara si tiene el brazo abducido o rotado y los hombros elevados; disminuirá si existe un apoyo. La puntuación de la muñeca aumentará si presenta torsión o desviación lateral (Tabla 28).

Tabla 28. *Modificaciones sobre la puntuacion del brazo y muñeca*

Parte	Puntos	Posición
Brazo	+ 1	El brazo esta abducido o rotado. 
	+1	El hombro esta elevado 
	-1	Existe apoyo a favor de la gravedad 
Muñeca	+1	Existe torcion o desviacion lateral de la muñeca . 

\*Fuente: Modificaciones de las puntuaciones de brazo y muñeca según posición. Adaptado de:  
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

5. A partir de las puntuaciones de A y B se tiene una nueva puntuación determinada puntuación C, la cual al ser sumada dará la puntuación final (Tabla 29).

Tabla 29. *Puntuación C*

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1</b>	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
<b>2</b>	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
<b>3</b>	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
<b>4</b>	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
<b>5</b>	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
<b>6</b>	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
<b>7</b>	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
<b>8</b>	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
<b>9</b>	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
<b>10</b>	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
<b>11</b>	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
<b>12</b>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

\*Fuente: Puntuación determina a partir de la puntuación de A y B. Adaptado de:

<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

6. **Nivel de acción y riesgo correspondiente al valor final calculado:** El valor del resultado será mayor, cuanto mayor sea el riesgo previsto para la postura (Tabla 30).

Tabla 30. *Niveles de actuación*

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

\*Fuente: Niveles de acción, según puntuación final. Adaptado de: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

### **II.A.3.h. Evaluación De Riesgo Individual (ERIN)**

Es desarrollado para el personal no experto con un mínimo de entrenamiento, realice la evaluación masiva de puestos de trabajo y mida el impacto de las intervenciones ergonómicas, comparando el riesgo global antes y después. Con ERIN se evalúa la postura de las cuatro regiones corporales (tronco, brazo, muñeca y cuello). Se evalúa el ritmo de trabajo, que está dado por la interacción entre la velocidad del trabajo y la duración efectiva de la tarea (21).

Como resultado final ERIN ofrece el nivel de riesgo de padecer un desorden musculoesqueléticos, a partir del nivel de riesgo global calculado por la suma del riesgo de las seis variables incluidas, recomendando diferentes niveles de acción ergonómica (Tabla 31) (21).

Tabla 31. *Riesgo individual*

<b>Riesgo global</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Acción ergonómica</b>
7-14	Bajo	No son necesarios cambios.
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios.
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en breve periodo de tiempo.
Mas de 36	Muy alto	Se requiere de cambios inmediatos.

\*Fuente: Niveles de riesgo y recomendaciones según puntuación final. Adaptado de:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-75772013000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-75772013000100004&script=sci_arttext)

#### ***II.A.4.Marco legal***

La ley 9 de 1979 por la cual se dictan medidas sanitarias. El título III habla de las disposiciones de la salud ocupacional aplicables a cualquier instalación y clase de trabajo (26).

La resolución 2013 de 1986: reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial (27).

Los siguientes artículos organizan el sistema general de riesgos profesionales a fin de fortalecer y promover las condiciones de trabajo y de salud de los trabajadores de los sitios donde laboran.

La ley 100 de 1993: artículo 1 crea el sistema de seguridad social integral el cual tiene por objeto garantizar los derechos irrenunciables de la persona y la comunidad para obtener la calidad de vida acorde con la dignidad humana, mediante la protección de las contingencias que la afecten (28).

Decreto 1295 de 1994: Reglamenta la organización y la administración del sistema general de riesgos profesionales (29).

Decreto 1771 de 1994: Sistema general de riesgos profesionales (30).

Decreto 1772 de 1994: Sistema general de riesgos profesionales (31).

Ley 776 del 2002: Sistema de riesgos profesionales (32).

Circular 01 del 2003: Sistema de riesgos profesionales (33).

Decreto 2566 del 2009: Clasifica las enfermedades profesionales (34).

Resolución 1016 de 1989, determina la obligatoriedad legal y ejecución permanente de los programas, reglamenta la organización funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los empleadores (35).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

**Grupo De Investigación:** Salud integral bucal.

**Línea de investigación:** La línea de investigación comprende el campo de salud ocupacional en los semestres sexto, séptimo, octavo, Noveno y décimo.

#### **III.A. Tipo de estudio**

El tipo de estudio es cuasi-experimental ya que tiene como finalidad identificar conocimientos, prácticas y factores de riesgo antes y después de implementar un material educativo multimedia diseñado en esta investigación, apoyado de un folleto educativo y un calendario que refuerza el conocimiento sobre ergonomía de los estudiantes de odontología de la Universidad Santo Tomás.

##### ***III. A. 1. Universo***

El universo de esta investigación consta de 412 estudiantes, discriminados así: En sexto semestre 75 estudiantes, séptimo semestre 109 estudiantes, en octavo 69 estudiantes, en noveno 82 estudiantes y 77 estudiantes en décimo semestre de la Facultad de Odontología de la Universidad Santo Tomás.

##### ***III.A. 2. Muestra***

Para identificar el tamaño de la muestra se realizó en el programa Epi-Info versión 3.2.2 de 2004 en el subprograma Statcalc, con un nivel de confianza del 95% y un error tipo I de 5% partiendo de 412 estudiantes, la muestra de 200 estudiantes estuvo conformada por 32 estudiantes de sexto semestre, 33 de séptimo, 24 de octavo, 41 de noveno y 70 de decimo semestre de la Universidad Santo Tomás. Para el estudio de prácticas y riesgos se observaron 20 estudiantes elegidos al azar, que equivale al 10 % total de la muestra.

### ***III.A.3. Muestreo***

El tipo de estudio es no probabilístico, es aquel en el que existen sujetos voluntarios, la muestra es hecha por expertos, son sujetos tipo y son muestras dirigidas; en vista que se escogieron grupos por conveniencia y no de manera aleatoria, es una variable aleatoria  $X$  es una función  $X : \Omega \rightarrow R$ , que a cada elemento del espacio muestral le hace corresponder un número real (36).

### ***III.A. 4. Criterios de selección***

#### ***a. Criterios de inclusión***

Estudiantes de pregrado de sexto a décimo semestre que estén realizando prácticas clínicas en la IPS Universidad Santo Tomás.

#### ***b. Criterios de exclusión***

Se excluyen los estudiantes que no asistan el día de la encuesta escrita.

## **III.B. Información técnica**

### ***III.B.1. Instrumentos para la recolección de datos***

Se realizó una encuesta que constó de 23 preguntas (Apéndice B) con el fin de recopilar datos por medio de un instrumento de recolección de información dirigido a la población objeto de estudio, evaluando los conocimientos de los estudiantes sobre ergonomía: Las preguntas se distribuyeron de la siguiente manera: Las primeras 7 preguntas de selección múltiple (incluyeron aplicación en el área clínica), de la pregunta 8 a la 18 respondieron SI o No, las preguntas 19 a la 23 su percepción individual. Se utilizó un formato de consentimiento informado (Apéndice A) el cual explicaba el objetivo de la investigación, los procedimientos llevados a cabo y los beneficios, entre otros.

Luego, teniendo en cuenta los resultados de la encuesta se procedió a realizar una capacitación a los estudiantes sobre los conocimientos y prácticas ergonómicas mediante un video educativo realizado por los autores. Finalmente, los estudiantes fueron encuestados nuevamente con el fin de identificar sus conocimientos y aplicación clínica a partir de su nuevo aprendizaje.

Posteriormente se realizó la aplicación de tres métodos observacionales de evaluación de posturas (Apéndice C, D, E) sobre la práctica ergonómica en un subgrupo de la población (20 estudiantes) que evaluó el nivel de riesgo en el desempeño clínico de los estudiantes.

Antes de implementar la encuesta a los estudiantes se realizó una prueba piloto con 20 estudiantes; esto se hizo con el fin de evaluar la encuesta, el tipo de preguntas, comprensión y adecuación de las respuestas.

### ***III.B.2. Procedimiento de investigación***

Se inició verificando el número total de estudiantes en los semestres sexto, séptimo, octavo, noveno y décimo de la Universidad Santo Tomas, luego se solicitó al director y docentes de clínicas el respectivo permiso para llevar a cabo la aplicación de la encuesta de conocimiento y aplicaciones clínicas ergonómicas con su correspondiente consentimiento informado.

Se efectuó una prueba piloto con el 10% de la muestra (20 estudiantes) para evaluar la metodología de la encuesta, luego se escogió por conveniencia estudiantes de sexto, séptimo, octavo, noveno y décimo semestre a los cuales se les realizó la respectiva encuesta de conocimiento para posteriormente proceder a la elaboración del material multimedia, los resultados obtenidos se sistematizaron en Excel mediante una base de datos.

Luego se presentó el video multimedia en las clínicas y en los salones de los respectivos semestres por medio de un video Beam, con la finalidad de reforzar el conocimiento y practica en el ámbito ergonómico, pasados 15 días se repitió la misma encuesta para determinar la efectividad de la intervención.

Además se realizaron tres métodos de evaluación postural mediante observación directa para determinar el nivel de riesgo al que estaban sometidos los estudiantes, de los 36 estudiantes previamente seleccionados.

