



**TESINA**

**Presentado para acceder al título de grado de la carrera de  
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

**Título:**

**“Factores de riesgo ergonómicos asociados a lumbalgia ocupacional en  
radioperadores del C.O.B.E.M.”**

**Autores:**

**Pelosi, Yanina Soledad Legajo: 2750;**

**Schamlle, Deborah Marcela Legajo: 2869.**

**Directora:**

**Lic. Eguiluz María Laura.**

**Lugar de entrega:**

**Universidad del Gran Rosario, Sede Santa Fe.**

**Fecha de entrega: 26/07/2022**

**Firmas de autores:**

*Schamlle.*  
SCHAMLLE DEBORAH

*Pelosi*  
Yanina Pelosi

## RESUMEN

**Introducción:** La lumbalgia, en la población mundial es un problema de salud ubicado como la segunda causa de consulta en los centros asistenciales, se estima que en la población occidental la incidencia de la misma varía entre el 60% y 90%, siendo afectadas aproximadamente entre un 55-80% de las personas al menos una vez en la vida. Los trabajadores de oficina presentan, con frecuencia, lumbalgia ya que por la naturaleza de su trabajo permanecen en posición sedente por largos períodos.

**Objetivo general:** Identificar la presencia de factores ergonómicos asociados a lumbalgia ocupacional en los radioperadores del C.O.B.E.M. con edades de 25 a 60 años de la ciudad de Santa Fe.

**Materiales y métodos:** Se realizó un trabajo de campo observacional, cuali-cuantitativo, prospectivo, descriptivo y transversal. Se utilizó una encuesta autogestionada acompañada del índice de discapacidad de Oswestry finalizando con la evaluación del método R.E.B.A. a los radioperadores del C.O.B.E.M.

**Resultados:** dentro de los resultados se pueden nombrar que la frecuencia del dolor lumbar fue de 1 a 5 veces al año para el 56% de la población. Las visitas al médico arrojaron que el 77% de los mismos no acudió al médico para resolver el dolor. El 67% respondió que permanecía sentado de 2 a 4 horas en su puesto de trabajo. En relación a las características generales del mobiliario de acuerdo a la percepción del usuario había un déficit ergonómico en el establecimiento. El 78% de los radioperadores presentó incapacidad mínima en el cuestionario de Oswestry. El método R.E.B.A. arrojó como un riesgo alto con la necesidad de una actuación pronta.

**Conclusión:** De acuerdo a los resultados el personal necesita una actuación necesaria pronto, dando así la pauta y relación existente de todos estos factores con la lumbalgia ocupacional ya que la misma puede deberse a instalaciones deficientes, mala distribución de la estación de trabajo, largas horas en la misma postura y descansos inadecuados.

**Palabras claves:** Lumbalgia, factores de riesgo, centrales de llamados, operador de emergencias médicas, ergonomía.

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
<b>II.A. OBJETIVO GENERAL</b>	<b>2</b>
<b>II.B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>2</b>
<b>III. MARCO TEÓRICO</b>	<b>3</b>
<b>III.A.I. TRABAJO</b>	<b>3</b>
<b>III.A.II. SALUD</b>	<b>3</b>
<b>III.A.III. SALUD LABORAL</b>	<b>4</b>
<b>III.B. FACTORES DE RIESGO LABORAL</b>	<b>5</b>
<b>III.C. CARGA FÍSICA DE TRABAJO</b>	<b>5</b>
<b>III.D. POSTURA</b>	<b>6</b>
<b>III.D.I. POSTURA DE SEDESTACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>III.D.II. EFECTOS DE LA POSTURA DE SEDESTACIÓN</b>	<b>7</b>
<b>III.D.III. EVALUACIÓN DE POSTURA</b>	<b>8</b>
<b>III.E. HISTORIA DE LA ERGONOMÍA</b>	<b>9</b>
<b>III.E.I. CLASIFICACIÓN DE ERGONOMÍA</b>	<b>11</b>
<b>III.F. LUMBALGIA</b>	<b>11</b>
<b>III.F.I. FISIOPATOLOGÍA DEL DOLOR</b>	<b>13</b>
<b>III.G. RAQUIS LUMBAR</b>	<b>14</b>
<b>III.G.I. ANATOMOBIOMECÁNICA DE LA COLUMNA LUMBAR</b>	<b>14</b>
<b>III.G.II. MOVIMIENTOS DE LA ZONA LUMBAR</b>	<b>15</b>
<b>III.G.III. AMPLITUDES DE MOVIMIENTOS</b>	<b>17</b>
<b>III.H. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS Y ERGONÓMICAS</b>	<b>17</b>
<b>III.H.I. DISEÑO DE PUESTO DE TRABAJO Y MOBILIARIO</b>	<b>19</b>
<b>III.H.II. ESCRITORIO O SUPERFICIE DE TRABAJO</b>	<b>19</b>
<b>III.H.III. SILLA</b>	<b>20</b>
<b>III.H.IV. PAUSAS ACTIVAS</b>	<b>21</b>
<b>IV. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>22</b>
<b>V. DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>22</b>
<b>V.A. BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>22</b>
<b>V.B. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR Y DE LOS RADIOOPERADORES</b>	<b>23</b>
<b>V.C. DISEÑO</b>	<b>24</b>

V.D. PROCEDIMIENTOS	24
V.E. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	25
VI. RESULTADOS	26
VI.A. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	26
VI.B. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS	33
VII. DISCUSIÓN	42
VIII. CONCLUSIÓN	45
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
X. ANEXOS	53
X.A. ENCUESTA AUTOGESTIONADA	53
X.B. OSWESTRY (ODI)	57
X.C. MÉTODO R.E.B.A.	61

## I. INTRODUCCIÓN

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) que afecta al sistema locomotor son las disfunciones más comunes relacionadas al trabajo (1). Dentro de los mismos podemos encontrar alteraciones en músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamiento nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares (2). Hasta el año 2015 se han encontrado prevalencias de estos trastornos en países de Europa (50%), América Latina (60%) e India (60%), abarcando síntomas como dolor, parestesias, hipomovilidad e inflamación (1).

Según la Organización Mundial de la Salud, el dolor lumbar forma parte de los desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (2). La Lumbalgia es el dolor o malestar en la zona lumbar localizado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea pudiéndose irradiar a una o ambas piernas (3). A menudo, la persona con dolor lumbar puede verse afectada en todos los ámbitos de su vida, debido a que la sensación de dolor o molestia le impedirá realizar de forma habitual sus actividades básicas de autocuidado, las interacciones sociales, la función en el trabajo, las actividades de ocio, deporte o del hogar. Lo que puede llevar a una incapacidad que a la vez podría tener un profundo impacto en el bienestar físico y psicológico, alterando así también su calidad de vida (4).

La lumbalgia, en la población mundial es un problema de salud ubicado como la segunda causa de consulta en los centros asistenciales, se estima que en la población occidental la incidencia de la misma varía entre el 60% y 90%, siendo afectadas aproximadamente entre un 55-80% de las personas al menos una vez en la vida. En la actualidad, se ha generado un aumento en la discapacidad crónica y certificados de baja e invalidez derivados del lumbago inespecífico (1).

Los trabajadores de oficina presentan, con frecuencia, lumbalgia ya que por la naturaleza de su trabajo permanecen en posición sedente por largos períodos. Esta situación en términos de la columna lumbar implica sobrecarga para los segmentos posteriores. Así mismo, genera una disminución en las cualidades físicas, que también se constituyen como un factor de riesgo, pues la columna y las estructuras adyacentes reducen la capacidad para resistir la fuerza, lo que la predispone a lesiones durante la carga (5). Las computadoras dominan particularmente el trabajo en los centros de llamadas, los centros de contacto o los centros de atención al cliente. El trabajo en los centros de llamadas ha sido descrito como sedentario, repetitivo y monótono, tanto mental como físicamente (6). La mayor parte de empleados que realizan dicho trabajo empiezan su jornada laboral con una postura correcta, al realizar sus actividades,

aproximadamente a las dos horas, la gran mayoría de los trabajadores ha adoptado una postura incorrecta debido a una deficiente higiene postural, como sentarse encorvados, apoyo de los codos en el escritorio, con las piernas cruzadas o con un deficiente apoyo de los pies en la superficie del suelo y sin un buen apoyo lumbar en el espaldar de las sillas (7). Por lo tanto, un trabajador que permanezca mucho tiempo frente a una computadora sin tener estiramientos adecuados ni pausas activas (PA) que permitan recuperar su equilibrio muscular, o que no reciba un tratamiento adecuado por los síntomas iniciales, estará propenso a desarrollar un TME a futuro (1). El padecer esta patología supone unos elevados costos sociosanitarios y personales para los individuos que lo padecen (4).

La ergonomía, según la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), es la “disciplina científica que se encarga de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema”. Uno de los temas de estudio de la ergonomía es la carga de trabajo, que son todos los requerimientos psicofísicos a los que está expuesto el trabajador durante su jornada laboral. La carga física implica el uso del sistema musculoesquelético y cardiovascular. Los factores como posturas, fuerza y movimientos representan un peligro solo cuando se sobrepasa la capacidad de respuesta del individuo o no hay una adecuada recuperación biológica de los tejidos (2).

A partir de este contexto, la presente tesina tiene como objetivo responder al siguiente interrogante: ¿Cuáles son los factores ergonómicos asociados a lumbalgia ocupacional en los radioperadores del C.O.B.E.M. de la ciudad de Santa Fe?

## **II. OBJETIVOS**

### **II.A. OBJETIVO GENERAL**

Identificar la presencia de factores ergonómicos asociados a lumbalgia ocupacional en los radioperadores del C.O.B.E.M. con edades de 25 a 60 años de la ciudad de Santa Fe.

### **II.B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar qué porcentaje del personal con edades de 25 a 60 años presentó lumbalgia en los últimos 12 meses.

Analizar la incidencia de las condiciones laborales (jornada laboral, antigüedad, pausas, hábitos posturales, esfuerzos físicos en su sitio de trabajo y mobiliario), las características sociodemográficas (género, edad, índice de masa corporal) y actividad física en las personas que padecen lumbalgia ocupacional.

Establecer si la lumbalgia ocupacional limita las actividades de la vida cotidiana.

### III. MARCO TEÓRICO

#### III.A.I. TRABAJO

Previo a la Revolución Industrial, la organización del trabajo estuvo basada en el sistema de gremios, principalmente artesanales, que se agrupaban por oficios. El taller, regido por un maestro-artesano, con sus oficiales y aprendices, era el típico centro de trabajo de esa época. Con la llegada de la Revolución Industrial, se rompe el sistema de trabajo gremial, aumentando el número de trabajadores asalariados. El ingreso de nuevas tecnologías al sistema productivo obligaba a un cambio constante en las condiciones de trabajo. La máquina pasó a efectuar un gran número de labores que tradicionalmente realizaban los artesanos. Es así como el trabajador tuvo que adaptarse a la máquina, en favor de la productividad. El avance tecnológico, unido al movimiento obrero, ha dado como resultado el progreso social, mejorando la calidad de vida y las condiciones de trabajo, eliminando riesgos, pero también dando lugar a la aparición de otros nuevos.

El trabajo se puede definir como “toda actividad social organizada que, a través de la combinación de recursos de naturaleza diversa (medios humanos, materiales, energía, tecnología, organización), permite alcanzar objetivos y satisfacer necesidades” (8).

#### III.A.II. SALUD

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió en 1946 el término salud como “el estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de enfermedad o dolencia”. Esta concepción, con este triple equilibrio somático-psíquico-social, es un tanto idealista y, por lo tanto, difícil de alcanzar. Ampliando este concepto surge el propuesto por la Medicina que divide a la salud en:

Somático-fisiológica: Ausencia de enfermedad. Bienestar del cuerpo y del organismo.

Psíquica: Interrelación entre el cuerpo y el espíritu.

Sanitaria: Preservar, mantener o recuperar la salud colectiva.

Ausencia de enfermedad: Bienestar del cuerpo y del organismo (8).

### III.A.III. SALUD LABORAL

La salud laboral es un concepto que ha sido ampliamente estudiado, ya que establece la relación del ser humano y el trabajo. Esta relación puede definirse como el estado o las circunstancias de seguridad física, mental y social en que se encuentran los trabajadores en sus puestos de trabajo. Tiene la finalidad de prever medidas de control dirigidas a fomentar el bienestar y reducir o eliminar los riesgos de enfermedades o accidentes laborales. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) desde 1923 desarrolla y aplica una cultura de seguridad y salud preventiva en el lugar de trabajo, utilizando como punto de apoyo el diálogo social, intentando lograr la promoción y el mantenimiento del bienestar de los trabajadores en todas las actividades (9). Centrando su actuación en tres ejes técnicos:

La seguridad e higiene en el trabajo.

La duración y el ordenamiento del tiempo de trabajo.

La organización y el contenido del trabajo (8).

Sin embargo, el número de accidentes mortales, lesiones y enfermedades ocupacionales sigue siendo elevado, pese a algunos avances importantes realizados por los organismos internacionales, gobiernos, sindicatos y universidades. Por otro lado, los costos económicos a nivel empresarial, nacional y global relacionados con la salud y la seguridad en el trabajo son inmensos. La OIT calcula que las pérdidas debidas a indemnizaciones, días de trabajo perdidos, interrupciones de la producción, formación y reconversión profesional y gastos médicos, entre otros aspectos, representan el 4 por ciento del producto interno bruto (PIB) mundial (1.251.353 millones de dólares estadounidenses) (9).

En este contexto la salud ocupacional, busca ampliar el enfoque único de la "gestión de riesgos para la salud" para incluir también los aspectos médicos de las ausencias por enfermedad y la rehabilitación, el apoyo y la gestión de las enfermedades crónicas no transmisibles y la promoción de la salud en el lugar de trabajo. Los profesionales de la salud en el trabajo, desempeñan un papel central en este escenario, incluyendo a médicos y enfermeras de salud laboral, inspectores de fábrica, higienistas y psicólogos laborales, ergonomistas, especialistas en terapia de rehabilitación, en prevención de accidentes y en la mejora del entorno laboral, así como a aquellos que desarrollan investigación en seguridad y salud en el trabajo (10).

### III.B. FACTORES DE RIESGO LABORAL

El término riesgo laboral indica sobre la posibilidad de sufrir daño, o afección de alguna índole relacionada con el trabajo que se desempeña (11). Entendiéndose el daño como las enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo. Los principales factores de riesgo laboral clasificados según su origen son los siguientes:

Factores provocados por agentes químicos: son originados a partir sustancias y productos que pueden ser sólidos (polvos/humos), líquidos (nieblas /aerosoles), o gaseosos (gases/vapores).

Factores provocados por agentes biológicos: son los derivados del contacto con animales y seres infectados o portadores (virus, bacterias, protozoos, hongos, helmintos, artrópodos, etc.).

Factores provocados por la carga de trabajo: determinados por el ritmo de trabajo y organización o mando inadecuados (trabajos en cadena, atención al público, repetitividad, esfuerzo físico, tipo de movimiento, posturas de trabajo, etc.).

Factores psicológicos: vinculados con la calidad de relaciones humanas, división y organización del trabajo (trabajo en equipo, pausas, descansos y turnos, entorno laboral, etc.) (8).

### III.C. CARGA FÍSICA DE TRABAJO

La carga física de trabajo es definida como el conjunto de requerimientos físicos a los que se somete el trabajador durante su jornada laboral. En relación con la carga de trabajo se encuentra el concepto de “fatiga” que es la disminución de la capacidad física del individuo, después de haber realizado un trabajo. La fatiga constituye un fenómeno complejo que se caracteriza porque el operario baja el ritmo de actividad, nota cansancio, los movimientos se hacen más torpes e inseguros y va acompañada de una sensación de malestar e insatisfacción. La aparición de fatiga está vinculada con el máximo consumo de energía y el tipo de trabajo muscular que se realiza.

El trabajo muscular estático se denomina a la contracción de los músculos de forma continua y mantenida durante un cierto período de tiempo. A este tipo de esfuerzo corresponden las contracciones musculares isométricas. Durante un trabajo isométrico, se ha considerado que el origen de la fatiga muscular se halla en el aporte de sangre al

músculo. La contracción muscular requiere un aporte de energía y de oxígeno para realizarse y produce, a su vez, desechos (dióxido de carbono, ácido láctico) que se deben eliminar. En el caso de un esfuerzo estático, se aumenta la fuerza desarrollada, y se hace más difícil el aporte sanguíneo al músculo, dado que éste comprime los vasos sanguíneos que se hallan en su interior, disminuyendo e incluso anulando el riego. La falta de oxígeno derivada de esta situación lleva a la utilización de la vía anaeróbica para la obtención de energía, utilizando las reservas de glicógeno hasta agotarlas, aumentando la producción de ácido láctico. Además, los residuos no pueden ser eliminados y se acumulan, desencadenando dolor agudo, típico de la fatiga muscular, que lleva a interrumpir el trabajo.

