



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PETRÓLEOS MEXICANOS  
SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD  
GERENCIA DE SERVICIOS MÉDICOS  
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

**ESTUDIO ERGONÓMICO DE PROCEDIMIENTOS DENTALES EN  
ODONTÓLOGOS DE UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO EN JUNIO DEL 2016.**

**TESIS DE POSGRADO**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MÉDICO ESPECIALISTA EN  
MEDICINA DEL TRABAJO Y AMBIENTAL**

**P R E S E N T A**

**DRA. ARACELI MAYEN PAZ**

TUTOR DE TESIS:  
DRA. GLADYS MARTINEZ SANTIAGO



México, Ciudad de México

Julio 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

**ANA ELENA LIMÓN ROJAS**

**Directora**

---

**DRA. JUDITH LÓPEZ ZEPEDA**

**Jefe del Departamento de -Enseñanza e Investigación**

---

**DR. ERIC ALFONSO AMADOR RODRÍGUEZ**

**Jefe de Servicio Medicina del Trabajo**

---

**DRA. GLADYS MARTÍNEZ SANTIAGO**

**Profesora Titular del Curso de Especialización**

---

**DRA. GLADYS MARTÍNEZ SANTIAGO**

**Asesor de Tesis**

*No hay barrera, cerradura ni cerrojo  
que puedas imponer a la libertad de mi mente.*

Virginia Wolf

# ÍNDICE

I.	RESUMEN	1
II.	INTRODUCCIÓN	2
III.	MATERIAL Y MÉTODOS	30
IV.	RESULTADOS	35
V.	DISCUSIÓN	42
VI.	CONCLUSIONES	44
VII.	RECOMENDACIONES	65
VIII.	REFERENCIAS	47
IX.	ANEXOS	51

## I. RESUMEN

**Introducción.** Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo constituyen a nivel mundial una de las principales causas de enfermedad relacionada con el trabajo. En Europa en el 2005 representaron cerca de 39 por ciento del total reportado, en Estados Unidos de América el 29 por ciento y se estima generan un costo directo anual de entre \$13 y \$20 billones de dólares. En México éstos trastornos representan en su conjunto 8 de los 20 principales diagnósticos de enfermedades profesionales reportadas por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), del año 2009 al 2013 fueron calificados 5 120 casos de lesiones musculoesqueléticas como enfermedades de trabajo. Los Odontólogos dentro de su práctica diaria son propensos a sufrir trastornos en el sistema musculoesquelético, debido a las posturas adoptadas frente al paciente y la unidad dental. **Objetivo.** Evaluar mediante el método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) el riesgo ergonómico en procedimientos dentales realizados por odontólogos de un Hospital de tercer nivel en junio del 2016. **Metodología.** Se videograbaron 28 procedimientos de operatoria dental realizados por tres odontólogos, éstos fueron analizados y evaluados por un médico capacitado en la aplicación del método ergonómico Rapid Upper Limb Assessment (RULA). **Resultados.** El 92.8 por ciento de los procedimientos de operatoria dental se ubicaron entre los niveles de acción 2 y 3 del método. Las puntuaciones más altas por región anatómica y orden de importancia fueron columna cervical, columna lumbosacra y hombro derecho. **Conclusiones.** El riesgo ergonómico por posturas forzadas en procedimientos de operatoria dental en el hospital de estudio, analizado mediante el método RULA, arroja como conclusión que se requiere una evaluación más detallada y posibilidad de cambios en el diseño del puesto de trabajo y/o procedimientos. Se observó que existen vicios posturales en los odontólogos, susceptibles de ser modificados y disminuir el riesgo ergonómico.

## II. INTRODUCCIÓN

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo constituyen a nivel mundial una de las principales causas de enfermedad relacionada con el trabajo. En Europa las enfermedades del sistema musculoesquelético son las más comunes, en el 2005 representaron cerca de 39 por ciento del total reportado<sup>1</sup>. En Estados Unidos de América representaron el 29 por ciento y se estima generan un costo directo anual de entre \$ 13 y \$ 20 billones de dólares<sup>2</sup>. En México éstos trastornos representan en su conjunto 8 de los 20 principales diagnósticos de enfermedad profesional reportados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Del año 2009 al 2013 fueron calificados 5 120 casos de lesiones musculoesqueléticas como enfermedad de trabajo<sup>3</sup>. El reconocimiento y el inicio temprano del tratamiento es esencial para prevenir la progresión de la enfermedad y mejorar el pronóstico<sup>2</sup>.

Los Odontólogos dentro de su práctica diaria son propensos a sufrir trastornos en el sistema musculoesquelético, debido a las posturas adoptadas frente al paciente y la unidad dental durante la realización de los procedimientos propios de su labor, pudiendo llegar esto a ser una limitante para el ejercicio de su profesión, con las repercusiones económicas y sociales que esto trae<sup>4</sup>.

La identificación y evaluación de los factores de riesgo ergonómico es potencialmente beneficiosa tanto para los trabajadores lesionados como para los trabajadores sanos, esto permite realizar modificaciones simples en los puestos de trabajo que pueden reducir o eliminar el riesgo. Tales modificaciones evitan lesiones y permiten a los trabajadores lesionados regresar con seguridad a sus

puestos habituales con mayor rapidez <sup>2</sup>. Asimismo de manera indirecta la implementación de estas medidas permite disminuir las incapacidades originadas por trastornos musculoesqueléticos y abatir costos.

El objetivo de este trabajo de investigación es evaluar el grado de riesgo ergonómico en los procedimientos dentales, realizados por odontólogos de un Hospital de tercer nivel en junio del 2016.

## MARCO TEÓRICO

La OMS define los trastornos musculoesqueléticos como los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, huesos, cartílagos, ligamentos y nervios, abarcando en esta definición todo tipo de alteraciones desde las molestias leves y pasajeras, hasta las lesiones irreversibles y discapacitantes<sup>8</sup>, por otro lado define a las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo, como aquellas en que las actividades y condiciones del trabajo contribuyen significativamente a su desarrollo o exacerbación, aunque no sea éste el único determinante de la causalidad<sup>5</sup>.

Las lesiones musculoesqueléticas relacionados con el trabajo se pueden clasificar de acuerdo a las estructuras (huesos, músculos, tendones, nervios, articulaciones, etc.) que afecta. Por ejemplo, los síndromes del carpo, de canal de Guyon y de la salida torácica son lesiones que se caracterizan por afectar nervios. Las tendinitis, epicondilitis y la enfermedad de Quervain se caracterizan por ser alteraciones tendinosas<sup>7</sup>. Comprenden una amplia gama de enfermedades y alteraciones degenerativas e inflamatorias, generan trastornos dolorosos y deterioro funcional que afecta principalmente espalda baja<sup>6</sup>, cuello, hombros, codos, antebrazos, muñecas y manos<sup>7,2</sup>.

Se han descritos distintos mecanismos posiblemente implicados en el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo. Uno de estos modelos describe la naturaleza acumulativa de dichos trastornos, en el cual la actividad laboral produce fuerzas internas que actúan sobre los tejidos corporales (denominado dosis). La dosis provoca una respuesta por parte del cuerpo, tales como aumento de la circulación, fatiga muscular local y otras respuestas de

naturaleza fisiológica y biomecánica. Si no hay tiempo suficiente de descanso para reparar el daño, se puede disminuir la capacidad de regeneración de los mismos. Este ciclo acumulativo puede continuar hasta que se produzca algún tipo de alteración o lesión del tejido<sup>7,9</sup>.

## EPIDEMIOLOGÍA

En España la VII Encuesta Nacional de Condiciones de trabajo<sup>10</sup> realizada en el 2011, señala que el 77.5 por ciento de los trabajadores dice sentir algún trastorno musculoesquelético. Entre las molestias más frecuentes para la población trabajadora general, se encuentran las localizadas en la espalda baja (44.9%), la nuca/cuello (34.3%) y la zona alta de la espalda (27.1%). En los trabajadores de los servicios sanitarios aumenta la prevalencia de estas lesiones, 50.9 por ciento para espalda baja, 41 por ciento para nuca/cuello, 29.8 por ciento para espalda alta, 17.6 por ciento para hombro y 12.3 por ciento para brazo y antebrazo.

En Estados Unidos de América Stewart et al (2003)<sup>11</sup> realizaron un estudio que incluyó a 28 902 trabajadores, encontrando que el 13 por ciento de la fuerza laboral total experimentó una pérdida en la productividad debido a alguna condición dolorosa. La causa más común fue el dolor musculoesquelético (7.2%) seguido del dolor de cabeza (5.4%). El tiempo productivo perdido por condiciones comunes de dolor tuvo un costo estimado de \$ 61.2 billones de dólares por año, la mayor parte del tiempo productivo perdido (76.6%) fue explicada por la disminución del rendimiento en el trabajo y no por ausencias.

En México, las estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social del año 2015<sup>3</sup> registran las enfermedades de trabajo según la naturaleza de la lesión, en su contenido los trastornos musculoesqueléticos representan 8 de las 20 principales causas de las enfermedades de trabajo y muestran un incremento en la prevalencia en los últimos 5 años registrados en dicha institución (**Tabla 1**).