Finalmente, se entregaron folletos a todos los estudiantes intervenidos y se elaboró un calendario educativo; posteriormente, se creó una fan page en la red social Facebook en la cual se montó el video y el contenido del calendario y folletos con el fin de divulgar la información, generar tráfico en la página y de paso reconocer su importancia.

## **III.C ESTADÍSTICA Y TRATAMIENTO DE DATOS**

### ***III.C.1. Variables***

#### ***III.C.1.a. Variables sociodemográficas.***

En el presente estudio se tuvieron en cuenta las variables semestre, edad y género. (Ver tabla 32)

Tabla 32: *Variables sociodemográficas en el presente trabajo.*

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Valor</b>	<b>Nivel de medición</b>
Semestre	Refiere al periodo académico cursado por el estudiante	Cualitativa	1. Sexto semestre 2. Séptimo semestre 3. Octavo semestre 4. Noveno semestre 5. Decimo semestre	Ordinal Politómica
Edad	Tiempo de existencia desde el nacimiento	Cuantitativa	Años cumplidos	Razón
Genero	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra en los seres humanos	Cualitativa	Masculino Femenino	Nominal dicotómica

**III.C.1.b. Variables relacionadas con la ergonomía**Tabla 33. *Variables de ergonomía.*

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Valor</b>	<b>Nivel de medición</b>
Ergonomía	Que es la ergonomía	Cualitativa	A. Disciplina que estudia la histopatología humana. B. Disciplina científica que busca la interacción y optimización del ser humano con su ambiente de trabajo. C. Área de la medicina que estudia y corrige defectos musculo esqueléticos.	Nominal Politómica
Trastorno	Una de estas enfermedades o trastorno está relacionada íntimamente con la ergonomía	Cualitativa	A. cardiopatías B. dolor crónico de espalda C. osteoporosis	Nominal politomica
Postura	Este método evalúa las diferentes posturas del cuerpo	Cualitativa	A. método RULA B. método de Triage C. método de Morgan	Nominal Politómica

Partes del cuerpo	Cuáles son las partes del cuerpo más afectadas en general reportadas por los odontólogos	Cualitativa	A. B. C.	tendones rotulianos muñecas, cuello y espalda ojos	Nominal politómica
Esquelético	Los trastornos musculoesqueléticos afectan principalmente a :	Cualitativa	A. B. C.	sistema muscular, óseo y respiratorio sistema muscular , articular y sanguíneo sistema óseo , muscular y tendones	Nominal politómica
Cuello y tronco	Cuál cree que es la posición adecuada del cuello y tronco en su práctica odontológica	Cualitativa	A. B.	cuello y tronco perpendicular al paciente cuello y tronco inclinado	Nominal dicotómica
Espalda	Cuál cree que es la posición adecuada de la espalda en su práctica odontológica	Cualitativa	A. B.	espalda inclinada espalda recta	Nominal dicotómica
Elevado	Realiza procedimientos clínicos con los brazos elevados a un ángulo de 45 grados	Cualitativa	Si No		Nominal dicotómica
Piernas	Durante la práctica clínica cruza las	Cualitativa	Si No		Nominal dicotómica

Pausas	<p>piernas durante el trabajo clínico</p> <p>Durante su práctica clínica realiza pausas activas o descansos</p>	Cualitativa	Si No	Nominal dicotómica
Estiramiento	Al terminar su práctica clínica realiza ejercicios de estiramiento	Cualitativa	Si No	Nominal dicotómica
Confort	La silla y la unidad odontológica le permite ser graduada manipulada para establecer posiciones que le permitan el conforten la atención al paciente	Cualitativa	Si No	Nominal dicotómica
Silla	Al inicial su práctica ubica su silla para mantener una postura apropiada que le permita una buena atención al paciente.	Cualitativa	Si No	Nominal dicotómica

Espacio	Considera que tiene buen espacio para desplazarse en su práctica odontológica	Cualitativa	Si No	Nominal dicotómica
Instrumental	El instrumental está al alcance de la mano del paciente	Cualitativa	Si No	Nominal dicotómica
Luz de trabajo	Tiene suficiente luz en su lugar de trabajo	Cualitativa	Si No	Nominal dicotómica
Pies	La posición de los pies está apoyada completamente al piso	Cualitativa	Si No	Nominal dicotómica
Espejo	Realiza una técnica adecuada al manipular el espejo en la cavidad oral	Cualitativa	Si No	Nominal dicotómica
Visuales	Cuenta con ayudas visuales , graficas que le recuerde día a día la postura correcta que debe adoptar	Cualitativa	Si No	Nominal dicotómica
Dolor	Ha presentado algún dolor en sus articulaciones ,	Cualitativa	Si No	Nominal dicotómica

	brazos, muñecas, espalda o cuello al finalizar el día terminadas sus prácticas odontológicas en las clínicas			
Trabajo	Cambia con frecuencia su posición lugar y ritmo de trabajo	Cualitativa	Si No	Nominal dicotómica
Adormecimiento	Ha presentado adormecimiento o dolor en las manos	Cualitativa	Si No	Nominal dicotómica
Material	Cree que es necesario elaborar un material audiovisual que le esté recordando sus posturas durante la practica	Cualitativa	Si No	Nominal dicotómica
Conocimiento	Nivel de conocimiento	Cualitativa	Bueno Regular Malo	Ordinal
Método de observación	Medición de tipo de posturas mediante observación	Cualitativa	Método ERIN Método OWAS Método RULA	Nominal politomica

Niveles de riesgo	Grado de riesgo según el tipo de posición	Cualitativa	Nivel 1 Nivel 2 Nivel 3 Nivel 4	Ordinal
Niveles de acción	Intervención a realizar según el riesgo	Cualitativa	Nivel 1 Nivel 2 Nivel 3 Nivel 4	Ordinal
Puntuación final	Resultado final del valor asignado a cada grupo en el método RULA	Cualitativa	1 2 3 4 5 6	Ordinal

### ***III.C.2. Análisis estadístico***

***III.C.2.a Análisis univariado:*** Se utilizan las tablas de frecuencia y las representaciones gráficas, se deben reducir los datos de la serie a unos cuantos números que proporcionen una idea clara de la misma; estos números reciben el nombre de estadísticos –es un número que se obtiene a partir de los datos de una distribución estadística, que aplican sobre una muestra- los cuales ponen de manifiesto los rasgos principales, o características, de una distribución de frecuencias o tabla de frecuencias. Las características hacen referencia a la mayor o menor concentración de los datos, a su dispersión y a la forma que toma su representación gráfica. (Tabla 34).

Tabla 34: *Análisis univariado*

<b>Variable</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Nivel o escala de medición</b>	<b>Análisis estadístico</b>	<b>Grafico</b>	<b>Pruebas</b>
Edad	Cuantitativa	Cuantitativa Discreta Razón	Medidas de tendencia central  Medidas de dispersión	Histograma	Prueba T de Student o test de rangos de wilcoxon
Genero	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama circular	Chi 2
Semestre	Cualitativa	Ordinal Politómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de barras	Chi 2
Ergonomía	Cualitativa	Nominal Politómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de barras	Chi 2
Trastorno	Cualitativa	Nominal politómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de barras	Chi 2
Postura	Cualitativa	Nominal politómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de barras	Chi 2
Partes del cuerpo	Cualitativa	Nominal politómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de barras	Chi 2
Esquelético	Cualitativa	Nominal politómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de barras	Chi 2
Cuello y tronco	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de barras	Chi 2
Espalda	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de barras	Chi 2
Elevado	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama circular	Chi 2

Piernas	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
Pausas	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
Estiramiento	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
Confort	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
Silla	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
Espacio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
Instrumental	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
Luz de trabajo	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
Pies	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
Espejo	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
visuales	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
Dolor	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
Trabajo	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
Adormecimiento	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencia	Diagrama de Chi 2 barras

Material	Cualitativa	Nominal dicotómica	Distribución de frecuencia	Diagrama de Chi 2 barras
Conocimiento	Cualitativa	Nominal politomica	Distribución de frecuencia	Diagrama de Chi 2 barras
Métodos observación	deCualitativa	Nominal politomica	Distribución de frecuencia	Diagrama de Chi 2 barras
Niveles riesgo	deCualitativa	Nominal politomica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
Niveles acción	deCualitativa	Nominal politomica	distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras
Puntación final	Cualitativa	Nominal politomica	Distribución de frecuencias	Diagrama de Chi 2 barras

**III.C.2.b Análisis bivariado:** Diseña tablas con tabulaciones cruzadas, es decir, las categorías de una variable se cruzan con las categorías de una segunda variable, las cuales se conocen como tablas de contingencia. En cuanto se refiere al nivel de significancia, ésta se toma del 95% con una probabilidad de error del 5%, teniendo en cuenta que los estudiantes clasificados en el presente estudio fueron seleccionados al azar. El análisis se realizó con las pruebas Chi 2 de Pearson y McNemar-Bowker con la finalidad de observar diferencias en el conocimiento de antes y el después de la intervención educativa (Tabla 35).

