



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

# EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A LEVANTAMIENTO DE CARGA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA  
OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN  
MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO  
AMBIENTE

CARLOS ANDRE SANCHEZ MEDRANO

LIMA – PERÚ

2025



**ASESOR**

Mg. Maria Alejandra Urday Pareja

**JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Dr. Jonh Maximiliano Astete Cornejo

PRESIDENTE

Dr. Victor Raul Zamata Maquerhua

VOCAL

Mg. William Michael Avila Bastidas.

SECRETARIO

## **DEDICATORIA.**

Agradezco a todas las personas que contribuyeron al desarrollo de este portafolio.

A mi asesora y docentes, por su orientación académica y quienes, con su apoyo y disposición, hicieron posible culminar este portafolio.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Dedico este trabajo a Dios, por su fidelidad constante; a mis padres, por su esfuerzo y apoyo incondicional desde el inicio de mi carrera y a mi hermana, por ser la motivación diaria de seguir creciendo.

**FUENTES DE FINANCIAMIENTO.**

El trabajo de investigación fue Autofinanciado

<b>DECLARACIÓN DE AUTOR</b>			
<b>FECHA</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>2025</b>
<b>APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO</b>	<b>SANCHEZ MEDRANO CARLOS ANDRE</b>		
<b>PROGRAMA DE POSGRADO</b>	<b>MAESTRÍA EN MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE</b>		
<b>AÑO DE INICIO DE LOS ESTUDIOS</b>	<b>2023</b>		
<b>TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE GRADO</b>	<b>“EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A LEVANTAMIENTO DE CARGA”</b>		
<b>MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO</b>	<b>PORTAFOLIO</b>		
<b>Declaración del Autor</b>			
<p>El presente Trabajo de Grado es original y no es el resultado de un trabajo en colaboración con otros, excepto cuando así está citado explícitamente en el texto. No ha sido ni enviado ni sometido a evaluación para la obtención de otro grado o diploma que no sea el presente.</p>			
<b>Teléfono de contacto (fijo / móvil)</b>	<b>963883063</b>		
<b>E-mail</b>	<b>carlos.sanchez.medrano@upch.pe</b>		

  
 Firma del Egresado

DNI: 75163624

## TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN

ABSTRACT

I.	DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....	1
1.1.	Exposición ocupacional a levantamiento de carga.....	2
1.2.	Examen médico ocupacional del trabajador expuesto al levantamiento de carga .....	14
1.3.	Diagnóstico de enfermedad ocupacional causada por levantamiento de carga .....	52
II.	CONCLUSIONES .....	67
III.	RECOMENDACIONES .....	69
IV.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	72

## **RESUMEN**

La exposición ocupacional al levantamiento de carga es parte de un concepto mucho más grande denominado manipulación de carga manual, lo que comprende la acción de sujetar algún tipo de carga, involucrando acciones de levantar, colocar, empujar, traccionar o desplazar. La preocupación en torno a estas actividades es debido a que se relacionan con accidentes laborales, enfermedades comunes y profesionales debido a una mala ejecución de la actividad. En la actualidad existe alto porcentaje de trabajadores ausentan de sus labores por presentar lesiones musculoesqueléticas, generando invaluable pérdidas económicas y productivas para sus centros laborales. Para realizar la evaluación o la valoración del riesgo o exposición es importante considerar ciertos factores como, las características de la carga y del medio laboral, el esfuerzo físico requerido y los requerimientos de la actividad. En el Perú existe también una normativa que proporciona algunas recomendaciones en torno al peso máximo que podría cargar una persona según condiciones específicas como el sexo. Todas estas regulaciones surgen con el fin de prevenir las afecciones relacionadas al levantamiento de carga.

Otro aspecto relevante considerado, es el examen médico ocupacional del trabajador expuesto al levantamiento de carga, el cual tiene como fin garantizar que los trabajadores se encuentren en la capacidad física y mental para realizar satisfactoriamente sus actividades, sobre todo cuando se encuentran en ambientes laborales que presentan riesgos específicos. El modelo de examen varía dependiendo del contexto de cada país o centro de labores; sin embargo, la mayoría incluye evaluaciones estandarizadas como, el examen físico general, el historial médico y laboral, evaluación de la función visual y auditiva, psicológicas y

psicométricas, etc. Es preciso señalar que durante la evaluación de un trabajador expuesto a manipulación manual de carga se debe reconocer las capacidades, habilidades y actitudes que permitan al trabajador realizar su trabajo sin inconvenientes. Específicamente se evalúan las funciones del sistema musculoesquelético, siendo frecuente encontrar dolor de hombro y lumbar. Es por ello que dentro de la normativa de EMOs, se establece realizar ciertos procedimientos como; la evaluación de la columna vertebral, del hombro, del codo de la cadera y la pelvis, en base a maniobras y pruebas específicas.

Finalmente, el reconocimiento certero de las enfermedades ocupacionales causadas por el levantamiento de carga fue uno de los aspectos a considerar en este trabajo, por lo que resultó pertinente comprender en primera instancia la definición de una enfermedad ocupacional, la cual resulta directamente de la exposición a riesgos o condiciones inherentes al entorno laboral que pueden menoscabar el óptimo funcionamiento de cada sistema corporal. En el ámbito específico del levantamiento de carga, las enfermedades ocupacionales, se les reconoce como trastornos musculoesqueléticos ocupacionales, cuyas patologías más frecuentes encontradas son, del manguito rotador, epicodilitis, la lumbalgia y hernia del núcleo pulposo.

### **PALABRAS CLAVES**

EXPOSICIÓN OCUPACIONAL, LEVANTAMIENTO DE CARGA, SOPORTE DE PESO (DeCS/BIREME)

## **ABSTRACT**

Occupational exposure to lifting is part of a much larger concept called manual load handling, which encompasses the act of holding a load, involving lifting, placing, pushing, pulling, or moving. The concern surrounding these activities stems from their association with workplace accidents and common and occupational illnesses due to poor performance. Currently, a high percentage of workers are absent from work due to musculoskeletal injuries, generating invaluable economic and productive losses for their workplaces. To evaluate or assess risk or exposure, it is important to consider certain factors such as the characteristics of the load and the work environment, the physical effort required, and the requirements of the activity. In Peru, there are also regulations that provide recommendations regarding the maximum weight a person could carry based on specific conditions such as gender. All of these regulations are designed to prevent lifting-related illnesses. Another relevant aspect considered is the occupational medical examination of workers exposed to lifting loads. This examination aims to ensure that workers are physically and mentally capable of successfully performing their duties, especially when working in work environments that present specific risks. The examination model varies depending on the context of each country or workplace; however, most include standardized assessments such as a general physical examination, medical and occupational history, visual and auditory function assessment, psychological and psychometric assessments, etc. It is important to note that during the evaluation of a worker exposed to manual load handling, the capacities, skills, and attitudes that allow the worker to perform their job without problems must be recognized. Specifically, the functions of the musculoskeletal system are evaluated,

with shoulder and lower back pain being common. Therefore, the OMS regulations establish certain procedures such as evaluation of the spine, shoulder, elbow, hip, and pelvis, based on specific maneuvers and tests. Finally, the accurate recognition of occupational diseases caused by lifting loads was one of the aspects to be considered in this work, so it was pertinent to first understand the definition of an occupational disease, which results directly from exposure to risks or conditions inherent to the work environment that can undermine the optimal functioning of each body system. In the specific field of lifting loads, occupational diseases are recognized as occupational musculoskeletal disorders, whose most frequent pathologies found are rotator cuff, epicodylitis, low back pain and herniated nucleus pulposus.

#### **KEY WORDS**

OCCUPATIONAL EXPOSURE, LIFTING, WEIGHT BEARING (MeSH/NLM)

## **I. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS**

El levantamiento de carga es una labor específica dentro de un grupo de tareas relacionadas con el transporte de cargas (objetos) dentro del trabajo, a lo que se le denomina manipulación de cargas. Si bien, es una actividad que se ha visto reducida con el crecimiento de la tecnología, aún presenta tasas altas de prevalencia, solo en el continente europeo se estima que más de un tercio de los trabajadores, aún realizan estas labores.<sup>1</sup>

Las actividades de levantamiento de cargas pueden ocasionar dos tipos principales de lesiones en los trabajadores. Por un lado, se encuentran las lesiones asociadas a accidentes, tales como cortes o contusiones. Por otro lado, están aquellas derivadas de una técnica inadecuada o del manejo de cargas excesivas, lo que puede generar trastornos acumulativos. Estos últimos resultan del deterioro progresivo del sistema musculoesquelético debido a la realización repetitiva de tareas de levantamiento, siendo un ejemplo frecuente los dolores dorsolumbares.

Según la Sexta Encuesta Europea sobre las Condiciones de Trabajo, realizada en 2015, se identificó que el "dolor de espalda" constituye uno de los problemas de salud ocupacional más común, afectando a más del 25% de los trabajadores encuestados.<sup>2</sup>

La manipulación manual de cargas implica diversos factores que incrementan la probabilidad de sufrir lesiones. En las lesiones de espalda, estos riesgos están vinculados a cuatro aspectos fundamentales: las características de la carga, la naturaleza de la tarea, las condiciones del entorno y las capacidades individuales.<sup>1</sup>

Es por ello que, los riesgos derivados de tareas laborales, como el manejo manual de carga, deben ser evaluados por las empresas. Una evaluación de riesgos implica un examen cuidadoso de los peligros potenciales que podrían dañar a quienes trabajan allí. Después de esta evaluación, será posible determinar si se han tomado suficientes precauciones o si se requieren medidas adicionales para reducir estos riesgos. El desafío es minimizar el riesgo de accidentes, lesiones o enfermedades originadas por la realización de tareas de alto riesgo.

Tras la información planteada creemos que es importante hacer una recopilación de la evidencia existente sobre el levantamiento de cargas, a fin de brindar una visión completa y correcta sobre cómo reducir los riesgos que contemplan realizarla y evitar tanto como se pueda las lesiones relacionadas a ella. Además, de poder identificar a los trabajadores que ya tienen alguna lesión o enfermedad debido a el levantamiento de cargas, para que puedan recibir un correcto tratamiento y tener exitosa recuperación.

Considerando la elevada prevalencia de trabajadores afectados por enfermedades asociadas al levantamiento de cargas, surge la siguiente interrogante: ¿Cuál es el nivel de exposición ocupacional al levantamiento de cargas?

### **1.1 Exposición ocupacional a levantamiento de carga**

Para entender el fenómeno de la exposición ocupacional al levantamiento de carga, primero debemos de entender que es un levantamiento de carga. Dicha terminología se encuentra delimitada dentro de un concepto más grande, denominado manipulación manual de carga.

La manipulación manual de cargas es la actividad de sujetar una carga por uno o más trabajadores, e incluye acciones como levantar, colocar, empujar, desplazar, etc.<sup>3,4</sup>

Estas tareas poseen el potencial de causar accidentes o patologías cuando se realizan inadecuadamente, lo que genera costos, directos como indirectos, que impactan al Sistema General de Seguridad Social, a las empresas, los trabajadores y familias.

El levantamiento de carga se puede definir como la elevación de un objeto o sujeto, donde se compromete el uso de la fuerza y energía del operador. Por lo cual la frecuencia, la duración y el peso de la carga son factores importantes que determinarán el grado de exposición que tiene el operador frente a este procedimiento.<sup>5</sup>

Por otro lado, carga es cualquier objeto, que debe ser desplazado mediante fuerza humana y cuyo peso exceda los 3 kilogramos.

Es importante comprender que el levantamiento de cargas es una de las actividades más demandantes físicamente, ya que implica un elevado consumo de energía y un mayor riesgo de desarrollar lesiones o afecciones asociadas a su realización.<sup>6</sup>

En la actualidad, se reconoce como causa significativa de absentismo laboral a las lesiones musculoesqueléticas, las cuales están estrechamente vinculadas con la manipulación manual de cargas. En este contexto, el levantamiento de cargas se considera el punto crítico, debido a las deficiencias técnicas que suelen observarse durante su ejecución.<sup>7</sup>

Según la Bureau of Labor Statistics, más del 30% de los casos de absentismo laboral en el 2015 fueron a raíz de una lesión musculoesquelética relacionada con el levantamiento de cargas.<sup>8</sup>

En Inglaterra, la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos ocupacionales, afectan a la columna vertebral, con 590 casos por 100,000 trabajadores, equivalente a 194,000 casos <sup>9</sup>. Los sectores más afectados fueron la construcción, transporte, servicios sociales y sanitarios, sectores en los que el levantamiento de cargas constituye una parte esencial y frecuente de las actividades laborales.

El Informe de Accidentes por Sobreesfuerzo de España en el 2021 indicó que este tipo de eventos representó el 31,5% del total de accidentes. De estos, 42% se relacionaron con la manipulación manual de cargas y 38% afectaron la espalda..<sup>10</sup>

Este fenómeno al parecer ocurre en todos los panoramas desde países en desarrollo hasta países desarrollados. Un estudio realizado en Alemania evidenció que el 61,5 % de las personas que trabajan con frecuencia en posturas incómodas y el 41,1 % de las personas que realizan operaciones de manipulación manual también informaron manipulación manual frecuente de cargas pesadas.<sup>11</sup>

A nivel mundial, estas lesiones representan un alto porcentaje de los accidentes laborales. En Latinoamérica, los datos son limitados, especialmente los que afectan la zona lumbar, de origen laboral. Pero una revisión bibliográfica mostró que la prevalencia del dolor lumbar varía entre el 9,1% y el 69%, siendo

más alto en enfermeros (69%), aserradores (66%), costureras (61%) y conductores de camiones (59%).<sup>12</sup>

Es por ello que se debe de considerar a la manipulación manual de cargas y a el levantamiento de cargas, son problema importante en la salud laboral, el cual debe ser observado, estudiado y analizado, para poder brindar herramientas preventivas acertadas, advertir posibles consecuencias o identificar rápidamente a trabajadores que sufran de esta exposición.

Como hemos mencionado la exposición al levantamiento y movilización de cargas está determinado por diversos factores, los cuales pueden aumentar el riesgo o la exposición de dicha actividad.