Las lesiones musculoesqueléticas relacionados con el trabajo son uno de los riesgos laborales comunes entre los trabajadores dedicados a los servicios de salud. Rambabu T & Suneetha K. (2014)<sup>12</sup> realizaron un estudio comparativo en 300 trabajadores proveedores de servicios de salud encontrando la mayor prevalencia de lesiones musculoesqueléticas asociadas al trabajo en el grupo conformado por dentistas (61%) en comparación con el de cirujanos (37%) y el de médicos clínicos (20%).

En Brasil, Isper et al (2009)<sup>13</sup> estimaron la prevalencia de sintomatología musculoesquelética relacionada con el trabajo en un 88 por ciento de los dentistas municipales, con predominio en el género femenino con un 69.7 por ciento. Entre las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo más comunes en los dentistas se encuentran dolor crónico de espalda baja, síndrome de tensión en el cuello (dolor, rigidez y contractura muscular cervical), mialgia y contractura del trapecio y pinzamiento del manguito rotador <sup>14</sup>.

#### FACTORES DE RIESGO DE ORIGEN LABORAL EN EL DESARROLLO DE ENFERMEDADES MUSCULOESQUELÉTICAS

Las actividades laborales que implican una importante carga de trabajo físico, y que incluyen movimientos forzados, movimientos repetitivos o de prologada duración, posturas forzadas o estáticas, uso de herramientas que generan

vibración, flexión y/o rotación repetida o prolongada de la columna vertebral y manejo manual de cargas, son considerados factores de riesgo ergonómicos ocupacionales que contribuyen al desarrollo de lesiones del sistema musculoesquelético. Los altos niveles de exposición a estos factores, en combinación con la repetitividad y fuerza de los movimientos, especialmente cuando estos son de larga duración o combinados con posturas forzadas se asocian fuertemente con lesiones musculoesqueléticas más severas<sup>2,6,7</sup>.

Los factores psicosociales tienen un papel muy importante en el desarrollo de las lesiones musculoesqueléticas; estos de manera indirecta alteran la tensión muscular, disminuyen las micro pausas en la actividad muscular y modifican la percepción de dolor<sup>2,6,7</sup>.

## FACTORES DE RIESGO DE ORIGEN EXTRALABORAL EN EL DESARROLLO DE ENFERMEDADES MUSCULOESQUELÉTICAS

Sumados a los factores de riesgo de origen laboral los factores de riesgo de origen extralaboral aumentan el riesgo de desencadenar lesiones musculoesqueléticas. Por ejemplo, la fuerza y repetitividad de los movimientos que ocurren en algunas actividades recreativas pueden contribuir al desarrollo de lesiones musculoesqueléticas<sup>2</sup>.

Algunas características individuales de los trabajadores pueden representar también factores de riesgo para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas. La edad, el género, el nivel de acondicionamiento físico, las características antropométricas y las condiciones médicas coexistentes (obesidad, artritis

reumatoide, diabetes mellitus, embarazo, trauma agudo, etc.), pueden actuar como factores de susceptibilidad para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas<sup>2,6,7</sup>.

La VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo realizada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSH) de España, señala que el porcentaje de mujeres que presenta alguna molestia musculoesquelética es mayor que el de los hombres (80,9% y 74,6%, respectivamente)<sup>10</sup>. Las mayores diferencias se dan en la nuca/cuello (41,1% en mujeres y 28,4% en hombres) y en la zona alta de la espalda (31,1% mujeres y 23,5% hombres)<sup>10</sup>. Karahan et al (2009)<sup>6</sup> encontraron una mayor prevalencia de dolor en espalda baja en mujeres (68.8%) trabajadoras en los servicios de salud en un Hospital en Turquía en comparación de sus análogos hombres. De igual manera Isper et al (2009)<sup>13</sup> encontraron una mayor prevalencia de sintomatología dolorosa relacionada con las actividades clínicas odontológicas en el sexo femenino (71,64%) en comparación con el masculino (28,36%).

En la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo<sup>10</sup> arroja que el porcentaje de trabajadores que manifiestan molestias musculoesqueléticas varía en relación a la edad. Entre los trabajadores que tienen de 16 a 24 años la frecuencia es de un 70,2 por ciento, mientras que asciende al 78,2 por ciento en los mayores de 55 años. En el estudio de Karahan et al (2009)<sup>6</sup> mostró una mayor prevalencia de dolor en espalda baja en el grupo de trabajadores con edades entre 25 y 34 años.

El patrón antropométrico del trabajador también representa un factor personal de riesgo para el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas, principalmente el Índice de Masa corporal (IMC) ha sido identificado como factor de riesgo potencial en las

lesiones musculoesqueléticas de la extremidad superior y las hernias de disco lumbar<sup>2,5</sup>.

## FACTORES DE RIESGO EN PROFESIONALES ODONTÓLOGOS

Varios autores han concluido que los factores de riesgo para el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en los profesionales de la salud bucal son de origen multifactorial, incluidos entre ellos posturas estáticas y prolongadas; repetición y fuerza de los movimientos; carga de trabajo (cantidad de pacientes atendidos por hora, cantidad de horas trabajadas a la semana); pobre iluminación (intensidad y posición); posición inadecuada del Odontólogo frente al paciente; sumado a lo anterior las características individuales del personal (nivel de acondicionamiento físico, altura, peso, nivel de salud general, género, edad) y estrés emocional<sup>4,15</sup>.

También se han descrito tareas específicas que por sí mismas representan factores de riesgo, entre ellas las que implican rango de movimientos limitados que resulta en contracción muscular isométrica, dificultades para la visualización directa y altas demandas visuales lo que provoca posturas incómodas y procedimientos quirúrgico-dentales de alta precisión y prolongados<sup>4</sup>.

**Tabla 1. Enfermedades de Trabajo, según naturaleza de la Lesión <sup>(i)</sup>, 2011-2015**

Naturaleza de la Lesión	2011		2012		2013		2014		2015	
	Número <sup>(2)</sup>	%								
<b>Total</b>	4 105	100	4 853	100	6 364	100	8 301	100	12 009	100
Hipoacusias	1 341	32.7	1 333	27.5	1 489	23.4	1 636	19.7	1 790	14.9
Dorsopatías	124	3.0	199	4.1	424	6.7	740	8.9	1 242	10.3
Neumoconiosis	792	19.3	768	15.8	914	14.4	859	10.3	1 106	9.2
Enfermedad del Ojo y sus anexos	35	0.9	66	1.4	174	2.7	507	6.1	993	8.3
Intoxicaciones	33	0.8	59	1.2	143	2.2	388	4.7	917	7.6
Otras Entesopatías	123	3.0	227	4.7	369	5.8	472	5.7	651	5.4
Dermatitis de contacto	123	3.0	191	3.9	242	3.8	418	5.0	568	4.7
Síndrome del túnel Carpiano	147	3.6	225	4.6	336	5.3	418	5.0	540	4.5
Lesiones del Hombro	110	2.7	210	4.3	281	4.4	398	4.8	516	4.3
Tenosinovitis de Estiloides Radial de (Quervain)	140	3.4	207	4.3	256	4.0	291	3.5	432	3.6
Afecciones respiratorias debidas a la inhalación de gases, humos, vapores y sustancias químicas	239	5.8	195	4.0	201	3.2	378	4.6	362	3.0
Otras Sinovitis, Tenosinovitis y Bursitis	144	3.5	241	5.0	227	3.6	284	3.4	341	2.8
Enfermedades infecciosas y parasitarias	42	1.0	67	1.4	283	4.4	124	1.5	217	1.8
Epicondilitis	44	1.1	66	1.4	102	1.6	137	1.7	159	1.3
Trastornos mentales y del comportamiento	31	0.8	34	0.7	91	1.4	95	1.1	140	1.2
Enfermedad por Descompresión	2	0.0	3	0.1	33	0.5	122	1.5	139	1.2
Artrosis	25	0.6	28	0.6	45	0.7	53	0.6	110	0.9
Enfermedad vascular periférica	22	0.5	14	0.3	51	0.8	50	0.6	51	0.4
Asma	11	0.3	13	0.3	10	0.2	31	0.4	39	0.3
Cáncer ocupacional	3	0.1	6	0.1	15	0.2	15	0.2	32	0.3
Varios de frecuencia menor	574	14.0	701	14.4	678	10.7	885	10.7	1 664	13.9

(i) De acuerdo a la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10).

**Fuente:** Memoria estadística IMSS 2015, disponible en <http://imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2015>

## ERGONOMÍA COMO HERRAMIENTA EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOESQUELÉTICAS

La palabra Ergonomía proviene de dos raíces griegas *Ergo*, que significa trabajo y *Nomos*, ley. La ergonomía tal como fue definida en 1961, en la revista de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) es “La aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de la ingeniería para asegurar entre el hombre y el trabajo un óptima adaptación mutua con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir con su bienestar<sup>16</sup> .