Tabla 35. *Análisis bivariado.*

Variable salida	Variable entrada	Escala de medición	Prevalente estadístico
Conocimientos antes	Conocimientos después	Nominal- Nominal	Chi 2
Conocimientos antes- después	Genero	Nominal- Nominal	Chi 2
Conocimientos antes-después	semestre	Nominal- Nominal	Chi 2
Observación	Genero	Nominal- Nominal	Chi 2
Observación	Semestre	Nominal- Nominal	Chi 2

### **III.D. Consideraciones Éticas**

En la resolución N° 008430 de 1993 (4 de Octubre de 1993) se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. (36)

El Título II, Capítulo I, Artículo 5: establece que toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar. (36)

Esta investigación es sin riesgo y se mantendrá la información de carácter reservado y solo se utilizara para fines pertinentes de la misma. (36)

#### ***III.D.1. Principio de Beneficencia***

Se buscara el bien para las personas que participen en la investigación, maximizando los beneficios y reduciendo al mínimo los riesgos. La participación en este proyecto no conduce a un riesgo de la integridad física. La investigación traerá beneficios para los estudiantes de odontología, ya que contribuye al buen estado de salud de estos. (36)

#### ***III.D.2. Principio de Autonomía***

Se respetara el derecho de toda persona a decidir por sí misma en todo lo que le afecta directa o indirectamente sobre su persona, por tanto la participación en esta investigación es totalmente voluntaria, se realizara sin la imposición de la voluntad por parte de la familia o del investigador. (36)

#### ***III.D.3. Principio de no maleficencia***

Los participantes serán plenamente informados de todas las técnicas de recolección de datos requeridas en la investigación y el uso que se le dará a cada uno de los datos suministrados. Se pondrá a disposición explicaciones solicitadas por los participantes en la investigación en cuanto a la marcha de los objetivos, métodos e interpretaciones de la información, del mismo modo no se revelara datos personales que ponga en evidencia a los participantes del estudio, no se usara la información proporcionada con fines diferentes a los de este proyecto. (36)

#### ***III.D.4. Principio de justicia***

Toda persona tiene derecho a que la distribución de los beneficios y riesgos sean repartidos de manera equitativa, por tanto no se discriminara ninguna condición de género, raza o condición socio-cultural, propendiendo por igual oportunidad de participación. Se tratará a cada persona de acuerdo con lo que es moralmente correcto y apropiado (36).

## IV. RESULTADOS

En total participaron 200 estudiantes de las clínicas odontológicas de la Universidad Santo Tomás de Floridablanca y Bucaramanga a los cuales, se les evaluó sus niveles de conocimiento y prácticas antes y después de la aplicación de un material educativo multimedia.

### IV.A Variable Socio demográfica

En los estudiantes encuestados prevalece el género femenino con el 72% (144) del total de la muestra. Los semestres con mayor participación en las encuestas fueron decimo 35% (70) seguido de noveno con 20,5% (41). Así mismo la mayoría de los estudiantes encuestados 71% (142) están comprendidos entre un rango de edad entre 21 y 25 años (Tabla 36).

Tabla 36. *Características Sociodemográficas.*

Variable		N°.	Frecuencia
<b>Genero</b>	Femenino	144	72
	Masculino	56	28
<b>Semestre</b>	Sexto	32	16
	Séptimo	33	16.5
	Octavo	24	12
	Noveno	41	20.5
	Decimo	70	35
<b>Edad</b>	15-20 años	44	22
	21-25 años	142	71
	Más de 26 años	14	7

*Fuente: Autor del proyecto*

### IV.B. Nivel de conocimiento antes de la intervención educativa

Para determinar el conocimiento y la práctica de ergonomía inicial de los estudiantes, se realizó una encuesta antes de la elaboración del material didáctico, los resultados encontrados fueron:

Respecto al conocimiento del término ergonomía, solo el 54% de los encuestados respondieron correctamente, el 94,5 % relacionó el dolor crónico en el ámbito ergonómico, el 40% respondieron acertadamente el método que evalúa las posturas del cuerpo, el 97% respondieron correctamente las partes más afectadas reportadas generalmente por los odontólogos, el 76,5 % respondió que los trastornos musculo esqueléticos afectan principalmente a sistema óseo muscular y tendones, el 91% asoció la imagen de la posición recta y perpendicular al paciente del cuello y tronco, con una postura adecuada, el 95.5% asoció la imagen de la posición adecuada de la espalda recta y perpendicular al paciente .

El desempeño durante el trabajo clínico, el 60,5% realiza procedimientos clínicos con los brazos elevados en un ángulo de 45 grados, cruza las piernas durante la práctica clínica solo el 28,5 % respondieron afirmativamente, el 41,5 % realiza descansos o pausas activas, el 21,5% realiza ejercicios de estiramiento, el 72,5% afirmaron que la silla permite ser graduada para un mejor confort en la atención al paciente, el 80,5% ubica su silla en una posición adecuada para una mejor atención al paciente, el 52% considera que tiene buen espacio para desplazarse en su práctica odontológica, el 69% considera que tiene el instrumental a su alcance, el 73,5% tiene suficiente luz en su lugar de trabajo, el 71,5% apoya los pies completamente al piso en su práctica, el 81% realiza una técnica adecuada al manipular el espejo en la cavidad oral.

En cuanto a la percepción individual del encuestado solo el 15% cuenta con ayudas visuales, gráficas sobre las posturas correctas que debe adoptar, el 77,5% ha presentado algún dolor en sus articulaciones, brazos, muñecas, espalda o cuello al finalizar las prácticas, el 56,5% cambia con frecuencia su posición, lugar y ritmo de trabajo, el 33,5% a presentado dolor en las manos, el 88,5% cree que es necesario elaborar un material audiovisual que le esté recordando sus posturas durante la práctica.

Categorizado el nivel de conocimiento antes de la intervención educativa se logró el siguiente reporte: Bueno el 73%, regular el 23,5%, malo el 3,5% (Tabla 37).

#### **IV.C. Nivel de conocimiento después la intervención educativa**

Con el objetivo de determinar los conocimientos de los estudiantes después de la intervención educativa se constataron mejoras significativas en cuanto al término ergonomía el 80,5% de

los encuestados respondieron correctamente, el 81,5% respondieron acertadamente el método que evalúa las posturas del cuerpo.

En cuanto al ámbito clínico mejoraron notoriamente, el 68,5% realiza descansos o pausas activas, el 50% realiza ejercicios de estiramiento, el 86% tiene suficiente luz en su lugar de trabajo, el 84,5% apoya los pies completamente al piso en su práctica.

El 67,5% cuenta con ayudas visuales y gráficas sobre las posturas correctas que debe adoptar, es su percepción individual.

Categorizado el nivel de conocimiento después de la intervención educativa se logró el siguiente reporte: Bueno el 90,5%, regular el 8,5%, malo el 1% (*ver tabla 2*).

#### **IV.D. Comparación de nivel de conocimiento sobre ergonomía antes y después de la intervención educativa.**

La comparación del nivel de conocimiento y aplicación clínica se realizó por medio de elaboración de encuestas antes y después de la intervención educativa los resultados encontrados fueron:



Se presentó una mejoría notable en el conocimiento del término ergonomía con un aumento de 26% de encuestados que respondieron correctamente, un aumento del 41.5% de respuestas correctas en el método que evalúa las posturas del cuerpo.

Con respecto al ámbito clínico un aumento del 28,5% de encuestados que afirmaron realizar ejercicios de estiramiento al terminar la práctica clínica y un 27% que realizaban descansos o pausas activas.

El relación a la precepción individual hubo un aumento del 52,5% que afirmaron que cuentan con ayudas visuales, graficas que les recuerde día a día la posturas que deben adoptar (Tabla 37).

Tabla 37. *Variación en el nivel de conocimiento antes –después*

<b>Aspecto (%)</b>	<b>Respuesta Correcta</b>	<b>Antes N°</b>	<b>Después N° (%)</b>
<b>Ergonomía es :</b>	Disciplina científica que busca la interacción y optimización del ser humano con su ambiente de trabajo	108 (54,0)	161 (80,0)