### **Criterios para la valoración del riesgo o exposición**

Se recomienda evaluar estos riesgos, considerando los siguientes factores y sus efectos:

**Tabla 1.** Riesgo en la manipulación de cargas

Características de la carga	<ul style="list-style-type: none"><li>• La carga es pesada o grande.</li><li>• Es voluminosa o difícil de sujetar.</li><li>• Hay equilibrio inestable o su contenido puede desplazarse.</li><li>• La posición requiere que se sostenga o manipule alejada del tronco, o con torsión o inclinación corporal.</li><li>• La carga, por su forma o consistencia, puede causar lesiones por golpes.</li></ul>
-----------------------------	--

<p>Esfuerzo físico necesario</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es demasiado importante.</li> <li>• Solo se puede realizar con torsión o flexión del tronco..</li> <li>• Puede acarrear movimiento brusco de la carga.</li> <li>• Se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.</li> <li>• Se debe cambiar el agarre al alzar o bajar la carga.</li> </ul>
<p>Características del medio de trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio insuficiente.</li> <li>• El suelo es irregular o resbaladizo.</li> <li>• El entorno impide manipular cargas a una altura segura o postura adecuada.</li> <li>• El suelo o plano tiene desniveles que afectan la manipulación.</li> <li>• El suelo o el punto de apoyo son inestables.</li> <li>• La temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.</li> <li>• La iluminación no sea adecuada.</li> <li>• Exposición a vibraciones.</li> </ul>
<p>Exigencias de la actividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzos físicos repetitivos o prolongados.</li> <li>• Periodo insuficiente de reposo.</li> <li>• Distancias excesivas de elevación o transporte con ritmo impuesto.</li> </ul>

Cuadro editado del “*Diagrama de decisiones para valorar el riesgo laboral en la manipulación de cargas*” de la Organización Iberoamericana de Seguridad Social.<sup>13</sup>

Si bien, mecanizar todos los procesos de manipulación de cargas, podría considerarse una rápida solución, esta medida se encuentra algo alejada de la realidad, especialmente en las pequeñas y medianas empresas, por lo que reducir riesgo y entender los límites al momento de realizar las cargas es el primer punto de trabajo para prevenir los problemas derivados del levantamiento de carga.

**Tabla 1.** Peso de referencia para cargas manipuladas

Peso de referencia	Porcentaje de población de usuarios con protección			Grupo de población
	Hombres y Mujeres	Mujeres	Hombres	
15	95	90	99	Población trabajadora en general
20				
23				
25	85	70	95	Población trabajadora adulta
30	Circunstancias especiales			Población trabajadora especializada en situaciones especiales
35				
40				

Conocer cuanta carga se puede movilizar es parte importante de reducir el impacto de la exposición al levantamiento de cargas. Por otro lado, también se debe de contar con una técnica adecuada al momento de levantar una carga.

En nuestro país, la última normativa sobre manipulación manual de cargas esta presentada en la Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR, donde brindan recomendaciones sobre los pesos máximos que un trabajador debería cargar en caso de que esto fuera necesario. Haciendo una diferenciación entre varones adultos y mujeres adultas (aquí se incluyen a varones adolescente en condición de trabajo).

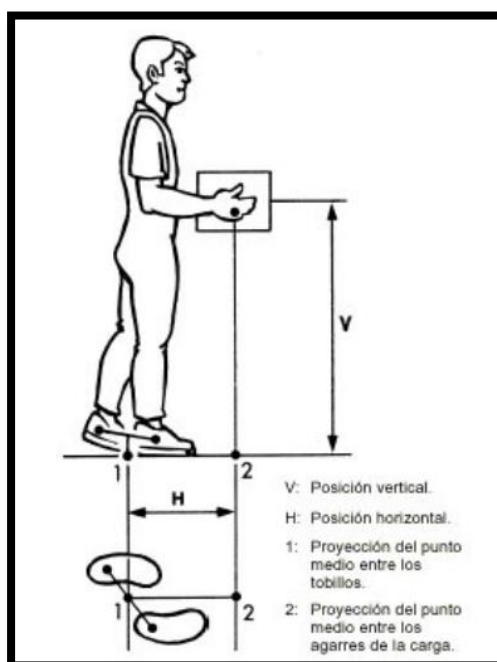
**Tabla 2.** Recomendaciones de la Normativa Peruana

Situación	Peso máximo	% de población protegida
Varones adultos		
General	25 kg	85%
Mayor protección	15 kg	95%
Trabajadores entrenados o situaciones extraordinarias	40 kg	No determinado
Mujeres y adolescentes		
General	15 kg	85%
Mayor protección	9 kg	95%

Trabajadores entrenados o situaciones extraordinarias	24 kg	No determinado
---	-------	----------------

Adaptado de la *Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR*.<sup>3</sup>

Del mismo modo nos indica que en casos los trabajadores estuvieran expuestos a cargas mayores a las recomendadas como pauta general, el empleador debe favorecer la manipulación de cargas brindando ayudas mecánicas para su ejecución.



**Figura 1.** Estabilidad en el levantamiento de cargas.

Fuente: Nogareda y Canosa. Levantamiento manual de cargas: ecuación de NIOSH<sup>14</sup>.

Otras características que siempre deben ser tomadas en cuenta, son las de la naturaleza de la carga y los requerimientos para su transporte. Características

de las cuales se desprenderán otras, como pueden ser el tipo de implementos o herramientas auxiliares para el levantamiento y transporte de las cargas.

La velocidad, precisión en tracción y empuje deben controlarse, ya que movimientos rápidos y exactos son fatigosos y aumentan el riesgo de accidentes..

Entendiendo que el levantamiento de cargas es una actividad de alta complejidad, se deberá tener más cuidado en su realización, tomando en cuenta las observaciones previas necesarias para el planeamiento de esta actividad.

### **Métodos para la evaluación del levantamiento de cargas**

Existen diferentes métodos que tienen como finalidad evaluar el proceso del levantamiento de cargas, los cuales evalúan el grado de exposición al riesgo y verificar si cumple con las normas mínimas de seguridad y salud. Algunos de estos métodos, también buscan delimitar y estandarizar los procesos mencionados, en diversos trabajos, con la finalidad de evitar accidentes o lesiones relacionadas con el levantamiento de cargas.

Una de las más conocidas es la elaborada por el *Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional* de los EE. UU, también conocida como “*NIOSH*”. Tiene como objetivo reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas de origen lumbar, determinando un peso máximo recomendado para poder realizar una carga.<sup>15</sup>

Este método evalúa diferentes aspectos del levantamiento de cargas:

- El peso del objeto.
- La distancia horizontal y vertical recorrida por el objeto al ser levantado.

- La frecuencia del levantamiento.
- La duración del levantamiento y el tiempo de descanso entre cargas.
- El tipo de agarre.
- El Ángulo de Asimetría (A) formado por el plano sagital del trabajador y el centro de la carga.

Ya con estos datos es posible determinar el peso máximo recomendado. Sin embargo, esta herramienta posee otros ítems que son de evaluación interesante, como la determinación de un levantamiento multitareas y monotarea.<sup>16</sup>

La base sobre la cual se plantea la ecuación NIOSH son los 3 principios de la manipulación de cargas: el aspecto biomecánico, aspecto fisiológico y aspecto psicofísico.<sup>16</sup>

El aspecto biomecánico, el cual analiza las partes del cuerpo comprometidas en la manipulación manual de cargas donde el eje más importante es el de la columna vertebral, ya que esta soporta los momentos fuerza creados al intentar levantar un carga y transportarla.<sup>15</sup>

El aspecto fisiológico, este considera que el organismo es susceptible al desgaste y al agotamiento de recursos fisiológicos para realizar una actividad, lo que conlleva a lo que conocemos como fatiga, la cual hace más propenso al organismo a sufrir de lesiones al intentar repetir una misma actividad, en este caso, el levantamiento y transporte de cargas.<sup>15</sup>

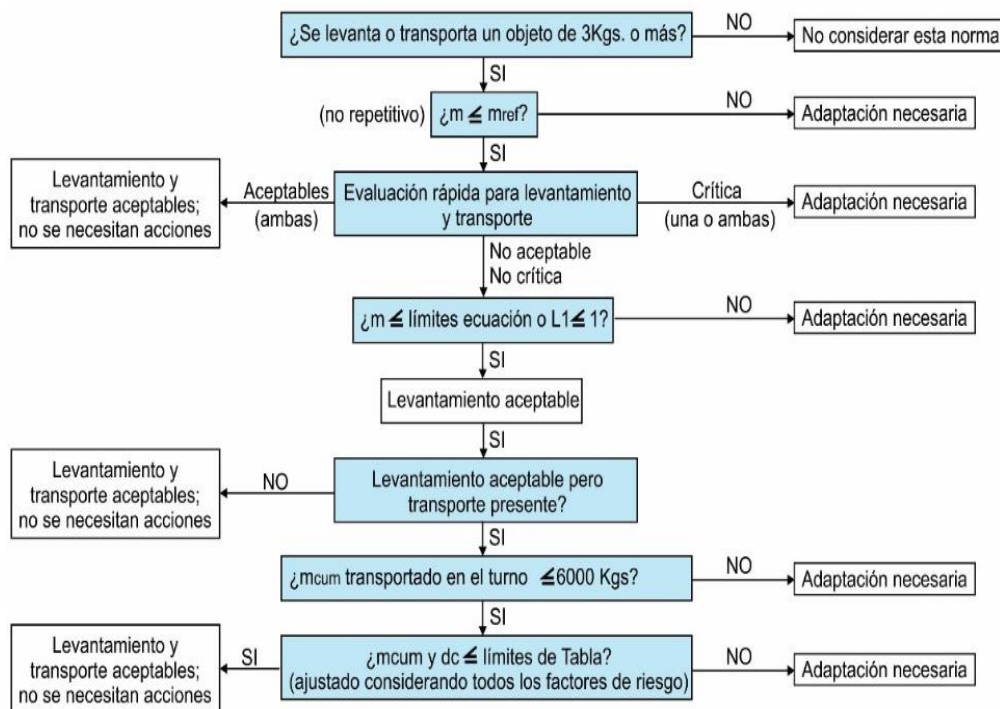
El aspecto psicofísico, el cual difiere del aspecto biológico y los conceptos de fatiga, ya que evalúa la disposición del trabajador a realizar una actividad, tolerando una cierta cantidad de incomodidad, cansancio o dolor.<sup>15</sup>

La fórmula final de la ecuación NIOSH está planteada de la siguiente forma:

$$LPR = LC \cdot HM \cdot VM \cdot DM \cdot AM \cdot FM \cdot CM$$

Donde LPR es límite de peso recomendado, LC es la constante de carga, HM es el factor de distancia horizontal, VM es el valor de la altura, DM es factor de desplazamiento vertical, AM es factor de asimetría, FM el factor de frecuencia y CM el factor de agarre.<sup>16</sup>

Otra normativa importante para la evaluación de la manipulación de cargas es la ISO 11228-1 la cual presenta un flujograma de como tomar decisiones ante dudas sobre la manipulación de cargas. En el 2021 nos presenta una actualización donde divide a la manipulación de carga en 3 etapas, levantamiento de carga, descenso de carga y transporte de carga.<sup>17</sup>



**Figura 2.** Flujograma de toma de decisiones en levantamiento de cargas.

Fuente: Farah. ISO 11228-1: 2003 Vs. ISO 11228-1:2021 Manejo Manual de Cargas<sup>18</sup>.

Imagen tomada de artículo de internet, debido a la protección de derechos de las normas ISO están protegidos y se prohíbe su reproducción sin permiso de la Organización Internacional de Normalización.<sup>18</sup>

También existen otros métodos de evaluación como las “Tablas de Snook y Ciriello”, que proporcionan pautas para evaluar y diseñar tareas de manipulación de cargas, considerando las capacidades para reducir lesiones lumbares (Snook 1987). Las tablas definen el peso máximo que una persona puede manipular sin agotarse ni estresarse, según el tiempo y la frecuencia. El peso máximo equivale al peso de la carga cuando la manipulación implica levantarla, bajarla o sostenerla, así como a la fuerza utilizada cuando la manipulación implica empujar o tirar.<sup>19</sup>

Entre las más recientes está la “Manual handling assessment charts” (MAC), es una herramienta reciente para identificar riesgos en la manipulación manual de cargas, diseñada para comprender, interpretar y categorizar los niveles de riesgo ligados a factores. Se puede aplicar en tareas de levantamiento, transporte y manejo, utilizando un sistema de puntuación y colores para resaltar los riesgos altos.<sup>20</sup>

Por otro lado, también existen algunos métodos más simples que evalúan acciones repetitivas en los trabajos, entre los que se encuentran, OWAS, VIRA, AET, ARBAN RULA, etc. Siendo el más importante en el levantamiento de carga, el instrumento ARBAN, es un método ergonómico para analizar el trabajo con cargas posturales, adaptable a diversas situaciones. Evalúa el "estrés ergonómico" corporal o segmentos, generando curvas de tiempo/estrés para identificar momentos clave en el ciclo de carga.<sup>21</sup>

Si bien observamos que existen distintos métodos para la identificación de exposición a la carga, tal vez el problema más grande aquí es la poca utilización de estos en las diversas actividades.

### **Patologías relacionadas con el levantamiento de cargas.**

Así como se identificaron los posibles riesgos en el levantamiento de carga, es importante identificar brevemente aquellas patologías o lesiones relacionadas al levantamiento de cargas que afecten a los trabajadores.

La principal afección causada por la manipulación de cargas son los trastornos musculo esqueléticos (TME), las lesiones físicas por esfuerzo repetitivo se originan por trauma acumulado o un esfuerzo único que supera la resistencia del sistema músculo-esquelético.

El instrumento más usado y de gran ayuda en la detección de TME es el cuestionario Nórdico,<sup>22</sup> que, aunque tiene ventajas y limitaciones, su valor radica en ser una herramienta de detección precoz, con un enfoque preventivo fundamental.

Si bien el diagnóstico médico sería un instrumento con mayor confiabilidad, en la detección de TME, se abordará su impacto en otro segmento de esta revisión.

### **1.2 Examen médico ocupacional del trabajador expuesto al levantamiento de carga**

El examen médico ocupacional (EMO) es un proceso de evaluación sanitaria de un trabajador respecto a los riesgos laborales a los que pueda estar expuesto en su entorno de trabajo. Este tipo de examen tiene como objetivo garantizar

que los trabajadores estén aptos física y mentalmente para trabajar de forma segura, especialmente en ambientes laborales que puedan presentar riesgos específicos. Es por ello que el diagnóstico determina si el trabajador es apto o no para un trabajo específico.<sup>23</sup>

El contenido exacto del examen médico ocupacional puede variar según la legislación y las políticas específicas de cada país o empresa, pero generalmente incluye los siguientes aspectos:<sup>24</sup>

**Examen físico general:** Evaluación de la salud general del trabajador, incluyendo la medición de la presión arterial, pulso, peso, altura, y otros parámetros físicos.

**Historial médico y laboral:** Revisión detallada de la historia médica y laboral del trabajador para identificar posibles condiciones preexistentes o factores de riesgo.

**Evaluación de la función visual y auditiva:** Se realizan pruebas para evaluar la agudeza visual y la capacidad auditiva del trabajador.

**Pruebas específicas según el tipo de trabajo:** Dependiendo del tipo de trabajo y los riesgos asociados, pueden realizarse pruebas adicionales, como pruebas de función pulmonar, análisis de sangre, radiografías, entre otras.