La Historia de la Ergonomía abarca prácticamente toda la existencia del hombre, pues él, desde sus inicios, se ha valido de sus facultades, adaptándose y utilizando los recursos naturales que lo rodeaban para asegurar su supervivencia. Ha tratado de comprender los fenómenos naturales que lo circundan para aplicarlos en la búsqueda de la adaptación de su entorno, este desarrollo de miles de años lo llevó a los logros y complejidad del presente<sup>17</sup> .

En el primer Congreso Internacional de Ergonomía, celebrado en Estrasburgo en el año 1970 definió como objeto de la ergonomía, elaborar con la participación de las diversas disciplinas científicas que la componen, un cuerpo de conocimientos que, con una perspectiva de aplicación debe desembocar en una mejor adaptación al hombre de los medios tecnológicos de producción y de los entornos del trabajo. Cortés Díaz en su libro Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo, define la Ergonomía como una disciplina científica o ingeniería de los factores humanos, de carácter multidisciplinar, centrada en el sistema persona máquina, cuyo objetivo consiste en la adaptación del ambiente o condiciones de trabajo a la persona con el fin de conseguir la mejor armonía posible entre las condiciones óptimas de confort y la eficacia productiva<sup>18</sup> .

En la definición de Medicina del Trabajo establecida por el Comité Mixto OIT/OMS\*, resalta la frase, "...ubicar y mantener al trabajador en un empleo adecuado a sus aptitudes fisiológicas y en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo" <sup>19</sup>, en ella viene implícita la aplicación de la ergonomía.

Uno de los propósitos de la ergonomía es reducir el estrés, eliminar las lesiones y trastornos asociados al uso excesivo de los músculos, a la mala postura y a las tareas repetidas. Esto se logra mediante el diseño de tareas, espacios de trabajo, controles de mando, herramientas, iluminación y equipo que se ajuste a las capacidades y limitaciones físicas del trabajador<sup>5</sup>. De esta manera la Ergonomía es una herramienta fundamental para la prevención de las lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo.

## LEGISLACIÓN EN MATERIA DE ERGONOMÍA

La norma internacional ISO 6385:2004, Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo <sup>20</sup>, emitida por la Organización internacional de Normalización (International Organization for Standardization), es la norma de referencia que regula aspectos técnicos en materia de ergonomía aplicada a los sistemas de trabajo. En dicha norma se define a la ergonomía como la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los humanos y los otros elementos del sistema de trabajo, y también se considera como la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para el diseño, con el fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema.

En la legislación Mexicana el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo<sup>21</sup> publicado en el 2014 por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, define en el artículo 3, a los factores de riesgo ergonómico como aquéllos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de trabajo, derivado del diseño de las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas o puesto de trabajo, de igual manera en su artículo 20, establece que el patrón debe promover aspectos de tipo ergonómico en el uso de maquinaria equipo y herramientas de trabajo.

Las obligaciones de los patrones respecto a los factores de riesgo ergonómico, se establecen en el artículo 42 del referido reglamento mexicano, en primer lugar cada centro de trabajo debe contar con un análisis de los Factores de Riesgo Ergonómico de los puestos de trabajo expuestos a los mismos; lo anterior para implementar medidas de prevención y control, entre ellas se incluyen la realización de exámenes médicos y capacitación al personal ocupacionalmente expuesto a riesgos ergonómicos<sup>21</sup>.

En los servicios de salud al que pertenece el hospital en donde se realizó el estudio, existe una Política interna en la que se da primordial importancia a la administración de los riesgos presentes en el trabajo. Cuentan con un sistema para la Administración Integral de Seguridad, Salud y Protección Ambiental y de éste deriva un subsistema de Administración de Salud en el Trabajo, conocido por sus siglas como "SAST". Este subsistema se compone de 14 elementos, entre ellos el número 4, que trata sobre la identificación, evaluación y control de los Factores de riesgo ergonómico, así como las recomendaciones administrativas, técnicas, médicas y materiales para proteger la salud de los trabajadores respecto a ésta exposición<sup>22</sup>.

## MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Los métodos de evaluación ergonómica son herramientas que permiten identificar y cuantificar de manera objetiva los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo para, posteriormente, con base en los resultados obtenidos, plantear modificaciones que reduzcan y sitúen el riesgo en niveles aceptables de exposición para el trabajador<sup>5</sup>.

Una de las principales dificultades al realizar la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo es la gran cantidad de factores de riesgo a considerar (movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, mantenimiento de posturas forzadas, posturas estáticas, exigencia mental, monotonía, vibraciones, condiciones ambientales, etc.). Idealmente en la evaluación de los riesgos asociados a trastornos musculoesqueléticos, debe incluir medición de todos los posibles factores de riesgo implicados, en la práctica es complejo determinar la importancia de todos los factores de riesgo para establecer un nivel global del mismo<sup>5</sup>.

La adopción continua y/o repetida de posturas forzadas durante el trabajo origina fatiga muscular y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético. La carga estática o postural es uno de los principales factores a tomar en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y la reducción de la misma es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de los puestos de trabajo<sup>5</sup>.

Para la evaluación del riesgo asociado a la carga postural de un puesto de trabajo se han desarrollado diversos métodos, cada uno con un ámbito de aplicación y aporte de resultados diferente, entre ellos destacan, el método HAMA (Hand-Arm-Movement Analysis) que se centra en la evaluación de los miembros superiores; el método OWAS (Ovako Working Analysis System) analiza posturas en todo el cuerpo; el método POSTURE TARGETTING centrado en la evaluación de posturas estáticas y el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) que permite evaluar posturas estáticas y se enfoca a miembros superiores y columna vertebral<sup>5</sup>.

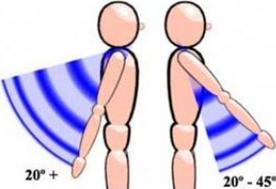
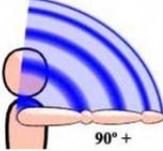
#### MÉTODO RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA)

El método RULA fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics) y publicado en Applied Ergonomics en el año 1993. Este método permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar lesiones musculoesqueléticas en los miembros superiores, tales como las posturas adoptadas, la repetitividad de los movimientos, la fuerza aplicada o la actividad estática del sistema musculoesquelético. Este método divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B piernas, tronco y cuello <sup>5, 23</sup>. Las evaluaciones se realizan tomando en cuenta los ángulos articulares de las posturas estáticas en relación a la posición neutral de los segmentos corporales.

## Evaluación del grupo corporal A

Para evaluar las posturas del brazo, uno de los aspectos a considerar es la posición del hombro. Si el hombro está elevado se incrementa la puntuación de la postura en 1. Si el brazo cruza la línea media o está en abducción la puntuación se incrementa en 1. Si el operador esta con apoyo para el peso del brazo, la puntuación de la postura disminuye en 1. **Figura 1.**

**Figura 1.** Puntuación del brazo

Puntuación	Postura del brazo
1	20° de extensión hasta 20° de flexión 
2	extensión mayor de 20° o 20° a 45° de flexión 
3	45° a 90° de flexión 
4	90° o más de flexión 

Imágenes obtenidas de: <http://www.rula.co.uk/>

El siguiente segmento a evaluar es el antebrazo y se deberá considerar además del ángulo, si éste cruza la línea media del cuerpo o sale de ella, incrementando un punto. **Figura 2.**

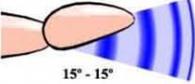
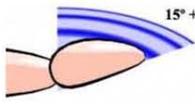
**Figura 2.** Puntuación del antebrazo

Puntuación	Postura del antebrazo
1	60° a 100° de flexión <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">   </div>
2	menos de 60° o más de 100° de flexión <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 10px;">  </div>

Imágenes obtenidas de: <http://www.rula.co.uk/>

Para la muñeca se consideran posturas de flexión y extensión además de la desviación radial o cubital, en ésta última situación se incrementa 1 punto en la evaluación. **Figura 3.**

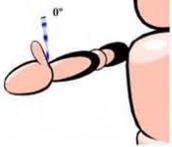
**Figura 3.** Puntuación de la muñeca

Puntuación	Postura de la muñeca	
1	en posición neutral	
2	8° a 15° en flexión o extensión	
3	más de 15° ya sea en flexión o extensión	
		

Imágenes obtenidas de: <http://www.rula.co.uk/>

La pronación y supinación de la muñeca, llamada giro de la muñeca se define de acuerdo a la postura neutral y se puntúa como se muestra en la **Figura 4**.