<b>Una de estas enfermedades o trastornos está relacionado íntimamente con la ergonomía :</b>	Dolor crónico de espalda.	189 (94,5)	195 (97,5)
<b>Este método evalúa las diferentes posturas del cuerpo:</b>	Método RULA	80 (40)	163 (81,5)
<b>Cuáles son las partes del cuerpo más afectadas en los odontólogos :</b>	Muñecas, cuello y espalda	194 (97)	194 (97)
<b>Los trastornos musculo esqueléticos afectan principalmente a</b>	Sistema óseo, muscular y tendones.	153 (76,5)	173 (86,5)
<b>Cuál cree que es la posición adecuada del cuello y tronco en su práctica odontológica :</b>		182 (91)	191 (95,5)
<b>Cuál cree que es la posición adecuada de la espalda en su práctica odontológica :</b>		191 (95,5)	195 (97)
<b>Realiza procedimientos clínicos con los brazos elevados en un ángulo de 45 grados :</b>	Si	121 (60,5)	106 (53)
	No	79 (39,5)	94 (47)
<b>Durante la práctica clínica cruza las piernas:</b>	Si	57 (28,5)	43 (21,5)
	No	143 (71,5)	157 (78,5)
<b>Durante la práctica clínica realiza pausas activas o descansos :</b>	Si	83 (41,5)	137 (68,5)
	No	117 (58,5)	63 (31,5)
<b>Al terminar la práctica clínica realiza ejercicios de estiramiento :</b>	Si	43 (21,5)	100 (50)
	No	157 (78,5)	100 (50)
<b>La silla y unidad odontológica le permite ser graduada y manipulada</b>	Si	145 (72,5)	163 (81,5)
	No	55 (27,5)	37 (18,5)
<b>Al iniciar su práctica ubica su silla para mantener una postura apropiada</b>	Si	161 (80,5)	163 (81,5)
	No	39 (19,5)	37 (18,5)
<b>Considera que tiene buen espacio para desplazarse en su práctica odontológica :</b>	Si	104 (52)	134 (67)
	No	96 (48)	66 (33)
<b>El instrumental está a la alcance de la mano del estudiante:</b>	Si	138 (69)	155 (77,5)
	No	62 (31)	45 (22,5)
<b>Tiene suficiente luz en su lugar de trabajo :</b>	Si	147 (73,5)	172 (86)
	No	53 (26,5)	28 (14)
<b>La posición de los pies está completamente apoyados en el piso :</b>	Si	143 (71,5)	169 (84,5)
	No	57 (28,5)	31 (15,5)
<b>Realiza una técnica adecuada al manipular el espejo en la cavidad oral.</b>	Si	162 (81)	177 (88,5)
	No	38 (19)	23 (11,5)
<b>Cuenta con ayudas visuales</b>	Si	30 (15)	135 (67,5)
	No	170 (85)	65 (32,5)
<b>Ha presentado algún dolor en sus articulaciones:</b>	Si	155 (77,5)	115 (57,5)
	No	45 (22,5)	85 (42,5)
<b>Cambia con frecuencia su posición, lugar y ritmo de trabajo:</b>	Si	113 (56,5)	131 (65,5)
	No	87 (43,5)	69 (34,5)
<b>Ha presentado adormecimiento o dolor en las manos:</b>	Si	67 (33,5)	76 (38)
	No	133 (66,5)	124 (62)
<b>Cree que es necesario elaborar un material audiovisual</b>	Si	177 (88,5)	181 (90,5)
	No	23 (11,5)	19 (9,5)

**Fuente:** Autor del proyecto

A través de la prueba Chi 2 de Pearson se estableció el valor de  $p$  el cual fue: 0.000 lo que indica que existen diferencias entre el conocimiento antes y el conocimiento después, presentando mejor calificación el conocimiento después

La prueba McNemar-Bowker también fue: 0,000 lo que indica los cambios que posteriores a la prueba en la cual se observa una mejoría en conocimiento después (Tabla 38).

Tabla 38. *Progreso en el conocimiento antes – después*

Aspecto		Antes	Después	p	McNemar
		Nº (%)	Nº (%)		
Conocimiento	Malo	7 (3,5)	2 (1)	0,000	0,000
	Regular	47 (23,5)	17 (8,5)		
	Bueno	146 (73)	181 (90,5)		

Fuente: Autor del proyecto

#### IV.E. Comparación de nivel de conocimiento antes y después según género

En el género femenino y masculino se observó significativos avances en el conocimiento:

El género femenino el conocimiento antes de la intervención era de 79,9% estaba categorizado como bueno, después mejoró al 88,9%.

En el género masculino el conocimiento de antes de la intervención el 73.2% estaba categorizado como bueno, después mejoro al 94.6%.

El valor de *p* cambio pasando de 0,242 a 0,401 lo que indica que no se observaron diferencias en el nivel de conocimiento por género (Tabla 39).

Tabla 39. *Comparación de conocimiento antes y después según género*

VARIABLE	ANTES					DESPUES					
		Malo	Regular	Bueno	Total	p	Malo	Regular	Bueno	Total	p
Femenino	Nº	7	35	105	144	<u>0,242</u>	2	14	128	144	<u>0,401</u>
	%	4.9%	24.2%	79.9%	100%		1.4%	9.7%	88.9%	100%	
Masculino	Nº	0	15	41	56		0	3	53	56	
	%	0%	26.8%	73.2%	100%		0%	5.4%	94.6%	100%	

*Prueba estadística: Chi cuadrado o test exacto de Fisher*

Fuente: Autor del proyecto

#### IV. F. Comparación de nivel de conocimientos antes y después según semestre

Los estudiantes evaluados en conocimientos y prácticas que se destacaron fueron los de octavo semestre pasando del 87,5% al 100% en la categoría bueno después de la intervención, noveno semestre del 63,4% al 95,2%, sexto semestre paso del 62,5% al 87,5%, séptimo semestre del 69,7% al 84,8%, decimo fue el semestre con un avance porcentual menor del 80% al 88,6%; séptimo, octavo y décimo semestre no presentaron estudiantes categorizados como malo.

El valor de  $p$  fue de 0,29 antes y 0,242 después, no se observaron diferencias en conocimiento por semestres (Tabla 40).

Tabla 40. Comparación de conocimiento antes y después según semestre

VARIABLE	ANTES					p	DESPUES				
	Malo	Regular	Bueno	Total			Malo	Regular	Bueno	Total	p
<b>Sexto</b>	N°	3	9	20	32		1	3	28	32	
	%	9,5%	28%	62,5%	100%		3%	9,5%	87,5%	100%	
<b>Séptimo</b>	N°	-	10	23	33		-	5	28	33	
	%	0%	30,3%	69,7%	100%		0%	15,2%	84,8%	100%	
<b>Octavo</b>	N°	-	3	21	24	<b>0,29</b>	-	-	24	24	<b>0,242</b>
	%	-	12,5%	87,5%	100%		0%	0%	100%	100%	
<b>Noveno</b>	N°	4	11	26	41		1	1	39	41	
	%	9,8%	26,8%	63,4%	100%		2,4%	2,4%	95,2%	100%	
<b>Décimo</b>	N°	-	14	56	70		-	8	62	70	
	%	-	20%	80%	100%		-	11,4%	88,6%	100%	

Prueba estadística: Chi cuadrado o test exacto de Fisher

Fuente: Autor del proyecto

#### IV.G. Evaluación de posturas mediante métodos de observación

Para determinar el nivel de riesgo que tenían los estudiantes se realizó tres métodos por medio de la observación (ERIN, OWAS y RULA) examinando diferentes tipos de posiciones ergonómicas.

Se evaluaron 20 estudiantes al azar que habían participado en la intervención educativa. En el método ERIN el 50% de los evaluados tiene un nivel de riesgo 1 (no son necesarios cambios), el otro 50% nivel de riesgo 2 (se requiere investigar a fondo y es necesario realizar cambios).

En el método OWAS el 35% presentó un nivel de riesgo 1 (postura normal, no requiere acción), el 65% nivel de riesgo 2 (posturas con posibilidades de causar daño, requieren intervención en un periodo cercano)

En el método RULA el 25% requiere un nivel de acción 1 (la postura es aceptable, no requiere intervención), el 65% nivel de acción 2 (requiere cambios en la tarea, profundizar estudios), el otro 10% nivel de acción 3 (se requiere rediseño de la tarea, es necesario realizar actividades de investigación) (Tabla 41).

Tabla 41. *Comparación niveles de riesgo según métodos de observación.*

<b>Método ERIN</b>			<b>Método OWAS</b>			<b>Método RULA</b>		
<b>Nivel</b>	<b>Riesgo total</b>		<b>Nivel</b>	<b>Riesgo total</b>		<b>Nivel</b>	<b>Niveles de actuación</b>	
	<b>Numero</b>	<b>porcentaje</b>		<b>Numero</b>	<b>Porcentaje</b>		<b>Numero</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>1</b>	10	50%	1	7	35%	1	5	25%
<b>2</b>	10	50 %	2	13	65%	2	13	65 %
<b>3</b>	-	-	3	-	-	3	2	10 %
<b>4</b>	-	-	4	-	-	4	-	-

*Prueba estadística: Chi cuadrado o test exacto de Fisher*

**Fuente:** Autor del proyecto

#### ***IV.G.1. Comparación métodos de observación según género.***

Los resultados no mostraron diferencias por género entre los diferentes sistemas de evaluación de posturas.

En el método ERIN, en el género femenino el 50% estuvo en el nivel de riesgo 1 y el otro 50% en el nivel 2; el género masculino el 50% estuvo en el nivel 1 y el otro 50% en el nivel 2, el valor de  $p$  fue 1,00.

El método OWAS, el género femenino el 25% estuvo en el nivel de riesgo 1 y el 75% en el nivel 2; el género masculino el 50% estuvo en el nivel 1 y el otro 50% en el nivel 2, el valor de P fue 0,251.

El método RULA, el género femenino el 33,3% obtuvo una puntuación final 2 (nivel de acción 1), el 58,3% una puntuación final 3 ( nivel de acción 2) y el 8,4% una puntuación final 6 (nivel de acción 3) ; el género masculino el 75% obtuvo una puntuación final de 3 (nivel de acción 2) , el 12,5% una puntuación de 4 (nivel de acción 2) y el 12,5% una puntuación de 5 (nivel de acción 3) , el valor de  $p$  0,162 (Tabla 42).