En el trabajo muscular dinámico se producen una serie de tensiones periódicas y relajamientos de los músculos de muy corta duración. A este tipo de esfuerzo corresponderían las contracciones musculares isotónicas. Estas contracciones actúan como bomba muscular sobre la circulación sanguínea facilitando la expulsión de la sangre, mientras que las relajaciones consecutivas permiten una nueva y buena irrigación del músculo. Por lo tanto, los residuos producidos son eliminados con mayor rapidez, impidiéndose su concentración (12).

### III.D. POSTURA

La postura, es el modo en que se dispone una persona, afectando a todo el sistema muscular y osteoarticular. Biomecánicamente se entiende por postura la puesta en posición de una o varias articulaciones, mantenida durante un tiempo más o menos prolongado, por medios diversos, con la posibilidad de restablecer en el tiempo la actitud fisiológica más perfecta. En la conformación postural, ocupa un lugar destacado la columna vertebral, para este caso, se la define como la actitud del raquis dentro de los límites normales, sin presentar perturbaciones ni anomalías estructurales, funcionales o de alineamiento vertebral. Desde el punto de vista fisiológico no es dolorosa, ni fatigante y no altera el equilibrio, el ritmo ni la motilidad (13).

#### III.D.I. POSTURA DE SEDESTACIÓN

Se denomina postura de sedestación a la posición en la que una parte considerada del peso corporal se transfiere a una superficie de trabajo (14). Según donde se realice el apoyo durante la sedestación existen 3 posiciones estáticas diferentes:

Posición de sedestación con apoyo isquiofemoral o anterior, el tronco está inclinado hacia adelante con los codos apoyados sobre las rodillas. El apoyo se lleva a

cabo a través de las tuberosidades isquiáticas y de la cara posterior de los muslos. La pelvis está en anteversión y la acentuación de la cifosis dorsal conlleva el enderezamiento de la lordosis lumbar. Si los miembros superiores actúan como puntales, el tronco permanece estable con un mínimo esfuerzo muscular. Es una posición de reposo de los músculos de las correderas vertebrales. Esta posición disminuye el efecto de cizallamiento sobre el disco lumbosacro y permite la relajación de los músculos del plano posterior. El centro de masa está por delante de las tuberosidades isquiáticas.

Posición de sedestación con apoyo isquiático o media, el peso del cuerpo reposa únicamente sobre los isquiones. La pelvis está en equilibrio inestable, más bien en anteversión, de ahí una hiperlordosis lumbar y las curvas dorsales y cervicales acentuadas. Los músculos de la cintura escapular, especialmente el trapecio y los miembros superiores, actúan para mantener la estática raquídea.

Posición de sedestación con apoyo isquiosacro o posterior, el tronco está echado hacia atrás, reposa sobre el respaldo de la silla y el apoyo se realiza con las tuberosidades isquiáticas y la cara posterior del sacro y del cóccix; la pelvis está en retroversión, la lordosis lumbar está enderezada, la cifosis dorsal acentuada y la cabeza puede caer hacia adelante sobre el tórax, a la vez que se invierte la lordosis cervical. El centro de masa está detrás de las tuberosidades isquiáticas y es inestable debido a que actúa como pivot (14,15).

### III.D.II. EFECTOS DE LA POSTURA DE SEDESTACIÓN

La postura sentada de los trabajadores de oficina tiende a incluir la flexión del tronco hacia delante. Debido al fenómeno de flexión-relajación del erector de la columna, el apoyo de los tejidos pasivos (como el ligamento espinal posterior) en las etapas finales de la flexión del tronco hacia delante predomina sobre el apoyo del erector de la columna lumbar en la región media del tronco. Por lo tanto, estos trabajadores están habituados al mantenimiento de la postura utilizando mecanismos de soporte pasivo como los ligamentos en lugar de mecanismos de soporte activo de los grupos de músculos lumbares. Se supone que tienen poca capacidad para controlar los movimientos excesivos de la región lumbar durante el movimiento del tronco. El deterioro del control motor lumbar puede ser uno de los factores que causan el dolor lumbar (16).

Dentro de las desventajas del trabajo en posición sentada se pueden nombrar; disminución de la circulación sanguínea de las piernas que causa hinchazón de las

mismas y de los pies en el transcurso de la jornada de trabajo. También, el estrés estático en los músculos de la espalda, que hace que la espalda duela y el estrés estático y/o unilateral de un lado de los músculos del cuello y hombros que puede extenderse hasta las manos (13).

### III.D.III. EVALUACIÓN DE POSTURA

Existen diversos métodos ergonómicos que permiten la evaluación del riesgo asociado a diferentes trastornos musculoesqueléticos, los mismos varían según el país, las empresas que los realizan, el entorno laboral, entre otros. Por este motivo, es posible clasificarlos en métodos directos, semidirectos o indirectos. Los métodos directos requieren que se coloquen dispositivos electrónicos en el cuerpo del individuo, evaluando al trabajador en tiempo real. Los métodos semidirectos se basan en imágenes que luego se evalúan, mientras que los métodos indirectos utilizan cuestionarios (17). En este estudio, el Rapid Entire Body Assessment (R.E.B.A.) es uno de los métodos utilizados, el mismo fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney y publicado por la revista especializada Applied Ergonomics en el año 2000. El método es el resultado del trabajo conjunto de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, que identificaron alrededor de 600 posturas para su elaboración. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de posturas inestables.

El método R.E.B.A. es una herramienta de análisis postural que evalúa posiciones y cambios inesperados de postura adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazos, antebrazo, muñeca), tronco, cuello y piernas. Además, toma en cuenta otros factores como la carga o fuerza manejada y el tipo de agarre. En valoración final considera factores determinantes como la postura, la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador.

El método puede sintetizarse en los siguientes pasos:

- División del cuerpo en dos grupos, siendo el Grupo A, el correspondiente al tronco, el cuello y las piernas y el Grupo B el formado por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca). Obtención de la puntuación individual de los miembros de cada grupo a partir de sus correspondientes tablas.
- Consulta de la Tabla A para la obtención de la puntuación inicial del Grupo A, a partir de las puntuaciones individuales del tronco, cuello y piernas.

- Valoración del Grupo B a partir de las puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca mediante la Tabla B.
- Modificación de la puntuación asignada al Grupo A en función de la carga o fuerzas aplicadas, en adelante "Puntuación A".
- Corrección de la puntuación asignada al Grupo B según el tipo de agarre de la carga manejada, en lo sucesivo "Puntuación B".
- A partir de la "Puntuación A" y la "Puntuación B", y mediante la consulta de la Tabla C, se obtiene una nueva puntuación denominada "Puntuación C".
- Modificación de la "Puntuación C", según el tipo de actividad muscular desarrollada, para la obtención de la puntuación final del método.
- Consulta del nivel de acción, riesgo y urgencia de la actuación correspondientes al valor final calculado (18).

Las principales ventajas del método R.E.B.A. son la buena relación costo-efectividad, su fácil aplicación y el uso práctico de lápiz y papel para la recolección de datos (17).

### III.E. HISTORIA DE LA ERGONOMÍA

Durante la Primera Guerra Mundial se consideraba al hombre como parte de una máquina lo que ocasionaba efectos negativos, como pérdidas de tiempo, errores y riesgos innecesarios tanto para el operario como para terceros involucrados. Hacia 1949 se crea la primera sociedad de ergonomía (Ergonomics Research Society), la cual fue promovida por Hywell Murrell, junto con otros ingenieros, fisiólogos y sociólogos, con el fin de lograr la adaptación del trabajo a las personas, por lo que se puede considerar que este es el año de nacimiento de la ergonomía. Con la finalización de la Segunda Guerra Mundial se fundó la Sociedad de Ergonomía de Investigación Científica Japonesa, donde se comienza a ver a la ergonomía como leyes del trabajo. Se desarrolla como una disciplina integrada, pasando del área industrial, a involucrar aspectos psicosociales y físicos del hombre, teniendo en cuenta nuevos campos de acción como la producción, el hogar, la seguridad, educación, hospitales o deportes. Es así como el concepto de ergonomía ha sido ampliamente estudiado y ha cambiado con el pasar del tiempo. La palabra ergonomía nace de los vocablos "ergos", que significa trabajo, y "nomos" que quiere decir leyes, lo que se traduce en "leyes del trabajo" (19).

El desarrollo de la ergonomía en Argentina ha sido lento, pero constante, su dificultad ha estado ligada a una historia. El mismo se elaboró con la colaboración de varios ergonomistas del país y, desde su inicio, está en constante actualización.

En los años 50 que vieron emerger la ergonomía en Europa, fueron para la Argentina los tiempos del retorno de los gobiernos militares. Desde entonces se alternaban dictaduras y democracias de corta duración. En el transcurso de esta etapa han tenido lugar iniciativas individuales para mejorar las condiciones de vida en el trabajo. Profesionales como el Dr. Reggi dieron los primeros pasos creando una Asociación Nacional y una revista de Ergonomía. Pero ambas tuvieron una corta vida.

Una de las primeras ciudades involucradas con la ergonomía fue Rosario, de la mano de Juan Carlos Hiba quien se forma en Inglaterra y al retornar a su ciudad natal crea en 1973 el primer laboratorio de ergonomía del país, cerrando sus puertas en 1989, al ser contratado por la OIT.

En el transcurso de los años 70 uno de los grandes pensadores de la ergonomía, Leonardo Pinsky, quien vivía en la Argentina durante los tiempos más militarizados, tuvo que emigrar a Francia en donde trabajó en ergonomía hasta su muerte. Luego dos provincias que impulsaron la ergonomía fueron Mendoza, de la mano de Marcel Vernhes quien desarrolla su propia línea de trabajo en ergonomía desde la facultad de diseño industrial de la Universidad Nacional de Cuyo. En Buenos Aires el Ing. Osvaldo Bellettini hace su camino desde la Universidad Nacional de La Plata generando el célebre boletín “Baergo”.

A pesar de la intención de progreso local de la ciencia, los esfuerzos de desarrollo institucional de la Ergonomía se fueron diluyendo durante la última dictadura (1976-1983) y solo fue a partir de la democracia que a la formación de profesionales han hecho emerger algunas prometedoras iniciativas.

Las “Reuniones Nacionales de Ergonomía” (RENALERGO) fueron los primeros indicios de que un colectivo se estaba gestando a partir de esas iniciativas individuales regionales. A fines de los años 80 y principios de los 90 fue la época de la formación de recursos locales a través de diversos centros de formación en Francia (CNAM, EPHE, MST d’Orsay) y del laboratorio REFA de Alemania. En estas dos escuelas se han formado al menos una docena de profesionales que han desarrollado la formación en ergonomía en diversos centros universitarios de Argentina como en las carreras de Ingeniería, Higiene y Seguridad, Diseño industrial, Kinesiología, Psicología entre otras.

El 30 de Julio de 2002 se crea por tercera vez en la ciudad de Buenos Aires la Asociación de ergonomía Argentina (ADEA) que tiene como objetivo fomentar al estudio, investigación, divulgación y efectiva aplicación de la ergonomía en la República Argentina. Además, se encarga de asegurar la idoneidad de los profesionales que desarrollan sus actividades en el área de la ergonomía y defender sus derechos específicos en el ámbito de la República Argentina. Al poco tiempo logra el reconocimiento del IEA (Asociación Internacional de Ergonomía) y ser cofundador de ULAERGO (Unión Latinoamericana de Ergonomía) (20).

### III.E.I. CLASIFICACIÓN DE ERGONOMÍA

En un aspecto general, por ser de carácter multidisciplinar la ergonomía puede clasificarse de acuerdo al área trabajada, esta puede ser:

1. Ergonomía diagnóstica: por medio de la cual se determinan las condiciones de trabajo que afectan la salud de los trabajadores, en esta se lleva a cabo una evaluación objetiva de las condiciones de trabajo de cada individuo.

2. Ergonomía preventiva: se llevan a cabo capacitaciones sobre temas ergonómicos, con el fin de proporcionar herramientas a los trabajadores sobre la prevención y manejo de los efectos causados por los factores de riesgo biomecánicos que pueden generar enfermedades o accidentes laborales.

3. Ergonomía correctiva: se relaciona con la realización de estudios de puestos de trabajo, analizando las características propias del cargo, antecedentes laborales, actividades extralaborales, posturas y movimientos realizados por el trabajador y su interacción con herramientas y equipos.

4. Ergonomía biomecánica: se correlaciona con posturas y rangos de movimiento, donde se realizan evaluaciones físico-científicas, para determinar las características propias del trabajador en cuanto a posturas o esfuerzos, descansos y organización del trabajo (19).

### III.F. LUMBALGIA

La lumbalgia ocupacional como enfermedad laboral, es producto de la deficiencia estructural y/o funcional de tejidos contráctiles e inertes de la región lumbar (21). La deficiencia estructural se da por uso indebido o excesivo de los músculos y ligamentos de la zona lumbar. Estas estructuras suelen lesionarse por movimientos imprevistos o bruscos, así como por posturas forzadas o sostenidas durante largo tiempo (12).

Los factores asociados a lumbalgia ocupacional son:

- Factores generales: esfuerzo físico intenso.
- Factores ambientales: las vibraciones.
- Carga estática de trabajo: permanecer sentado por períodos prolongados.
- Carga dinámica de trabajo: levantamiento de cargas pesadas o de forma repetitiva, rotación del tronco, empujar/tirar cargas.

Algunos de los factores individuales relacionados con la lumbalgia ocupacional son el resultado de hábitos inadecuados como:

- Mala postura: un aumento o una disminución de la curvatura lumbar fisiológica por actitudes posturales defectuosas lleva a una mayor predisposición a sufrir dolores de espalda.
- Vida sedentaria: la falta de ejercicio provoca debilidad de los músculos abdominales y paravertebrales causando inestabilidad vertebral.
- Exceso de peso: un abdomen prominente sobrecarga la columna vertebral y dificulta la acción estabilizadora y de sostén de los músculos del abdomen, por otro lado, más débiles (12).

La lumbalgia se clasifica según el tiempo de evolución en aguda cuando el dolor se desencadena en un plazo menor a 2 semanas, en este caso la recurrencia el primer año es alta (30-60%), y crónica cuando el dolor persiste más allá de 12 semanas (22).

Según la etiología se puede clasificar en:

- Lumbalgia no mecánica, hace referencia a una causa fuera de la columna. Una característica clínica es que el dolor no se modifica con el esfuerzo (23).
- Lumbalgia mecánica simple o inespecífica, representa el mayor porcentaje de los casos y se caracteriza por la falta de alteración estructural, ya sea reducción del espacio del disco, compresión de las raíces nerviosas, lesión ósea o articular, escoliosis o lordosis acentuada que puedan llevar al dolor. Una característica clínica de este tipo de lumbalgia es que la persona refiere que el dolor empeora con los cambios

de movimiento y cede con el reposo, frecuentemente con historia de un factor desencadenante, como el esfuerzo físico (24).

Este padecimiento puede llegar a generar una limitación en las actividades diarias propias del individuo, ya sea de forma transitoria o permanente (21).

Uno de los métodos para evaluar la incapacidad por dolor lumbar es la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. Su desarrollo se inició en 1976 con John O'Brien, su aplicación fue en pacientes que presentaban dolor lumbar crónico remitidos en una clínica especializada. Luego un cirujano ortopédico, un terapeuta ocupacional y un fisioterapeuta realizaron entrevistas a un grupo de pacientes para identificar la repercusión funcional que el dolor crónico tenía sobre las actividades de la vida diaria. Se diseñó como un instrumento de valoración y de medida de resultados. Antes de su publicación, en 1980, se probaron varios borradores y su difusión fue a partir del año 1981.

Flórez et al. realizaron la adaptación transcultural a la población española en 1995. La versión final del cuestionario en castellano se administró de forma autoaplicada a 30 pacientes con dolor lumbar procedentes de Atención Primaria y a 162 pacientes atendidos en consultas especializadas de Rehabilitación y Medicina Física. Sólo 4 devolvieron el cuestionario sin contestar. La versión en castellano ha demostrado su fiabilidad, validez y consistencia interna. En la última edición del libro “La Medida de la Salud” de Badía et al., publicada en 2002, se evaluaron todas las escalas de medición del estado de salud adaptadas a la población española y, según la calidad metodológica del proceso de adaptación, se establecieron tres categorías. La adaptación de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry está incluida en la categoría de mayor calidad metodológica: recomendación A (nivel de desarrollo alto).

La escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry es un cuestionario autoaplicado, específico para dolor lumbar, que mide las limitaciones en las actividades cotidianas. El individuo puede rellenar la escala por sí mismo, sin la presencia de un entrevistador. No se requiere de un equipo especial, es simple y práctico de aplicar tanto para el evaluador como para el participante (25).

### III.F.I. FISIOPATOLOGÍA DEL DOLOR

La etiología del dolor lumbar es multifactorial, por lo que la identificación de sus causas es difícil se cree que la sensación del dolor lumbar es producida por la acción de los receptores nociceptivos, que en condiciones normales ya sean los movimientos fisiológicos de la columna lumbar, no son percibidos como dolorosos; pero debido a una

serie de condiciones patológicas se liberan sustancias inflamatorias, que actúan sobre estos nociceptores disminuyendo su umbral doloroso, como lo son la bradicinina, la serotonina y las prostaglandinas E2. Como consecuencia de los estímulos dolorosos se da una activación persistente de las fibras A y C que mantiene el dolor, la contractura muscular y la inflamación (24).

### III.G. RAQUIS LUMBAR

#### III.G.I. ANATOMOBIOMECÁNICA DE LA COLUMNA LUMBAR

Visto de frente (Imagen 7- Fig. 1: Raquis Lumbar) en una radiografía, el raquis es rectilíneo y simétrico en relación a la línea de las espinosas; la anchura de los cuerpos vertebrales al igual que la de las apófisis transversas decrece regularmente de abajo hacia arriba. Visto de perfil (Imagen 7- Fig. 2: Raquis Lumbar) se puede constatar la característica de la lordosis lumbar y de la estática raquídea descrita por De Seze:

- El ángulo sacro (a) está constituido por la inclinación de la meseta superior de la primera vertebra sacra sobre la horizontal. Su valor medio es de 30 grados.
- El ángulo lumbosacro (b), formado entre el eje de la quinta vértebra lumbar y el eje del sacro, tiene un valor medio de 140 grados.
- El ángulo de inclinación de la pelvis (c), constituido por la inclinación sobre la horizontal de la línea que se extiende entre el promontorio y el borde superior de la sínfisis púbica, tiene un valor medio de 60 grados.
- La flecha de lordosis lumbar (f) puede trazarse a partir de la cuerda de la lordosis lumbar que une el borde posterosuperior de la primera vértebra lumbar al borde posteroinferior de la quinta vértebra lumbar.
- La reversión posterior (r) representa la distancia entre el borde posteroinferior de la quinta vértebra lumbar y la vertical que desciende del borde posterosuperior de la primera vértebra lumbar. Esta distancia puede ser nula si la vertical se confunde con la cuerda de la lordosis lumbar. Puede ser positiva si el raquis lumbar se desplaza hacia atrás; puede ser negativa si el raquis lumbar se desplaza hacia adelante (15).

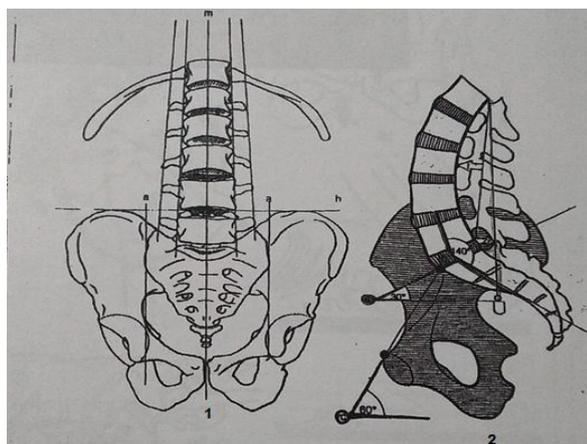


Imagen 7: Raquis Lumbar (26)

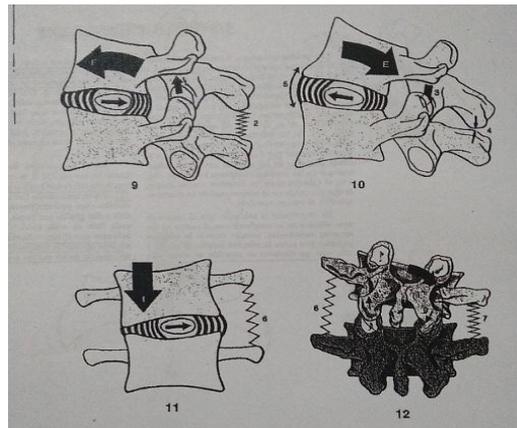
### III.G.II. MOVIMIENTOS DE LA ZONA LUMBAR

Durante el movimiento de flexión (Imagen 8 – Fig. 9: Movimientos del Raquis) el cuerpo vertebral de la vértebra suprayacente se inclina, se desplaza y desliza ligeramente hacia delante, lo que disminuye el grosor del disco en su parte anterior y lo aumenta en su parte posterior. De este modo el disco intervertebral torna forma de cuña de base posterior y el núcleo pulposo se ve desplazado hacia atrás. Así pues, su presión aumenta en las fibras posteriores del anillo fibroso; simultáneamente las apófisis articulares inferiores de la vértebra superior se deslizan hacia arriba y tienden a separarse de las apófisis articulares superiores de la vértebra inferior; la cápsula y los ligamentos de esta articulación interapofisaria están pues tensos al máximo, al igual que todos los ligamentos del arco posterior.

Durante el movimiento de extensión (Imagen 8- Fig. 10: Movimientos del Raquis), el cuerpo vertebral de la vértebra suprayacente se inclina hacia atrás. Al mismo tiempo, el disco intervertebral se hace más delgado en su parte posterior y se ensancha en su parte anterior, tornándose cuneiforme de base anterior. El núcleo pulposo se ve desplazado hacia adelante, lo que tensa las fibras anteriores del anillo. A la par, el ligamento vertebral común anterior se tensa, en cambio el ligamento vertebral común posterior se distiende. De esta forma, el movimiento de extensión queda limitado por los toques óseos del arco posterior y por la puesta en tensión del ligamento vertebral común anterior.

Durante el movimiento de inflexión lateral (Imagen 8- Fig. 11: Movimientos del Raquis), el cuerpo de la vértebra suprayacente se inclina hacia el lado de la concavidad de la inflexión y el disco se torna cuneiforme, más grueso en el lado de la convexidad. El núcleo pulposo se desplaza ligeramente hacia el lado de la convexidad. El ligamento intertransverso del lado de la convexidad también se tensa y se distiende del lado de la

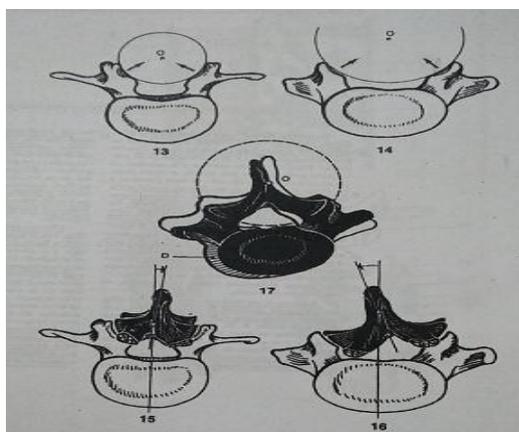
concauidad. Una vista posterior (Imagen 8- Fig. 12: Movimientos del Raquis), muestra un deslizamiento desigual de las apófisis articulares: del lado de la convexidad, la apófisis articular de la vértebra superior se eleva, mientras que del lado de la concauidad descende. Existe pues, simultáneamente, una distensión de los ligamentos amarillos y de la cápsula articular interapofisaria del lado de la concauidad y, por el contrario, una tensión de estos mismos elementos del lado de la convexidad.



**Imagen 8:** Movimientos del Raquis (27)

Por último, en el movimiento de rotación del raquis lumbar las carillas articulares superiores de las vértebras lumbares miran hacia atrás y hacia adentro (Imagen 9- Fig. 13 y 14; vista superior); son cóncavas transversalmente y rectilíneas verticalmente. Geométricamente están talladas sobre la superficie de un mismo cilindro cuyo centro O se sitúa por detrás de las carillas articulares, aproximadamente en la base de la apófisis espinosa (Imagen 9- Fig. 17: Movimientos del Raquis). En las vértebras lumbares superiores (Imagen 9- Fig. 13: Movimientos del Raquis), el centro de este cilindro se localiza casi inmediatamente por detrás de la línea que une el borde posterior de las apófisis articulares, mientras que, en las vértebras lumbares inferiores (Imagen 9- Fig. 14), el cilindro tiene un diámetro mucho mayor, lo que retrocede en la misma medida su centro en relación al cuerpo vertebral. Es importante el hecho de que el centro de este cilindro no se confunda con el centro de las mesetas vertebrales, aunque cuando la vértebra superior gira sobre la vértebra inferior (Imagen 9-Fig. 15 y 16: Movimientos del Raquis), este movimiento de rotación se efectúa en torno a este centro y debe acompañarse obligatoriamente de un deslizamiento del cuerpo vertebral de la vértebra superior en relación a la vértebra subyacente (Imagen 9- Fig. 17). El disco intervertebral no está, por tanto, solicitado en torsión axial, lo que le daría una amplitud de movimiento

relativamente grande, sino en cizallamiento; esto explica que la rotación axial en el raquis lumbar sea limitada, tanto en cada nivel como en su conjunto (15).



**Imagen 9:** Movimientos del Raquis (28)

### III.G.III. AMPLITUDES DE MOVIMIENTOS

La amplitud de flexo-extensión del raquis lumbar varía según los individuos y según la edad (decrece con la edad), por lo tanto, todas las cifras propuestas son casos particulares o promedios. No obstante, se puede asumir:

Que la extensión, que se acompaña de una hiperlordosis lumbar, tiene una amplitud de 30°.

Que la flexión, que se acompaña de un enderezamiento de la lordosis lumbar, tiene una amplitud de 40°. Como en el caso de la flexo-extensión, la amplitud de la inflexión lateral, también denominada inclinación, varía según la edad y según los individuos: sin embargo, se puede afirmar que, en término medio, la inclinación es de 20 a 30° a cada lado. La amplitud de la rotación segmentaria y total en el raquis lumbar y dorsal ha sido durante mucho tiempo una gran incógnita. Según los trabajos realizados por Gregersen y D.B Lucas en el raquis lumbar aislado, la rotación total derecha-izquierda para la totalidad del raquis lumbar sólo es de 10°, lo que corresponde a 5° a cada lado y, por lo tanto, 1° de rotación en cada segmento por término medio (15).

### III.H. RECOMENDACIONES PREVENTIVAS Y ERGONÓMICAS

La prevención de riesgos ergonómicos es la base para una gestión activa de la seguridad y salud en el trabajo, la misma se identifica como el “conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa, con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo”, donde intervienen las

diferentes Técnicas o Especialidades preventivas que involucran a la Seguridad en el Trabajo, la Higiene Industrial, la Ergonomía y Psicosociología aplicada junto con la Medicina del Trabajo. La necesidad de adoptar medidas preventivas y, en su caso, el tipo de las mismas, vendrán dadas por la evaluación de los riesgos laborales (8).

La ergonomía y los factores de riesgo en salud ocupacional deben ser contemplados de forma sistematizada en cada puesto laboral, mediante las revisiones periódicas de los trabajadores que habitual y sistemáticamente usan las computadoras o diferentes dispositivos electrónicos. Los ambientes adecuados y amigables reducen consecuencias negativas en la salud, mediante el cumplimiento de lo regulado en relación con riesgos laborales en salud ocupacional (29).

Para la prevención se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✓ Realizar un diseño ergonómico del puesto de trabajo para evitar las posturas forzadas.
- ✓ Evitar mantener una misma postura durante un tiempo superior a cuatro segundos.
- ✓ Alternar las posturas de pie-sentado siempre que sea posible.
- ✓ Evitar posturas forzadas del cuerpo o de algún segmento corporal, en especial la flexión, hiperextensión y torsión del tronco, la asimetría y la posición de los brazos por encima de la altura del corazón.
- ✓ Mantener el cuello en posición neutra, sin rotaciones, flexiones, extensiones ni inclinaciones del mismo.
- ✓ Organizar el trabajo de forma que se realicen tareas variadas y con contenido, evitando en lo posible situaciones que puedan ser fuente de tensión para la persona.
- ✓ Dar información sobre los posibles trastornos musculoesqueléticos derivados de la adopción de una mala postura.
- ✓ Realizar formación sobre higiene postural.

En cuanto a recomendaciones ergonómicas para la postura sedente se debe tener en cuenta:

- ✓ En el trabajo en posición de sentado es aceptable una flexión del brazo de 25° y una abducción de 15°-20°.

- ✓ El ángulo entre el muslo y el cuerpo debe estar comprendido entre 90°-120°.
- ✓ Las piernas han de poder moverse cada 15 minutos, aproximadamente.
- ✓ Los pies deben estar apoyados firmemente en el suelo o apoyados en el reposapiés.
- ✓ La columna vertebral tiene que poder apoyarse en un soporte lumbar ajustable (8).

### III.H.I. DISEÑO DE PUESTO DE TRABAJO Y MOBILIARIO

En Argentina rige el Decreto Reglamentario de la Ley 27.555. El diseño del puesto de trabajo debe cumplir con requisitos ergonómicos conforme a las tareas y ambiente en el que se desarrolle la actividad humana. La realización de teletrabajo frente a pantallas de visualización de datos conlleva exigencias posturales y perceptivas que deben ser consideradas para evitar daños a la salud y optimizar el rendimiento laboral del teletrabajador. Como así también las interacciones entre el trabajador y su equipamiento. El mobiliario de oficina hace referencia a la mesa o escritorio y a su respectiva silla, las cuales serán el material de estudio de esta investigación.

### III.H.II. ESCRITORIO O SUPERFICIE DE TRABAJO

#### Mesa de trabajo

Es deseable que la mesa de trabajo sea regulable en altura para que en coordinación con la silla permita mayor rango de accesibilidad a trabajadores con diferentes dimensiones corporales.

La superficie de la mesa debe permitir la colocación flexible de los elementos de trabajo esenciales, evitando las posturas con torsión de tronco o giros de la cabeza extremos e innecesarios. Las medidas mínimas recomendables de una mesa serán de 160 cm de ancho por 80 cm de profundidad.

Para un trabajo en posición sentado, la altura óptima del plano de trabajo estará en función del tipo de trabajo que vaya a realizarse. Si el trabajo requiere el uso de un teclado y una gran libertad de movimientos es necesario que el plano de trabajo esté situado a la altura de los codos.

El espacio reservado para las piernas debe permitir el confort postural del trabajador en situación de trabajo. Las dimensiones mínimas para acomodar las piernas de un teletrabajador en posición de sentado frente a una mesa de trabajo deben ser de 70 cm de ancho x 70 cm de profundidad y 70 cm de altura.

#### Espacio debajo de la mesa

El espacio libre debajo de la mesa debe quedar holgado para las piernas y permitir a los teletrabajadores una posición cómoda. Deben evitarse los cajones y otros obstáculos que restrinjan el movimiento de las piernas debajo de la mesa o que puedan ser fuente de golpes.

#### III.H.III. SILLA

La silla para trabajar con pantallas de visualización de datos y demás componentes de las tecnologías de la información y comunicación debe poseer un asiento amplio para sentarse. El respaldo debe sostener la espalda y proveer apoyo lumbar, una base que permita que la silla sea giratoria para poder alcanzar objetos periféricos cercanos y contar con mecanismos de regulación. La silla en su conjunto debe ser estable y desplazable para permitir los movimientos del trabajador, incluso de posturas extremas para el alcance de elementos lejanos.

#### El asiento

El asiento es la superficie de apoyo que soporta la mayor parte del peso corporal. Debe permitir distribuir las cargas con mayor presión de las tuberosidades isquiales. Su acolchamiento debe ser suficientemente firme de modo que al presionarlo con el dedo pulgar no pueda tocarse el plano de soporte.

La altura del asiento debe poseer una regulación de manera tal que permita apoyar los pies firmes en el piso y poder extender las rodillas hasta 120° para facilitar cambios de posturas corporales. En caso de no apoyar los pies en el piso debe incorporarse un apoya pies.

El material del tapizado debe permitir la buena disipación de la humedad y el calor corporal y es conveniente evitar materiales deslizantes. La densidad del material de acolchado debe permitir distribuir las presiones desde una mayor dureza o densidad en la parte posterior del asiento hasta una mayor elasticidad hacia el borde anterior del mismo.

Las dimensiones (ancho y profundidad) deben ser suficientemente amplias como para permitir el correcto apoyo de caderas y piernas. El asiento debe ser redondeado en sus bordes, prácticamente plano en la superficie y redondeado hacia el frente para evitar presiones innecesarias en la zona del hueso poplíteo.