**Figura 4.** Puntuación del giro de la muñeca

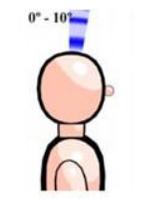
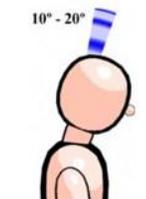
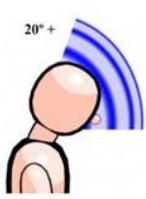
Puntuación	Postura de giro de la muñeca
1	Rango medio de giro 
2	Si está cerca o al final del rango de giro 

Imágenes obtenidas de: <http://www.rula.co.uk/>

## Evaluación del grupo corporal B

Las posturas del cuello se puntúan de acuerdo al ángulo de flexo extensión, tomando en cuenta si existe giro o inclinación lateral del mismo, en estas dos últimas situaciones se incrementa 1 punto para cada una. **Figura 5.**

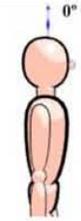
**Figura 5.** Puntuación del cuello

Puntuación	Postura del cuello
1	0° a 10° de flexión 
2	10° a 20° de flexión 
3	20° o más de flexión 
4	Si está en extensión 

Imágenes obtenidas de: <http://www.rula.co.uk/>

El tronco se puede evaluar en posición sentado o de pie, se considera si este segmento está girado o inclinado hacia un lado, se incrementa la puntuación en 1 para cada una de estas situaciones. **Figura 6.**

**Figura 6.** Puntuación del tronco

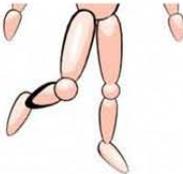
Puntuación	Postura del tronco	
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo cadera-tronco de 90° o más	
2	0° a 20° de flexión	
3	20° a 60° de flexión	
4	60° o más de flexión	

Imágenes obtenidas de: <http://www.nula.co.uk/>

Para la puntuación en la postura de las piernas se puede realizar con el sujeto de pie o sentado, tomando en cuenta la distribución uniforme del peso corporal.

**Figura 7.**

**Figura 7.** Puntuación de las piernas

Puntuación	Postura de las piernas	
1	Piernas y pies bien apoyados cuando se está sentado con el peso distribuido de manera uniforme	
1	De pie con el peso del cuerpo uniformemente distribuido sobre ambos pies, con espacio para cambios de posición de las piernas	
2	Piernas y pies no están apoyados, o el peso no está distribuido de manera uniforme	

Imágenes obtenidas de: <http://www.rula.co.uk/>

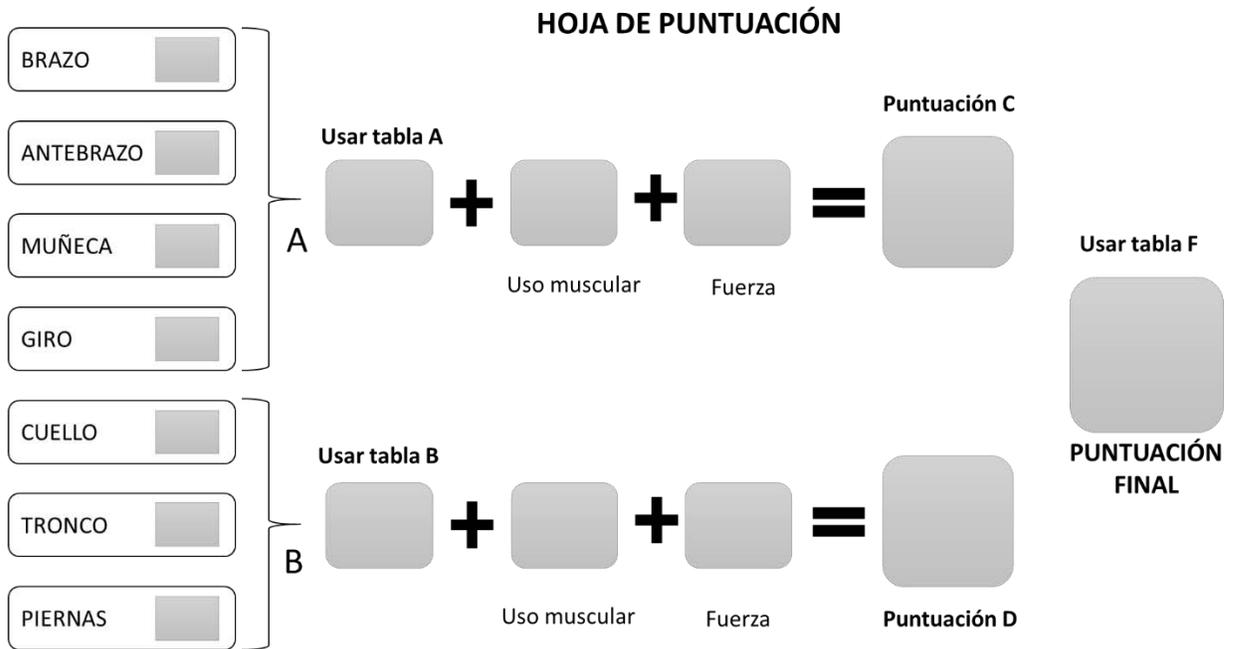
Posterior a la puntuación de los segmentos corporales del grupo A y B, el puntaje obtenido por cada uno de ellos se registra en el rubro correspondiente de la hoja de puntuación, **Figura 8**.

Enseguida se debe obtener la puntuación combinada “A” utilizando la **Tabla 2**, en primer lugar se localiza el puntaje correspondiente en la columna “BRAZO”, luego ubicamos el puntaje en la columna “ANTEBRAZO”, a continuación se localiza el puntaje en el apartado “PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA” y finalmente la columna que corresponde al puntaje del “GIRO” de la muñeca.

De igual forma para obtener la puntuación combinada “B”, se utiliza la **Tabla 3**, **iniciando con** la “PUNTUACIÓN POSTURA DEL CUELLO”, seguida de la “PUNTUACIÓN DE LA POSTURA DEL TRONCO” y por último la puntuación de “PIERNAS”.

En ambas puntuaciones combinadas A y/o B, se incrementa un punto si la postura es principalmente estática, es decir, si se mantiene durante más de 1 minuto. También se debe evaluar la repetitividad de la tarea, el uso muscular se define como repetitivo cuando la tarea se repite más de cuatro veces por minuto. Sí se da esta circunstancia, se incrementa 1 punto en la puntuación combinada A y/o B.

**Figura 8.** Hoja de puntuación



**Fuente:** Modificado de McAtamney L, Corlett N. E. RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders <sup>23</sup>.

Para obtener el puntaje de Fuerza, se utilizan los siguientes criterios: si la carga o la fuerza es de 2 Kg o menos y se mantiene de forma intermitente la puntuación es 0. Si la carga es de 2 a 10 Kg e intermitente, la puntuación es 1. Si la carga es de 2 a 10 Kg estática o repetida la puntuación es 2. La puntuación también es 2 si la carga es intermitente, pero de más de 10 Kg. Por último, si la carga o la fuerza es mayor a 10 kg ya sea estática o repetida la puntuación es de 3. Si la carga o la fuerza de cualquier magnitud es realizada con rapidez creciente o con una sacudida, la puntuación también es 3.

**Tabla 2.** Para la puntuación de las posturas del grupo A en el método RULA

BRAZO	ANTEBRAZO	PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA							
		1 GIRO		2 GIRO		2 GIRO		4 GIRO	
		1	2	1	2	1	2	1	2
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
5	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
6	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:** McAtamney L, Corlett N. E. RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders<sup>23</sup>.

Posteriormente se suman las puntuaciones, por un lado la Combinada A + Uso muscular (repetitividad) + Fuerza, para obtener la puntuación C y por otro lado, se suman las puntuaciones Combinada B + Uso muscular (repetitividad) + Fuerza, para obtener la puntuación D.

El último paso de la evaluación ergonómica RULA es cruzar las puntuaciones C y D en la denominada tabla única puntuación total (**Tabla 4**), cuyo valor corresponde al resultado de la evaluación del riesgo ergonómico, el cual se tiene que ubicar en la Tabla 5 para categorizar el riesgo y sus respectivos niveles de acción. Los niveles de acción se agrupan en cuatro, de acuerdo al riesgo que conlleva la realización de la tarea<sup>23</sup>.

**Tabla 3.** Para la puntuación de las posturas del grupo B en el método RULA

PUNTAJACIÓN POSTURA DEL CUELLO	PUNTAJACIÓN DE LA POSTURA DEL TRONCO											
	1		2		3		4		5		6	
	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS	PIERNAS
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: McAtamney L, Corlett N. E. RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders<sup>23</sup>.

**Tabla 4.** Puntuación final RULA

PUNTAJACIÓN C (Grupo A)	PUNTAJACIÓN D (Grupo B)							
	1	2	3	4	5	6	7+	
1	1	2	3	3	4	5	5	
2	2	2	3	4	4	5	5	
3	3	3	3	4	4	5	6	
4	3	3	3	4	5	6	6	
5	4	4	4	5	6	7	7	
6	4	4	5	6	6	7	7	
7	5	5	6	6	7	7	7	
8+	5	5	6	7	7	7	7	

Fuente: McAtamney L, Corlett N. E. RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders<sup>23</sup>.

**Tabla 5.** Puntuación del método RULA

Puntuación total	1-2	3-4	5-6	7 o mayor
Nivel de acción	1	2	3	4
	Postura aceptable	Evaluación más detallada posibilidad de cambios	Estudio y profundidad de corrección antes posible	a Corrección y manera lo inmediata de

**Fuente:** Modificado de McAtamney L, Corlett N. E. RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders<sup>23</sup>.