Tabla 42. Comparación métodos de observación: ERIN, OWAS y RULA según género

Variable	Método de ERIN		
	Niveles de riesgo	Nº (%)	p
Femenino	1	6 (50)	1.00
	2	6 (50)	
Masculino	1	4 (50)	
	2	4 (50)	

Método OWAS			
	Niveles de riesgo	Nº (%)	Valor de P
Femenino	1	3 (25)	0,251
	2	9 (75)	
Masculino	1	4 (50)	
	2	4 (50)	

Método RULA			
	Puntuación final	Nº (%)	Valor de P
Femenino	2	4 (33.3)	0,162
	3	7 (58.3)	
	4	--	
	5	--	
	6	1 (8.4)	
	6	1 (8.4)	
Masculino	2	--	
	3	6 (75)	
	4	1 (12.5)	
	5	1 (12.5)	
	6	--	
	6	--	

Prueba  
Chi  
test exacto

estadística:  
cuadrado o  
de Fisher

Fuente:  
proyecto

Autor del

IV.G.2.

### Comparación métodos de observación según semestre.

Al azar se evaluaron estudiantes de séptimo, noveno y décimo semestre. La evaluación de los diferentes métodos no mostro diferencias por semestre.

En el método ERIN, séptimo semestre el 100% obtuvo un nivel de riesgo 1, en noveno semestre el 40% estuvo en un nivel 1 y el 60% en nivel 2, en decimo semestre el 50% obtuvo nivel 1 y el otro 50% en nivel 2, el valor de  $P$  fue de 0,549.

En el método OWAS, séptimo semestre el 100% obtuvo un nivel de riesgo 2, en noveno semestre el 40% estuvo en nivel 1 y el otro 60% en nivel 2, en decimo semestre el 35.8% estuvo en nivel 1 y el otro 64,2% en nivel 2, el valor de  $p$  fue de 0,742.

En el método RULA, séptimo semestre el 100% obtuvo una puntuación final de 3, en noveno semestre el 20% obtuvo una puntuación final de 2, el 40% una puntuación 3, el 20% puntuación de 4, el otro 20% una puntuación final de 5, en decimo semestre el 21,5% obtuvo una puntuación final de 2, el 71,5% una puntuación de 3 y el 7% restante una puntuación de 6, el valor de  $p$  fue de 0,494 (Tabla 43).

Tabla. 43. Comparación métodos de observación: ERIN, OWAS y RULA según semestre:

Variable	Método de ERIN		
	Grados de riesgo	Nº (%)	$p$
Séptimo	1	1 (100)	<b>0,549</b>
	2	--	
Noveno	1	2 (40)	
	2	3 (60)	
Decimo	1	7 (50)	
	2	7 (50)	
Método de OWAS			
	Grados de riesgo	Nº (%)	$p$
séptimo	1	0 (0.0)	<b>0,742</b>
	2	1 (100)	
noveno	1	2 (40)	
	2	3 (60)	
decimo	1	5 (35.8)	
	2	9 (64.2)	
Método RULA			
	Puntuación final	Nº (%)	$p$
Séptimo	2	--	<b>0,494</b>
	3	1 (100)	
	4	--	
	5	--	
	6	--	

<b>Noveno</b>	2	1 (20)
	3	2 (40)
	4	1 (20)
	5	1 (20)
	6	--
<b>Decimo</b>	2	3 (21.5)
	3	10 (71.5)
	4	--
	5	--
	6	1 (7)

*Prueba estadística: Chi cuadrado o test exacto de Fisher*

**Fuente:** Autor del proyecto

## V. DISCUSIÓN

En la práctica clínica diaria los profesionales en odontología se enfrentan a muchos factores de riesgo que pueden producir problemas físicos y mentales conllevando a la aparición de trastornos músculo esqueléticos que afectan el desempeño y deterioran la calidad de vida, por lo que se considera importante disminuir dichos factores mediante unas adecuadas posiciones ergonómicas y un mejoramiento del ambiente de trabajo para prevenir a futuro mayores complicaciones.

En un estudio realizado en la corporación universitaria Rafael Núñez en los estudiantes de odontología de séptimo, octavo, noveno y décimo semestre sobre las no aplicaciones de las normas ergonómicas relacionadas con la prevalencia de alteraciones músculo esqueléticas, reportaron un porcentaje alto de estudiantes que presentaron algún tipo de dolor en cuello, hombros y espalda, según este estudio la zona que más intensidad de dolor reportó fue el cuello, por lo cual se estableció relación entre el número de horas laborales y la intensidad del dolor, no hubo diferencia entre sexo femenino y masculino y la edad promedio fue 23 años (2), En esta investigación los resultados reflejaron que una de las principales causas de las malas posturas adoptadas por los estudiantes en su práctica clínica es la falta de material didáctico que facilite los conocimientos ergonómicos y sus aplicaciones prácticas. Así mismo

el 77,5% de los encuestados reportaron dolor en articulaciones, brazos, muñecas, espalda o cuello asociados a ciertos factores de riesgo.

En 2011 en un estudio realizado sobre trastornos músculo esqueléticos y ergonomía en estomatólogos en el municipio Sancti Spiritus de Cuba, reportaron que el cuello era la zona que más dolor se presentaba, seguido de la espalda y hombros, además reportaron una correlación entre el nivel de conocimiento y las malas posiciones ergonómicas por consecuencia causando dolor en las zonas ya reportadas (20). Para el caso de este estudio, en cuanto se refiere al ámbito clínico se reporta una mejora notoria, el 68,5% de los estudiantes realiza descansos o pausas activas, el 50% realiza ejercicios de estiramiento, el 86% tiene suficiente luz en su lugar de trabajo, el 84,5% apoya los pies completamente al piso en su práctica, apoyados por un nivel de conocimientos bueno del 90,5%.

En un estudio realizado por Apud y Meyer, sobre la importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud, indica que la mejor forma de tratar los problemas ergonómicos en los trabajadores es mejorar el ambiente laboral, una mayor motivación, una variación de las tareas haciéndola más estimulante e incorporando a los trabajadores en la toma de decisiones respecto a la mejor forma de realizar sus actividades, encontrando un equilibrio entre el bienestar humano y productivo (1), en este estudio al realizar el análisis comparativo de los métodos de observación se concluye que en el método Erin el nivel de no riesgo significativo (Nivel 1) lo obtiene el 100% los estudiantes de séptimo semestre, en tanto por el método Owass lo obtienen estudiantes de noveno semestre con el 40% y en el método Rula son los estudiantes de décimo semestre con el 21,5% quienes califican en el nivel 2, lo cual indica que existe desconocimiento de conceptos de ergonomía y por lo tanto, los estudiantes están abocados a mayores factores riesgos de trastornos músculo-esqueléticos.

En un estudio realizado por Arcia en 2009 a residentes de ortopedia funcional y ortodoncia de la Universidad Cooperativa de Colombia fueron observados y analizados durante un mes mediante el método OWAS y RULA, que arrojó que el cuello y tronco son las zonas más críticas y en mayor riesgo, por lo cual aumenta las posibilidades de sufrir lesiones graves a futuro (12), en el presente estudio se aplicaron tres métodos de evaluación de las posturas: ERIN, RULA Y OWAS, a 20 estudiantes que arrojó como resultados que más del 50% adoptan posturas con posibilidades de causar daño y requieren investigación e intervención en un periodo cercano; es importante resaltar que los resultados en este estudio muestran que los estudiantes de odontología no tienen como hábito realizar ejercicios de estiramiento, pausas activas y descansos lo cual genera efectos negativos en su salud y puede con el tiempo convertirse en una de las principales causas del dolor reportado al igual que en el estudio realizado por Díaz y col., a estudiantes de odontología en la Universidad pública de Cartagena, en el que participaron 182 estudiantes, el 50% no realizan estiramiento luego de

sus prácticas odontológicas, así mismo se realizó el análisis con el método RULA dando como puntuación final 7. En este estudio la puntuación más frecuente fue 3, indicando un nivel de acción 2, por tal razón se deben implementar acciones de mejora, ello indica adicionalmente que los estudiantes deben asumir con responsabilidad y criterio las prácticas de ergonomía a partir de los nuevos conocimientos adquiridos mediante el material multimedia (13).

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **VI.A Conclusiones**

- El diseño del material educativo aumentó el nivel de conocimientos y aplicación de buenas prácticas sobre ergonomía en el área clínica de la Universidad Santo Tomás, en casi el 100% del total de la población en los estudiantes de Odontología.
- Se encontró que la mala iluminación, la no realización de pausas activas, descansos y ejercicios de estiramiento, así mismo la falta de materiales multimedia educativos sobre buenas prácticas de ergonomía son las principales causas de las malas posturas, unido ello a la falta de conocimientos ergonómicos de los estudiantes.
- Mediante los métodos de observación usados en el estudio se logró identificar que más del 50% de los estudiantes evaluados deben corregir sus posturas a la hora de atender un paciente para evitar complicaciones futuras.

### **VI.B. Recomendaciones**

- Crear una asignatura de ergonomía clínica que tenga como objetivo mejorar las prácticas y posiciones ergonómicas en los estudiantes antes de comenzar las áreas clínicas en la universidad.
- Realizar actividades de fomento y prevención mediante la visualización continua y supervisada por parte de los docentes de la facultad de Odontología del material aportado a la facultad.
- incluir a los docentes, laboratoristas y personal auxiliar en la intervención para así mejorar las practicas ergonómicas y a posterior calidad de vida de la comunidad tomasina
- Participación activa de los docentes en el inicio de la carrera para crear hábitos de buenas posiciones ergonómicas.
- Evaluar a mediano y largo plazo los resultados de la intervención educativa.