**Evaluación psicológica o psicométrica:** En algunos casos, especialmente en trabajos que pueden tener un impacto emocional significativo, se puede incluir una evaluación psicológica para asegurar la estabilidad mental del trabajador.

**Inmunizaciones y vacunas:** Verificación del estado de las vacunas y, si es necesario, administración de vacunas adicionales para proteger al trabajador contra enfermedades específicas.

Es importante señalar que el examen médico ocupacional no solo se realiza antes de que un empleado comience a trabajar, sino que también puede llevarse a cabo periódicamente durante el empleo, especialmente en trabajos que presentan riesgos continuos para la salud. Además, en algunos casos, también se realiza al finalizar la relación laboral para evaluar posibles consecuencias futuras por los riesgos laborales.<sup>23</sup>

Respecto a la manipulación manual de cargas el riesgo está relacionado con lesiones que comprometen el sistema musculoesquelético, el cual es evaluado en la parte del examen físico dirigido en base a una anamnesis detallada.

Las lesiones musculoesqueléticas se pueden clasificar como traumáticas (es decir; relacionados a lesiones) o atraumáticas (es decir; síndromes degenerativos o de uso excesivo), así como agudos o crónicos. La anamnesis y la exploración física suelen ser suficientes para el diagnóstico ocupacional, siendo el mecanismo de la lesión y su sintomatología clave.<sup>25</sup>

### **Trabajador expuesto a la manipulación manual de cargas**

El trabajador expuesto a la manipulación de cargas debe tener ciertas características, habilidades y actitudes para realizar estas tareas de manera segura y eficiente.

Esto es bastante importante, ya que las *capacidades físicas adecuadas* juegan un papel determinante en una ejecución segura de manipulación manual de cargas, esto debe incluir; fuerza, resistencia y flexibilidad adecuadas.

Por otro lado, las habilidades de un trabajador son importantes, ya que, este debería estar *capacitado* en técnicas adecuadas de manipulación de cargas,

incluyendo aspectos como; levantar, transportar y soltar objetos pesados sin poner en riesgo su salud. Esto complementado a un *uso adecuado de los equipos* que facilitan su trabajo.

Del mismo modo de presentar las actitudes necesarias para el desarrollo y mejora de su trabajo, como *capacidad de seguir instrucciones y tener una firme comprensión de la relevancia de la seguridad* en el lugar de trabajo, incluyendo el conocimiento de las prácticas seguras de manipulación de cargas y la disposición para seguir los procedimientos de seguridad establecidos.

Estas características son esenciales para la seguridad y salud de los colaboradores que desarrollan actividades de manipulación manual de cargas. Además, es responsabilidad del empleador proporcionar la capacitación adecuada y crear un entorno de trabajo que promueva prácticas seguras. Por lo que deberían de ser evaluadas en el primer examen ocupacional realizado y ser vigilados en los EMOs que se realizan periódicamente.

## **1.2 Examen clínico orientado al levantamiento y manipulación de cargas**

El examen médico ocupacional está estandarizado en la mayoría de los trabajadores; sin embargo, es importante evaluar las características particulares de cada labor. Es por ello que el EMO realizado a un trabajador expuesto a MMC evaluará con mayor énfasis las funciones del sistema músculo esquelético, así como también el perfil psicológico del trabajador, que como ya mencionamos, debe presentar actitudes adecuadas para esta labor.

Las molestias musculoesqueléticas incluyen dolor, inestabilidad y disfunción articular. Debido a que los síntomas son inespecíficos, un examen físico facilita

el diagnóstico. Los pacientes pueden referir "bloqueo" o "trabamiento", indicando trastornos articulares internos, mientras que la "inestabilidad" o "atrapamiento" indican lesiones ligamentarias. Síntomas como fiebre, pérdida de peso o hinchazón sin lesión apuntan a afecciones médicas (como infección, cáncer o enfermedad reumatológica).<sup>25</sup>

En teoría un examen clínico completo, realizado adecuadamente, nos debería dar diagnósticos precisos en todos los casos; no obstante, es preciso ahondar en algunos puntos.

En la exploración clínica, también se presentan evaluaciones a todas las articulaciones, mediante la observación y pruebas de movilidad articular.

Evaluar los movimientos y la marcha en el examen médico es una parte fundamental para diagnosticar lesiones o alteraciones musculoesqueléticas. El modo como una persona se desplaza y camina puede proporcionar valiosa información sobre la función de sus músculos, articulaciones y sistema nervioso, así como revelar posibles anomalías o desequilibrios biomecánicos. Esta evaluación es esencial para comprender la causa subyacente de los síntomas del paciente y diseñar un plan de tratamiento efectivo.

En primer lugar, observar los movimientos del paciente puede ayudar a identificar cualquier asimetría, limitación de movimiento o patrón anormal. Por ejemplo, una cojera evidente podría indicar una lesión en la pierna o la cadera, mientras que una restricción en la amplitud de movimiento al levantar los brazos podría sugerir problemas en los hombros o la columna vertebral. Estas observaciones iniciales pueden guiar al médico hacia áreas específicas que requieren una evaluación más detallada.

Además, analizar la marcha del paciente es crucial para detectar alteraciones en la biomecánica y la alineación corporal durante el movimiento. La marcha normal implica una secuencia coordinada de movimientos que involucran diferentes grupos musculares y articulaciones. Cualquier desviación de este patrón normal puede indicar problemas musculoesqueléticos, como debilidad muscular, rigidez articular o desequilibrios en la distribución del peso corporal. La evaluación de la marcha también puede revelar disfunciones en la estabilidad y el equilibrio, incrementando riesgo de caídas y lesiones. Por ejemplo, una marcha inestable o tambaleante podría ser indicativa de problemas neurológicos subyacentes, como la neuropatía periférica o el deterioro cognitivo.

### ***Dolor de Hombro***

Es una de las condiciones más frecuentes en la realización del levantamiento de cargas. Este dolor puede deberse a una lesión o agotamiento intrínseco, como a dolores referidos. Puede estar ocasionado por un evento agudo o por un desgaste de alguno de los componentes de la compleja estructura anatómica que posee el hombro.

El primer paso es identificar una lesión traumática, lo que es claro a partir de la historia del paciente, aunque algunas lesiones, como las separaciones acromioclaviculares leves, pueden presentarse tardíamente. El examen suele mostrar deformidad, y el paciente dolor localizado. Las radiografías se utilizan para diagnosticar fracturas, dislocaciones o esguinces en la articulación AC tipo II o III.<sup>26</sup>

Luego se puede ahondar en determinar si el dolor asociado al hombro es producto de un dolor reflejo o si esta provocado por una lesión intrínseca. Esto se puede determinar realizando movimientos de la articulación en distintas direcciones anatómicas funcionales, si no existe disminución o aumento del dolor, estamos frente a una dolor extrínseco.<sup>26</sup>

Una vez realizado este diagnóstico, se debe interconsultar al especialista para su manejo y coordinar su actividad en el trabajo.

### ***Dolor lumbar***

Es una de las afecciones más comunes en la práctica clínica y es la principal causa de absentismo laboral. Ahondaremos en el examen realizado para su evaluación.

El dolor lumbar suele tener múltiples causas, como degeneración en discos, articulaciones facetarias y placas vertebrales, así como problemas en los músculos, tendones y articulaciones sacroilíacas.

Durante el examen, el aumento del dolor al flexionarse y al estar sentado por tiempo prolongado suele indicar problemas en los discos de la columna anterior, mientras que el dolor al extenderse sugiere afecciones en las articulaciones facetarias, estenosis o las articulaciones sacroilíacas.<sup>27</sup>

Los límites del rango de movimiento se pueden medir meticulosamente, pero estas mediciones rara vez son útiles. Pueden o no disminuir debido al dolor. La palpación de los músculos para espinosos puede revelar áreas de sensibilidad o incluso firmeza muscular debido al espasmo. Alternativamente, el examen puede ser completamente normal.<sup>28</sup>

Después de evaluar y diagnosticar el dolor lumbar, se debe tratar de determinar el origen de la lumbalgia, es decir, establecer si existe una relación con la labor que desempeña el trabajador. Esto debido a que en el marco laboral, esto puede traer consecuencias en el desempeño del trabajador o de un mayor deterioro de su salud, es ahí donde radica la importancia de encontrar si existe una relación de la patología con el trabajo, para de esa forma elaborar un plan adecuado de acción.<sup>29</sup>

Conceptualizando, podemos decir que el EMO es un acto médico orientado a la actividad que regularmente realiza el trabajador; sin embargo, en la MMC, los hallazgos más importantes están cubiertos por un examen médico adecuado, que en teoría requiere de una evaluación minuciosa que podría extender la duración del examen. Teniendo en cuenta que en la actualidad se califica el rendimiento y velocidad de evaluación de un paciente, nos encontramos frente a un dilema médico deontológico. Por lo que se debe tener en cuenta que un EMO realizado a un trabajador expuesto a MMC es un procedimiento que necesitará mayor minuciosidad, experticia y duración del examen médico.

### **Recomendación de exámenes específicos**

En nuestro país el EMO el documento denominado “Protocolos de exámenes médico ocupacionales y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad” presenta pautas para la anamnesis y examen físico; sin embargo, esto corresponden a un examen físico completo, más no es una recomendación específica para lesiones causadas por la MMC.<sup>23</sup>

La primera parte referente a la anamnesis nos brinda un instrumento en forma de cuestionario, denominado “Cuestionario de Síntomas osteomusculares” en el cual se le pregunta al paciente sobre dolor o alteración de la estructura anatómica de todas las articulaciones desde la articulación cervical y hombros hasta los tobillos y el pie. Por lo que la respuesta positiva en algunos de estos casos puede no estar relacionada a la MMC.

### **Evaluación de la columna vertebral**

Se evalúan los movimientos y posición tanto en su eje anteroposterior como en su eje lateral. Es una de las evaluaciones iniciales de mayor importancia, ya que una alteración de éstas podría comprometer no solo el equilibrio, sino representar un mayor riesgo de lesión en la MMC. También se evalúa la movilidad y se recomiendan las maniobras de Lasegue y Schover. No obstante, si analizamos su relación con el levantamiento o movilización manual de cargas, la maniobra de Lasegue cobra mayor importancia.

Maniobra de Lasegue: Esta se realiza ubicando al paciente en posición supina y levantando la pierna recta mientras el médico evaluador mantiene la cadera del paciente en flexión para evitar la flexión de la columna lumbar. Si al elevar la pierna el paciente experimenta dolor desde la parte baja de la espalda hacia la pierna, especialmente por debajo de la rodilla, se considera un signo positivo de Lasegue y puede indicar una compresión del nervio ciático, que en muchos casos está relacionado con una hernia de disco a nivel lumbar.<sup>30</sup>

Se estima que al menos la mitad el Lasegue positivos están relacionados con hernia discal, el cual es un diagnóstico importante en la MMC, ya que esta

patología está relacionada con la edad y el deterioro debido al esfuerzo o al exceso de presión sobre los discos intervertebrales. Si bien el signo de Lasegue tiene una alta sensibilidad (91%), no tiene una gran especificidad(26%), es una prueba sencilla y bastante útil al momento de evaluar a un paciente expuesto a la MMC.<sup>31</sup>

Las recomendaciones continúan con las respectivas evaluaciones de movilidad de las articulaciones. Todas en abducción, aducción, flexión, extensión y rotación interna/externa. Para luego recomendar las maniobras de Phalen y Tinel, las cuales están relacionadas con el Síndrome del tune carpiano; sin embargo, la etiología de esta condición no está relacionada con la MMC.

### **Evaluación articular del hombro**

La articulación del hombro es una de las más complejas y móviles del cuerpo, compuesta por la clavícula, la escápula y el húmero. La complejidad de esta articulación se debe a su estructura anatómica única y a la amplia gama de movimientos que permite.<sup>32</sup>

En primer lugar, es una articulación tipo "enartrosis", lo que significa que la cabeza redondeada del húmero se articula con una cavidad poco profunda en la escápula llamada cavidad glenoidea. Esta configuración ofrece un amplio rango de movimiento, permitiendo abducción, aducción, flexión, extensión, y rotación interna y externa del brazo. Además, está rodeada y estabilizada por un conjunto complejo de músculos, ligamentos, tendones y estructuras articulares. Estos incluyen el manguito rotador, conformado por cuatro músculos y tendones que rodean la cabeza del húmero y proporcionan

estabilidad dinámica a la articulación del hombro durante el movimiento. Los ligamentos glenohumerales también ayudan a estabilizar la articulación, mientras que el labrum glenoideo, un cartílago fibroso que rodea la cavidad glenoidea aumenta la profundidad de la articulación y contribuye a su estabilidad.

Sin embargo, esta complejidad también hace que la articulación del hombro sea susceptible a una variedad de lesiones y afecciones, como la luxación del hombro, las lesiones del manguito rotador, la tendinitis, la bursitis y la osteoartritis. La rehabilitación de las lesiones del hombro puede ser complicada debido a la necesidad de restaurar tanto la estabilidad como la función del hombro.

Factores como una pequeña profundidad de la cavidad glenoidea, la laxitud de los ligamentos necesarios para su amplio rango de movimiento y la debilidad muscular contribuyen a su inestabilidad. Esto puede resultar en subluxaciones o luxaciones anteriores o anteroinferiores, siendo menos comunes las luxaciones posteriores, pero aún problemáticas. El labrum glenoideo, que rodea la cavidad glenoidea, proporciona estabilidad y puede dañarse con movimientos bruscos por encima de la cabeza o traumas. Las lesiones del manguito rotador, compuesto por varios músculos y tendones, también son comunes debido a su papel en mantener la estabilidad y permitir el movimiento del húmero.<sup>32</sup>

En cuanto a su biomecánica, la articulación del hombro permite movimientos en los tres ejes y planos del espacio, lo que otorga una gran movilidad.