## JUSTIFICACIÓN

Los Odontólogos dentro de su práctica diaria son propensos a sufrir trastornos en el sistema musculoesquelético, debido a las posturas adoptadas frente al paciente y la unidad dental durante la realización de los procedimientos propios de su labor, pudiendo llegar esto a ser una limitante para el ejercicio de su profesión, con las repercusiones económicas y sociales que esto trae <sup>4</sup>.

En la normatividad mexicana en el año 2014 se incluyó en el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el trabajo, la obligatoriedad del patrón para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo ergonómico<sup>21</sup>. A dos años de publicado el referido reglamento, en el hospital de estudio no se ha iniciado la identificación ni evaluación de estos factores, siendo los primeros pasos para establecer medidas de control en el personal ocupacionalmente expuesto, como es el grupo de profesionistas odontólogos.

Por lo anteriormente expuesto resulta necesario realizar la evaluación de los factores de riesgo ergonómico, sobre todo en aquellas categorías que se sabe por literatura internacional, se encuentran con mayor exposición a éstos.

Los resultados de este trabajo serán informados al Jefe del Servicio de Odontología y a la Jefatura de Medicina del Trabajo del Hospital Central Sur para dar cumplimiento a La normatividad Nacional establecida en el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo emitido por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

## **OBJETIVO**

Evaluar el grado de riesgo ergonómico mediante el método ergonómico Rapid Upper Limb Assessment (RULA) en los procedimientos de operatoria dental en odontólogos de un Hospital de tercer nivel de la Ciudad de México en junio del 2016.

### **III. MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **Tipo de estudio**

Observacional, transversal y descriptivo.

Debido a que se trata de un estudio descriptivo de análisis ergonómico, con un método establecido, no aplica definir universo ni tamaño de muestra ni definición de variables.

#### **METODOLOGÍA**

Posterior a la autorización por el Comité de Investigación y Comité de Ética en Investigación del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de PEMEX.

Se realizó una reunión con la Jefa del servicio de Odontología del hospital en donde se llevó a cabo el estudio, a quien se le explicó el objetivo, alcance, metodología, e implicaciones éticas del estudio, ella como autoridad del servicio, transmitió la información a los odontólogos y de manera conjunta con la investigadora principal los invitaron a participar en el estudio.

Para realizar el análisis ergonómico se eligió el método de videograbación, fotografía y observación directa, de las actividades propias de los odontólogos al realizar los procedimientos de operatoria dental en dos unidades dentales las cuales eran de las mismas características.

Se instalaron en los consultorios, dos cámaras de video vigilancia, marca Tomavista, con calidad de imagen VGA, grabación de video en formato AVI y capacidad de memoria de 16 gigabytes. La cámara fotográfica utilizada fue de un Smartphone con una resolución de 12 megapíxeles. El observador de los procedimientos siempre fue un médico, el investigador principal, quien está capacitado para la aplicación del método ergonómico Rapid Upper Limb Assessment (RULA).

Los Odontólogos que participaron, estaban contratados por la institución de salud bajo el régimen contractual de planta confianza, sexo indistinto, tenían una experiencia clínica mayor a 5 años, con una antigüedad en la categoría mayor o igual a 1 año en el hospital de estudio, sin antecedentes en el expediente clínico de lesiones o enfermedades ortopédicas o neurológicas en el año previo al estudio, que además aceptaron participar voluntariamente en la investigación previa firma de consentimiento informado (Anexo 1).

Para poder video grabar los procedimientos realizados por los odontólogos con paciente real, se solicitó al usuario del servicio su consentimiento y una vez aceptado firmó el formato correspondiente (Anexo 2).

Diariamente el investigador principal acudió al servicio de odontología para conocer la programación del día, de acuerdo a ésta eligió los procedimientos que serían estudiados, los cuales se clasificaron por conveniencia en tipo de procedimiento y localización de la pieza dental tratada.

Se excluyeron dos procedimientos dentales, uno debido a que se realizó sobre una prótesis dental fuera de la cavidad bucal y el otro por desistimiento del usuario al tratamiento.

La grabación de video se realizó desde dos ángulos diferentes, frontal y perfil derecho, de tal manera que permitiera evaluar las posturas del cuerpo de acuerdo al método de evaluación Rapid Upper Limb Assessment (RULA). En todos los casos se tomaron en promedio cinco fotografías para evaluar posturas de segmentos corporales que no eran captados claramente con la cámara de video.

El observador realizó durante el procedimiento anotaciones respecto al diseño del puesto, como los ajustes de la silla antes de iniciar el procedimiento, las indicaciones para el posicionamiento correcto del paciente y alguna otra característica especial del procedimiento.

Al término de cada día de estudio, se descargaba la información de la video cámara y de la cámara fotográfica en el computador personal del investigador principal, asignando un número de identificación a cada procedimiento.

Para el análisis de las posturas, se eligieron imágenes de la grabación representativas, las cuales fueron guardadas en un archivo en Power Point ® Windows ®. Sobre las imágenes se realizaron los trazos necesarios de acuerdo al método RULA; las mediciones de los ángulos se efectuaron con un goniómetro clínico.

Se realizó el análisis ergonómico de acuerdo al método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) que es de libre acceso y fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), publicado en Applied Ergonomics en el año 1993.

Se vaciaron las puntuaciones de cada procedimiento en la hoja de trabajo (Anexo 3). Posteriormente se realizó la captura de información en una hoja de cálculo de Excel para Windows. Se verificaron los datos capturados en el cien por ciento de los procedimientos para corregir o eliminar error en la información. Se transfirió la base de datos al programa IBM SPSS Statistics 24 ®, para Windows 10®.

Para el análisis de información sociodemográfica y de los resultados del método ergonómico RULA, se obtuvieron frecuencias, medidas de tendencia central y medidas de dispersión. Se analizaron las frecuencias obtenidas por nivel de acción (RULA), por Odontólogo, por localización del procedimiento en la cavidad bucal y por tipo de procedimiento. Los resultados se presentaron en tablas y gráficos de pastel.

### Implicaciones éticas

Las grabaciones, fotografías, archivos con imágenes, bases de datos, información personal de los Odontólogos y de los usuarios del servicio, se resguardaron en un solo equipo de cómputo personal propiedad del investigador principal, cada archivo fue encriptado en formato zip y contaba con clave de acceso, el computador tenía contraseña. Las claves de los archivos y contraseñas eran conocidas solo por el investigador principal. Los archivos digitales y los datos obtenidos únicamente fueron utilizados para fines de esta investigación. Las imágenes no fueron publicadas en este trabajo para preservar la confidencialidad de los participantes y de la institución de salud.

## IV. RESULTADOS

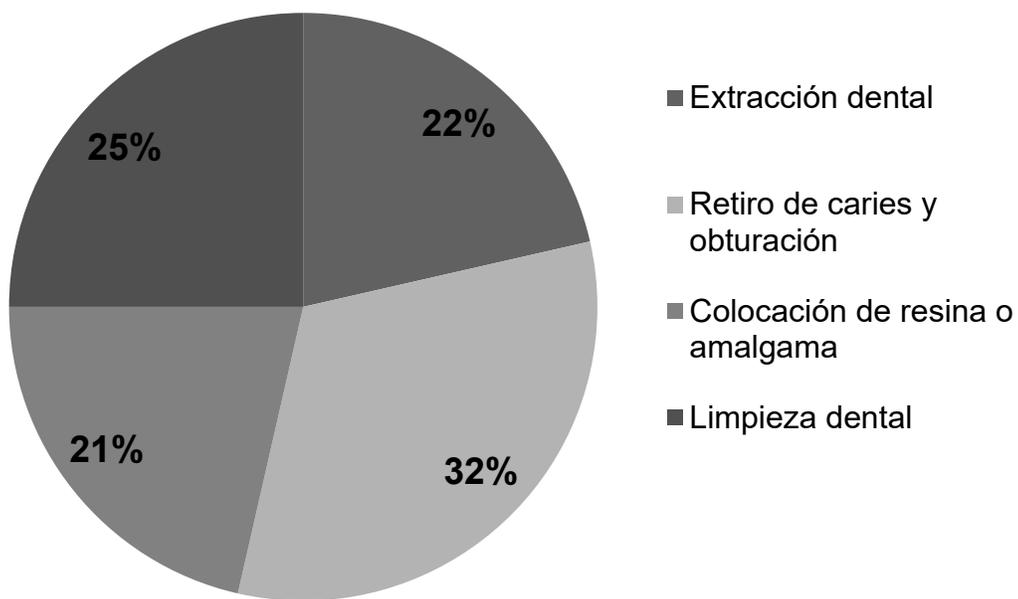
Se videograbaron 30 procedimientos de operatoria dental, se excluyeron dos, uno por interrupción en el procedimiento y otro por tratarse de un práctica realizada sobre una prótesis dental fuera de la cavidad bucal, en total se analizaron 28 procesos. Las características sociodemográficas de la población participante se resumen en la **Tabla 6**.

**Tabla 6.** Características sociodemográficas de los Odontólogos de un Hospital de tercer nivel de la Ciudad de México, Junio del 2016.