#### El respaldo

El acolchamiento del respaldo debe ser más blando que el del asiento. Debe brindar un apoyo adecuado a la espalda a la altura de la columna lumbar y puede contar con un respaldo dorso-lumbar la altura no podrá superar la base de los omóplatos.

La inclinación del respaldo respecto del plano del asiento debe ser mayor de 90°. Un ángulo de aproximadamente 105° entre ambos se considera confortable para una correcta postura de trabajo. También debe permitir cambios posturales y acompañar la espalda al inclinarse hacia atrás o adelante. Esto significa asegurar un contacto permanente entre la espalda y el respaldo. La regulación más importante del respaldo es la anteroposterior y debe permitir ajustar la distancia de este a la distancia necesaria para mantener la espalda apoyada. También se debería poder regular en altura para ajustarse a la altura lumbar del usuario. Debe existir un espacio entre el asiento y la base del respaldo que permita acomodar las nalgas.

#### La base

Las sillas deben disponer de cinco ruedas con un eje de giro vertical y permitir desplazamientos horizontales para acceder sin esfuerzo a los elementos de trabajo. Las ruedas deben evitar desplazamientos indeseables. Deben seleccionarse según el material del piso. Para adaptarse a las dimensiones corporales de los usuarios es necesaria la regulación en altura del asiento.

#### Apoya brazos

Deben ser regulables en altura, para poder fijarse a la altura del codo flexionado en posición de sentado y, a su vez, quedar aproximadamente a la altura del teclado. También, es necesario de un mecanismo para permitir retirarlos para acercarse a la mesa de trabajo en tareas de precisión (30).

### III.H.IV. PAUSAS ACTIVAS

Las pausas laborales activas, consisten en la utilización de diferentes técnicas en períodos cortos de tiempo, máximo 10 minutos, durante la jornada de trabajo. Los programas de pausas activas incluyen una rutina que generalmente incorpora movimientos articulares, de estiramiento de los diferentes grupos musculares y ejercicios de respiración. Además, constituyen una herramienta de prevención de riesgo ergonómico y tienen su base en las actividades de promoción y prevención de salud. Cuando se aplican las pausas laborales se activa la circulación sanguínea y la energía corporal previniendo problemas causados por la fatiga física y mental a la vez que favorece el funcionamiento cerebral y con ello incrementa la productividad (31).

#### IV. JUSTIFICACIÓN

Se buscó mediante esta investigación aportar datos sobre la presencia de lumbalgia ocupacional en los trabajadores del C.O.B.E.M. con el fin de identificar los factores de riesgos ergonómicos en los mismos. Creemos relevante este estudio ya que, tiene la intención de concientizar sobre los factores a los que están expuestos los trabajadores con el fin de poder intervenir y fomentar hábitos posturales saludables basados en conocimientos biomecánicos. Al momento de realizar sus tareas, este sector de trabajadores no suele tener en cuenta el correcto posicionamiento del cuerpo ni toma dimensión de los efectos negativos que esto provocará con el correr de los años. Además, esta investigación tendrá la finalidad de brindar información para conseguir una armonía funcional dentro del ámbito de trabajo del C.O.B.E.M. y así mejorar su calidad de vida y desempeño en las tareas.

#### V. DISEÑO METODOLÓGICO

##### V.A. BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Para la realización de la tesina se recolectó información bibliográfica de la biblioteca de la Universidad del Gran Rosario (UGR) sede Santa Fe. Además, para su desarrollo se realizó una búsqueda en las bases de datos Pubmed, Scielo, El sevier, BVS, MinCyt y Google Académico en un período comprendido entre el año 2012 hasta el 2022, con los siguientes términos:

<b>Palabras Claves</b>	<b>Términos Libres</b>	<b>Términos deCS</b>	<b>Términos meSH</b>
Lumbalgia	Lumbalgia	Dolor de la región lumbar	Low back pain
Factores de Riesgo	Población en Riesgo	Factores de Riesgo	Risk Factors
Centrales de llamados	Centrales de llamados	Centrales de llamados	Call centers
Ergonomía	Ergonomía	Ergonomía	Ergonomics
Operador de Emergencias Médicas	Despachador de Emergencias Médicas	Operador de Emergencias Médicas	Emergency Medical Dispatcher

Combinaciones:

- “Lumbalgia” AND “factores de riesgo”
- “Low back pain” AND “risk factors”

- “Lumbalgia” AND “ergonomía”
- “Low back pain” AND “ergonomics”.
- "Factores de riesgo" AND "centrales de llamados"
- “Risk factors” AND “Call centers”
- “Dolor de la región lumbar” OR “lumbalgia” AND "factores de riesgo"

#### V.B. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR Y DE LOS RADIOOPERADORES

El C.O.B.E.M. (Centro de Operaciones y Brigadas de Emergencia Municipal), es un establecimiento ubicado en la calle Gral. Manuel Belgrano 2864 de la ciudad de Santa Fe, el mismo fue creado en 1981 como organismo operativo de la junta municipal de defensa civil y se le asignó el número 103 como sistema único de atención de emergencia municipal. La central opera las 24 horas del día y está preparada para responder al auxilio de derrumbes, rescate de animales, evacuaciones, caída de mampostería, accidentes de tránsito, intervenciones en la vía pública y situaciones surgidas por la pandemia. La sala de radioperadores está conformada por 20 trabajadores que a su vez se subdividen en 5 grupos de 4 personas cada uno. Los mismos realizan su labor en horarios rotativos de 8 horas diarias por 32 horas semanales.

La función más importante del Operador de Centrales de Emergencias es la recepción de llamadas, ya que recibe, organiza, y direcciona la información para poder dar una respuesta adecuada a la solicitud realizada por la población. Es por ello que el operador para realizar su trabajo cuenta con herramientas de sistema de comunicaciones telefónicas y radiales, unidades de energía propias, recursos de registro y almacenamiento de información, contando con sistema informático para tales fines.

Sus competencias son:

- Contesta las llamadas de auxilio, tranquiliza al interlocutor y determina qué tipo de ayuda se requiere realizando las preguntas protocolares, para evitar engaños de mal gusto.
- Rastrea a través del ordenador la ubicación exacta del llamado.
- Despacha al móvil que se hará cargo de la atención.

- Ofrece instrucciones al ciudadano que llama sobre cómo ayudar a la víctima, en caso de demoras de las unidades de emergencia.
- Almacena en la computadora la información recabada en el llamado.

#### V.C. DISEÑO

La presente investigación se realizó mediante un trabajo de campo observacional, cuali-cuantitativo, prospectivo, descriptivo y transversal con el fin de identificar la presencia de factores ergonómicos asociados a lumbalgia ocupacional. En el mismo participaron los radioperadores de emergencias municipal del C.O.B.E.M. (Centro de Operaciones, Brigadas y Emergencia Municipal) de la ciudad de Santa Fe, con edades comprendidas entre 25 y 60 años.

#### V.D. PROCEDIMIENTOS

El trabajo de campo se llevó a cabo durante el mes de marzo del año 2022, durante dicho mes se les brindó dos encuestas a los 20 radioperadores que conformaban la sala de radio, de los cuales, 18 quedaron dentro de la muestra cumpliendo con los criterios de inclusión. A su vez, mediante el método R.E.B.A. se realizó la evaluación de la postura de los radioperadores preseleccionados para dar fin a dichos procedimientos. La encuesta autogestionada fue modificada por pedido de los directivos del establecimiento con el fin de que la misma conste de preguntas más claras para facilitar la comprensión y rápidas a la hora de responder. Las preguntas que se solicitaron modificar y suprimir son: ¿Con qué frecuencia presenta las dolencias en la zona lumbar? por la pregunta; ¿cuántas veces en el último año presento dolor lumbar? Se modificó Pausas Laborales por ¿Tiene descanso? ejemplo: descanso para comer. Se suprimió el tipo de pausas activas, unificándolo en la siguiente pregunta ¿Existen pausas activas? Con pausas activas nos referimos a hacer movimientos corporales, caminar, y/o estiramientos en su lugar de trabajo.

Otras de las preguntas eliminadas es la imagen donde se solicita marcar con una cruz la posición que adopta con frecuencia el trabajador en su puesto de trabajo. También se suprimió cuando se consultaba sobre el material de la silla; y se modificaron las respuestas sobre los apoyabrazos.

En relación a la mesa se suprimió la pregunta que hacía referencia a la comodidad global de la misma

#### CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Trabajadores que realicen la labor de operador de llamadas de emergencia.

Que el rango de edad se encuentre entre 25 y 60 años.

Trabajadores que presenten dolor lumbar.

#### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Lumbalgias por accidentes o lumbalgias por malformaciones congénitas.

Trabajadores ausentes por licencia, embarazo, etc.

#### V.E. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizó una encuesta autogestionada de respuesta cerrada de carácter anónimo donde se buscó recabar datos que aporten información sobre: género, edad, jornada laboral, antigüedad, altura, peso, pausas laborales, hábitos posturales, mobiliario y actividad física. Además, se les entregó un cuestionario denominado Oswestry (ODI), que constó de 10 preguntas con 6 opciones de respuestas de fácil comprensión relacionadas con actividades de la vida diaria e intensidad del dolor.

A su vez se analizó la ergonomía del personal mediante el método R.E.B.A., arrojando datos sobre la postura en sedestación de los radioperadores.

## VI. RESULTADOS

### VI.A. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Autor/ Autores	Montakarn C et al. (32)
Título y año	Physical activity levels and prevalence of low back pain in Thai call-center operators. 2016.
Población	150 operadores de centro de llamadas en Tailandia
Métodos	Se distribuyó un cuestionario autoadministrado para identificar los niveles de actividad física, la prevalencia de dolor lumbar, las características personales y los factores laborales asociados.
Resultados	La edad de los participantes fue de $27,8 \pm 3,1$ años, la altura de $159,97 \pm 6,26$ cm, el peso de $52,89 \pm 12,89$ kg, el sexo femenino 86,7% (n=91) y el masculino 13,3% (n=14). Los participantes trabajaban al menos 6 días a la semana, con un promedio de 8 horas cada día. El 61% de ellos trabajaban horas extraordinarias con una media de 2 h/día. El 40% de los participantes no hacía ejercicio; El 34,3% hacía ejercicio 1-2 veces/semana. Los que hacían ejercicio físico dedicaban menos de 30 min/hora. La prevalencia general autoinformada de dolor lumbar fue del 65,7 %, y reportaron una alta gravedad del dolor lumbar en un 42,9 %. Todos los participantes informaron que su dolor lumbar era recurrente y el 62,9 % informó que el dolor lumbar se agravaba al sentarse durante las horas de trabajo.

Autor/Autores	Tsuboi Y et al. (33)
Título y año	Physical activity levels and prevalence of low back pain in Thai call-center operators. 2021.
Población	29 oficinistas con dolor lumbar > a 3 meses que trabajaban en una empresa Japonesa de electrónica.
Métodos	Se realizó un ensayo aleatorizado por conglomerados escalonado de cohortes cerradas. La duración total del estudio fue de 16 semanas (4 semanas para cada paso). La asignación de secuencias fue aleatoria, pero no se cegó a nadie. Los participantes del grupo de intervención realizaron un programa de descanso activo que comprendía ejercicios/actividades físicas frecuentes, breves e individualizadas durante 5 momentos en el trabajo. También se evaluó la pérdida de productividad laboral mediante el Cuestionario de limitaciones laborales, la discapacidad del dolor lumbar mediante el Cuestionario de discapacidad de Roland- Morris, los factores psicosociales fueron evaluados por medio del cuestionario Keele STarT Back Screening Tool (SBST) y la actividad física fue medida a través de acelerómetros triaxiales. El grupo control realizó su trabajo normalmente.
Resultados	Los resultados mostraron que el programa de descanso activo en el trabajo no mostró efectos significativos sobre la intensidad del dolor ( $\beta$ 0,01; IC del 95%:-0,50 a 0,52. Ni tampoco en las variables secundarias.

Autor/Autores	Muñoz Poblete CF. et al. (34)
Título y año	Asociación entre puesto de trabajo computacional y síntomas musculoesqueléticos en usuarios frecuentes. 2012.
Población	152 participantes administrativos y usuarios frecuentes de computadoras
Métodos	Estudio transversal donde se administró un cuestionario de síntomas musculoesqueléticos y se realizó una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis univariado y multivariados.
Resultados	Del total de 152 sujetos considerados para el análisis, pudieron determinar que la mediana de edad fue de 33 años. Las mujeres representaron el 73%. El 68.1% de la población tenía menos de 10 años de antigüedad. Las mujeres representaron el 73%. El 68.1% de la población tenía menos de 10 años de antigüedad en el trabajo y estaba representada principalmente por mujeres (72,6%). Se destacó que en los hombres de 34-59 años el 20% presentaba una antigüedad laboral mayor a 10 años. Mientras que las mujeres en el mismo rango de edad el 21,9 % presentó una antigüedad laboral mayor a 10 años. La proporción de puestos de trabajo con diseño ergonómico inadecuado de algunos de sus componentes fue alta. La superficie de trabajo se destacó en 63,2%, el teclado en un 53,9%, el mouse con un 51% y el portadocumentos alcanzó un 91.5%. Dentro de la prevalencia de síntomas músculo-esquelético el 40.1% fue para la zona lumbar. Se encontró asociación significativa entre el uso de silla y dolor lumbar.

Autor/Autores	Calik BB. et al. (35)
Título y año	Effects of risk factors related to computer use on musculoskeletal pain in office workers. 2020.
Población	362 trabajadores de oficina.
Métodos	Se registraron factores sociodemográficos para 362 participantes (mujeres, 50,8%; hombres, 49,2%; edad media 37,35 ± 8,43 años). Luego se preguntó a los participantes por su tiempo de trabajo diario, el tiempo de uso de la computadora y los años de trabajo, si el dolor musculoesquelético estaba relacionado con su trabajo y si el dolor perturbaba sus actividades de la vida diaria (AVD). Se observaron las posturas de trabajo y se evaluó la intensidad del dolor mediante una escala analógica visual.
Resultados	Los participantes presentaron con mayor frecuencia dolor de espalda superior (69,6%), dolor de cuello (65,2%) y dolor de espalda baja (LBP) (64,1%) durante los últimos 12 meses; El 60,5% de los participantes refirieron dolor después de comenzar a trabajar. El dolor lumbar (32,9%), el dolor de espalda superior (28,2%) y el dolor de cuello (22,9%) restringieron la vida diaria de los participantes. Se encontraron correlaciones positivas entre el uso diario de la computadora y el cuello/espalda superior y el dolor de espalda baja.

Autor/Autores	Alí M. et al. (36)
Título y año	Prevalence and associated occupational factors of low back pain among the bank employees in Dhaka City. 2021.
Población	593 empleados bancarios de tiempo completo que realizaban trabajos sedentarios con dolor lumbar.
Métodos	Se realizó un estudio transversal. La queja de 1 mes de dolor lumbar se midió utilizando una subescala del inventario de quejas de salud subjetivas. Luego se realizaron modelos logísticos multivariantes para identificar las variables relacionadas con el dolor lumbar y se realizó una técnica de bosque aleatorio para determinar las cinco variables más importantes.
Resultados	<p>La prevalencia de 1 mes para dolor lumbar resultó ser de 36,6% entre los empleados del banco, y la prevalencia fue la más alta (64,3%) para el grupo de edad de 51 a 59 años. El análisis de regresión indica que los encuestados de ambos grupos de edad, de 41 a 50 años y de 51 a 59 años se asocian significativamente con dolor lumbar. Además, la obesidad y la jornada laboral prolongada se asocian positivamente con el dolor lumbar.</p> <p>Las cinco principales variables importantes para el dolor lumbar identificadas por la técnica de bosque aleatorio son: edad, duración del empleo (&gt; a 10 años), horas de oficina prolongadas (&gt; a 9 horas), presencia de enfermedades crónicas y actividad física.</p>

Autor/Autores	Chaiklieng S. et al. (37)
Título y año	Incidence and risk factors associated with lower back pain among university office workers. 2021.
Población	159 trabajadores de oficina en una Universidad de Tailandia.
Métodos	Los datos se recopilaron mediante un cuestionario de entrevista de seguimiento y mediciones de la condición física y la intensidad de la iluminación.
Resultados	Los resultados mostraron que la incidencia de dolor lumbar durante el seguimiento de 12 meses fue del 83%. Las pruebas de aptitud física mostraron que las fuerzas de la espalda, las piernas y las manos eran significativamente más bajas en los casos de dolor lumbar que en los que no lo eran. El análisis de regresión logística múltiple indicó que los factores de riesgo asociados con el dolor lumbar fueron el índice de masa corporal $\leq 25$ , mal comportamiento preventivo del dolor de espalda y ancho inadecuado de la estación de trabajo. Además, la mayoría de los puestos de trabajo (91,8%) tenían una intensidad de iluminación inferior al requisito estándar (400-500 lx).