Aquí se presenta una tabla que resume los movimientos ejecutados por los músculos principales y los músculos accesorios en la articulación del hombro:

<b>Movimiento</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Músculos Principales</b>	<b>Músculos Accesorios</b>
Flexión (Elevación anterior)	Eleva el miembro superior hacia delante	Deltoides, Pectoral mayor,	Coracobraquial, Subescapular, Bíceps
Extensión (Elevación posterior)	Lleva el miembro superior hacia atrás	Pectoral mayor (desde la flexión), Dorsal ancho, Redondo mayor,	Deltoides, Tríceps
Abducción (Abdoelevación)	Desplaza el miembro superior hacia afuera	Deltoides, Supraespinoso,	Subescapular, Bíceps
Aducción	Desplaza el miembro superior hacia la línea medial del cuerpo	Pectoral mayor, Subescapular, Dorsal ancho,	Coracobraquial, Bíceps, Tríceps

Rotación interna (o medial)	Con el codo en flexión de 90°, lleva el miembro superior hacia la línea media	Coracobraquial, Dorsal ancho, Redondo mayor, Pectoral mayor,	Deltoides, Supraespinoso, Bíceps
Rotación externa (o lateral)	Con el codo en flexión de 90°, lleva el miembro superior hacia afuera	Infraespinoso, Redondo menor,	Deltoides

Adaptado de la “Guía de actuación y diagnóstico de enfermedades profesionales”<sup>33</sup>

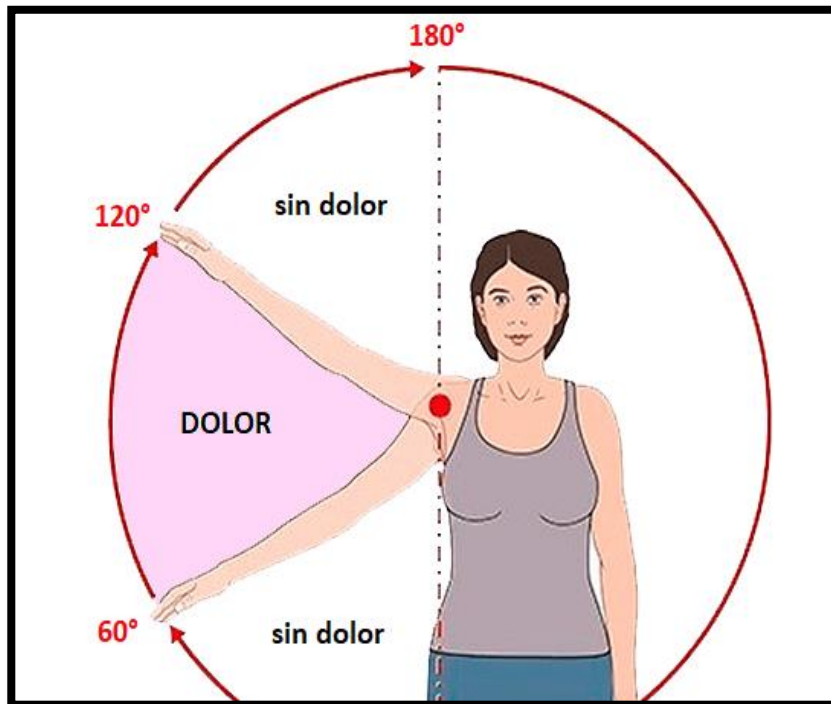
### **Maniobras**

Estos movimientos son importantes para comprender la biomecánica y la función de los músculos en la articulación del hombro, lo que puede ser útil en el contexto del ejercicio, la rehabilitación y el tratamiento de lesiones. En su evaluación se debe tener en cuenta las asimetrías, anomalías morfológicas, etc. Sin olvidar la observación de las posturas en reposo y los signos de inflamación.

## Arco doloroso

El procedimiento implica la elevación activa del brazo hacia afuera del cuerpo. En presencia de una condición subacromial comprometida, el dolor tiende a manifestarse aproximadamente entre los 60 y 90 grados de abducción, disminuyendo o desapareciendo una vez que se superan los 120 grados (figura 1A). Además, este método ha sido empleado para evaluar la integridad y la funcionalidad del tendón del músculo supraespinoso.

El arco doloroso para el diagnóstico de pinzamiento subacromial muestra una sensibilidad del 74% y una especificidad del 81% que la cirugía. En comparación con la infiltración subacromial, tiene una sensibilidad del 33% y una especificidad del 81% <sup>34</sup>



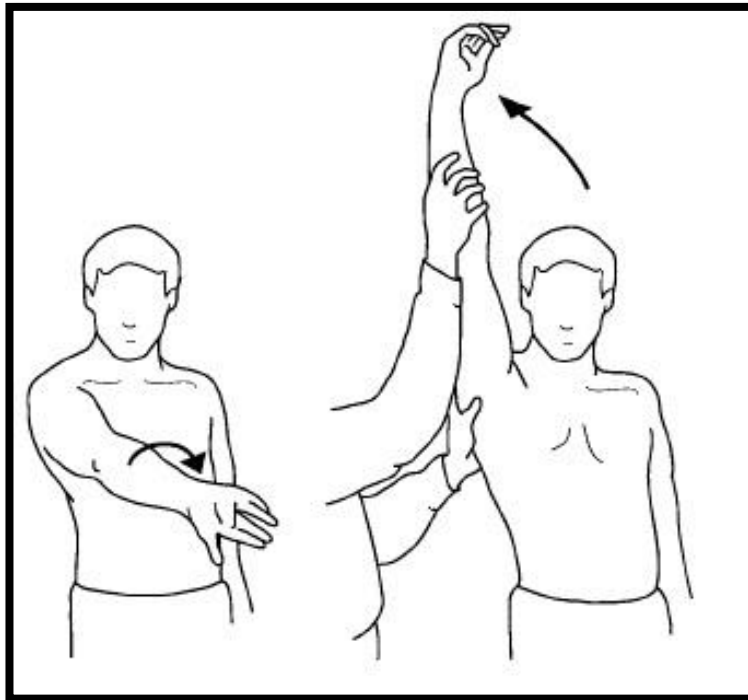
**Figura 4.** Maniobra del arco doloroso

Fuente: InformedHealth.org. Overview: Shoulder pain <sup>35</sup>.

### Maniobra del impingement de Neer

Esta maniobra implica la elevación pasiva del brazo en abducción, flexión y rotación interna, mientras el examinador limita la movilidad de la escápula. Puede realizarse con el paciente de pie o sentado. El dolor se produce cuando hay un conflicto anterosuperior en el espacio subacromial, lo que indica la posible presencia de una lesión o compresión en esa área. La maniobra de Neer es utilizada para evaluar la susceptibilidad de los pacientes a este tipo de conflicto y para ayudar en el diagnóstico de afecciones relacionadas con el hombro.

La efectividad diagnóstica de la maniobra de Neer para el síndrome subacromial ha sido evaluada en varios estudios utilizando diferentes métodos de referencia, como la infiltración subacromial, la artroscopia y la resonancia magnética (RM). En general, los estudios muestran una sensibilidad variable, con valores que oscilan entre el 68% y el 89%, y una especificidad más baja, entre el 30% y el 43%. Aunque la maniobra de Neer puede ser útil para clasificar correctamente a los pacientes, su capacidad para diagnosticar de manera precisa el síndrome subacromial parece limitada cuando se compara con otros métodos de diagnóstico.<sup>36</sup>



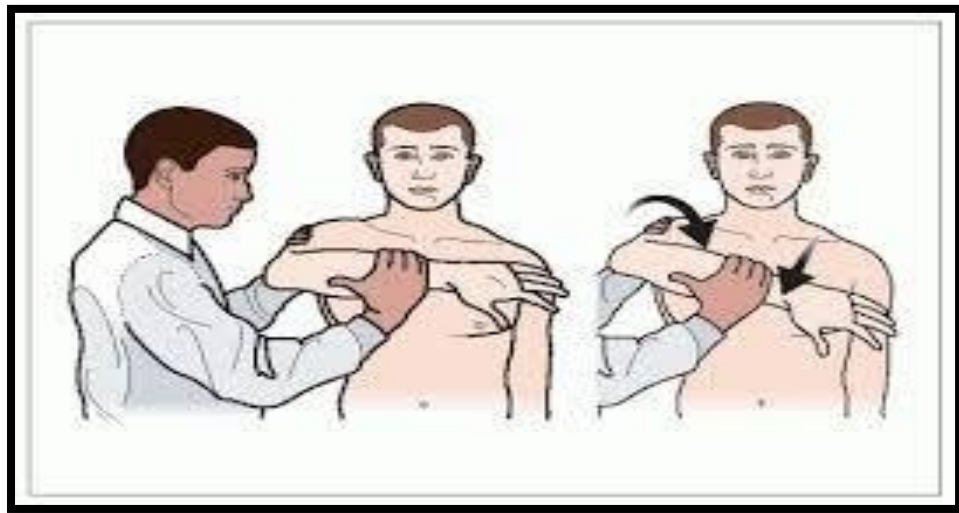
**Figura 5.** Maniobra de Neer

Fuente: Medizona. Test de Neer para el pinzamiento subacromial<sup>37</sup>.

#### Maniobra de Hawkins-Kennedy

En la ejecución de esta maniobra, el examinador se posiciona frente al paciente y coloca el brazo del paciente en 90 grados, con el codo también flexionado a 90 grados. Luego, el examinador realiza una rotación interna del hombro mientras baja el antebrazo hacia abajo. Durante este descenso pasivo del antebrazo, se observa dolor si existe un conflicto en la región anterosuperior o antero interna del hombro. Este método es utilizado para evaluar la posible presencia de dolor y restricción de movimiento asociados con dichos conflictos en la articulación del hombro. La maniobra ayuda para el diagnóstico y tratamiento de afecciones del hombro, como el síndrome subacromial, la bursitis, la tendinitis y otras lesiones relacionadas.<sup>38,39</sup>

Esta maniobra, junto con la maniobra de Neer, es una de las más estudiadas. Ha demostrado una sensibilidad del 72% a 92%, y especificidad del 24% a 66%. En comparación con el diagnóstico por resonancia magnética (RM), muestra una sensibilidad de 74% y especificidad de 40%, con una precisión del 62% y una razón de verosimilitud positiva (RV+) de 1,23. Además, se ha evaluado su utilidad para diagnosticar lesiones del manguito rotador, donde ha mostrado una sensibilidad de 69% y especificidad de 48%, y en otro estudio una sensibilidad de 88% y especificidad de 43%.<sup>34,40</sup>



**Figura 6.** Maniobra de Hawkins-Kennedy

Fuente:Gonzales J. Enfrentamiento clínico del Síndrome de Manguito Rotador<sup>41</sup>.

#### Maniobra de Jobe

En esta técnica de exploración, el examinador se coloca frente al paciente, colocando sus brazos en una posición específica: 90 grados de abducción, 30 grados de flexión hacia adelante y rotación interna, con el pulgar hacia abajo. Posteriormente, el examinador aplica presión hacia abajo en el brazo, mientras el paciente intenta resistir manteniendo la postura inicial. La presencia de dolor

durante este movimiento sugiere la posibilidad de tendinitis en la región del hombro. Si el brazo del paciente cede y cae debido a debilidad muscular, puede indicar una posible rotura del tendón del músculo supraespinoso. Esta técnica es útil para evaluar la integridad funcional del tendón y los músculos del hombro, ayudando al diagnóstico y tratamiento de lesiones del manguito rotador y otras afecciones relacionadas con el hombro.<sup>42</sup>

La sensibilidad de esta técnica de exploración del hombro varía en diferentes estudios, oscilando entre el 41% y el 89%, mientras que la especificidad se sitúa entre el 50% y el 98% en comparación con la cirugía como método de referencia. La interpretación de la maniobra también ha sido diversa en los estudios, considerándose positiva cuando produce dolor en algunos casos y cuando se detecta debilidad en otros, lo que ha generado resultados heterogéneos. En un estudio de Itoi et al., se evaluaron dos posibles respuestas, hallando una sensibilidad de 63% y especificidad de 55% cuando se consideraba positivo el dolor, y una sensibilidad de 77% con una especificidad de 68% cuando se consideraba positiva la debilidad. La combinación de ambas mostró una sensibilidad de 89% y especificidad de 50% para detectar roturas del tendón del supraespinoso confirmadas por resonancia magnética (RM). Kim et al. encontró una sensibilidad de 94% y especificidad de 46% con dolor como respuesta positiva, y una sensibilidad de 78% y especificidad de 71% con debilidad. La combinación de ambas dio una sensibilidad de 99% y especificidad de 43% para diagnosticar roturas del tendón del supraespinoso, tanto parciales como completas, confirmadas por RM



**Figura 7.** Test de Jobe

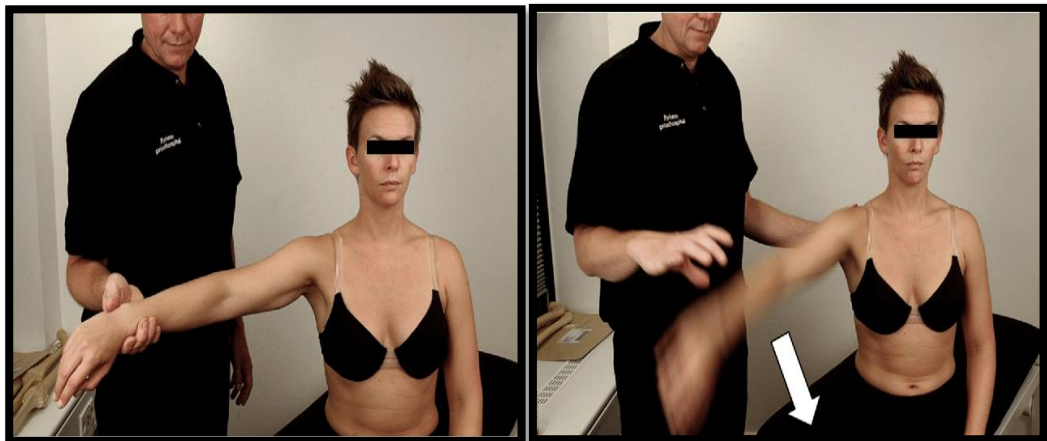
Fuente: Piriforme. Test de Jobe ("Empty Can Test")<sup>45</sup>.

#### Signo del brazo caído

En esta técnica, el paciente se sienta y realiza una abducción del brazo hasta alcanzar los 120 grados, manteniendo el antebrazo en extensión. Una vez en esta posición, el paciente sostiene la extremidad superior y la baja lentamente hacia el cuerpo. Además, el explorador puede aplicar presión contra la abducción del brazo mientras el paciente intenta resistir, lo que permite evaluar la fuerza y la resistencia muscular del hombro. Esta maniobra proporciona información valiosa sobre la integridad funcional de los músculos y tendones del hombro, así como sobre la presencia de posibles lesiones o debilidades musculares. Es útil para detectar condiciones como la tendinitis, la bursitis y las lesiones del manguito rotador.