- Los estudiantes no se preocupan por las posibles lesiones ocasionadas por las malas posiciones de trabajo que a largo plazo van a ocasionar lesiones, por lo que es relevante sensibilizar constantemente a la población en aspectos ergonómicos.
- Los estudiantes no se preocupan por las posibles lesiones ocasionadas por las malas posiciones de trabajo que a largo plazo van a ocasionar lesiones, por lo que es relevante sensibilizar constantemente a la población en aspectos ergonómicos.

## **VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Apud E, Meyer F. La importancia de la Ergonomía para los profesionales de la salud. Ciencia y enfermería 2003; 9(1):15-20. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/cief/v9n1/art03.pdf>
2. Fortich N, De Oro K, Gómez K, Valencia J. prevalencia de alteraciones musculo esqueléticas relacionadas con la no aplicación de las normas ergonómicas por parte de los estudiantes que asisten a las clínicas odontológicas de la corporación universitaria Rafael Núñez. Ciencia y

- salud virtual 2011; 1(1):52-61. Disponible en: [http://revistas.curnvirtual.edu.co/journals/index.php/cienciaysalud/article/view/31\\_](http://revistas.curnvirtual.edu.co/journals/index.php/cienciaysalud/article/view/31_)
3. Biswas R, Sachdev V, Jindal V, Ralhan S. Musculoskeletal Disorders and Ergonomic Risk Factors in Dental Practice. *Indian Journal of Dental Sciences* 2012; 4(1):70-74. Disponible en: [http://ijds.in/article-pdf-Rajib\\_Biswas\\_and\\_ph.d.\\_Vinod\\_Sachdev\\_Vikas\\_Jindal\\_-207.pdf](http://ijds.in/article-pdf-Rajib_Biswas_and_ph.d._Vinod_Sachdev_Vikas_Jindal_-207.pdf).
  4. Gandavadi A, Ramsay J, Burke F. Assessment of dental student posture in two seating conditions using RULA methodology—a pilot study. *Br Dent J* 2007; 203(10):601-605. Disponible en: <http://www.nature.com/articles/bdj.2007.1047>.
  5. Garbin A, Garbin C, Diniz D, Yarid S. Dental students' knowledge of ergonomic postural requirements and their application during clinical care. *European Journal of Dental Education* 2011; 15(1):31-35. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0579.2010.00629.x/full>.
  6. Valachi B. Ergonomics and Injury in the Dental Office. *RDH* 2008; 28(4):27-36. Disponible en: <http://www.integradentcr.com/pdf/articulos/04.pdf>
  7. Gupta S. Ergonomic applications to dental practice. *Indian Journal of Dental Research* 2011; 22(6). Disponible: <http://www.ijdr.in/article.asp?issn=0970-9290;year=2011;volume=22;issue=6;spage=816;epage=822;aulast=Gupta>
  8. Lobeira LIL. Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo de basa en verdades tomadas de la Psicología. *Revista de historia de la psicología* 2009; 30(4):33-53. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3130680.pdf>.
  9. León Martínez N. Lesiones músculo-esqueléticas en el personal odontológico. *Acta Odontol Venez* 2006; 44(3):413-418. Disponible en: [http://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/3/lesiones\\_musculo\\_esqueleticas.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/3/lesiones_musculo_esqueleticas.asp).
  10. Garbin AJI, Garbin CAS, Ferreira NF, Saliba MTA. Ergonomia eo cirurgião-dentista: uma avaliação do atendimento clínico usando análise de filmagem. *Rev Odonto ciênc* 2008; 23(2):130-133. Disponible en: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fo/article/viewFile/2682/3026>.
  11. Presoto CD, Carrocher PA, Campos, Juliana Alvares Duarte Bonini, García, Patrícia Petromilli Nordi Sasso. Factores de Risco de Desordens Osteomusculares Presentes no Posto de Trabalho de Estudantes de Odontología. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada* 2012; 12(4):549-554. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63724924016>.
  12. Arcia SPF, Mosquera CKP, Mathieu SPR, Puentes DE, Quintero LCB. Condiciones ergonómicas en la práctica de ortodoncia de los residentes de la especialización de ortopedia

funcional y ortodoncia de la universidad cooperativa de Colombia, sede Bogotá, durante el primer semestre del 2009. Rev Nal Odo Ucc 2010; 6(10):49-56. Disponible en la página web: [http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=76268&id\\_seccion=3840&id\\_ejemplar=7583&id\\_revista=231](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=76268&id_seccion=3840&id_ejemplar=7583&id_revista=231).

13. Martínez JF, Martínez FG, Páez JO, Castillo SPC, Gómez CVP. Alteraciones osteomusculares asociadas a factores físicos y ambientales en estudiantes de odontología. Rev Bras Epidemiol 2012; 15(4):884-895. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415790X2012000400018&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415790X2012000400018&script=sci_abstract&tlng=es).
14. Maldonado AA, 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>
15. Ruíz CYR, Mergarejo MEP. Procedimiento ergonómico para la prevención de enfermedades en el contexto ocupacional. Rev Cubana Salud Pública 2014; 40(2):279-285. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662014000200013&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662014000200013&script=sci_arttext&tlng=pt).
16. Esser Díaz J, Vázquez Antúnez N, Couto MD, Rojas M. Trabajo, ergonomía y calidad de vida: una aproximación conceptual e integradora. Salud trab. (Maracay) 2007; 15(1):51-57. Disponible en: <http://ramosh.com/data/documents/Trabajo-Ergonomia-y-Calidad-de-Vida.articulo.pdf>.
17. Lida I. Ergonomia. Projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher 1997. Disponible en: <http://teste.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2010/07/o-que-e-ergonomia.pdf>.
18. Acevedo Ávila P, Soto Subiabre V, Segura Solano C, Sotomayor Castillo C. Prevalencia de Síntomas Asociados a Trastornos Musculo esqueléticos en Estudiantes de Odontología. Inter J of Odont. 2013; 7(1):11-16. Disponible en: [http://www.researchgate.net/publication/262473099\\_Prevalencia\\_de\\_Sntomas\\_Asociados\\_a\\_Trastornos\\_Musculoesquelticos\\_en\\_Estudiantes\\_de\\_Odontologa](http://www.researchgate.net/publication/262473099_Prevalencia_de_Sntomas_Asociados_a_Trastornos_Musculoesquelticos_en_Estudiantes_de_Odontologa).
19. Montoya M, Palucci MH, do Carmo Cruz Robazzi, MLTaubert de Freitas, Fabiana Cristina. Lesiones osteomusculares en trabajadores de un hospital mexicano y la ocurrencia del ausentismo. Ciencia y enfermería 2010; 16(2):35-46. Disponible en: [http://www.scielo.cl/pdf/cienf/v16n2/art\\_05.pdf](http://www.scielo.cl/pdf/cienf/v16n2/art_05.pdf).
20. Díaz Gutiérrez CD, González Portal G, Espinosa Tejeda N, Díaz Batista R, Espinosa Tejeda I. Trastornos músculo esquelético y ergonomía en estomatólogos del municipio Sancti Spíritus. 2011. Gaceta Médica Espirituana 2013; 15(1):75-82. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gme/v15n1/gme10113.pdf>.

21. Nataren J, Noriega M. Los trastornos músculo-esqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. *Salud de los Trabajadores* 2004; 12(2):27-41. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1411218>.
22. Ruiz YR, Rico JJH. Confiabilidad ínter-observador del método de Evaluación de Riesgo Individual. *Revista Hacia la Promoción de la Salud* 2013; 18(1):41-56. Disponible en: [http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309126802004\\_](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309126802004_)
23. Corlett E, Rapid Upper Limb Assessment (RULA). *Occupational Ergonomics: Principles of Work Design* 2003. Disponible en la página web: [https://books.google.com.co/books?id=rCzMBQAAQBAJ&pg=SA25-PA1&lpg=SA25-PA1&dq=Corlett+E.+Rapid+Upper+Limb+Assessment+\(RULA\).+Occupational+Ergonomics:+Principles+of+Work+Design+2003&source=bl&ots=9\\_4KEqQ9Tb&sig=VUdgH73MeybGnq9wx5PIofiZy6U&hl=es&sa=X&ved=0CCwQ6AEwAmoVChMI0-3Mwab6xgIVzNYUCh3P1gyZ#v=onepage&q=Corlett%20E.%20Rapid%20Upper%20Limb%20Assessment%20\(RULA\).%20Occupational%20Ergonomics%3A%20Principles%20of%20Work%20Design%202003&f=false\\_](https://books.google.com.co/books?id=rCzMBQAAQBAJ&pg=SA25-PA1&lpg=SA25-PA1&dq=Corlett+E.+Rapid+Upper+Limb+Assessment+(RULA).+Occupational+Ergonomics:+Principles+of+Work+Design+2003&source=bl&ots=9_4KEqQ9Tb&sig=VUdgH73MeybGnq9wx5PIofiZy6U&hl=es&sa=X&ved=0CCwQ6AEwAmoVChMI0-3Mwab6xgIVzNYUCh3P1gyZ#v=onepage&q=Corlett%20E.%20Rapid%20Upper%20Limb%20Assessment%20(RULA).%20Occupational%20Ergonomics%3A%20Principles%20of%20Work%20Design%202003&f=false_)
24. Duarte E. Análisis de riesgos laborales aplicando el método OWAS (Ovako Working Postura Analysis System) a trabajadores de la UTM. Dirección de seguridad e higiene ASEPEYO; 2007. Disponible en: [http://www.tecprecincsr.com.ar/documentos\\_portal/Capitaciones/Eval%20puesto%20trabajo-%20Metodo%20OWAS-%20E.%20Duarte%20Roldan.pdf](http://www.tecprecincsr.com.ar/documentos_portal/Capitaciones/Eval%20puesto%20trabajo-%20Metodo%20OWAS-%20E.%20Duarte%20Roldan.pdf).
25. Nogareda S NTP 601. Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). Ministerio de trabajo y asuntos sociales España. 2001. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp\\_601.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_601.pdf).
26. Ley 9 de 1979 nivel nacional Enero 24. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>.
27. Resolución número 2013. Junio 6 de 1986. Disponible en: <http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Resolucion%202013%20de%201986%20Organizacion%20y%20Funcionamiento%20de%20Comites%20de%20higiene%20y%20SI.pdf>.
28. Ley 100 de 1993 Diciembre 23. Diario Oficial N°41.148. Disponible en: [hdv.gov.co/ver2/download/.../leyes/Ley%20100%20de%201993.PDF](http://hdv.gov.co/ver2/download/.../leyes/Ley%20100%20de%201993.PDF).
29. Decreto 1295 de 1994 junio 22. Diario oficial No. 41.405. Disponible en la página web: <http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Decreto%20ley%201295%20de%201994%20Sistema%20General%20de%20Riesgos%20Profesionales.pdf>.