Autor/Autores	Cataño M. et al. (38)
Título y año	Riesgo biomecánico por carga estática y morbilidad sentida en docentes universitarios. 2018
Población	70 docentes universitarios de medio tiempo y tiempo completo que desempeñan funciones administrativas.
Métodos	La investigación se realizó mediante un estudio descriptivo y transversal. Se evaluó la percepción de morbilidad (síntomatología musculoesquelética) sentida con el Cuestionario Nórdico modificado, y el riesgo biomecánico por medio del método Rapid Entire Body Assessment (REBA). Se realizó análisis uni, bi y multivariado para las variables del estudio.
Resultados	El riesgo biomecánico según el REBA de esta población para el 64,7% fue medio. Se encontró que 7 de cada 10 docentes reportaron alguna condición de morbilidad, siendo más prevalente en las zonas de cuello, hombro y zona lumbar.

## VI.B. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

En primer lugar, en este apartado se expresarán los datos obtenidos de la encuesta basada en las características sociodemográficas, laborales, mobiliario, actividad física y lumbalgia. En segundo lugar, se mostrará mediante gráficos de torta los resultados del índice de Oswestry, culminando con la representación de datos del R.E.B.A.

En relación al género, del total de los 18 radioperadores/as se pudo interrogar a 4 personas de género masculino y 14 de género femenino.

En cuanto a la edad, se realizó una división de cuatro rangos que se encuentran entre 25-35 años obteniendo un 22% (n=4), 28% (n=5) para el rango de 36-45 años, 28% (n=5) para el de 46-55 años y 22% (n=4) para el de 56-65 años.

Se consultó si los trabajadores presentaban descansos a lo que el 100% de los radioperadores respondió que no.

Con respecto a la antigüedad se la clasificó en 3 grupos: de 1-10 años un 33% (n=6) un 28% (n=5) de 11-20 años y 39% (n=7) de 21-30 años. El índice de masa corporal fue categorizado en saludable, sobrepeso y obesidad, de los 18 encuestados el 33% (n=6) ingresaron en la primera categoría, el 50% (n=9) en la segunda y un 17% (n=3) en la tercera.

La frecuencia de dolor lumbar se delimitó en 3 grupos donde el 33% (n=6) respondió 1 vez al año, el 56% (n=10) 1-5 veces al año y el 11% (n=2) 5 veces al año.

También se les consultó si este dolor le habría impedido realizar sus actividades laborales o de ocio, el 22 % (n=4) indicó que sí, mientras que el 77% (n=14) expresó que no.

Otra de las consultas fue si acudieron al médico para resolver este dolor, el 33% (n=6) señaló que sí, mientras que el 77% (n=12) señaló que no.

Al consultar cuanto tiempo era el que permanecían sentados, el 22% (n=4) señaló que estaban menos de 2 horas en su puesto de trabajo sin levantarse de la silla, 67% (n=12) respondió que de 2-4 horas, el 11% (n=2) de 4-6 horas y ninguno optó por la opción de 6-8 horas.

Al consultar sobre las pausas activas, se consideraron a las mismas como movimientos articulares, caminar y/o estiramientos en su puesto de trabajo, el 50% (n=9) indicó que si las realizaban mientras que el resto respondió que no.

En cuanto al esfuerzo físico que realizaban con mayor frecuencia el 54% de los participantes reportó que se encontraban mayormente con el tronco flexionado, mientras el restante girando e inclinando el tronco.

Con respecto al mobiliario, se les consultó como consideraban la silla independientemente de la mesa, el 33% de los operadores indicó cómoda mientras que el 77% indicó incómoda.

La altura del asiento fue considerada para el 11% (n=2) de los encuestados demasiado alta, para el 33% (n=6) la altura fue percibida como correcta y para el 56% (n=10) fue demasiado baja.

En lo que respecta a la percepción de la anchura del asiento, 0% consideró que el asiento era demasiado ancho, el 94% (n=17) indicó que la anchura era la correcta y el 6% (n=1) apuntó que era demasiado estrecho.

En referencia a la profundidad del asiento la misma no fue percibida por ningún participante como demasiado profunda, mientras que para el 72% (n=13) la profundidad fue correcta y para el 28% (n=5) demasiado corta.

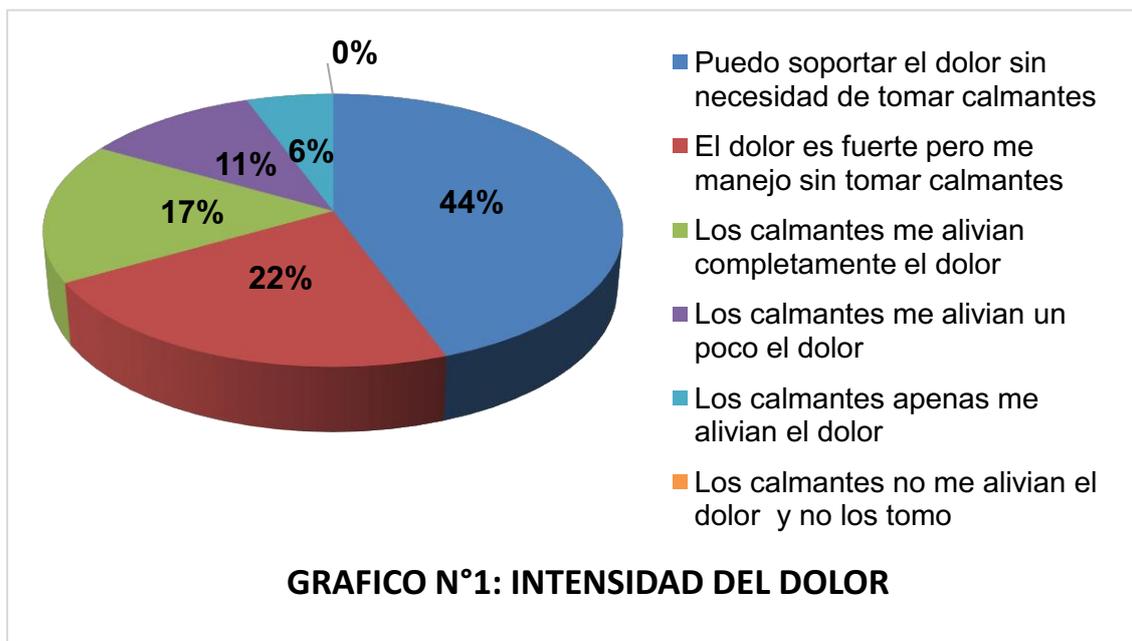
Respecto a la inclinación del respaldo el 11% (n=4) de los operadores consideraron que el asiento estaba demasiado inclinado hacia atrás, el 61% (n=11) no cambiarían la inclinación porque les parece correcta y el 17% (n=3) restante consideraron que el respaldo estaba demasiado inclinado hacia adelante, ninguno de los encuestados informó que la silla tenga regulación para su propia adaptación. Se les consultó por los apoya brazos a lo que el 100% de los radioperadores contestó no tener apoya brazos en sus respectivas sillas.

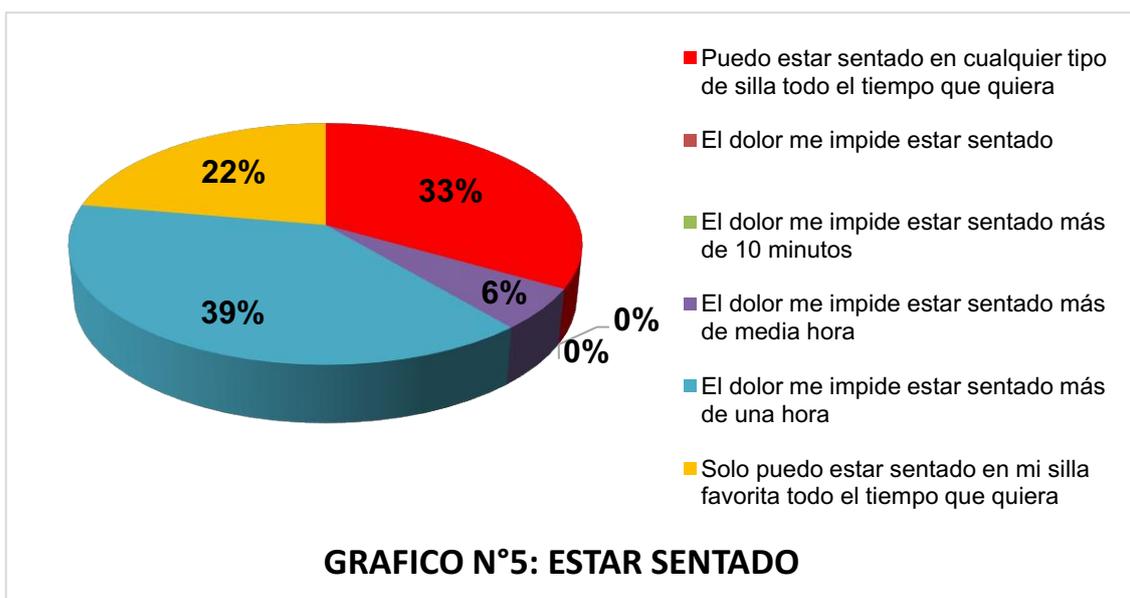
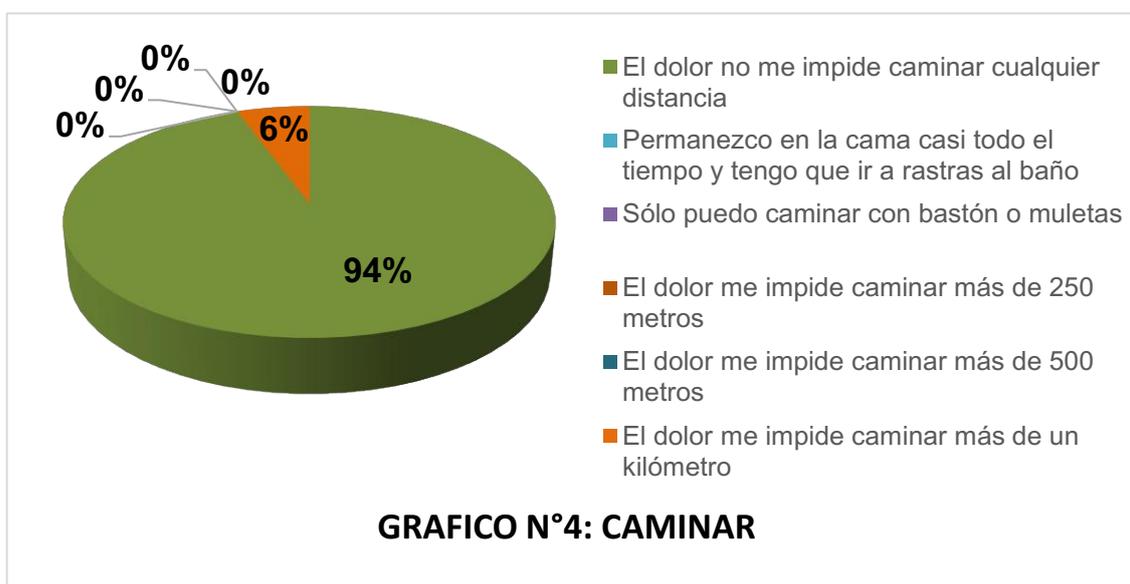
En relación a la profundidad de la mesa el 0% la percibió como demasiado profunda, el 22% (n=4) la consideró correcta y el 78% (n=14) poco profunda. En cuanto a la altura y la anchura de la mesa el 100% de los radioperadores que la consideró correcta.

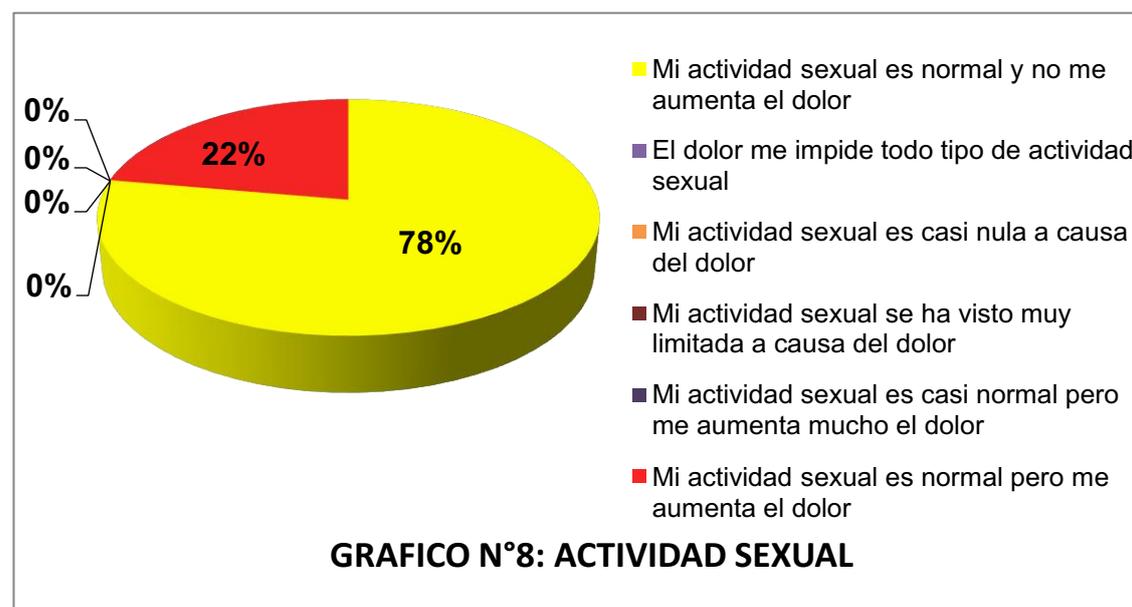
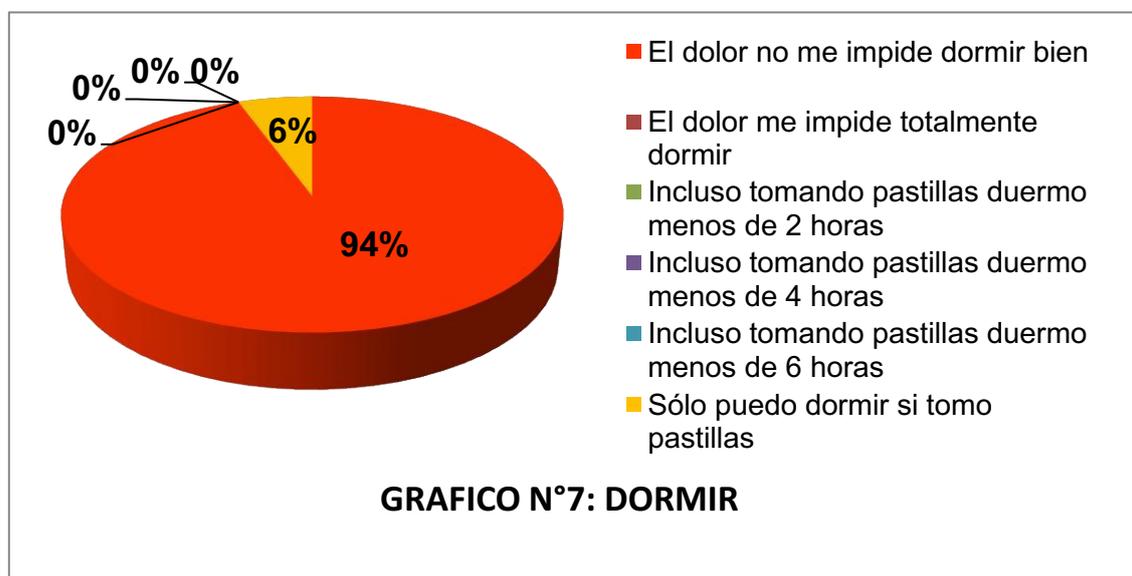
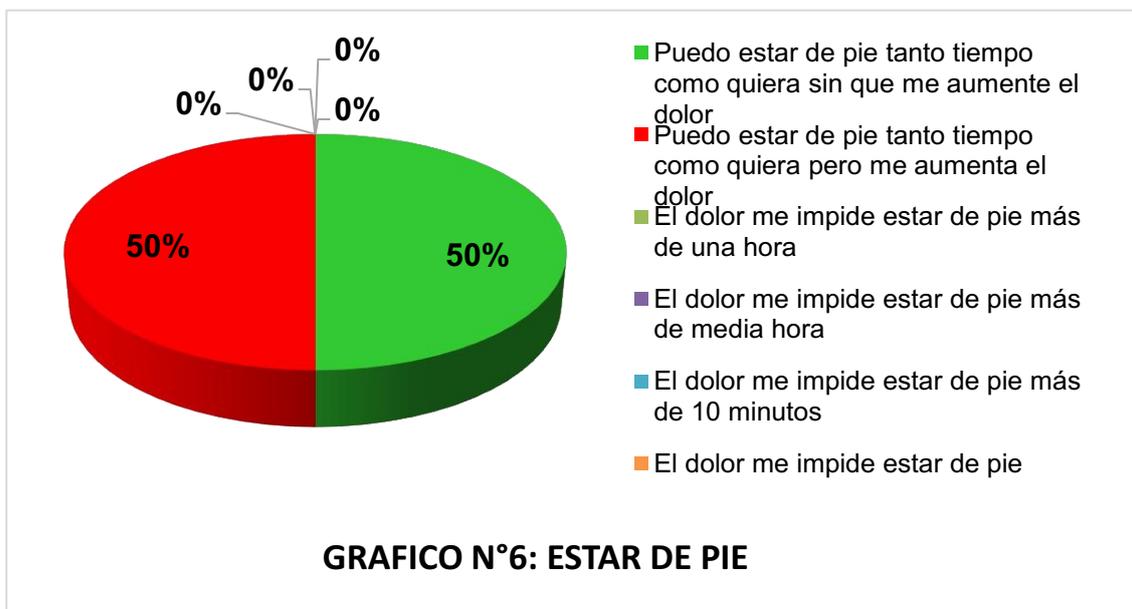
Por último, al consultar si realizaban actividad física el 100% (n=18) dijo no realizar ningún tipo de actividad, ni deportes fuera de su jornada laboral.