En varios estudios, esta técnica ha mostrado sensibilidades bastante bajas, que oscilan entre el 10% y el 35%, pero especificidades muy altas, que van desde el 88% hasta el 100%, para diagnosticar roturas del tendón del supraespinoso. El estudio de Calis et al. obtuvo la mayor razón de verosimilitud positiva (RV+) de 5 para diagnosticar roturas del tendón de grado Zlatkin 3. Esto indica que la prueba tiene una alta capacidad para identificar correctamente casos positivos, aunque su capacidad para descartar casos negativos puede ser limitada.<sup>34,46,47</sup>

**Figura 8.** Signo del brazo caído. Fuente: Prajapati N. Rotator cuff injury Test

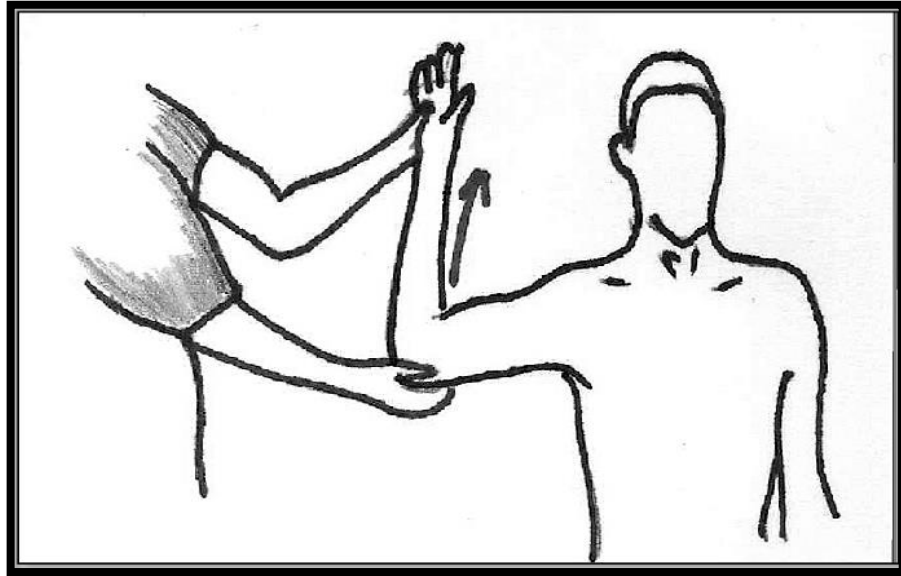


48.

### Maniobra de Patte

Esta técnica implica la evaluación de la fuerza de rotación externa del hombro. Durante el procedimiento, el paciente eleva el brazo hasta alcanzar una abducción de 90 grados, manteniendo el codo flexionado a 90 grados. Luego, el paciente intenta realizar una rotación externa del hombro mientras el explorador aplica resistencia. Esta maniobra permite al examinador valorar la fuerza y la capacidad de los músculos responsables de la rotación externa del hombro, como el músculo infraespinoso y el redondo menor.<sup>49</sup>

Esta maniobra tiene una sensibilidad de 92% y especificidad de 30% para diagnosticar tendinitis del infraespinoso en un grupo de 55 pacientes con una RV+ de 1,31.<sup>50</sup>



**Figura 9.** Maniobra exploratoria de Patte. Fuente: Vicente-Herrero et al. El hombro y sus patologías en medicina del trabajo <sup>51</sup>.

#### Prueba del infraespinoso

En esta técnica, el paciente se encuentra sentado o de pie con el brazo pegado al cuerpo, el codo flexionado a 90 grados y el antebrazo en una posición de rotación neutra. Se le solicita al usuario que intente realizar una rotación externa del hombro, es decir, girar el antebrazo hacia afuera, mientras el explorador aplica resistencia. Esta maniobra permite evaluar la fuerza y la capacidad de los músculos responsables de la rotación externa del hombro, especialmente del músculo infraespinoso..

Esta técnica, donde el dolor es considerado como un resultado positivo, muestra una sensibilidad que oscila entre el 42% y el 98%, y una especificidad entre el 54% y el 98% para diagnosticar roturas del infraespinoso, según

diferentes estudios. Además, la razón de verosimilitud positiva (RV+) para diagnosticar roturas, tanto parciales como completas, es de 4,20. Cuando se considera la debilidad como un resultado positivo, la sensibilidad de la prueba mejora hasta un 84%, con una especificidad del 53%. Esto indica que la evaluación de la aparición del dolor o la debilidad durante esta maniobra puede ser útil en la detección de lesiones del infraespinoso .<sup>43,52</sup>



**Figura 10.** Prueba del infraespinoso. Fuente: Physiotutors. Prueba del infraespinosos. Evaluación del desgarro del infraespinoso <sup>53</sup>.

#### Signo de Napoleón

Durante esta prueba, se evalúa la habilidad para mantener la palma de la mano pegada al abdomen mientras el codo se coloca hacia adelante, en dirección al plano de la escápula. Puede evaluarse tanto sentado como de pie. Una discrepancia notable en la capacidad de realizar esta acción entre el hombro sano y el lesionado puede indicar la presencia de debilidad o rotura en el músculo subescapular.<sup>54</sup>

En una pesquisa que abarcó a 68 pacientes, esta prueba solo mostró una sensibilidad del 25%, mientras que la especificidad fue del 98%, con una razón de verosimilitud positiva (RV+) de 11,90. En otro estudio, la sensibilidad para detectar lesiones del subescapular fue ligeramente más alta, alcanzando el 69%.<sup>55</sup>

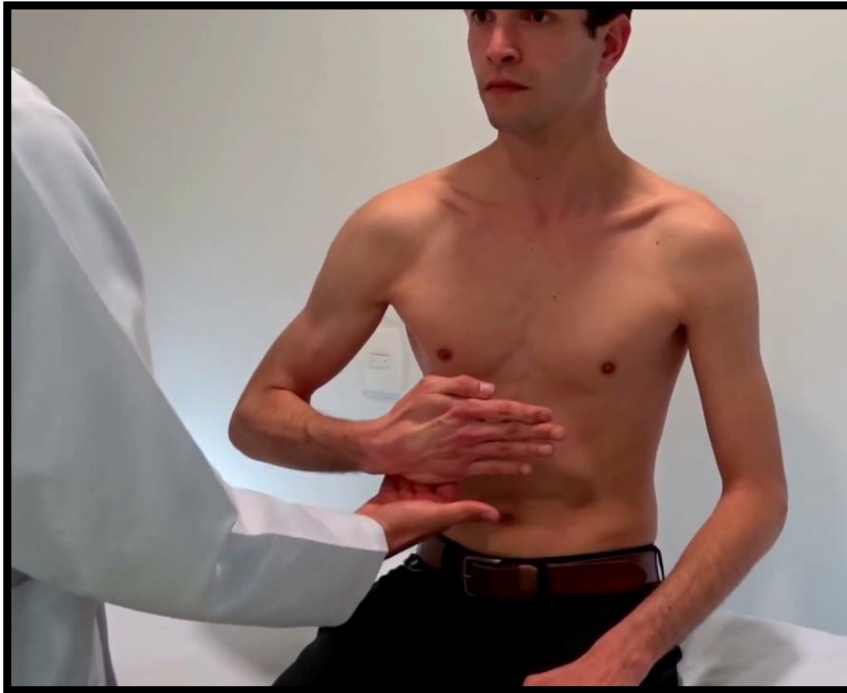


Figura 11. Signo de Napoleón.

Fuente: Fierro G. Prueba de compresión abdominal-Belly press Test <sup>56</sup>

#### Maniobra de Gerber o lift-off test

Se evalúa cuando el paciente es capaz de realizar la rotación interna del hombro lo suficiente como para colocar la mano sobre la espalda, la prueba cuenta con especificidad de 92% a 100% y sensibilidad de 17% al 62%. El examinador aplica fuerza para rotar internamente el hombro y luego suelta repentinamente la mano del paciente. Si hay una rotura en el subescapular, la

mano golpeará contra la espalda con un movimiento similar al de cerrar una puerta con fuerza, específicamente en la región dorso-lumbar.<sup>57</sup>

#### Signo de Popeye

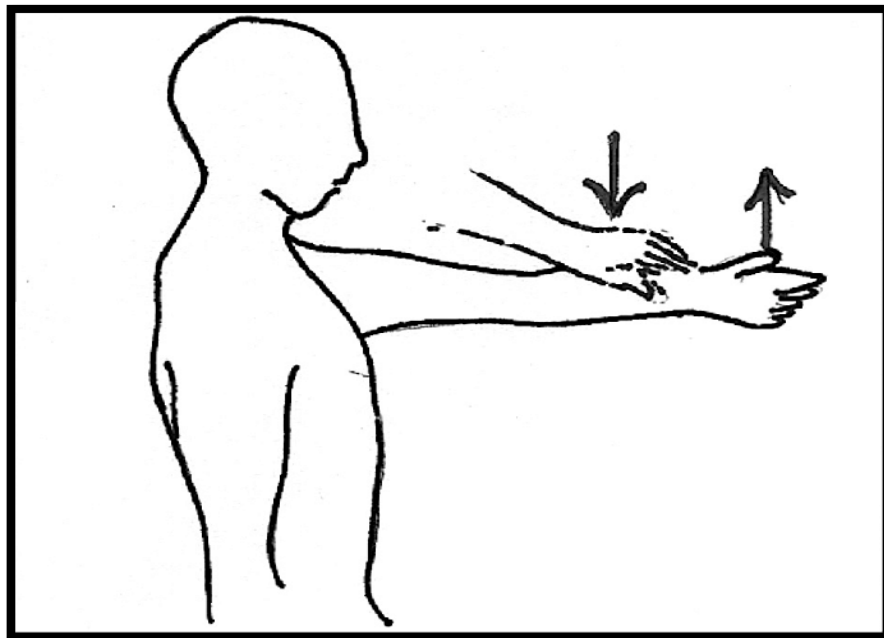
Esta maniobra, también conocida como prueba de Hueter, es diagnóstica de una rotura de la porción larga del bíceps. Durante la flexión del codo contra resistencia en supinación, se observa cómo el vientre muscular de este músculo se desplaza hacia abajo, hacia el codo, de manera similar a una pelota que se contrae. Además, al realizar la flexión del codo, el antebrazo no girará hacia afuera (supinación), ya que este movimiento depende del bíceps. En cambio, el músculo braquial anterior asume la acción, realizando una flexión en pronación. Esta maniobra proporciona una evaluación clínica útil para detectar lesiones específicas del bíceps y guiar el diagnóstico y tratamiento adecuados.



**Figura 12.** Signo de Popeye. Fuente: Yoshida y Tsuchida. “Popeye” Sign <sup>58</sup>.

### Maniobra de Speed (palm-up test)

El examinador se coloca frente al sujeto y ejerce resistencia contra la antepulsión del brazo del paciente. Esta antepulsión implica la flexión hacia adelante con el hombro en rotación externa, el codo extendido completamente y la palma hacia arriba. La presencia de dolor o la falta de resistencia durante este movimiento sugieren la presencia de una tenopatía en la región del hombro, esta maniobra cuenta con sensibilidad de 32% a 57% y especificidad de 60% a 80%.<sup>59</sup>



**Figura 13.** Maniobra de Speed.

Fuente: Vicente- Herrero et al. El hombro y sus patologías en medicina del trabajo <sup>51</sup>

### Maniobra de Yergason

Durante la realización de la maniobra de Yergason, el examinador proporciona resistencia mientras el paciente intenta girar el antebrazo hacia afuera

(supinación), manteniendo el hombro inmóvil y el codo cerca del cuerpo en flexión de alrededor de 80 grados. Este movimiento específico pone tensión en el tendón del bíceps y su vaina, lo que facilita la detección de posibles anomalías. El dolor que se experimenta en la región bicipital durante esta maniobra puede indicar una variedad de condiciones, como tendinitis del bíceps, inflamación de la vaina del tendón o incluso desgarros parciales del tendón. Es importante realizar esta prueba con cuidado para evaluar adecuadamente la salud y la función del tendón del bíceps.

La maniobra de Yergason ha demostrado una especificidad del 87%, pero una sensibilidad relativamente baja del 32% en comparación con los resultados obtenidos mediante resonancia magnética (RM). La razón de verosimilitud positiva (RV+) fue de 1,7, mientras que la negativa (RV-) fue de 0,8.<sup>46</sup>

El síndrome de hombro doloroso presenta un desafío debido a la amplia gama de posibles causas. Sin embargo, una evaluación física exhaustiva, que incluya maniobras específicas para examinar tendones, labrum, estabilidad glenohumeral y articulación acromioclavicular, es fundamental para identificar con precisión la ubicación y el origen de la lesión. El conocimiento de la utilidad diagnóstica de estas maniobras permite al médico utilizarlas de manera efectiva y determinar si son necesarias pruebas de imagen adicionales. Este síndrome toma vital importancia en la actividad de levantamiento de cargas, ya que podría generar o agudizar lesiones en el hombro, que aumentarían la tasa de ausentismo laboral y costos en salud.

## **Evaluación articular del codo**

El codo sirve como eslabón central de la cadena cinética de la extremidad superior. El tratamiento de los síntomas del codo requiere una apreciación exhaustiva de la intrincada anatomía y biomecánica del complejo articular para diagnosticar correctamente la causa de estos síntomas.

La mayoría de las afecciones del codo se pueden diagnosticar correctamente con un sólido conocimiento de la anatomía del codo y el antebrazo y un diagnóstico diferencial, junto con una buena anamnesis.

La articulación del codo es una estructura anatómica compleja que permite diversos movimientos útiles para las actividades diarias y deportivas. Está compuesta por tres articulaciones principales: la articulación humerocubital, entre el húmero y el cúbito, la articulación humerorradial, entre el húmero y el radio, y la articulación radiocubital proximal, entre el radio y el cúbito. Estas articulaciones están rodeadas y estabilizadas por una red de ligamentos, músculos y tendones que proporcionan soporte y permiten la flexión, extensión, pronación y supinación del antebrazo.<sup>60</sup>

## **Maniobras**

Las maniobras del codo desempeñan un papel fundamental en la evaluación clínica de pacientes con dolor, disfunción o lesiones en esta articulación. Estas técnicas permiten al médico obtener información crucial sobre la integridad de las estructuras anatómicas del codo, incluidos los ligamentos, tendones, músculos y articulaciones. Con base en los hallazgos de estas maniobras, el médico puede realizar un diagnóstico preciso y desarrollar un plan de

tratamiento adecuado. Además, estas maniobras son esenciales para detectar lesiones específicas como fracturas, luxaciones, tendinitis o lesiones ligamentarias, lo que es fundamental para guiar el tratamiento y prevenir complicaciones a largo plazo.

Otro aspecto importante de las maniobras del codo es su capacidad para evaluar la estabilidad de las articulaciones del codo. Al realizar ciertas maniobras, el médico puede determinar si existe una inestabilidad articular subyacente que pueda requerir intervención quirúrgica o rehabilitación específica. Además, los resultados de estas maniobras proporcionan una guía valiosa para el tratamiento, ya que permiten al médico recomendar el reposo, la fisioterapia, los medicamentos antiinflamatorios, las inyecciones de corticosteroides u otras intervenciones según sea necesario.

Después de iniciar el tratamiento, las maniobras del codo también se utilizan para evaluar el progreso del paciente, lo que permite adecuar el plan de tratamiento de acuerdo a la necesidad y garantizar una recuperación óptima. En resumen, las maniobras del codo son herramientas esenciales en la práctica clínica, ya que proporcionan información valiosa para el diagnóstico, la identificación de lesiones, la evaluación de la estabilidad y la guía del tratamiento en pacientes con afecciones del codo.