<b>Característica</b>	<b>Valor</b>
Odontólogos (n)	3
Sexo (n)	
masculino	2
femenino	1
Mano dominante (derecha)	3
Edad (media en años)	41 ± 3.6 años
Experiencia clínica (media en años)	16.3 ± 4.1 años
Antigüedad en la categoría actual (media en años)	8.6 ± 4.0 años

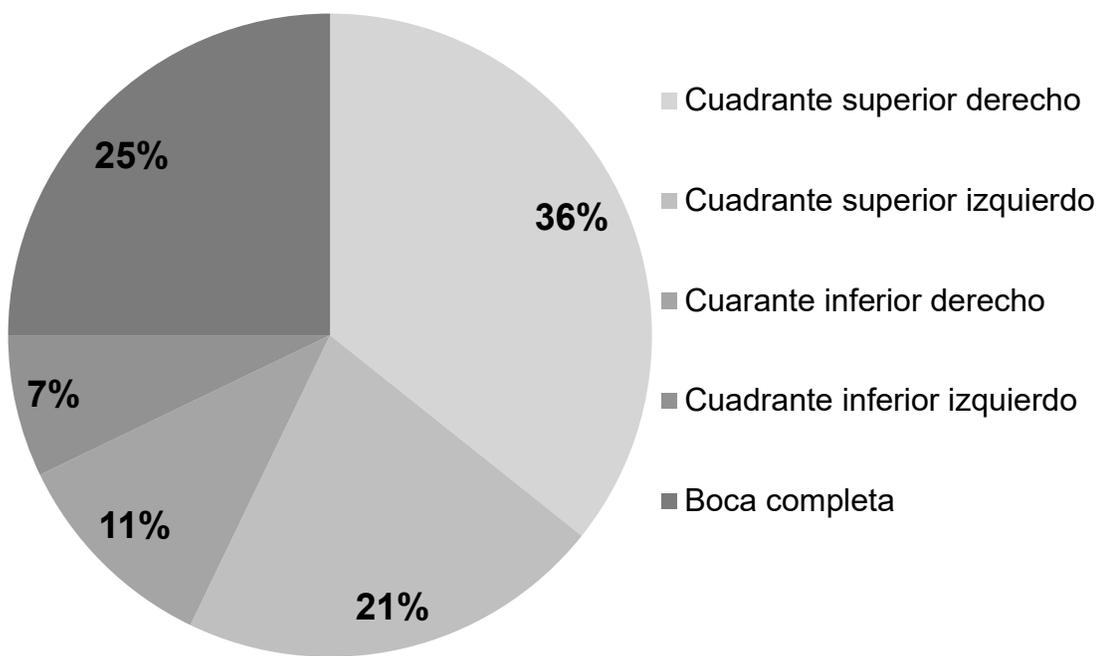
Los procedimientos de operatoria se clasificaron por tipo y localización, que se representan en las **Gráficas 1 y 2**.

**Gráfica 1.** Distribución por tipo de procedimiento dental realizado



n=28

**Gráfica 2.** Distribución por localización del procedimiento en la boca



n=28

La puntuación final obtenida con el método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) por grupos corporales de los procedimientos de operatoria dental evaluados, se resumen en la **Tabla 7**.

**Tabla 7.** Resultados del puntaje final del método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) por grupo corporal, en procedimientos de operatoria dental de un Hospital de tercer nivel de la Ciudad de México, Junio del 2016

<b>Medida de tendencia central</b>	<b>Puntuación final</b>	<b>Puntuación grupo A</b>	<b>Puntuación grupo B</b>
Media	4.78 ± 1.13	2.93 ± 1.05	5.14 ± 1.4
Moda	4	2	4
Mínimo	3	2	3
Máximo	7	5	7

n=28

También se realizó el análisis de la puntuación parcial del método RULA por zona corporal, destacando que el segmento de mayor riesgo es el cuello. **Tabla 8**.

**Tabla 8.** Puntuación parcial del método RULA por zona corporal en procedimientos de operatoria dental de un Hospital de tercer nivel de la Ciudad de México, Junio del 2016

<b>Zona corporal evaluada</b>	<b>Media</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Brazo	2.32 ±1.18	1	5
Antebrazo	1.46 ±0.57	1	3
Mano	2.36 ±0.73	1	4
Giro	1.14 ±0.35	1	2
Cuello	3.54 ±0.50	3	4
Tronco	2.64 ±0.73	2	4
Piernas	1.50 ±0.50	1	2

n=28

La distribución de los procedimientos analizados mediante el método Rapid Upper Limb Assessment, por nivel de acción en que se ubicaron, resultó porcentaje igual en el nivel dos y tres. No se encontró alguno en el nivel de acción uno.

**Tabla 9.**

**Tabla 9.** Puntuaciones finales, porcentaje por nivel de acción, del análisis de procedimientos de operatoria dental, mediante el método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) en un Hospital de tercer nivel de la Ciudad de México, Junio del 2016.

<b>Puntuación RULA</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>	<b>Acción requerida</b>
Puntuación 1-2 Nivel de acción 1	0	0	Postura aceptable
Puntuación 3-4 Nivel de acción 2	46.4	46.4	Evaluación más detallada y posibilidad de cambios
Puntuación 5-4 Nivel de acción 3	46.4	92.8	Estudio a profundidad y corrección lo antes posible
Puntuación 7 o + Nivel de acción 4	7.2	100.0	Corrección de manera inmediata
	100.0		

n=28

Se compararon las puntuaciones finales obtenidas del método Rapid Upper Limb Assessment, entre los Odontólogos que realizaron los procedimientos de operatoria dental, observando una distribución uniforme de las puntuaciones finales entre los profesionistas. (Tabla 10)

**Tabla 10.** Puntuación final de los procedimientos de operatoria dental por Odontólogo, mediante el método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) en un Hospital de tercer nivel de la Ciudad de México, Junio del 2016.

Puntuación RULA	Odontólogo			Total
	Odontólogo 1	Odontólogo 2	Odontólogo 3	
1-2				
Nivel de acción 1	0	0	0	0
3-4				
Nivel de acción 2	4	4	5	13
5 -6				
Nivel de acción 3	7	2	4	13
7 o más				
Nivel de acción 4	0	2	0	2
Total	11	8	9	28

El promedio de las puntuaciones finales obtenidas con el método Rapid Upper Limb Assessment, por tipo de procedimiento de operatoria dental realizado, la limpieza dental fue la que resultó mayor, seguida del retiro de caries y obturación.

**Tabla 12.**

**Tabla 12.** Puntuación final con el método Rapid Upper Limb Assessment, por tipo de procedimiento de operatoria dental y su nivel de acción, en un Hospital de tercer nivel de la Ciudad de México, Junio del 2016.

<b>Procedimiento dental</b>	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>Moda</b>	<b>Nivel de acción</b>
Extracción dental	6	4.28	4	2
Retiro de caries y obturación	9	5.00	5	3
Colocación de resina o amalgama	6	3.83	4	2
Limpieza dental	7	5.14	5	3
	28			

## V. DISCUSIÓN

El mayor riesgo ergonómico debido a posturas forzadas en el hospital estudiado, fue en la región corporal cuello, columna lumbosacra y hombro derecho en ese orden de importancia. El 92.8 por ciento de los procedimientos de operatoria dental estudiados tuvieron puntajes finales que los sitúan en los niveles de acción 2 y 3 del método de evaluación ergonómico Rapid Upper Limb Assessment (RULA), menor a lo reportado por Park, Kim, Rho y Namkoong (2015)<sup>24</sup> en profesionales de la salud dental que fueron evaluados con el mismo método, ubicándolos en los niveles de acción 3 y 4.

En un estudio realizado por Rafie, Jam, Shahravan, Raof y Eskandarizadeh(2015)<sup>25</sup>, los procedimientos evaluados en un grupo de odontólogos con el método RULA, ninguno se ubicó en el nivel de acción 1 (postura aceptable), mismo resultado fue obtenido en la presente investigación pero con puntajes totales menores; esto podría explicarse debido a que los procedimientos dentales evaluados son distintos a los analizados por Rafie et al (2015)<sup>25</sup> que incluyeron cirugía, prótesis fija, periodoncia, endodoncia, cirugía reconstructiva y ortodoncia, los cuales por su naturaleza y complejidad exigen mayor carga postural. En el presente estudio el procedimiento de operatoria dental que resultó con mayor puntaje fue la limpieza dental, seguida del retiro de caries y obturación.

El promedio del puntaje del grupo corporal B, fue mayor en cuello y columna lumbosacra, resultado similar al obtenido por Park et al (2015)<sup>24</sup>. La postura forzada que más prevaleció en la evaluación ergonómica fue la flexión del cuello mayor a 20° y en múltiples ocasiones se observó una postura compuesta por

flexión-rotación del cuello, este resultado es similar a lo obtenido por Park et al (2015)<sup>25</sup> y Golchha, Sharma, Wadhwa y Yadav (2014)<sup>26</sup>. Otros estudios han descrito en los profesionales de salud dental, el dolor de cuello como un síntoma prevalente <sup>15,26-28</sup> con posturas de flexión del cuello entre 15-30° sostenidas por tiempo prolongado aunado a la elevación del hombro ejercen mucha presión en los músculos del cuello<sup>24-25</sup>.