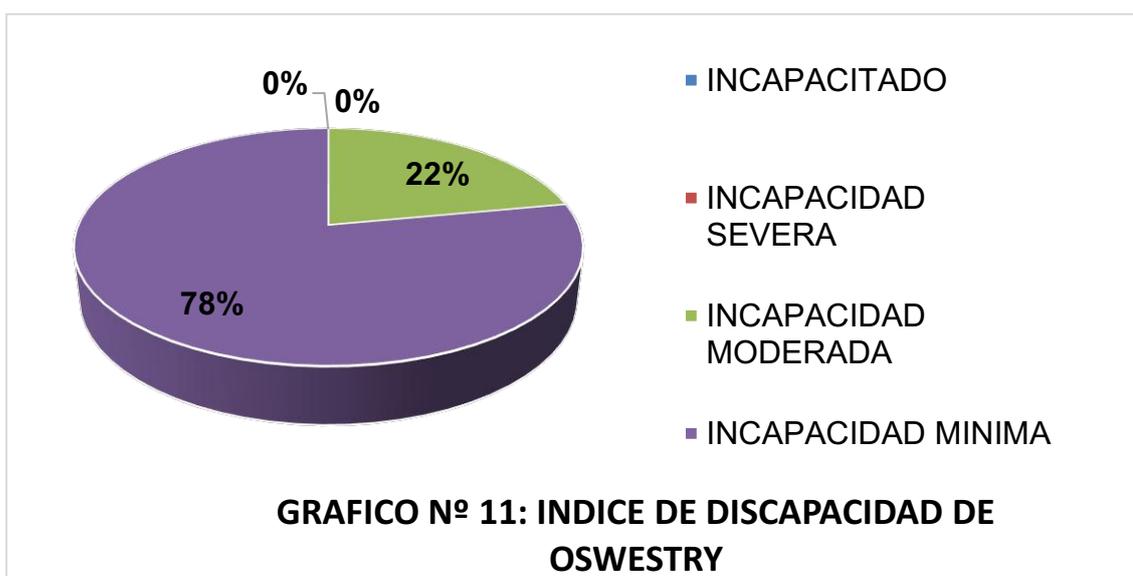
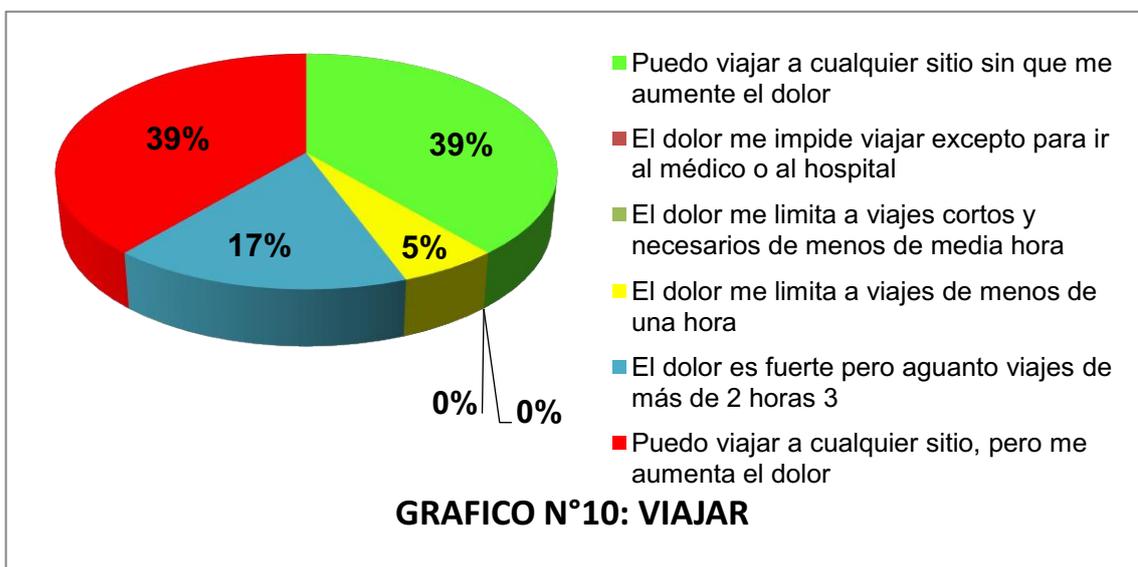
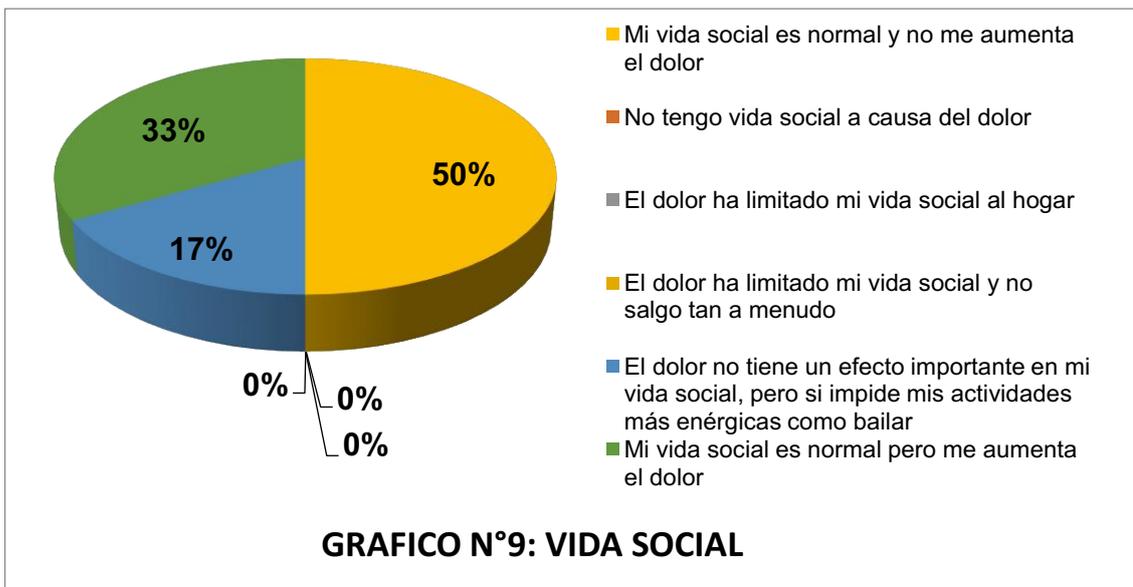
Para finalizar se les consultó si realizaban otro tipo de trabajo fuera de su ámbito laboral. El 11% (n=2) de los encuestados informó trabajar 5 días de la semana, 4 horas diarias. Uno de ellos realizaba trabajo presencial como profesor, mientras que el otro hacía home Office.

Resultados del cuestionario de Oswestry









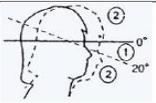
Si bien se pudo determinar que en la población total había incapacidad mínima por dolor lumbar se recolectaron datos puntuales donde los porcentajes establecieron limitaciones de las actividades de la vida diaria. Por ejemplo, al consultar sobre si presentaban dolor al levantar peso, el 41% respondió que podían realizar determinada acción, pero con dolor. En otra pregunta se reportó que en el 39% el dolor le impedía estar sentado más de una hora. Además, el 50% de los encuestados expresaron poder estar de pie cuanto tiempo quisieran, pero la intensidad del dolor aumentaba.

# Método R.E.B.A. Hoja de Campo

### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

#### CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	



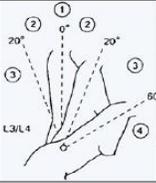
#### PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



#### TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión	2	
0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión	3	
>20° extensión	3	
> 60° flexión	4	



### TABLA A

		TRONCO						
		1	2	3	4	5		
PIERNAS	1	1	1	2	2	3	4	
	2	2	2	3	4	5	6	
	3	3	3	4	5	6	7	
	4	4	4	5	6	7	8	
	5	5	5	6	7	8	9	
CUELLO	1	1	1	1	3	4	5	6
	2	2	2	2	4	5	6	7
	3	3	3	3	5	6	7	8
	4	4	4	4	6	7	8	9
	5	5	5	5	7	8	9	9

### TABLA B

		BRAZO						
		1	2	3	4	5	6	
MUÑECA	1	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	2	4	5	7	8
	3	3	2	3	5	5	8	8
ANTEBRAZ	1	1	1	2	4	5	7	8
	2	2	2	3	5	6	8	9
	3	3	3	3	5	7	8	9

### TABLA C

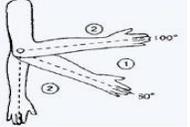
		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8
4	3	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11
9	9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

**Corrección:** Añadir +1 si:  
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.  
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

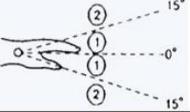
#### ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión>100° flexión	2



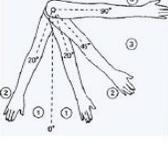
#### MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	



#### BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro.
>20° extensión	2	
20°-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	



#### Resultado TABLA B

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

**Puntuación A:** 2+1 + 1 + 2+1 + 5 + 0 = 11

**Puntuación B:** 2 + 2+1 + 3-1 + 4 = 10

**Puntuación Final:** 11 + 10 = 21

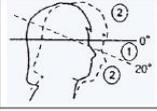
**NIVEL DE ACCIÓN:** 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

# Método R.E.B.A. Hoja de Campo

### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

#### CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	



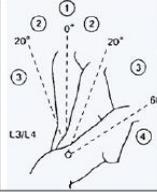
#### PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



#### TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión	2	
0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión	3	
>20° extensión	3	
>60° flexión	4	



#### CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

### Resultado TABLA A

		TRONCO					
		1	2	3	4	5	
PIERNAS	1	1	1	2	2	3	4
	2	2	2	3	4	5	6
	3	3	3	4	5	6	7
	4	4	4	5	6	7	8
CUELLO	1	1	1	3	4	5	6
	2	2	2	4	5	6	7
	3	3	3	5	6	7	8
	4	4	4	6	7	8	9

### Resultado TABLA B

		BRAZO						
		1	2	3	4	5	6	
MUÑECA	1	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	2	4	5	7	8
	3	3	2	3	5	5	8	8
ANTEBRAZO	1	1	1	2	4	5	7	8
	2	2	2	3	5	6	8	9
	3	3	3	4	5	7	8	9

### Resultado TABLA C

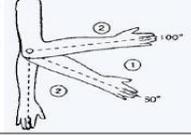
		Puntuación B												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Puntuación A	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	5	6	7	7
	2	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	7
	3	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	8	9	10	10	10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

**Corrección:** Añadir +1 si:  
 Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.  
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

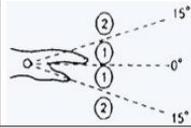
#### ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión >100° flexión	2



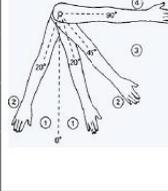
#### MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	



#### BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.
20°-45° flexión	3	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	



#### Resultado TABLA B

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

### Puntuación Final

Resultado TABLA A	+	Resultado TABLA B	=	Puntuación B
2+1+1	+	4	=	6

Empresa: .....  
 Puesto de trabajo: .....  
 Realizó: .....  
 Fecha: .....

**NIVEL DE ACCIÓN:** 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Dentro de los resultados del R.E.B.A. se obtuvo que el nivel de actuación es necesario pronto con un nivel de riesgo alto para 10 radioperadores. Los 8 restantes se encontraron dentro de una actuación necesaria, con un nivel de riesgo medio.

#### Análisis de datos

Con los resultados arrojados se determinó que de las catorce mujeres siete tenían sobrepeso, dos tenían obesidad y el resto un índice de masa corporal saludable. La edad media fue de 42 años. De las mismas cuatro tenían entre 21 a 30 años de antigüedad, cuatro de 11 a 20 años de antigüedad y las restantes de 1 a 10 años de antigüedad arrojando 15,2 años promedio de antigüedad laboral. A su vez doce de las mismas presentaban incapacidad mínima y dos incapacidad moderada para realizar las actividades de la vida diaria. En cuanto al R.E.B.A. ocho femeninas tenían un alto riesgo y necesitaban de una actuación necesaria pronto y las seis restantes presentaban un riesgo medio con necesidad de actuación.

De los cuatro radioperadores masculinos se determinó que dos presentaban sobrepeso, uno obesidad y el restante tuvo un índice de masa corporal saludable los mismos presentaban una edad media de 53,5 años. Tres tenían una antigüedad de 21 a 30 años y uno de 11 a 20 años de antigüedad laboral arrojando 21,7 años de promedio en la antigüedad de 21,7. En cuanto a los resultados del cuestionario de Oswestry, dos presentaron incapacidad moderada y dos incapacidad mínima. El método R.E.B.A arrojó que los masculinos que tenía incapacidad moderada también presentaban riesgo alto con una necesidad de actuación pronta. A su vez se puede establecer que los que presentaban incapacidad moderada uno presentaba obesidad y el otro sobrepeso.

En relación a los datos arrojados por la población total no presentaba descansos en su jornada de trabajo y el 50% no realizaba pausas activas. Según los datos de la percepción del mobiliario el 77% determinó como incómoda la silla, a su vez la población total arrojó un R.E.B.A con una intervención ergonómica necesaria para ocho trabajadores y necesaria pronta para los diez restantes, por lo cual el 100% de los radioperadores necesita de una intervención.

## **VII. DISCUSIÓN**

El dolor lumbar es una dolencia prevalente con repercusión sanitaria, social y laboral muy estudiada en diferentes sectores de la industria del trabajo. Son varios los factores de riesgo que predisponen al padecimiento de esta patología que serán analizados y comparados con otras investigaciones.

Ante la presencia de lumbalgia en 18 radioperadores seleccionados se pudo determinar que dentro de los factores individuales se encontraron presente el género femenino como población mayoritaria en el puesto. Este género presentó una edad media de 42 años y una antigüedad laboral promedio de 15 años. Estos factores podrían establecerse como factores de riesgo presentes en esta población. Los datos mencionados coinciden con el estudio de Kaliniene et. al. (2016) (39) donde afirma que los factores individuales como el sexo femenino, la edad media de 45,9 y una antigüedad en el puesto mayor a 10 años son factores de riesgo para el dolor musculoesqueléticos.

Además, la población estudiada presentó sobrepeso y obesidad con ausencia de actividad física. Estos factores presentes se asociarían a la lumbalgia ocupacional como resultado de una debilidad y sobrecarga de las estructuras ya que dificultan la acción estabilizadora y de sostén de los músculos del abdomen por lo que condicionarían al origen y a la evolución de dicha patología. Estudios realizados por Kaliniene et al. (2016) (39) y Chaiklieng et al. (2021) (37) indican que tener un índice de masa corporal  $> 25 \text{ kg/m}^2$  se asoció como factor de riesgo para el dolor lumbar. Este estudio se refuerza con la investigación de Alí et al. (2020) (36) donde determinó que la obesidad es un factor predisponente para el desarrollo del dolor lumbar. Esto coincide con el estudio de Montakarn et al. (2016) (32) donde estableció una fuerte asociación entre el bajo nivel de actividad física y el dolor lumbar. Los datos de esta investigación tienen similitudes significativas con las afirmaciones de los autores citados anteriormente. Una investigación realizada por Alfonso Mora et. al. (2017) (5) indicó que un programa de ejercicios físicos puede disminuir el dolor lumbar y la incapacidad laboral en trabajadores de oficina.