### Prueba de la silla<sup>61</sup>

O "chair test", se utiliza para detectar la epicondilitis lateral o codo de tenista. En este examen, se le pide al paciente que levante una silla con el brazo extendido y el antebrazo en pronación. Durante la prueba, se observa si hay un aumento del dolor o molestias en el epicóndilo lateral del codo y en los músculos extensores del antebrazo. Estos síntomas pueden indicar irritación o inflamación de los tendones extensores que se insertan en el epicóndilo lateral del húmero, característicos de esta condición. La sensibilidad para esta prueba es de 80% a 100% y su especificidad es de 60% a 80%.

### Prueba de Bowden

Esta prueba evalúa la presencia de epicondilitis lateral o "codo de tenista". Durante el procedimiento, se le solicita al paciente que aplique una presión específica, hasta alcanzar aproximadamente 30 mm Hg, sobre el manguito de un esfigmomanómetro, simultáneamente, el médico aplica presión similar sobre el manguito. Esta presión simultánea ejercida por el paciente y el médico se mantiene durante la prueba.

La evaluación de la prueba consiste en observar si se presenta o intensifica el dolor en el epicóndilo lateral del codo y en los músculos extensores del antebrazo. La presencia de dolor o incremento del mismo en estas áreas durante la aplicación de presión indica la posible presencia de epicondilitis lateral. Este síntoma sugiere una irritación o inflamación de los tendones extensores insertados en el epicóndilo lateral del húmero, lo que es característico de la epicondilitis lateral. Esta prueba cuenta con sensibilidad aproximada de 83% y especificidad del 80 al 90%.



**Figura 14.** Bowden test. Fuente: Efisioterapia.

Exploración física y pruebas clínicas para patología de codo <sup>62</sup>.

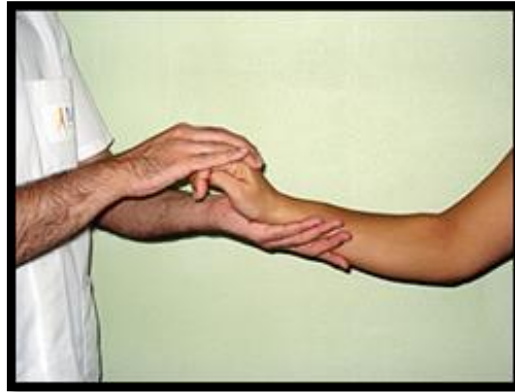
#### Prueba de Thomson

La prueba de Thomson, o signo del codo de tenista, se usa para detectar epicondilitis lateral, comúnmente conocida como codo de tenista. Durante el examen, se solicita la extensión ligera de la mano hacia atrás y cierre el puño con fuerza mientras extiende el codo. El médico sostiene la muñeca del paciente con una mano y el puño con la otra. A continuación, el paciente debe continuar extendiendo la mano mientras supera la fuerza del médico, que trata de doblar el puño en sentido contrario.

La evaluación de la prueba consiste en observar la aparición de dolor fuerte en el epicóndilo lateral y en la parte radial de los músculos extensores. Este dolor es un claro indicio de epicondilitis lateral, lo que sugiere inflamación o irritación de los tendones extensores que se insertan en el epicóndilo lateral del húmero.

Una variante de la prueba se lleva a cabo con el paciente sentado, con el antebrazo en pronación y apoyado en la camilla. En esta versión, el médico

sujeta el codo del paciente con una mano y, con la otra, resiste la extensión y desviación radial de la muñeca, aplicando presión específica sobre el tercer metacarpo (segundo radial) y la falange proximal del tercer dedo (extensor común de los dedos). Esta prueba cuenta con sensibilidad de 80% al 90% y especificidad de 30% a 40%.



**Figura 15.** Prueba de Thomson.

Fuente: Efisioterapia. Exploración física y pruebas clínicas para patología de codo<sup>62</sup>.

#### Prueba de Mill

Durante el procedimiento, el paciente se coloca de pie, con el brazo ligeramente en pronación, la muñeca en extensión dorsal y el codo flexionado. El médico sostiene el codo con una mano y coloca la otra mano lateralmente en la parte distal del antebrazo del paciente. Luego, se le solicita al paciente que realice una supinación del antebrazo, superando la resistencia aplicada por el médico. Para la valoración se debe identificar dolor en el epicóndilo lateral y/o en la musculatura extensora lateral del antebrazo. La presencia de dolor en estas áreas sugiere la presencia de epicondilitis lateral, indicando una posible

irritación o inflamación de los tendones extensores que se insertan en el epicóndilo lateral del húmero.

En resumen, esta prueba es una técnica simple y práctica para evaluar la epicondilitis lateral al observar la respuesta del paciente durante la supinación del antebrazo y la oposición realizada por el médico. La aparición de dolor en el epicóndilo lateral y/o en la musculatura extensora lateral durante esta prueba sugiere la presencia de esta afección. La prueba cuenta con una sensibilidad aproximada del 50% y especificidad aproximada del 100%.



**Figura 16.** Prueba de Mill

Fuente: Efisioterapia. Exploración física y pruebas clínicas para patología de codo<sup>62</sup>.

### **Evaluación de la cadera y la pelvis**

La evaluación de la cadera y la pelvis es de suma importancia en la práctica médica por varias razones fundamentales. En primer lugar, estas regiones anatómicas son cruciales para la movilidad y la función del cuerpo humano. La cadera es una articulación de carga importante que soporta el peso del cuerpo y facilita una amplia gama de movimientos, incluyendo la marcha, la carrera, el salto y otros movimientos cotidianos.

Además, la cadera y la pelvis son áreas comunes de lesiones y enfermedades, tanto agudas como crónicas. Las lesiones traumáticas, como fracturas de cadera, luxaciones y esguinces de la articulación de la cadera pueden resultar en discapacidad a corto y largo plazo si no se diagnostican y tratan adecuadamente.

La evaluación de la cadera y la pelvis es crucial para el diagnóstico preciso de estas condiciones. Un examen clínico completo, con exploración física y radiografías, resonancia magnética o tomografía computarizada, puede ayudar a identificar la causa subyacente del dolor o la disfunción en estas regiones.

Además, la evaluación de la cadera y la pelvis es fundamental en el contexto de ciertas actividades deportivas o profesiones que involucran movimientos repetitivos o de alto impacto en estas áreas, como lo es el MMC. Identificar y corregir desequilibrios musculares, debilidades o disfunciones biomecánicas en la cadera y la pelvis puede ayudar a prevenir lesiones y optimizar el rendimiento atlético o laboral.

### **Maniobras**

El valor de estas maniobras reside en su habilidad para contribuir al diagnóstico diferencial y la evaluación de diversas afecciones relacionadas con la cadera y la pelvis, incluyendo lesiones musculoesqueléticas, disfunciones articulares, problemas de alineación y trastornos biomecánicos. Al proporcionar información detallada sobre la función y la estabilidad de estas regiones, estas maniobras guían el plan de tratamiento y rehabilitación para mejorar la salud y la función del paciente.

### Prueba de Patrick (FABER)

La prueba de Patrick FABER (flexión, abducción y rotación externa) se utiliza para identificar si el dolor proviene de la articulación sacroilíaca o de la región anterolateral. En este proceso, al colocar la pierna en posición de "4", el borde anterosuperior del cuello femoral se acerca al borde acetabular, lo que puede generar dolor en el tendón del iliopsoas si el dolor es anterior, o señalar un pinzamiento femoroacetabular si el dolor se localiza en la región anterolateral. También se mide la distancia entre la cara lateral de la rodilla y la camilla en esta postura, la cual puede estar aumentada en comparación con la misma distancia en la extremidad no afectada, lo que sugiere una alteración en la cadera. Esta prueba cuenta con sensibilidad de 70% a 80% y especificidad de 15% a 30%.



**Figura 17.** Prueba de Faber. Fuente: Physiotutors. Prueba de Patrick/Prueba de Faber/Prueba de la figura cuatro para la OA de cadera y el dolor de la articulación Sacroiliaca.

## Maniobra de Thomas

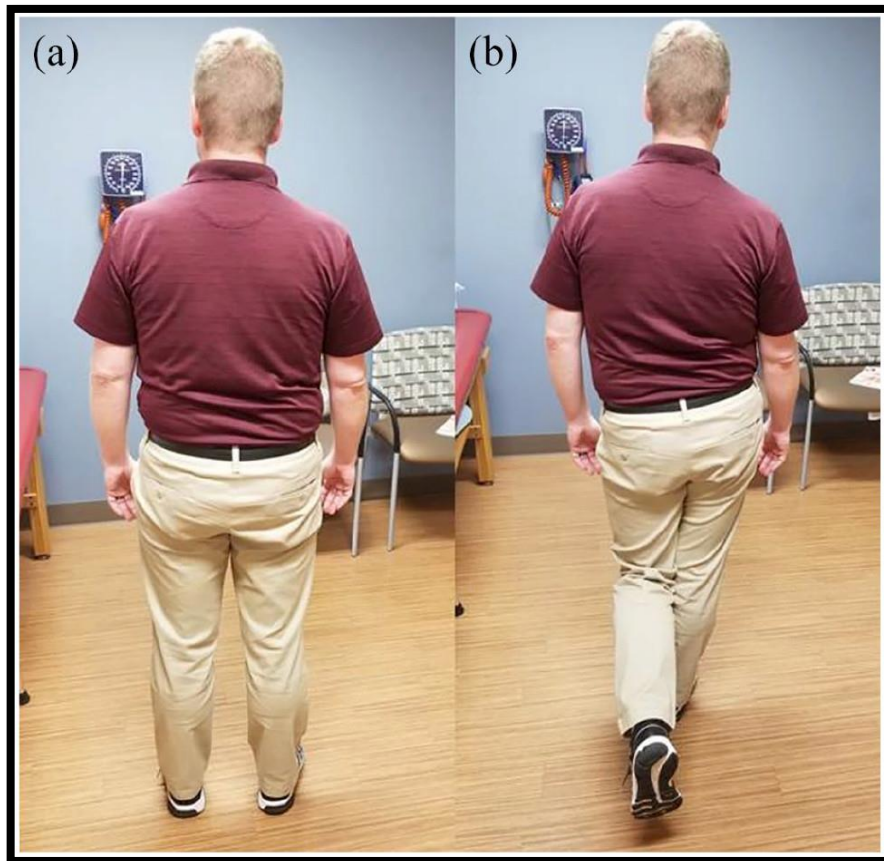
Conocida como prueba de Thomas, se utiliza para evaluar la flexión de la cadera y la longitud del iliopsoas, así como para identificar posibles contracturas de este músculo. En esta prueba, el paciente se acuesta boca arriba en una camilla mientras una pierna se lleva hacia el pecho y se sostiene con las manos, mientras que la otra pierna permanece extendida en la camilla. Observando si la pierna extendida permanece plana en la camilla o si se eleva del plano, se puede determinar la presencia de una contractura del iliopsoas. Además, se evalúa la extensión de la cadera observando si hay espacio entre la parte baja de la espalda y la camilla. Si este espacio está presente, indica una adecuada extensión de la cadera. La maniobra de Thomas es útil para detectar contracturas del iliopsoas y para evaluar la movilidad de la cadera, siendo relevante en el diagnóstico y tratamiento de condiciones como la cadera en resorte o el impingement femoroacetabular, donde las contracturas del iliopsoas pueden contribuir a la sintomatología. La sensibilidad es de 70% a 80% y la especificidad es de 85% a 90%.



**Figura 18.** Prueba de Thomas. Fuente: Rodríguez H. ¿Conoce la semiología de la cadera?<sup>63</sup>

#### Prueba de Trendelenburg

La prueba de Trendelenburg es un método utilizado para evaluar la función del músculo glúteo medio y la estabilidad de la cadera. En esta prueba, el paciente se coloca descubierto y el examinador observa la pelvis y las nalgas desde detrás. Primero se apoya la pierna sana y luego la pierna enferma. En una situación normal, la pelvis se inclina hacia arriba del lado opuesto al que se está apoyando la pierna. Sin embargo, la prueba se considera positiva si la pelvis se inclina hacia abajo del lado de la pierna que se está apoyando. Esto indica una debilidad o disfunción del músculo glúteo medio en la pierna que se está apoyando, lo que afecta la estabilidad de la cadera durante la marcha y otras actividades funcionales. Una prueba positiva puede sugerir una serie de condiciones, como una lesión del nervio glúteo superior o debilidad muscular, y puede requerir una evaluación y tratamiento adicionales para abordar la disfunción subyacente y restaurar la función normal de la cadera. La sensibilidad de la prueba es de 23% a 72% y la especificidad del 77% al 95%.



**Figura 19.** Prueba de Trendelenburg. Fuente: Pianka et al. Greater trochanteric pain syndrome: Evaluation and management of a wide spectrum of pathology <sup>64</sup>.

#### Prueba de Ober

Esta prueba se emplea para evaluar la tensión de la banda iliotibial y la fascia lata. Durante el examen, se mueve pasivamente la cadera hacia abducción con la rodilla extendida. Si, al soltar la pierna, esta no se aduce hacia el cuerpo, se considera positiva, lo que sugiere contractura de la banda iliotibial. Además, es útil porque evalúa la integridad y estabilidad del ligamento terete o redondo. En una articulación sana, no debe haber dolor ni pinzamiento en la parte lateral durante esta prueba. Sin embargo, si el ligamento no está intacto o es muy

complaciente, pueden ocurrir molestias o pinzamientos en esta área. La sensibilidad de esta prueba es de 30% a 40% y su especificidad de 80% a 90%



**Figura 20.** Test de Ober

Fuente: Rodríguez H. ¿Conoce la semiología de la cadera?<sup>63</sup>

Además de la abducción de la cadera, la prueba de Ober también puede realizarse en otras posiciones, como la flexión, aducción y rotación interna de la cadera. Estos movimientos tienen como objetivo acercar el cuello femoral al borde acetabular, reproduciendo así el dolor en los casos de pinzamiento femoroacetabular. Esta prueba es especialmente útil para detectar esta condición, que puede causar dolor y limitación en la movilidad de la cadera. La combinación de estos movimientos en diferentes posiciones ofrece una evaluación más completa de la cadera y las estructuras circundantes, lo que permite un diagnóstico más preciso y la planificación de un tratamiento adecuado para abordar cualquier anomalía identificada.