## **VI. CONCLUSIONES**

En el análisis ergonómico realizado de los procedimientos de operatoria dental del hospital estudiado, de acuerdo a las acciones del método Rapid Upper Limb Assessment, indica que se requiere una evaluación más detallada de los procedimientos y en medida de lo posible implementar cambios.

El riesgo ergonómico por posturas forzadas fue uniforme para los procedimientos de operatoria dental en el grupo estudiado.

Sería conveniente categorizar el riesgo ergonómico por tipo de procedimiento dental, para distribuir los procedimientos entre los odontólogos y los días de la semana, de tal manera, que sea posible disminuir la intensidad de la exposición a este factor de riesgo.

A pesar de que en el presente estudio no tenía como objetivo estudiar prevalencia de síntomas o lesiones musculoesqueléticas, durante la evaluación ergonómica los tres Odontólogos participantes refirieron en algún momento haber cursado con dolor, rigidez o contractura a nivel de la columna cervical, uno de ellos además refirió cursar de manera intermitente con dolor en hombro derecho.

La mayor limitación encontrada en este estudio fue el tamaño de la muestra, ya que únicamente 3 Odontólogos del Hospital estudiado cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Se recomienda ampliar la muestra estudiada en cuanto el número de Odontólogos participantes, así como en número y tipo de procedimientos dentales. Se recomienda también realizar estudios de prevalencia de lesiones musculoesqueléticas en esta población, para estar en posibilidades de correlacionar el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas con la presencia de este tipo de lesiones.

De igual manera otros factores como son el tipo de unidad dental utilizada, la silla de trabajo, las características antropométricas de los odontólogos, la técnica utilizada para realizar el procedimiento dental y la cooperación del usuario influyen directamente en la puntuación de la evaluación ergonómica.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Implementar y fortalecer actividades de salud en el trabajo para la promoción, prevención y atención oportuna, de daños a la salud relacionados con la exposición a factores de riesgo ergonómico, para este grupo de profesionales de la salud. Diseñar un programa de vigilancia a la salud específico que incluya detección oportuna de lesiones musculoesqueléticas, durante la jornada hacer dos a tres pausas activas con ejercicios de estiramiento muscular.

Recomendaciones para modificar y mejorar las posturas de trabajo, utilizando los recursos materiales disponibles, como son, ajuste de altura y respaldo de la silla que utiliza el odontólogo, ajuste de la altura de la unidad dental, de la lámpara antes de iniciar el procedimiento y las veces que sea necesario; optimizar el uso correcto del espejo para lograr una adecuada visibilidad dentro de la cavidad bucal, por otro lado deben posicionar al paciente las veces que se requiera para evitar posturas forzadas y estáticas.

## VIII. REFERENCIAS

1. Schneider E. & Irastorza X.(2010). OSHA in figures: work-related musculoskeletal disorders in the EU—facts and figures. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work, EU-OSHA.
2. Silverstein B., Evanoff B. (2011) Musculoskeletal disorders. En Levy B. S., Wegman D.H., Baron S.L. (Ed). Occupational and environmental health: recognizing and preventing disease and injury (pp 335-65). New York, NY: Oxford University Press.
3. Instituto Mexicano del Seguro Social (2015). Memoria Estadística 2015. Capítulo VI Salud en el Trabajo. Recuperado de:<http://imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2015>
4. Gupta A., Ankola A.V., Hebbal M. (2013). Dental Ergonomics to Combat Musculoskeletal Disorders: A Review. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics,19(4),561-571, doi: 10.1080/10803548.2013.11077005
5. Asensio S.C , Bastante C.M., Diego M.J. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo* (pp 16-45). Madrid, España:Paraninfo.
6. Karahan, A., Kav, S., Abbasoglu, A. and Dogan, N. (2009), Low back pain: prevalence and associated risk factors among hospital staff. Journal of Advanced Nursing, 65: 516–524. doi: 10.1111/j.1365-2648.2008.04905.x
7. Buckle P.W., Devereux J.J. (2002) The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. Appl Ergon, 33(3):207-17, doi:10.1016/S0003-6870(02)00014-5

8. Organización Mundial de la Salud. Serie protección a la salud de los trabajadores N° 5. Prevención de trastornos musculo esqueléticos en el lugar de trabajo. 2004.
9. Arenas O.L, Cantú G.O. (2013) Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Med Int Mex*, 29, 370-379.
10. Ministerio de empleo y Seguridad Social. (2011) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. España.
11. Stewart W.F., Ricci J.A., Chee E., Morganstein D., Lipton R. (2003) Lost Productive Time and Cost Due to Common Pain Conditions in the US Workforce. *JAMA*, 290(18):2443-2454. doi:10.1001/jama.290.18.2443
12. Rambabu T., Suneetha K. (2014) Prevalence of work related musculoskeletal disorders among physicians, surgeons and dentists: A comparative study. *Ann Med Health Sci Res*, 4:578-82. doi: 10.4103/2141-9248.139327
13. Ispier J., Antoniuk A., Saliba C., Saliba O., Coelho D. (2009) Prevalencia de sintomatología dolorosa recurrente del ejercicio profesional en cirujanos dentistas. *Acta Odontológica Venezolana*; 47(1) [Consultado el 07 de enero de 2015 en: [www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/prevalencia\\_sintomatologia\\_dolorosa\\_recurrente\\_cirujanos\\_dentistas.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/prevalencia_sintomatologia_dolorosa_recurrente_cirujanos_dentistas.asp)]
14. Valachi B., Valachi K. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. *The Journal of the American Dental Association*, Volumen 134, Issue 10, octubre 2003, Paginas 1344-1350
15. Hayes M. J., Smith D. R. and Cockrell, D. (2010), An international review of musculoskeletal disorders in the dental hygiene profession. *International Dental Journal*, 60: 343–352. doi: 10.1922/IDJ\_2514Hayes10

16. Jouvencel M.R. (1994) Ergonomía básica aplicada a la medicina del trabajo. Madrid, España, Ediciones Díaz y Santos.
17. Cruz G.J., Garnica G.G. (2001) Principios de Ergonomía. Bogotá, Colombia: Editorial Fundación Universitaria de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
18. Cortés DJ. (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo. 9ª ed. Madrid, España: Editorial Tébar.
19. Organización Mundial de la Salud. Serie de informes Técnicos N135. Comité mixto OIT/OMS sobre Higiene del Trabajo, tercer informe. Ginebra;1957
20. International Organization for Standardization. (2004). Norma ISO 6385:2004. Ergonomic principles in the design of work systems
21. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de noviembre de 2014
22. Miranda M.M. SSPA-Subsistema de Administración de Salud en el Trabajo. Guía técnica del elemento Factores de riesgo ergonómicos. Clave: 800/16000/DCO/GT/049/10. 2010.
23. McAtamney L., Corlett N.E. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Appl Ergon* ; 24(2):91-9
24. Park H.S., Kim J., Roh H.-L. & Namkoong, S. (2015). Analysis of the risk factors of musculoskeletal disease among dentists induced by work posture. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(12), 3651–3654. doi: 10.1589/jpts.27.3651
25. Rafie F., Jam A.Z., Shahravan A., Raouf M. & Eskandarizadeh A., “Prevalence of Upper Extremity Musculoskeletal Disorders in Dentists: Symptoms and Risk

Factors,” *Journal of Environmental and Public Health*, vol. 2015, Article ID 517346, 6 pages, 2015. doi:10.1155/2015/517346

26. Golchha V., Sharma P., Wadhwa J., Yadav D., Paul R. (2014). Ergonomic risk factors and their association with musculoskeletal disorders among Indian dentist: A preliminary study using Rapid Upper Limb Assessment. *Indian J Dent Res*; 25:767-71, doi: 10.4103/0970-9290.152202.

27. Kumar V.K., Kumar S.P., Baliga M.R. (2013). Prevalence of work-related musculoskeletal complaints among dentists in India: A national cross-sectional survey. *Indian J Dent Res*, 24:428-38, doi: 10.4103/0970-9290.118387

28. Newell T.M., Kumar S. (2004). Prevalence of musculoskeletal disorders among orthodontists in Alberta. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 33:99–107

## IX. ANEXOS

### ANEXO 1

Forma CI-001

PETRÓLEOS MEXICANOS  
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO ODONTÓLOGO

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad.

Con domicilio en: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ y

Nombre del representante legal, familiar o allegado: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad.