Las condiciones laborales de 8 horas de trabajo y la ausencia de descansos establecidos son factores que se vinculan con el dolor lumbar. Estos factores sumados a los esfuerzos físicos como lo son la posición sentada, la flexión, inclinación y rotación de tronco podrían derivar en sobrecarga física de las estructuras generando fatiga muscular. Estos datos se correlacionan con el estudio de Montakarn et al. (2016) (32) donde establece que el dolor lumbar se debe al trabajo en posición sentado aumentando la intensidad de los síntomas en jornadas de más de 6 horas. Además, el estudio de Kaliniene et. al. (2016) (39) establece que los trabajadores que utilizan computadoras y no toman descanso cada 2 horas tienen mayor riesgo de padecer dolor lumbar.

En relación a las pausas activas se obtuvieron resultados equitativos, se podría esperar que la presencia de dicho factor tenga beneficios para disminuir el dolor lumbar. La ejecución de las mismas podría estimular la circulación sanguínea previniendo la fatiga física en estos trabajadores. Sin embargo, conforme a lo estudiado por Yamato

Tsuboi et al. (2021) (33), cuya investigación tenía como objetivo analizar la efectividad del programa de descanso activo en oficinistas con dolor lumbar no pudo confirmar la efectividad del descanso activo para mejorar mencionada patología. Por el contrario, Cáceres Muñoz (2017) (1) realizó un estudio cuasiexperimental con grupo control, no aleatorizado, en dos sedes en una institución pública. El objetivo fue comprobar el efecto de un programa de pausa activa más folletos informativos en la disminución de molestias musculoesqueléticas en trabajadores administrativos. El grupo intervención recibió folletos informativos más un programa de pausas activas supervisadas. El grupo control solo recibió folletos informativos. En base a los resultados pudo constatar que la aplicación de pausas activas más folletos informativos logra disminuir molestias musculoesqueléticas.

La adaptación de la postura en el trabajo de oficina requiere del uso de un mobiliario durante toda la jornada laboral. La población percibió a la silla como incómoda, el asiento bajo y con ausencia de apoya brazos lo que generaría una flexión de cadera y rodillas excesiva con una inclinación anterior del tronco. Además, la profundidad, el ancho del asiento y la inclinación del respaldo para los radioperadores fue percibida como correcta. Por esto último se podría pensar que el ancho del asiento posiblemente cumpla con los requisitos ya que la ausencia de los apoyabrazos no delimitaría el ancho del mismo. Por otro lado, se puede especular con que la inclinación del respaldo no está adaptada al trabajador ya que no presenta regulación propia para su soporte lumbar. La postura más observada en los radioperadores como se mencionó anteriormente es la de flexión de tronco, esto lleva a pensar también al poco uso del respaldo.

En cuanto a la mesa tanto la altura como la anchura se consideró como correcta para la población total, la profundidad fue percibida como poco profunda. El dato de la altura correcta de la mesa resulta controversial con la altura demasiado baja del asiento ya que, si la silla se percibe baja la altura de la mesa debería percibirse como alta.

Estos datos arrojados por la investigación conducen a la hipótesis de que el trabajador es quien se adapta al mobiliario y no el mobiliario a él, evidenciando pues un déficit ergonómico que se vería reflejado en la mala postura y en la necesidad de intervención ergonómica que se determinó a través del método R.E.B.A.

Un estudio transversal realizado por Poblete et al. (2012) (34) utilizaron una muestra poblacional de 153 sujetos administrativos y usuarios frecuentes de computadoras, administrándoles un cuestionario de síntomas musculoesqueléticos y una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo, el análisis permitió determinar un número importante de carencias ergonómicas en los accesorios y mobiliario que forman

parte del equipo computacional del personal administrativo, tanto en la disposición espacial de los dispositivos, como en la falta de regulación del mobiliario. En otro estudio Shikdar et al. (2015) (40) pudo determinar que el 43% de los empleados había reportado dolor de espalda a lo que lo asocio con las deficiencias ergonómicas de la mesa y la silla en las estaciones de trabajo. Con los estudios anteriormente desarrollados comparados con este trabajo se puede identificar que la lumbalgia podría estar asociada a la presencia de dichos factores.

En un estudio realizado por Castaño M. et al. (2019) (38) evaluaron el riesgo biomecánico en docentes universitarios que realizaban trabajos de oficina mediante el método R.E.B.A. Donde encontraron que para el 64,7% del total de la población el nivel de riesgo biomecánico fue medio y la sintomatología musculoesquelética más prevalente fueron las zonas del cuello, hombros y zona lumbar. Si bien en relación al nivel de riesgo hay diferencias entre los resultados obtenidos en esta investigación se puede interpretar que en ambos establecimientos se presentan posturas incorrectas lo que se las puede relacionar con un déficit ergonómico que deriva en una lumbalgia ocupacional.

El dolor lumbar en estos trabajadores resulta de evolución lenta y esporádica lo que hace que continúen sus actividades de forma rutinaria sin tomar conciencia de las limitaciones a futuro. A pesar de que el nivel de incapacidad dado por el índice de Oswestry fue mínima para la mayor parte de la población esta información conduce a los factores de riesgo presente en los radioperadores. Las malas posturas y un diseño del mobiliario deficiente se manifestarían en una lumbalgia ocupacional. En un estudio desarrollado por Calik BB. et al. (2022) (35) determinó que el dolor lumbar restringió las actividades de la vida diaria de los participantes. Encontrando correlaciones positivas entre el uso diario de la computadora y el dolor de espalda baja.

Una limitación que se presentó en este estudio fue la modificación de la encuesta sociolaboral. Los datos obtenidos pudieron verse afectados al no poder entrar en detalles ergonómicos del mobiliario.

## **VIII. CONCLUSIÓN**

A partir de los datos obtenidos en esta investigación, se concluye que los trabajadores del C.O.B.E.M se exponen a la presencia de factores asociados a lumbalgia ocupacional. Se identificaron como principales factores de riesgo la postura de sedestación, el mobiliario, el sobrepeso y la inactividad física. Si contextualizamos la problemática a una forma más simple para comprenderla podemos pensar de forma individual que todos los seres humanos están expuestos a esta postura desde la niñez.

La vida diaria gira alrededor de actividades que demandan estar sentado mucho tiempo generando compensaciones en el cuerpo que conducen a adoptar malas posturas, afectando así, con el correr del tiempo estructuras anatómicas. Pensando en lo anteriormente dicho y sumando las largas horas de trabajo que estos trabajadores se ven en la obligación de cumplir se pudo identificar que la postura en sedestación de los mismo se ve afectada. Es por ello que la postura no se debe enfocar solo desde su puesto de trabajo sino desde su vida cotidiana promoviendo educación para mejorar su calidad de vida. En cuanto a su lugar de trabajo, el mobiliario según la percepción de los radioperadores se encontró en condiciones poco favorables, lo que nos lleva a concluir que la postura además se podría ver afectada por un déficit ergonómico del lugar teniendo en cuenta que el mobiliario no se encuentra adaptado a cada trabajador.

Si a lo anteriormente desarrollado sumamos la presencia de factores de riesgo como la inactividad física, el sobrepeso y ausencia de pausas activas se podría pensar que el dolor lumbar se podría agravar ante dichos factores, lo que explicaría el porcentaje de radioperadores con dolor lumbar dentro del lugar. Si bien, no se encontraron limitaciones en las actividades de la vida diaria que sean graves, la actuación de profesionales que estén inmersos en la temática como el Kinesiólogo no deja de ser indispensable. A pesar de no poder intervenir desde el punto de vista del mobiliario ya que estarían en juego factores económicos y de administración del lugar, puede hacer un aporte desde el conocimiento. Por lo que hará una aplicación útil de las herramientas ergonómicas correctivas y preventivas en el lugar, instruyendo a los radioperadores en higiene postural mientras que estas deficiencias en el mobiliario no estén resueltas.

Para dar fin a dicha conclusión esta investigación queda abierta para los que resulten interesados en la temática y quieran generar un plan de educación acompañado de un programa de pausas activas para comprobar si existe una relación entre la higiene postural y la disminución de la lumbalgia ocupacional.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Cáceres Muñoz VS, Magallanes Maneses A, Torres Coronel D, Copara Moreno P, Escobar Galindo M, Percy Mayta T. Efecto de un programa de pausa activa más folletos informativos en la disminución de molestias musculoesqueléticas en trabajadores administrativos. *Rev. Peru Med Exp Salud Pública*. [Internet]. 2017 [consultado 13 de Octubre 2021]; 34(4):611-618. Disponible en: <https://scielosp.org/article/rpmesp/2017.v34n4/611-618/#>
- 2) Escudero Sabogal I del R. Los riesgos ergonómicos de la carga física y la lumbalgia ocupacional. *Rev. Libre Empresa*. [Internet] 2016 [consultado 11 de Octubre de 2021]; 13(2):125-129. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6483437>
- 3) Llaguno López R, Tino Martínez MJ, Álvarez Licon N. Caracterización sociodemográfica de los pacientes que acudieron a un servicio de rehabilitación de tercer nivel de atención por lumbalgia. *Rev. Sanid. Mil*. [Internet]. 2018 [consultado 27 de Enero 2022]; 72(1):5-9. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301696X2018000100005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301696X2018000100005&script=sci_arttext)
- 4) Santiago Bazán C, Pérez Domingue KJ, Castro Reyes NL. Dolor lumbar y su relación con el índice de discapacidad en un hospital de rehabilitación. *Rev Cient Cienc Med* [Internet]. 2013 [consultado 8 de Diciembre 2021]; 21(2): 13-20. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1817-74332018000200003](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332018000200003)
- 5) Alfonso Mora ML, Romero Ardila YP, Montañó Gil EM. Efectos de un programa de ejercicios sobre el dolor lumbar en trabajadores de oficina. *MÉD UIS* [Internet]. 2017 [consultado el 31 de Octubre de 2021]; 30(3): 83-88. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-03192017000300083&lng=e](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-03192017000300083&lng=e)
- 6) Toomingas A, Forsman M, Mathiassen SE, Heiden M, Nilsson T. Variación entre las posturas sentado y de pie/caminar entre operadores de centros de llamadas masculinos y femeninos. *BMC Public Health* [Internet]. 2012 [consultado 31 de Octubre 2021]; 12(154) 2:14. Disponible en: <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-12-154>

- 7) Herrera Zúñiga MJ. Evaluación de posturas forzadas para determinar el nivel de riesgo de lesiones musculoesqueléticas en personal administrativo de una empresa certificadora de productos. Repositorio Digital de la Universidad SEK. [Internet]. 2021 [consultado 8 de Diciembre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4339>
- 8) Clé Cañada J, Olivares Díaz I, Chamorro Medina J, Hernánz Puebla MA, Mata Simón J, Serrano Soriano M. Manual para el profesor de seguridad y salud en el trabajo [Libro en internet]. 1ª ed. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; 2009 [consultado 4 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/manual-para-el-profesor-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>
- 9) Matabanchoy Tulcán, SM. Salud en el trabajo. Rev Univ. salud. [Internet]. 2012 [consultado 4 de Mayo de 2022]; 1(15):87-102. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/07/692046/1270-4978-1-pb.pdf>
- 10) Iavicoli S, Valenti A, Gagliardi D, Rantanen, J. Ética y Salud Ocupacional en el Mundo del Trabajo Contemporáneo. Int J Environ Res Salud Pública. [Internet]. 2018 [consultado 4 de Mayo de 2022]; 15(8):1713. Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6121687/?fbclid=IwAR0EeiK6wgrmfwYhF33rPxxK6AjzhdyLHDYHBlbspyUTKMTu-j2TXRaSPQ>
- 11) Parra Cruz A. Factores de riesgo ergonómico en personal administrativo, un problema de salud ocupacional. Revista Sinapsis [Internet]. 2019 [consultado 11 de Abril de 2022]; 2(15). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7471199>
- 12) Belloni Bestratén M, Calleja Hernández A, Mendaza Luna P, Cuixart Nogareda C, Cuixart Nogareda S, Oncis M, Gómez Solé MD. Ergonomía. [Libro en internet]. 5ª ed. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; 2008 [consultado 10 de Abril de 2022]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/710902/Ergonom%C3%ADa+-+A%C3%B1o+2008.pdf/18f89681-e667-4d15-b7a5-82892b15e1fa>
- 13) Jouvencel MR. Ergonomía Básica [Libro en Internet]. Díaz de Santos S.A. España; 2007 [acceso el 31 de marzo 2022]. Disponible en: <https://booksmedicos.org/?s=Ergonom%C3%ADa+B%C3%A1sica>
- 14) González Mazo A. Escuela de espalda como herramienta preventiva y terapéutica de fisioterapia en el dolor lumbar. NPUNTO [Internet]. 2020 [consultado 18 de Mayo 2022]; 3(31). Disponible en:

<https://www.npunto.es/revista/31/escuela-de-espalda-como-herramienta-preventiva-y-terapeutica-de-fisioterapia-en-el-dolor-lumbar>

- 15) A.I Kapandji. El Raquis Lumbar. En A.I Kapandji. Fisiología Articular. 5ª edición. España: Médica Panamericana; 2002. 74-129.
- 16) Nishimura T, Tanaka M, Morikoshi N, Yoshizawa T, Miyachi R. Effect of Interventions for Improving Lumbar Motor Control on Low Back Pain in Sedentary Office Workers: A Randomized Controlled Trials. Physical therapy research [Internet]. 2021 [consultado 31 de Marzo 2022]; 24(3):240–248.  
Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8752866/>
- 17) Hita Gutiérrez M, Gómez Galán M, Díaz Pérez M, Callejón Ferre ÁJ. An Overview of REBA Method Applications in the World. Int. J. Environ. Res. Public Health [Internet]. 2020 [consultado 31 de Marzo 2022]; 17 (8): 2635.  
Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/8/2635/htm>
- 18) Asencio Cuesta S, Bastante Ceca MJ, Mas D. Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. 1ª ed. España: Paraninfo SA; 2012 [consultado el 13 de Julio 2022]. Disponible en:  
<https://books.google.com.pe/books?id=v5kFfWOUh5oC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- 19) Daza Maestre LM. Ergonomía Ocupacional [Libro en Internet]. 1ª ed. Colombia: Fondo Editorial Areandina; 2017 [consultado el 10 de Marzo 2022]. Disponible en:  
[https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1326/Ergonom%  
c3%ada%20ocupacional.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1326/Ergonom%c3%ada%20ocupacional.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 20) Octava Jornada de ergonomía Argentina. Universidad 3 de febrero; 7-8 de Noviembre 2013. Buenos Aires: Asociación de ergonomía Argentina.  
Disponible en:  
[https://www.academia.edu/8201567/Alcances\\_y\\_Desaf%3%ADos\\_de\\_la\\_insti\\_tucionalizaci%3%B3n\\_de\\_la\\_Ergonom%3%ADa\\_Profesional\\_en\\_la\\_Argenti\\_na](https://www.academia.edu/8201567/Alcances_y_Desaf%3%ADos_de_la_insti_tucionalizaci%3%B3n_de_la_Ergonom%3%ADa_Profesional_en_la_Argenti_na)
- 21) Tolosa Guzmán I, Romero ZC, Mora MP. Predicción clínica del dolor lumbar inespecífico ocupacional. Revista Ciencias de la Salud [Internet]. 2012 [consultado 5 de Abril 2022]; 10(3):347-368. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56224932005>