30. Decreto 1771 de 1994 agosto 3 .Diario oficial No 41.477, de agosto 5 de 1994. Disponible en la página web: <https://www.positiva.gov.co/positiva/Normatividad/Sistema%20General%20de%20Riesgos%20Laborales/DEcreto%201771%201994.pdf>.
31. Decreto 1772 de 1994 agosto 3. Diario oficial No 41.477, de agosto 5 de 1994. Disponible en la página web: <https://www.positiva.gov.co/positiva/Normatividad/Sistema%20General%20de%20Riesgos%20Laborales/Decreto%201772%20de%201994.pdf>.
32. Ley 776 del 2002 diciembre 17. Diario oficial No 45.037, de 17 de diciembre del 2002. Disponible en: <http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Ley%20776%20de%202002%20Sistema%20General%20de%20Riesgos%20Profesionales.pdf>.
33. Circular 001 del 2003 junio 17. Diario oficial No 45.228, de junio 24 de 2003. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=8794>.
34. Decreto 2566 de 2009 julio 07. Diario oficial No 47.404. De julio 8 de 2009. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36783>.
35. Resolución 1016 de 1989 marzo 31. ministerio de trabajo y seguridad social. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5412>  
Declaración de Helsinki, Resolución N° 008430, 4 de Octubre de 1993. Disponible en: [http://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite\\_de\\_etica/Res\\_\\_8430\\_1993\\_-\\_Salud.pdf](http://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite_de_etica/Res__8430_1993_-_Salud.pdf).
36. Torrente A. Variables aleatorias, estadística. Ingeniería Informática 2009-2010. Disponible en: [https://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/atorrent/docencia/09-10/temas/1.3.VariablesAleatorias.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/atorrent/docencia/09-10/temas/1.3.VariablesAleatorias.pdf).

## APENDICES

### Apéndice A. Consentimiento Informado

**Título:** Evaluación de conocimiento en el área de ergonomía en las clínicas odontológicas de Floridablanca y Bucaramanga

**Investigadoras:** Marlon claro, Yuri A. Murcia, María de los Ángeles Salas.

**Números De Teléfono Asociados A La Investigación:**

**Lugar:** Universidad Santo Tomas sede Floridablanca y Bucaramanga, bajo la dirección de la doctora gloria Aránzazu

**Introducción:**

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. Este proceso que se conoce como consentimiento informado. 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, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

**Propósito Del Estudio:**

A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivos Evaluar el conocimiento y la aplicación en el área clínica de ergonomía para así exponer por medio audiovisual un material educativo con todo lo referente a ergonomía y su práctica clínica.

**Participantes Del Estudio:**

El universo lo integran 200 estudiantes de los siguientes semestres (32 estudiantes de sexto, 33 de séptimo ,24 de octavo ,41 de noveno y 70 de décimo). Para el cálculo de tamaño de muestra se utilizó la rutina Statcalc del paquete estadístico EpiInfo versión 6 de 1993 considerando las siguientes especificaciones para el cálculo del tamaño de muestra para un estudio cuasi experimental.

**Procedimientos:**

Con previa autorización del director de clínicas y director de piso, se acudirá a las clínicas odontológicas de Floridablanca y Bucaramanga, con los elementos de bioseguridad requeridos (bata, gorro, tapaboca), se procederá a suministrar el cuestionario a los estudiantes para su resolución, además se le explicara el consentimiento informado.

**Riesgos:**

Esta es una Investigacion no presenta ningun riesgo para el estudiante e investigador .

**Beneficios:**

Debe quedar claro que usted no recibirá ningún beneficio económico por participar en este estudio; su participación es una contribución para la creación de acciones en salud pública así como la implementación de materiales visuales y didácticos en las clínicas .

**Privacidad Y Confidencialidad:**

La información personal que usted dará a los investigadores en el curso de este estudio permanecerá en secreto y no será proporcionada a ninguna persona diferente a usted; bajo ninguna circunstancia. Los resultados de esta investigación pueden ser publicados en revistas científicas o ser presentados en reuniones científicas, pero su identidad no será divulgada.

**Derecho A Retirarse Del Estudio De Investigación:**

Usted puede retirarse en cualquier momento, sin embargo, los datos obtenidos hasta el momento seguirán formando parte del estudio a menos de que usted solicite expresamente que su identificación y su información sea borrada de nuestra base de datos. Al retirarse usted deberá informar al grupo investigador si desea que sus respuestas sean eliminadas, los resultados de la evaluación serán incinerados.

No firme este consentimiento a menos de que usted haya tenido la oportunidad de hacer preguntas y recibir respuestas satisfactorias para todas ellas.

**CONSENTIMIENTO**

Yo \_\_\_\_\_, Identificado como aparece al pie de mi firma, certifico que me he familiarizado con el formato del consentimiento y he recibido

una copia, he tenido la oportunidad de hacer preguntas que han sido respondidas y estoy de acuerdo en que me sea realizado el procedimiento.

---

Nombre del participante  
T.I.

---

Firma del Acudiente del participante  
C.C.

---

fecha

---

**APÉNDICE B: INSTRUMENTO DE  
INVESTIGACIÓN**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
FACULTAD ODONTOLOGIA**

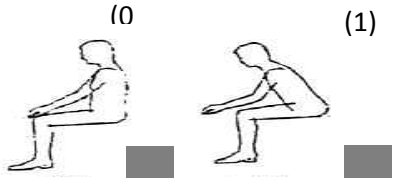
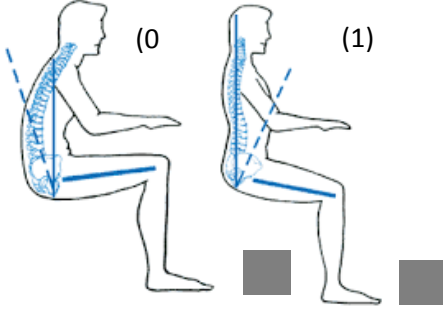
**EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE ERGONOMIA DE LOS ESTUDIANTES DE ODONTOLOGIA**

El cuestionario es completamente confidencial y usted puede negarse o aprobarla, el cual se tendrá en cuenta para el desarrollo y éxito del estudio.

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS		CÓDIGO		
1.	Género	Femenino <input type="checkbox"/> (0)	Masculino <input type="checkbox"/> (1)	
2.	Edad (años cumplidos)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
3.	Fecha de Nacimiento: Día <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mes <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Año <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.	Educación (semestre cursado)	6. <input type="checkbox"/> (0)	8. <input type="checkbox"/> (2)	10. <input type="checkbox"/> (4)
		7. <input type="checkbox"/> (1)	9. <input type="checkbox"/> (3)	

**MARQUE CON UNA (X) LA RESPUESTA QUE CONSIDERE CORRECTA:**

VARIABLE DE CONOCIMIENTO			
1.1	Ergonomía es :	A- Disciplina que estudia la histopatología humana B- Disciplina científica que busca la interacción y optimización del ser humano con su ambiente de trabajo C- Área de la medicina que estudia y corrige defectos musculoesqueléticos	(1) (2) (3)
1.2	Una de estas enfermedades o trastornos está relacionada íntimamente con la ergonomía	A- Cardiopatías B- Dolor crónico de espalda C- Osteoporosis	(1) (2) (3)
1.3	Este método evalúa las diferentes posturas del cuerpo	A- Método Rula B- Método de Triaje C- Método Morgan	(1) (2) (3)
1.4	Cuáles son las partes del cuerpo más afectada en general reportadas por los odontólogos	A- Tendones rotulianos B- Muñecas , cuello y espalda C- Ojos	(1) (2) (3)
1.5	Los trastornos musculoesqueléticos afectan principalmente a	A- Sistema muscular, óseo y respiratorio B- Sistema muscular , articular y sanguíneo C- Sistema óseo , muscular y tendones	(1) (2) (3)