Con domicilio en: \_\_\_\_\_

En calidad de: \_\_\_\_\_

#### DECLARO

QUE EL(A) DOCTOR(A): ARACELI MAYEN PAZ

Me ha invitado a participar en el estudio denominado: "**ESTUDIO ERGONÓMICO DE PROCEDIMIENTOS DENTALES EN ODONTÓLOGOS DE UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL DE LA CIUDAD DE MÉXICO EN JUNIO DEL 2016**"

En el estudio se pretende evaluar el riesgo ergonómico por posturas adoptadas durante el desarrollo de las actividades del puesto de trabajo denominado Odontólogo. La evaluación ergonómica se realizará mediante el método RULA, este método se basa en la observación de las posturas adoptadas durante el trabajo y la medición de ángulos de las articulaciones del cuerpo. Para realizar la evaluación ergonómica se me video grabará durante el desarrollo de las actividades laborales, y en una etapa posterior se analizarán las posturas de trabajo. La evaluación es inocua (no hace daño) y no ejercerá ningún efecto a corto, mediano o largo plazo sobre mi salud. El presente estudio cuenta con la aprobación del Comité de Ética e Investigación del Hospital Central Sur de Alta Especialidad. Las imágenes y datos obtenidos en el presente estudio únicamente serán utilizados para este proyecto de investigación, no se emplearán para otros fines ni se realizarán otras pruebas. La información obtenida (imágenes y datos) se mantendrá bajo resguardo de la investigadora principal y nadie más tendrá acceso a ella. No se publicará en ningún momento mis imágenes, mi nombre ni mi número de ficha por lo que mi confidencialidad queda asegurada. En caso de que yo decida abandonar el estudio estaré en plena libertad de hacerlo.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y el médico investigador me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que le he planteado.

Por ello, manifiesto que estoy de acuerdo con la información recibida y que comprendo el alcance del estudio.

### CONSIENTO

En participar en el estudio: **“ESTUDIO ERGONÓMICO DE PROCEDIMIENTOS DENTALES EN ODONTÓLOGOS DE UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL DE LA CIUDAD DE MÉXICO EN JUNIO DE 2016”**

Me reservo expresamente el derecho a revocar mi consentimiento en cualquier momento antes de que el procedimiento objeto de este documento sea una realidad.

En México, D.F., a los \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL  
INVESTIGADOR RESPONSABLE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL  
PARTICIPANTE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

-----  
Este apartado deberá llenarse en caso de que el paciente revoque el Consentimiento

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad.

Con domicilio en: \_\_\_\_\_

Revoco el consentimiento prestado en fecha \_\_\_\_\_ y no deseo proseguir el tratamiento, que doy con esta fecha por finalizado, eximiendo de toda responsabilidad médico-legal al médico tratante y a la Institución.

En México, D.F., a los \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL  
INVESTIGADOR RESPONSABLE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL  
PARTICIPANTE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

## ANEXO 2

Forma CI-001

PETRÓLEOS MEXICANOS  
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

### CONSENTIMIENTO INFORMADO USUARIO DEL SERVICIO

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad.  
Con domicilio en: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ y  
Nombre del representante legal, familiar o allegado: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad.  
Con domicilio en: \_\_\_\_\_  
En calidad de: \_\_\_\_\_

### DECLARO

QUE EL(A) DOCTOR(A): ARACELI MAYEN PAZ  
Me ha invitado a participar en el estudio denominado: “**ESTUDIO ERGONÓMICO DE PROCEDIMIENTOS DENTALES EN ODONTÓLOGOS DE UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL DE LA CIUDAD DE MÉXICO EN JUNIO DE 2016**”

En el estudio se pretende evaluar el riesgo ergonómico por posturas adoptadas durante el desarrollo de las actividades del puesto de trabajo denominado Odontólogo. Dicha evaluación se realizará mediante el método de evaluación ergonómica RULA, este método se basa en la observación de las posturas adoptadas durante el trabajo y la medición de ángulos de las articulaciones del cuerpo. Para realizar la evaluación ergonómica se video grabará al profesional durante sus actividades laborales, y en una etapa posterior se analizarán las posturas de trabajo. La evaluación es inocua (no hace daño) y no ejercerá ningún efecto a corto, mediano o largo plazo sobre mi salud. El presente estudio cuenta con la aprobación del Comité de Ética e Investigación del Hospital Central Sur de Alta Especialidad. Las imágenes y datos obtenidos en el presente estudio únicamente serán utilizados para este proyecto de investigación, no se emplearán para otros fines ni se realizarán otras pruebas. La información obtenida (imágenes y datos) se mantendrá bajo resguardo de la investigadora principal y nadie más tendrá acceso a ella. No se utilizará en ningún momento mi nombre ni número de ficha por lo que la confidencialidad queda asegurada. En caso de que yo decida abandonar el estudio estaré en plena libertad de hacerlo.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y el médico investigador me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que le he planteado.

Por ello, manifiesto que estoy de acuerdo con la información recibida y que comprendo el alcance del estudio.

### CONSIENTO

En participar en el estudio: **“ESTUDIO ERGONÓMICO DE PROCEDIMIENTOS DENTALES EN ODONTÓLOGOS DE UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL DE LA CIUDAD DE MÉXICO EN JUNIO DE 2016”**

Me reservo expresamente el derecho a revocar mi consentimiento en cualquier momento antes de que el procedimiento objeto de este documento sea una realidad.

En México, D.F., a los \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL  
INVESTIGADOR RESPONSABLE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL  
PARTICIPANTE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

-----  
Este apartado deberá llenarse en caso de que el usuario revoque el Consentimiento

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad.

Con domicilio en: \_\_\_\_\_

Revoco el consentimiento prestado en fecha \_\_\_\_\_ y no deseo proseguir el tratamiento, que doy con esta fecha por finalizado, eximiendo de toda responsabilidad médico-legal al médico tratante y a la Institución.

En México, D.F., a los \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL  
INVESTIGADOR RESPONSABLE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL  
PARTICIPANTE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

# ANEXO 3

## Método R.U.L.A. Hoja de campo.

### A. Análisis de brazo y muñeca

**Paso 1: Localizar la posición del brazo**

**Paso 1a: Corregir ...**  
Si el hombro está elevado: -1  
Si el brazo está abducido (separación del cuerpo): +1  
Si el brazo está apoyado o sostenido: -1

**Paso 2: Localizar la posición del antebrazo**

**Paso 2a: Corregir ...**  
Si el brazo está trabajando y cruza la línea media del cuerpo: +1  
Si el brazo está despegado del cuerpo: +1

**Paso 3: Localizar la posición de muñeca**

**Paso 3a: Corregir ...**  
Si la muñeca está doblada por la línea media: -1

**Paso 4: Giro de muñeca**  
Si la muñeca está en el rango medio de giro: -1  
Si está grado próximo al final del rango de giro: +2

**Paso 5: Localizar puntuación postural en tabla A**  
Utilizar valores de pasos 1, 2, 3 y 4 para localizar puntuación postural en la tabla A.

**Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular**  
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarre superior a 10 minutos) o si sucede repetidamente la acción 4 veces/minuto o más: +1

**Paso 7: Añadir puntuación de la fuerza/carga**  
Si la carga < 2 kg (intermittente): +0  
Si es de 2 kg a 10 kg (intermittente): +1  
Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
Si es una carga > 10 kg (repetido o estático): +1

**Paso 8: Localizar fila en tabla C**  
La puntuación total del análisis brazo/muñeca se emplea para situarlo en la fila de la tabla C.

### CALIFICACIÓN

**Tabla A**

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

**Tabla B**

Cuello	Tronco		Piernas	
	1	2	1	2
1	1	2	3	4
2	2	3	4	5
3	3	4	5	6
4	4	5	6	7
5	5	6	7	8
6	6	7	8	9
7	7	8	9	10
8	8	9	10	11

**Tabla C**

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	8
3	3	4	5	6	7	8	9
4	4	5	6	7	8	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11
6	6	7	8	9	10	11	12
7	7	8	9	10	11	12	13
8	8	9	10	11	12	13	14

### B. Análisis de cuello, tronco y pierna

**Paso 9: Localizar la posición del cuello**

**Paso 9a: Corregir ...**  
= Puntuación final cuello  
Si hay rotación: -1; Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 10: Localizar posición tronco**

**Paso 10a: Corregir ...**  
= Puntuación final tronco  
Si hay torsión: +1; Si hay inclinación lateral: +1

**Paso 11: Piernas**  
= Puntuación final piernas  
Si piernas y pies apoyados y equilibrados: +1  
Si no: +2

**Paso 12: Buscar puntuación postural en tabla B**  
Usar valores de 8, 10 y 11 para localizar calificación postural en Tabla B  
= Punt. Postura B

**Paso 13: Añadir puntuación uso muscular**  
= Puntuación uso muscular  
Si es postura principalmente estática o si la acción 4 minutos o más: +1

**Paso 14: Añadir puntuación de fuerza/carga**  
= Puntuación fuerza/carga  
Si la carga < 2 kg (intermittente): +0  
Si es de 2 kg a 10 kg (intermittente): +1  
Si es de 2 kg a 10 kg (estático o repetido): +2  
Si es > 10 kg (repetido o estático): +3

**Paso 15: Localizar columna en Tabla C**  
= P. Final cuello, tronco, piernas  
La puntuación obtenida en el análisis cuello/tronco y piernas se utiliza para encontrar la columna en Tabla C.

## Puntuación Final

Empresa: \_\_\_\_\_

Referencia: \_\_\_\_\_

Puesto/Sección: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Técnico: \_\_\_\_\_