Teniendo en cuenta lo mencionado, un EMO realizado de forma correcta y concienzuda puede evaluar de forma eficaz a un trabajador expuesto a el levantamiento de cargas, sin embargo, existen aún muchos vacíos en la información sobre los riesgos que presenta un personal expuesto a la MMC y una forma específica para su evaluación. La valoración musculoesquelética es un examen complementario clave para el diagnóstico del médico ocupacional, centrado en evaluar la salud del trabajador desde la evaluación pre-ocupacional e identificar cambios que permitan detectar tempranamente patologías relacionadas con el trabajo o condiciones prepatológicas. Para comprender la relevancia de esta valoración, es necesario iniciar investigaciones sobre el tema, ya que son limitadas en nuestra región.<sup>65</sup>

### **1.3 Diagnóstico de enfermedad ocupacional causada por levantamiento de carga**

#### **¿Que es una enfermedad ocupacional?**

Se define como afección sanitaria ocasionada por la exposición a riesgos laborales y pueden ocasionarse por diversos factores, como exposición a sustancias químicas tóxicas, agentes biológicos, radiación, condiciones físicas adversas, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, carga física excesiva, estrés psicosocial y otros peligros laborales.

Las enfermedades ocupacionales pueden afectar diferentes sistemas del cuerpo humano, incluyendo el sistema respiratorio, sistema nervioso, sistema musculoesquelético, sistema cardiovascular, sistema dermatológico, entre otros. Algunos ejemplos comunes de enfermedades ocupacionales incluyen

asma ocupacional por exposición a sustancias irritantes en el aire, dermatitis de contacto por manipulación de productos químicos, trastornos musculoesqueléticos como el síndrome del túnel carpiano por movimientos repetitivos, y enfermedades respiratorias como la silicosis por inhalación de partículas de sílice en la minería o la construcción.

### **¿Que es una enfermedad relacionada a levantamiento de carga?**

Es una afección que surge como resultado directo de las actividades laborales que implican la manipulación de objetos pesados, el levantamiento repetitivo de cargas o la realización de movimientos repetitivos que ejercen una carga física significativa en el cuerpo humano. Estas enfermedades, también conocidas como trastornos musculoesqueléticos (TME) ocupacionales, afectan músculos, huesos, articulaciones, tendones y nervios.

Las enfermedades relacionadas con el levantamiento de cargas pueden abarcar una variedad de condiciones, desde lesiones agudas como distensiones musculares, esguinces ligamentosos y fracturas óseas debido a eventos traumáticos repentinos, hasta afecciones crónicas como la lumbalgia, el síndrome del túnel carpiano, la tendinitis y la bursitis que evolucionan debido a la exposición prolongada a movimientos repetitivos o posturas laborales inadecuadas.

Estas enfermedades pueden afectar a trabajadores de diversos sectores, donde las tareas laborales implican levantar, transportar, empujar o jalar objetos pesados de manera regular. Los trabajadores que realizan estas actividades están

en riesgo de desarrollar estas enfermedades si no se implementan medidas adecuadas de prevención y control de riesgos ocupacionales

El diagnóstico de enfermedades relacionadas con el levantamiento de cargas, que compromete traslados y movimientos repetitivos en entornos laborales es un proceso esencial y complejo que requiere una evaluación integral. Los TME ocupacionales, comprenden diversas afecciones musculares, de huesos, articulaciones, tendones y nervios. Entre las enfermedades más comunes asociadas con estas actividades laborales se encuentran las lesiones de espalda, hombro, muñeca, mano y rodilla.<sup>18</sup>

Las lesiones de espalda, como la lumbalgia, hernias discales y espondilosis, son frecuentes en trabajadores que realizan levantamiento repetitivo de objetos pesados o que adoptan posturas incómodas durante largos períodos. Por otro lado, las lesiones de hombro, como el síndrome del manguito rotador y la bursitis, pueden surgir debido a movimientos repetitivos de elevación o traslado de cargas, así como a la realización de tareas que implican el uso excesivo de los hombros.

Asimismo, las lesiones de muñeca y mano, como el síndrome del túnel carpiano y la tenosinovitis, son comunes entre los trabajadores que realizan movimientos repetitivos de agarre, manipulación y levantamiento de objetos. Por último, las lesiones de rodilla, como la tendinitis rotuliana y la bursitis prepatelar, pueden ocurrir debido a movimientos repetitivos de flexión y carga en la articulación de la rodilla, especialmente en trabajadores que realizan tareas que implican arrodillarse o estar de pie durante largos períodos.

Para diagnosticar estas enfermedades relacionadas con el trabajo, se utilizan varios métodos, que incluyen evaluación clínica, radiografías y resonancias magnéticas, y pruebas de función muscular y nerviosa. Es fundamental obtener un diagnóstico preciso para implementar un tratamiento efectivo y diseñar medidas preventivas adecuadas en el lugar de trabajo.

En este sentido, la prevención es importante en la prevención del riesgo de lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo. Las estrategias preventivas pueden incluir la capacitación en ergonomía para promover técnicas de levantamiento seguro, el diseño adecuado de estaciones de trabajo para reducir la carga física, el uso de equipos de asistencia y programas de rotación de tareas. Al abordar estos factores, se puede mejorar la salud y seguridad de los empleados y reducir la incidencia de lesiones musculoesqueléticas laborales.

### **¿Cuáles son las enfermedades ocupacionales asociadas a levantamiento de carga?**

Las enfermedades relacionadas con el levantamiento de cargas representan una preocupación significativa en entornos laborales donde la manipulación de objetos pesados y movimientos repetitivos son actividades comunes. Los TME relacionados con el trabajo pueden surgir como resultado directo de la carga física y el estrés biomecánico asociado con el levantamiento, traslado y movilización manual de cargas.

La NTS N° 068-MINSA/DGSP establece el listado de enfermedades profesionales para apoyar el proceso de evaluación y calificación del grado de

invalidez en colaboradores asegurados con una enfermedad profesional incluida en el listado oficial,<sup>66</sup> las enfermedades relacionadas al levantamiento de cargas se encuentran en un grupo llamado “Enfermedades provocadas por posturas forzadas y movimientos repetitivos en el trabajo”. Sin embargo, dicho listado no es específico, pues solo menciona a la tendinitis de los manguitos rotadores en el hombro, la epicondilitis y la epitrocleitis, la tendinitis Quervain y las parálisis nerviosas debidas a presión.

### **Patología del manguito rotador**

Esta patología es el tercer trastorno musculoesquelético más común y la principal causa de dolor en el hombro. Este tipo de afección constituye entre el 66% y el 85% de los problemas relacionados con el hombro y afecta mayormente a la población mayor de 50 años, comprendiendo aproximadamente del 30% al 50% de este grupo demográfico. La condición del manguito rotador abarca una amplia gama de problemas que pueden surgir debido a lesiones agudas, degeneración gradual o sobreuso de los músculos y tendones que forman parte de esta estructura anatómica esencial para la movilidad y estabilidad del hombro.

Además, se estima que cerca del 75% de las personas de más de 50 años presentan alguna forma de lesión en el manguito rotador, siendo la mayoría de estas lesiones inicialmente asintomáticas. Esta condición tiende a ser más prevalente en varones > 40 años. La prevalencia específica varía ampliamente, oscilando entre el 7% y el 67%, y puede asociarse con limitaciones funcionales.

Los factores vinculados a esta patología abarcan diversas categorías. En pacientes de menos de 35 años, la inestabilidad articular es un factor prominente, mientras que la sobrecarga del hombro suele ser un factor de riesgo en trabajadores de entre 40 y 50 años. Por otro lado, la afectación del manguito rotador tiende a ser más común en individuos mayores de 55 años. Además, factores anatómicos como la posición y forma del arco acromial y factores ligamentosos, también pueden contribuir a aumentar el riesgo de desarrollar esta patología. Se ha observado que los impactos secundarios, como aquellos relacionados con actividades laborales o deportivas, también pueden ocasionar lesiones en el manguito rotador.

#### Clínica

El dolor es el principal síntoma de la patología del manguito rotador, pudiendo manifestarse de dos formas principales: progresiva, como resultado de una carga repetida sobre el área afectada, o aguda después de un esfuerzo excesivo. Este dolor suele ubicarse en la parte superior o lateral del hombro anterior y tiende a intensificarse con los movimientos, especialmente durante la abducción y elevación del brazo. La movilidad se ve restringida, particularmente en la rotación interna, y el dolor puede irradiarse hacia el cuello, siendo más prominente durante la noche.

La limitación en la movilidad es común, especialmente en la abducción y rotación interna y externa del brazo, lo que puede resultar en dificultades para realizar actividades cotidianas como levantar objetos o mover el brazo de manera efectiva. Además, los pacientes pueden experimentar una sensación de debilidad gradual en el hombro, sumado a dolor y crepitación durante el

movimiento activo. Es importante tener en cuenta que muchas veces los trastornos del manguito rotador pueden ser asintomáticos, especialmente en etapas iniciales.

### Diagnóstico

Se basa principalmente en la evaluación clínica, que incluye el examen físico y la realización de diversas maniobras exploratorias. Sin embargo, para confirmar el diagnóstico y obtener información adicional sobre la condición del hombro, pueden ser necesarios varios exámenes complementarios.

Entre estos exámenes se encuentran las radiografías, que son útiles para detectar desplazamientos de la cabeza humeral, calcificaciones, cambios en el espacio acromio-humeral y diferentes tipos de acromion, siendo el tipo 3 el más asociado a esta patología. La ecografía es otra herramienta importante, especialmente para evaluar la presencia de rupturas de tendones, ya que proporciona información dinámica y es útil en casos de tendinitis y rupturas tendinosas.

La resonancia magnética nuclear (RMN) es fundamental para una evaluación más detallada, permitiendo visualizar anomalías intraarticulares, derrames articulares, edema de médula ósea y proporcionando una evaluación completa del hombro, especialmente de las estructuras blandas y los músculos del manguito rotador. Por otro lado, la tomografía computarizada (TC) puede ser útil para detectar la presencia de osteofitos en la parte inferior del acromion.

Estos exámenes complementarios son valiosos para obtener información adicional sobre la condición del hombro y pueden ser utilizados en conjunto con la evaluación clínica para un diagnóstico y un plan terapéutico adecuado.

### **Epicondilitis**

Es un trastorno que afecta el área de inserción de los músculos extensores de la muñeca en el epicóndilo lateral del húmero, ocasiona inflamación, especialmente en el origen del músculo extensor radial corto del carpo, que compromete la bolsa humeral, el periostio y el ligamento anular. Desde el punto de vista histopatológico, se describe como una tendinosis, que se caracteriza por la presencia de tejido de granulación, microrrupturas, hiperplasia vascular y un aumento de colágeno no estructurado. En la epicondilitis se observa una notable ausencia de células inflamatorias tradicionales, como macrófagos, linfocitos y neutrófilos. Esta característica distingue la epicondilitis de otros trastornos inflamatorios comunes.<sup>67</sup>

La epicondilitis tiene una incidencia anual que oscila entre el 1% y el 3% en la población general, según datos de Vaquero (2016). En el ámbito laboral, su prevalencia varía ampliamente, estimada entre el 0,3% y el 13,5%, como señala Shiri (2011). Se destaca que aproximadamente el 11% de los casos están relacionados con actividades laborales que implican movimientos repetitivos y contracciones musculares del codo. Sorprendentemente, solo el 5% al 10% de los casos están vinculados con la práctica del tenis, a pesar de su nombre común de "codo de tenista".<sup>68,69</sup>

Este trastorno afecta a varones y mujeres y tiende a ser más común en > 40 años, especialmente en la extremidad dominante. Representa la mayoría de los casos de tendinopatías en el codo, constituyendo entre el 85% y el 95% de estos casos. Además, suele provocar ausentismo laboral que afecta entre el 10% y el 30% de los trabajadores, con una duración promedio de 11 a 12 semanas, aunque en algunos casos excepcionales puede extenderse hasta un año o más (Shiri, 2011). Es importante destacar que muchos pacientes con epicondilitis también presentan otras tendinopatías en la extremidad superior, como en el hombro o la muñeca, lo que resalta la importancia de abordar de manera integral estos trastornos musculoesqueléticos.<sup>68,69</sup>

#### Clínica

La epicondilitis se manifiesta principalmente con un dolor progresivo en la parte lateral del codo, especialmente al extender la muñeca, y con una disminución de fuerza en el agarre. Este dolor puede ser intermitente o continuo, y tiende a mejorar con el reposo. Por lo general, aparece entre 1 y 3 días después de realizar actividades que implican movimientos repetidos de extensión de la muñeca, o después de una lesión o tensión aguda, como levantar objetos pesados o realizar golpes fuertes. Este cuadro sintomático, es de inicio gradual, con dolor en el epicóndilo que se irradia difusamente hacia el antebrazo, lo que dificulta los movimientos cotidianos, como dar la mano, levantar peso o utilizar herramientas.

Los pacientes suelen quejarse de un dolor lateral en el codo y el antebrazo que empeora y que puede llegar a causar una pérdida de fuerza en la mano que les obliga a soltar lo que estén sujetando. Además, pueden presentar hinchazón y

calor local en la zona afectada. Este dolor suele ser unilateral y puede tener una evolución cíclica, con períodos de dolor en reposo y signos de rigidez matinal. Afortunadamente, en el 80-90% de los casos, la epicondilitis presenta una evolución favorable, con recuperación espontánea en un período de 1 a 2 años. Sin embargo, es importante tener en cuenta la presencia de síntomas radiculares, entumecimiento o hormigueo, ya que podrían indicar la presencia de un proceso alternativo, como un atrapamiento del nervio radial, que puede coexistir con la epicondilitis.

#### Diagnóstico

Se basa en la evaluación clínica, que permite identificar los síntomas característicos y realizar pruebas específicas. Sin embargo, en situaciones donde la condición evoluciona de manera prolongada o presenta complicaciones, se pueden utilizar pruebas diagnósticas adicionales. Entre estas pruebas, se incluye la radiografía, que se emplea para descartar la presencia de cuerpos extraños, calcificaciones u otras anomalías articulares que podrían contribuir a los síntomas observados.

Otra técnica útil es la ecografía, que visualiza en tiempo real de los tejidos blandos afectados. A través de la ecografía, es posible detectar calcificaciones, desgarros en los tejidos y evaluar el estado del tendón extensor común, proporcionando información importante para confirmar el diagnóstico de epicondilitis.

Además, la RM se emplea para obtener imágenes precisas de la zona afectada, lo que puede mostrar cambios en el origen del músculo extensor radial corto del carpo y detectar cualquier otra patología asociada en el área. Es importante

tener en cuenta que los hallazgos en la resonancia magnética pueden no reflejar directamente la gravedad sintomatológica, pero pueden ser útiles para obtener una comprensión completa de la condición.

Por último, la electromiografía (EMG) es una herramienta útil para descartar la presencia de compresión o síndrome del nervio interóseo posterior, que pueden presentar síntomas similares a los de la epicondilitis. Estas pruebas complementarias, junto con la evaluación clínica, contribuyen a un diagnóstico preciso y una gestión efectiva de la epicondilitis.