1.6	Cuál cree que es la posición adecuada del cuello y tronco en su práctica odontológica		
1.7	Cuál cree que es la posición adecuada de la espalda en su práctica odontológica		
<b>APLICACIÓN EN EL ÁREA CLÍNICA</b>			
2.1	Realiza procedimientos clínicos con los brazos elevados a un ángulo de 45 grados	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)
2.2	Durante la práctica clínica cruza las piernas durante el trabajo clínico.	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)
2.3	Durante su práctica clínica realiza pausas activas o descansos	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)
2.4	Al terminar su práctica clínica realiza ejercicios de estiramiento	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)
2.5	La silla y la unidad odontológica le permite ser graduada y manipulada para establecer posiciones que le permitan el confort en la atención al paciente	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)
2.6	Al iniciar su práctica ubica su silla para mantener una postura apropiado que le permita una buena atención al paciente	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)
2.7	Considera que tiene buen espacio para desplazarse en su práctica odontológica	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)
2.8	El instrumental está al alcance de la mano del estudiante.	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)

2.9	Tiene suficiente luz en su lugar de trabajo	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)
2.10	La posición de los pies está apoyados completamente en el piso.	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)
2.11	Realiza una técnica adecuada al manipular el espejo en la cavidad oral  Técnica : el espejo de toma en forma de lapicero se sujeta por su parte media es decir por el mango con los dedos pulgar , índice y corazón	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)
<b>PERCEPCIÓN INDIVIDUAL</b>			
3.1	Cuenta con ayudas visuales , graficas que le recuerde día a día la postura correcta que debe adoptar	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)
3.2	Ha presentado algún dolor en sus articulaciones , brazos , muñecas , espalda o cuello al finalizar el día terminada sus prácticas odontológicas en la clínicas  Si la respuesta es SI marque el grado de intensidad de dolor	Si <input type="checkbox"/> (0) No <input type="checkbox"/> (1)	Grado de intensidad  a- Alto b- Medio c- Bajo
3.3	Cambia con frecuencia su posición , lugar y ritmo de trabajo	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)
3.4	Ha presentado adormecimiento o dolor en las manos	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)
3.5	Cree que es necesario elaborar un material audiovisual que le esté recordando sus posturas durante la practica	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	(0) (1)

Apéndice C: Formato evaluación método ERIN

### ERIN: Evaluación del Riesgo Individual

Considere los pasos 1, 2 y 3 para las variables Tronco, Brazo, Muñeca y Cuello; para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración el paso 4.

**Pasos:**

1. Observe al trabajador y seleccione la postura crítica para la región del cuerpo evaluada. (Auxiliarse con las figuras y el texto).
2. Adicione el ajuste en caso que corresponda para obtener la Carga postural.
3. Determine el riesgo por variable dado por la interacción entre la Carga postural y el movimiento de la región del cuerpo; anótelos en la casilla correspondiente.
4. Determine el valor de riesgo para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración según se indica en cada tabla; anótelos en la casilla correspondiente.
5. Sume los valores de riesgo para obtener el **Riesgo Total**.
6. Determine el **Nivel de Riesgo** correspondiente.

---

**Tronco**

1 Flexión ligera o semiliga o semiliga con buen apoyo	2 Flexión moderada o semiliga mal apoyado o sin apoyo	3 Flexión severa
Ajuste: +1 si el Tronco está grado y/o doblado		

Carga postural	Movimiento del Tronco			
	Estático más de un minuto	Poco frecuente < 5 veces/min	Frecuente 6-10 veces/min	Muy frecuente > 10 veces/min
1	1	1	2	3
2	3	2	4	5
3	5	3	6	7
4	9	4	8	9

+

**Brazo**

1 Extensión ligera	2 Flexión ligera	3 Extensión severa	4 Flexión moderada	5 Flexión severa
Ajuste: +1 si existe abducción		-1 si el peso del Brazo está apoyado		

Carga postural	Movimiento del Brazo			
	Estático más de un minuto	Poco frecuente	Frecuente	Muy frecuente
1	1	1	2	3
2	4	2	5	7
3	5	3	6	8
4	9	4	9	9

+

**Muñeca**

1 Flexión o extensión ligera	2 Flexión o extensión severa	Ajuste
Ajuste: +1 si la Muñeca está desviada o girada		

Carga postural	Movimiento de la Muñeca		
	Poco frecuente < 10 veces/min	Frecuente 11-20 veces/min	Muy frecuente > 20 veces/min
1	1	2	3
2	2	4	5
3	3	5	6

+

**Cuello**

1 Flexión Ligera	2 Flexión Severa	3 Extensión
Ajuste: +1 si el Cuello está grado y/o doblado		

Carga postural	Movimiento del Cuello		
	Estático más de un minuto	Algunas Voces	Constantemente
1	1	1	2
2	4	2	6
3	7	3	7

+

**Niveles de Riesgo**

Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
●	7-14	Bajo No son necesarios cambios
●	15-23	Medio Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
●	24-35	Alto Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo
●	+36	Muy Alto Se requiere de cambios inmediatos

Empresa: \_\_\_\_\_  
 Puesto de trabajo: \_\_\_\_\_  
 Trabajador: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

+

**Ritmo**

Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo				
	Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tardándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimientos)	Rápido (Puede dañar la sujeción)	Muy Rápido (Difícil o imposible de sujeción)
≤ 2 h	1	1	3	4	5
2-4 h	1	2	3	5	6
4-8 h	2	3	4	6	7
> 8 h	2	4	5	7	7

+

**Esfuerzo**

Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia		
		< 5 por minuto	5-10 por minuto	> 10 por minuto
Ligero	Relajado (El esfuerzo poco notorio)	1	2	6
Algo Pesado	Esfuerzo claro/Perceptible	1	2	6
Pesado	Esfuerzo evidente/expresión facial sin cambios	3	7	8
Muy Pesado	Esfuerzo sustancial/cambios en la respiración facial	5	8	9
Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9

+

**Autovaloración**

Descripción	Riesgo	
Nada estresante		1
Un poco estresante		2
Estresante		3
Muy estresante		4
Excesivamente estresante		5

=


**Riesgo Total**

=

Investigación de Doctorado en Ciencias Técnicas Yordán Rodríguez, ISP/INE Cuba  
Estudiante: Miguel Ángel Hernández ISD, Septiembre 7 2009

Fuente: Elaboración propia.

**Apéndice D: Formato de evaluación método RULA**



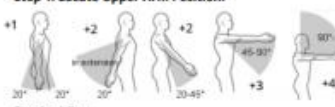
**RULA Employee Assessment Worksheet**

Task Name: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

---

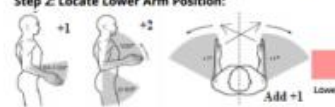
### A. Arm and Wrist Analysis

**Step 1: Locate Upper Arm Position:**



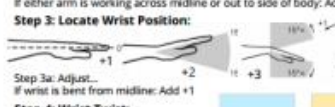
Step 1a: Adjust...  
 If shoulder is raised: +1  
 If upper arm is abducted: +1  
 If arm is supported or person is leaning: -1

**Step 2: Locate Lower Arm Position:**



Step 2a: Adjust...  
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

**Step 3: Locate Wrist Position:**



Step 3a: Adjust...  
 If wrist is bent from midline: Add +1

**Step 4: Wrist Twist:**  
 If wrist is twisted in mid-range: +1  
 If wrist is at or near end of range: +2

**Step 5: Look-up Posture Score in Table A:**  
 Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

**Step 6: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4x per minute: +1

**Step 7: Add Force/Load Score**  
 If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0  
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1  
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2  
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

**Step 8: Find Row in Table C**  
 Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

**Scores**

Table A		Wrist Score			
		1	2	3	4
Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist	Wrist Twist
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
2	3	4	5	6	7
3	4	5	6	7	8
4	5	6	7	8	9
5	6	7	8	9	9
6	7	8	9	9	9

**Table C**

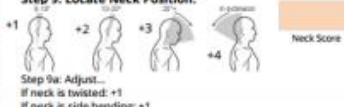
Wrist / Arm Score	Neck, Trunk, Leg Score			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	3	4	5
3	3	4	5	6
4	4	5	6	7
5	5	6	7	7
6	6	7	7	7
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9

**Scoring: (final score from Table C)**

1-2 = acceptable posture  
 3-4 = further investigation, change may be needed  
 5-6 = further investigation, change soon  
 7 = investigate and implement change


### B. Neck, Trunk and Leg Analysis

**Step 9: Locate Neck Position:**



Step 9a: Adjust...  
 If neck is twisted: +1  
 If neck is side bending: +1

**Step 10: Locate Trunk Position:**



Step 10a: Adjust...  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1

**Step 11: Legs:**  
 If legs and feet are supported: +1  
 If not: +2

**Step 12: Look-up Posture Score in Table B:**  
 Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

**Step 13: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4x per minute: +1

**Step 14: Add Force/Load Score**  
 If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0  
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1  
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2  
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

**Step 15: Find Column in Table C**  
 Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

**Apéndice E: formato de evaluación método OWAS**