- 22) García Á, Martínez N, Saturno Hernández PJ, López Soriano F. Abordaje clínico del dolor lumbar crónico: síntesis de recomendaciones basadas en la evidencia de las guías de práctica clínica existentes. *Anales Sis San Navarra* [Internet]. 2015 [consultado 5 de Abril 2022]; 38(1):117-130. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272015000100012](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272015000100012)
- 23) Aguilera A, Herrera A. Lumbalgia: una dolencia muy popular y a la vez desconocida. *Comunidad y Salud* [Internet]. 2013 [consultado 15 de Abril de 2022]; 11(2):80-89. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-32932013000200010&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932013000200010&lng=es).
- 24) Chavarría SJ. Lumbalgia: Causas, diagnóstico y manejo. *Rev Med Cos Cen.* [Internet] 2014 [consultado 5 de Abril 2022]; 71(611):447-454. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=51255>
- 25) Alcántara Bumbiedro S, Flórez García M.T, Echávarri Pérez C, García Pérez F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. Unidad de Rehabilitación Fundación Hospital Alcorcón (Madrid). 2006 [consultado el 13 de Julio 2022]; 40(3):150-8. Disponible en: [https://oml.eular.org/sysModules/obxOml/docs/ID\\_53/Oswestry%20Validaci%20ES.pdf](https://oml.eular.org/sysModules/obxOml/docs/ID_53/Oswestry%20Validaci%20ES.pdf)
- 26) Imagen 7. A.I Kapandji. El Raquis Lumbar. En A.I Kapandji. *Fisiología Articular.* [Imagen] España: Médica Panamericana; 2002.
- 27) Imagen 8. A.I Kapandji. El Raquis Lumbar. En A.I Kapandji. *Fisiología Articular.* [Imagen] España: Médica Panamericana; 2002.
- 28) Imagen 9. A.I Kapandji. El Raquis Lumbar. En A.I Kapandji. *Fisiología Articular.* [Imagen] España: Médica Panamericana; 2002.
- 29) Cabrera Zapata Roosevelt A, Ordoñez Elizalde H, Sigcho Ordoñez MI. Riesgo Ergonómico en profesionales de Enfermería, por aplicación inadecuada de Mecánica Corporal. Una reflexión personal. *Revista Ocronos.* [Internet]. 2020 [consultado 31 de Marzo 2022] Disponible en: <https://revistamedica.com/riesgo-ergonomico-profesionales-de-enfermeria/>
- 30) ADEA. Asociación de Ergonomía Argentina. [sede web]. Argentina, ADEA; 2018 [actualizada año 2020; consultado el 14 de Julio 2022]. Disponible en:

<http://adeargentina.org.ar/wpcontent/uploads/2021/11/2021.11.26Ergonom%C3%ADa-y-teletrabajo.pdf>

- 31) Ochoa C, Guaman K, Castillo J. Pausas Activas en las Empresas Públicas y Privadas del Ordenamiento Jurídico Ecuatoriano [Internet]. 2019 [consultado 5 de Abril 2022]; (4):5-12. Disponible en:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7382777>
- 32) Montakarn C, Nuttika N. Physical activity levels and prevalence of low back pain in Thai call-center operators. *Indio J Occup Environ Med* [Internet]. 2016 [consultado 7 de Mayo de 2022]; 20(3):125-128. Disponible:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5384389/>
- 33) Tsuboi Y, Oka T, Nakatsuka K, Isa T, Ono R. Effectiveness of workplace active rest programme on low back pain in office workers: a stepped-wedge cluster randomised controlled trial. *BMJ* [Internet]. 2021 [consultado 7 de Mayo 2022] 11(6):e040101. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8237750/>
- 34) Muñoz Poblete, CF. Vanegas López, JJ. Asociación entre puesto de trabajo computacional y síntomas musculoesqueléticos en usuarios frecuentes. *Med. segur. Trab* [Internet]. 2012 [consultado 7 de Mayo 2022]; 58(227):98-106. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-103156>
- 35) Calik BB., Yagci N., Oztop M., Caglar D. Effects of Risk Factors Related to Computer Use on Musculoskeletal Pain in Office Workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* [Internet]. 2022 [consultado 13 de Julio 2022]; 28(1):269-274. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32374214/>
- 36) Alí M, Ahsan GU, Hossain A. Prevalence and associated occupational factors of low back pain among the bank employees in Dhaka City. *Journal of Occupational Health* [Internet]. 2020 [consultado 13 de Julio 2022]; 62(1) Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32715531/>
- 37) Chaiklieng S, Suggaravetsiri P, Stewart J. Incidence and risk factors associated with lower back pain among university office workers. *Int J Occup Saf Ergon* [Internet]. 2021 [consultado 13 de Julio 2022]; 27(4):1215-1221. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31855132/>
- 38) Cataño M, Echeverri M, Penagos J, Pérez K, Prisco J, Restrepo D. Riesgo biomecánico por carga estática y morbilidad sentida en docentes universitarios,

Medellín. Rev. Cienc. Salud [Internet]. 2019 [consultado 13 de Julio 2022];  
17(3):48-59. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1692-72732019000300048&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1692-72732019000300048&lng=en&nrm=iso&tlng=es)

- 39) Kaliniene G, Ustinaviciene R, Skemiene L, Vaiciulis V, Vasilavicius P.  
Associations between musculoskeletal pain and work-related factors among  
public service sector computer workers in Kaunas County, Lithuania. BMC  
Musculoskelet Disord [Internet]. 2016 [consultado 13 de Julio 2022]; 17(1):420.  
Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5055679/>
- 40) Shikdar AA, Al-Kindi MA. Ergonomics: Deficiencies in Computer Workstation  
Design. Int J Occup Saf Ergon [Internet]. 2015 [consultado 7 de Mayo 2022];  
13(2):215-223. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/6237406\\_Office\\_Ergonomics\\_D  
eficiencies\\_in\\_Computer\\_Workstation\\_Design](https://www.researchgate.net/publication/6237406_Office_Ergonomics_Deficiencies_in_Computer_Workstation_Design)

## X. ANEXOS

### X.A. ENCUESTA AUTOGESTIONADA

- Género:
- Edad:
- Peso (kg.):
- Altura (cm.):
- Antigüedad (años):

Llene los datos y marque con una X solo en la opción deseada

1- ¿Ha tenido alguna vez en su vida Lumbalgia (dolor en la parte baja de la espalda)?

- a- SI
- b- NO

2- Si la respuesta es SI ¿cuántas veces en el último año?

- a- Una vez en el año.
- b- 1-5 veces en el año.
- c- Más de 5 veces al año.

3- ¿Ha tenido que reducir sus actividades (laborales o de ocio) en los últimos 12 meses debido a sus molestias?

- a- SI
- b- NO

4- ¿Ha visitado algún médico por estos problemas en los últimos 12 meses?

- a- SI
- b- NO

Con respecto a su jornada laboral:

5- ¿Cuántas horas seguidas se encuentra trabajando?:

- a- 4horas
- b- 6 horas
- c- 8 horas
- d- 10 horas
- e- Más de 10 horas

6- ¿Tiene descanso? Ejemplo: descanso para comer.

- a- SI
- b- NO

7- ¿Existen pausas activas? Con pausas activas nos referimos a hacer movimientos corporales, caminar, y/o estiramientos en su lugar de trabajo.

- a- SI
  - b- NO
- 8- ¿Cuánto tiempo pasa sentado sin levantarse en su trabajo?
- a- Menos de 2 horas
  - b- 2 a 4 horas
  - c- 4 a 6 horas
  - d- 6 a 8 horas
- 9- ¿Cuáles de los siguientes esfuerzos físicos cree realizar usted con mayor frecuencia en su sitio de trabajo?
- a- Se levanta con frecuencia.
  - b- Se agacha con frecuencia.
  - c- Girando/inclinando la espalda con frecuencia.
  - d- Permanece por largos períodos con el tronco flexionado.

Con respecto a las SILLA que utiliza durante su jornada laboral responda:

- 10- ¿Globalmente considera que la silla es (independiente de la mesa o relación silla-mesa)?
- a- Cómoda
  - b- Incómoda
- 11- ¿Cómo considera la altura del asiento?
- a- Demasiado alto (no apoyo totalmente la planta de los pies en el suelo)
  - b- Altura correcta
  - c- Demasiado bajo (mis rodillas están muy dobladas)
- 12- ¿La anchura del asiento te parece?
- a- Demasiado ancho (me cuesta salir de la silla por los lados)
  - b- Anchura correcta
  - c- Demasiado estrecho (las caderas sobresalen de la silla lateralmente)
- 12- ¿La profundidad del asiento te parece?
- a- Demasiado profunda (el borde del asiento presiona sobre las curvas de las piernas cuando trato de apoyar la espalda en el respaldo)
  - b- Profundidad correcta.
  - c- Demasiado corta (los muslos sobresalen mucho por delante del asiento)

13- Respecto a la inclinación del respaldo:

- a- Esta demasiado inclinado hacia atrás
- b- No la cambiaría me parece bien
- c- Esta demasiado inclinado hacia delante.
- d- El respaldo presenta regulación para su propia adaptación.

14- Apoya abrazos:

- a- Tiene.
- b- No tiene.
- c- Tiene, pero no son ajustables.

Con respecto a las MESA de trabajo responda:

15- La altura te parece:

- a- Demasiado alta (tengo que separar los brazos o elevar los hombros para apoyarme en ella)
- b- Correcta
- c- Demasiado baja (tengo que inclinar excesivamente el tronco hacia adelante para apoyarme en ella)

16- La anchura útil te parece:

- a- Demasiado ancha
- b- Correcta
- c- Demasiado estrecha

17- La profundidad de la mesa te parece:

- a- Demasiado profunda (no alcanzo los objetos situados en el extremo más alejado de la superficie)
- b- Correcta.
- c- Poco profunda (no hay espacio suficiente para colocar mis objetos de uso frecuente)

ACTIVIDADES EXTRAS

18- ¿Usted realiza alguna actividad física o deporte fuera de su jornada laboral?

- a- SI.

b- NO

19- ¿Realiza otro tipo de trabajo por fuera del ámbito laboral?

a- SI

¿Cuál? .....

Horas al día: .....

Días a la semana: .....

Virtual o presencial (subraye el correcto)

b- NO

X.B. INDICE DE DISCAPACIDAD DE OSWESTRY (ODI) VERSIÓN 2.0 O CUESTIONARIO DE DISCAPACIDAD DE OSWESTRY PARA DOLOR DE ESPALDA

Por favor lea atentamente el cuestionario: estas preguntas han sido diseñadas para que su médico conozca hasta qué punto su dolor de espalda le afecta en su vida diaria. Responda a todas las preguntas, señalando en cada una solo aquella respuesta que más se aproxime a su caso marque solo aquella que describa mejor su problema.

**1-** Intensidad del dolor

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes [0 puntos]
- El dolor es fuerte pero me manejo sin tomar calmantes [1 punto]
- Los calmantes me alivian completamente el dolor [2 puntos]
- Los calmantes me alivian un poco el dolor [3 puntos]
- Los calmantes apenas me alivian el dolor [4 puntos]
- Los calmantes no me alivian el dolor y no los tomo [5 puntos]

**2-** Cuidados personales

- Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor [1 punto]
- Los cuidados personales me producen dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado [2 puntos]
- Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo [3 puntos]
- Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas [4 puntos]
- No puedo vestirme, me cuesta lavarme y suelo quedarme en la cama [5 puntos]

**3-** Levantar peso

- Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor [1 punto]
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa) [2 puntos]
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo [3 puntos]
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros [4 puntos]
- No puedo levantar ni acarrear ningún objeto [5 puntos]

**4- Caminar**

- El dolor no me impide caminar cualquier distancia [0 puntos]
- El dolor me impide caminar más de un kilómetro [1 punto]
- El dolor me impide caminar más de 500 metros [2 puntos]
- El dolor me impide caminar más de 250 metros [3 puntos]
- Sólo puedo caminar con bastón o muletas [4 puntos]
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño [5 puntos]

**5- Estar sentado**

- Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera [0 puntos]
- Solo puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera [1 punto]
- El dolor me impide estar sentado más de una hora [2 puntos]
- El dolor me impide estar sentado más de media hora [3 puntos]
- El dolor me impide estar sentado más de 10 minutos [4 puntos]
- El dolor me impide estar sentado [5 puntos]

**6- Estar de pie**

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor [1 punto]
- El dolor me impide estar de pie más de una hora [2 puntos]
- El dolor me impide estar de pie más de media hora [3 puntos]
- El dolor me impide estar de pie más de 10 minutos [4 puntos]
- El dolor me impide estar de pie [5 puntos]

**7- Dormir**

- El dolor no me impide dormir bien [0 puntos]
- Sólo puedo dormir si tomo pastillas [1 punto]
- Incluso tomando pastillas duermo menos de 6 horas [2 puntos]
- Incluso tomando pastillas duermo menos de 4 horas [3 puntos]
- Incluso tomando pastillas duermo menos de 2 horas [4 puntos]

- El dolor me impide totalmente dormir [5 puntos]
- 8-** Actividad sexual
- Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor [0 puntos]
  - Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor [1 punto]
  - Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor [2 puntos]
  - Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor [3 puntos]
  - Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor [4 puntos]
  - El dolor me impide todo tipo de actividad sexual [5 puntos]
- 9-** Vida social
- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor [0 puntos]
  - Mi vida social es normal pero me aumenta el dolor [1 punto]
  - El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero si impide mis actividades más enérgicas como bailar [2 puntos]
  - El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo [3 puntos]
  - El dolor ha limitado mi vida social al hogar [4 puntos]
  - No tengo vida social a causa del dolor [5 puntos]
- 10-** Viajar
- Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor [0 puntos]
  - Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor [1 punto]
  - El dolor es fuerte pero aguanto viajes de más de 2 horas [2 puntos]
  - El dolor me limita a viajes de menos de una hora [3 puntos]
  - El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora [4 puntos]
  - El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital [5 puntos]

Interpretación:

Sumar el resultado de cada respuesta y calcular el nivel de discapacidad según la siguiente fórmula: puntos totales / 50 X 100 = % incapacidad (o: puntos totales dividido por 50 multiplicado por 100 = porcentaje de incapacidad)

Por ejemplo: en el último ODI registró 16. Entonces,  $16/50 \times 100 = 32\%$  incapacidad ODI Scoring:

0%-20% (Incapacidad mínima): El paciente puede realizar la mayoría de las actividades de su vida. Usualmente no está indicado el tratamiento con excepción de sugerencias para levantar pesos, postura, actividad física y dieta. Los pacientes con ocupaciones sedentarias como por ej. secretarias pueden experimentar más problemas que otros.

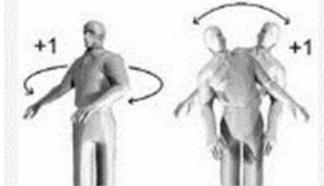
21%-40% (Incapacidad moderada): El paciente puede experimentar más dolor y dificultades para levantar pesos, sentarse o estar de pie. Los viajes y la vida social son más difíciles y pueden estar incapacitados para trabajar. El cuidado personal, actividad sexual y el sueño no están groseramente afectados. El tratamiento conservador puede ser suficiente.

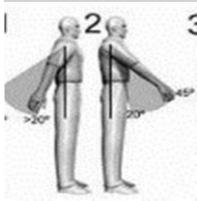
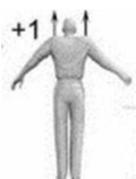
41%-60% (Incapacidad severa): El dolor es el principal problema en estos pacientes pero también pueden experimentar grandes problemas en viajar, cuidado personal, vida social, actividad sexual y sueño. Una evaluación detallada es apropiada.

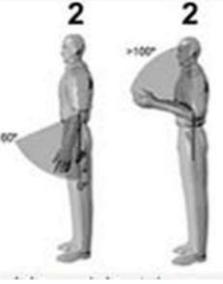
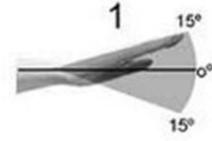
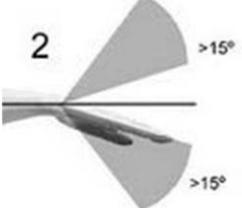
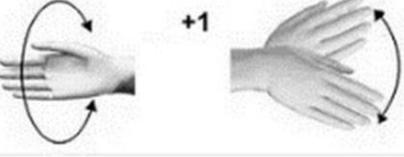
61%-80% (Incapacitado): El dolor de espalda tiene un impacto en todos los aspectos de la vida diaria y el trabajo. Tratamiento activo es requerido.

81%-100%: Estos pacientes pueden estar postrados en cama o exageran sus síntomas. Evaluación cuidadosa es recomendada.

X.C. MÉTODO R.E.B.A.

Puntuación	Posición del tronco	
1	El tronco está 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 está flexionado más de 60 grados.	
+1	Si existe torsión o inclinación lateral del tronco.	

Puntuación	Posición de brazos	
1	El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión	
2	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión	
3	El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión	
4	El brazo está flexionado más de 90 grados	
+1	El brazo está abducido o rotado	
+1	El hombro está levantado	
-1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad	

Puntuación	Posición de antebrazos	
1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión	 <p>1</p>
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados	 <p>2 2</p>
Puntuación	Posición de muñecas	
1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión	 <p>1</p>
2	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados	 <p>2</p>
+1	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca	 <p>+1</p>

Puntuación final	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria la 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