### **Lumbalgia**

La lumbalgia, derivada del latín "lumbus" (lomo) y "algia" (dolor), se refiere al dolor o malestar en la zona lumbar. Esta área, ubicada entre la cintura y los glúteos, está formada por las vértebras lumbares (L1 a L5), los músculos extensores de la columna, los músculos glúteos, ligamentos, articulaciones y nervios, que permiten la postura erguida y el movimiento.<sup>70</sup>

Los nervios que inervan la columna lumbar y aquellos que recorren esta región contribuyen a la sensación y función de la zona. La lumbalgia puede clasificarse según la duración de la aparición del dolor en tres categorías principales: aguda, subaguda y crónica. La lumbalgia aguda es aquella que dura entre 3-6 semanas, mientras que la subaguda se extiende de 3 a 6 semanas, y la crónica persiste durante al menos 12 semanas.<sup>71</sup>

Esta clasificación temporal del dolor lumbar proporciona orientación sobre las posibles causas y el curso de la sintomatología.

## Clínica

Clínicamente, la lumbalgia puede presentarse bajo diferentes síndromes. El síndrome de dolor lumbar axial ocasiona dolor lumbar que aumenta con los movimientos y cede con el reposo. Este síndrome incluye el dolor esclerotógeno, que es lumbalgia que se irradia de manera vaga hacia la región glútea, ingle o la parte posterior del muslo, sin sobrepasar la rodilla, y puede estar relacionado con problemas facetarios inflamatorios o degenerativos. El síndrome de dolor radicular implica dolor irradiado a lo largo de una raíz nerviosa, como el lumbociático (que sigue el nervio ciático) o el lumbofemoral (que sigue el nervio femoral), y puede ser causado por hernia de disco o estenosis del canal raquídeo. El síndrome raquiestenótico, común en ancianos, se caracteriza por dolor que irradia a ambas piernas debido al estrechamiento del canal raquídeo. Finalmente, el síndrome de dolor atípico se refiere a un dolor que no sigue un patrón circadiano y puede relacionarse con sintomatologías de patologías extra-axiales y signos de alarma, relacionados con causas inflamatorias, infecciosas, tumorales, psicológicas o multifactoriales.

## Diagnóstico

La necesidad de realizar estudios y el tipo de pruebas diagnósticas a solicitar en pacientes con lumbalgia depende de la presentación clínica y los factores identificados. En jóvenes con lumbalgia mecánica sin signos de alarma, no se requieren estudios. Sin embargo, en aquellos con sospecha de causas específicas o condiciones inflamatorias, pueden solicitarse análisis como

hemograma, reactantes de fase aguda y examen general de orina para descartar infecciones u otras patologías subyacentes.

Para evaluar la columna vertebral, las radiografías son útiles ante la presencia de factores como trauma, sospecha de fracturas por osteoporosis, tumores u otras patologías inflamatorias. Aunque las radiografías pueden no mostrar una patología específica, pueden orientar sobre el origen del dolor.

La TC se reserva para emergencias donde se sospecha un síndrome medular agudo o una etiología compresiva, como tumores o herniaciones discales agudas. Por otro lado, la RM es considerada el estándar oro para lumbalgia, debido a que puede determinar la causa del dolor, localizar la afectación de manera precisa y descartar condiciones inflamatorias o infecciosas.

Para ciertas condiciones específicas como artropatía facetaria, espondilólisis o sacroileitis, se puede considerar la tomografía computarizada de emisión mono-fotónica.

### **Hernia del núcleo pulposo**

Patología conocida por ser una de las principales responsables del dolor del nervio ciático, así como la principal indicación para cirugía de columna a nivel mundial. Se define como el desplazamiento del núcleo pulposo fuera del espacio del disco intervertebral. Para un mejor entendimiento de esta condición resulta sumamente vital reconocer la anatomía del disco compuesta por; el núcleo pulposo y el anillo fibroso. El primero está formado por agua, colágeno tipo II, células que se asemejan a los condrocitos y proteoglicanos, todo ello en conjunto le proporciona al núcleo, flexibilidad, elasticidad y favorece la

absorción de la compresión. Por otro lado, el anillo fibroso se encuentra compuesto por capas concéntricas de fibras de colágeno tipo I.<sup>72</sup>

Según la Guía de Práctica clínica del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, este tipo de hernia se encontraría clasificada dentro del grupo de las hernias discales lumbares, las cuales tendrían una prevalencia de 75 hernias por 1000 000 habitantes. Los mecanismos relacionados con su aparición serían los siguientes; mecanismo repetitivo de flexión-extensión del tronco cuando se realiza carga de peso, movimientos de rotación continuados, exceso de peso corporal, etc.<sup>73</sup>

#### Clínica

Dentro de los signos y síntomas durante la exploración se pueden identificar alteraciones en la estática vertebral, pérdida de la lordosis fisiológica, escoliosis y signos de RAMOND. Las alteraciones radicales también pueden estar presentes; dolor en la pierna al flexionar el tronco, o bajo la presión muscular paravertebral. Las alteraciones sensitivas, en la cara anterior del muslo, cara interna y externa de la pierna, en la mitad externa del dorso del pie, en la región perianal y en la cara posterior del muslo, pierna y planta.<sup>73</sup>

#### Diagnóstico

Se realiza basado en los síntomas que refiere el paciente, generalmente lumbalgia, lumbociatalgia o ciatalgia que incrementa con el esfuerzo y se reduce con el reposo. Este diagnóstico puede estar acompañado de exámenes por imágenes como una resonancia magnética, siendo esta la primera opción, electromiografía y velocidad de conducción positiva a radiculopatía, para

evidenciar el sufrimiento de la raíz, y la tomografía de columna, la cual puede ser un examen opcional, de acuerdo al criterio médico.<sup>73</sup>

## II. CONCLUSIONES

- El levantamiento de cargas sigue siendo una de las actividades más prevalentes dentro del ámbito ocupacional, a pesar del avance de las tecnologías con el objetivo de ser quien reemplace al ser humano durante dicha tarea. La incidencia de patologías relacionadas al levantamiento de carga sigue siendo motivo de preocupación entre los especialistas, pues son las responsables del mayor factor para absentismo laboral. Esto ha ameritado el planteamiento de ciertos criterios que permitan la unificación de la valoración al riesgo, así como métodos para evaluar el levantamiento de carga.
- Dentro de la medicina ocupacional, el examen médico ocupacional es uno de los requerimientos imprescindibles para aquellos individuos que planean desempeñarse en ambientes laborales con riesgos específicos. Se sugiere que dentro de esta evaluación se procure examinar la movilidad de todas las articulaciones en base a la realización de diversas maniobras.
- El diagnóstico de las enfermedades ocupacionales causadas por el levantamiento de carga resulta un procedimiento esencial y complejo dentro de la medicina ocupacional. Existe una amplia gama de trastornos musculoesqueléticos, por lo que el diagnóstico temprano y terapéutica adecuada de estas enfermedades son fundamentales para evitar complicaciones y mejorar los resultados a largo plazo. La colaboración entre empleadores, colaboradores y, profesional sanitario y especialistas en seguridad ocupacional es esencial para abordar de manera efectiva

este problema y promover entornos laborales seguros y saludables para todos.

### III. RECOMENDACIONES

- Se sugiere a los profesionales de la medicina ocupacional, plantear y ejecutar nuevos estudios relacionados con la exposición ocupacional al levantamiento de carga, pues se requieren de estudios longitudinales que evalúen el impacto de esta actividad y su repercusión en la salud musculoesquelética de los trabajadores con el pasar del tiempo. Así mismo, se sugiere implementar el uso de las tecnologías disponibles (sensores de carga y cámaras de análisis de movimiento) que permitan que los resultados de dichas investigaciones sean mucho más precisos, teniendo en consideración que el levantamiento de carga sigue siendo una actividad laboral muy común en el mundo, que no ha logrado ser reemplazada en su totalidad por las invenciones tecnológicas. Además, resulta crucial que se sigan mejorando las normativas existentes como la ISO 11228-1 elaborada por el NIOSH, el MAC, la Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR entre otros documentos, en base a evidencia científica actualizada, teniendo en cuenta que la investigación en torno a la exposición ocupacional al levantamiento de carga no solo busca proteger a los trabajadores en su salud, si no esta deviene también en beneficios para la empresa y la población relacionada a la empresa y trabajadores.
- Se sugiere una evaluación constante y exhaustiva, a través de los exámenes médicos ocupacionales, los cuales deben regirse a lo establecido en las normativas internacionales y nacionales, pero también deben priorizar la implementación y aplicación de todas

aquellas maniobras y pruebas que permitan identificar precozmente las patologías musculoesquelética en los trabajadores expuestos, para evitar el agravamiento de la condición de su salud y poder brindar un tratamiento de forma oportuna. Actualmente se dispone de una variedad de maniobras y pruebas específicas por cada articulación que pueden ser ejecutadas con facilidad dentro del EMO de los trabajadores expuestos al levantamiento de carga, que son de gran utilidad clínica, siempre y cuando sean bien conocidas por los evaluadores, no solo en su ejecución si no también el porque y para que realizarlas. Además de ello, el EMO permite identificar o conocer la fuerza, el grado de resistencia y la flexibilidad del trabajador para llevar a cabo las tareas de levantamiento de carga. Así mismo, es fundamental para identificar algunas comorbilidades del trabajador que podrían agravarse por el levantamiento o manipulación de cargas. Otro aspecto relevante, es que es una pieza clave que permite llevar un seguimiento de la condición de salud del trabajador y debido a la exposición continua como esta podría estar deteriorandose. Por otro lado, ayudaría a la identificación de ciertos factores de riesgo dentro del área del trabajo, justificar adaptaciones dentro del espacio de trabajo, restricciones laborales u otros. Teniendo en cuenta que todo lo mencionado anteriormente debe ser considerado como una inversión para el bienestar de los trabajadores que favorecería a corto y largo plazo en la eficiencia y sostenibilidad de toda organización.

- Se sugiere a los profesionales en medicina ocupacional prioricen realizar un correcto diagnóstico de las enfermedades ocupacionales por levantamiento de carga, teniendo en cuenta las patologías propuestas en la NTS N° 068-MINSA/DGSP que establece el Listado de Enfermedades Profesionales, para apoyar la evaluación y calificación del grado de invalidez, considerando que las relacionadas al levantamiento de carga son las más frecuentes dentro del ámbito ocupacional, las cuales pueden ir desde lesiones agudas como distensiones musculares, hasta condiciones crónicas como la lumbalgia, a consecuencia de una exposición ocupacional prolongada o el desconocimiento de las posturas adecuadas. Así mismo, es preciso exhortar a las organizaciones laborales de todos los sectores la implementación de equipos multidisciplinarios orientados y preparados para llevar a cabo EMOs de forma periódica. Todo ello en conjunto ayudaría a reducir significativamente las altas tasas de absentismo o pérdida de trabajadores, sobre todo en el sector construcción, transporte y de salud tal y como lo sustentan las estadísticas reportadas en el presente trabajo.

#### IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Factsheet 73 - Riesgos asociados a la manipulación manual de cargas en el lugar de trabajo | Safety and health at work EU-OSHA [Internet]. [citado 3 de julio de 2023]. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/publications/factsheet-73-hazards-and-risks-associated-manual-handling-loads-workplace>
2. Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo. Sexta Encuesta europea sobre las condiciones de trabajo: 2015 [Internet]. Eurofound. [citado 3 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.eurofound.europa.eu/es/surveys/european-working-conditions-surveys/sixth-european-working-conditions-survey-2015>
3. Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo. Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR [Internet]. 2008 [citado 3 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-375-2008-tr>
4. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores [Internet]. Sec. 1, Real Decreto 487/1997 abr 23, 1997 p. 12926-8. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/04/14/487>
5. Coenen P, Gouttebarga V, van der Burght ASAM, van Dieën JH, Frings-Dresen MHW, van der Beek AJ, et al. The effect of lifting during work on low back pain: a health impact assessment based on a meta-analysis. *Occup Environ Med.* diciembre de 2014;71(12):871-7.

6. Estrada Muñoz J. Ergonomía básica [Internet]. Ediciones de la U; 2015 [citado 31 de julio de 2023]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/cayetano/70253?page=1>
7. Luttmann A, Jäger M, Griefahn B, Caffier G, Liebers F, Team WHOO and EH. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar e trabajo [Internet]. Organización Mundial de la Salud; 2004 [citado 31 de julio de 2023]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42803>
8. U.S. Bureau of Labor Statistics. 2015 home : U.S. Bureau of Labor Statistics [Internet]. [citado 15 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.bls.gov/opub/mlr/2015/>
9. The Health and Safety Executive. The Health and Safety Executive annual report and accounts 2016 to 2017 [Internet]. GOV.UK. [citado 15 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/the-health-and-safety-executive-annual-report-and-accounts-2016-to-2017>
10. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Informe anual de accidentes de trabajo en España 2021 [Internet]. Portal INSST. [citado 15 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.insst.es/el-instituto-al-dia/informe-anual-de-accidentes-de-trabajo-en-espa%C3%B1a-2021>
11. Sauter M, Barthelme J, Müller C, Liebers F. Manual handling of heavy loads and low back pain among different occupational groups: results of the 2018 BIBB/BAuA employment survey. BMC Musculoskelet Disord. 15 de noviembre de 2021;22(1):956.

12. Garcia JBS, Hernandez-Castro JJ, Nunez RG, Pazos MA, Aguirre JO, Jreige A, et al. Prevalence of low back pain in Latin America: a systematic literature review. *Pain Physician*. 2014;17(5):379-91.
13. Organización Iberoamericana de la Seguridad Social. Diagrama de decisiones para valorar el riesgo laboral en la manipulación de cargas [Internet]. [citado 31 de julio de 2023]. Disponible en: <https://oiss.org/estrategia-iberoamericana/estandares-oiss/>
14. Nogareda S, Canosa M. NTP 477: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH [Internet]. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España; 1998. (España). Disponible en: [https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp\\_477.pdf/ac6514ab-a43f-4fe4-bb93-ac1a65d9c19dm](https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_477.pdf/ac6514ab-a43f-4fe4-bb93-ac1a65d9c19dm)
15. NIOSH. Work practices guide for manual lifting. 1 de mayo de 2023 [citado 10 de septiembre de 2023]; Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/81-122/default.html>
16. NIOSH. Applications manual for the revised NIOSH lifting equation. 22 de agosto de 2023 [citado 10 de septiembre de 2023]; Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/94-110/default.html>
17. International Organization for Standardization. ISO 11228-1:2021(en), Ergonomics — Manual handling — Part 1: Lifting, lowering and carrying [Internet]. [citado 13 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:11228:-1:ed-2:v1:en>
18. Ergoinova. Modificaciones entre la ISO 11228-1:2003 vs. ISO 11228-1:2021 [Internet]. Ergoinova. 2022 [citado 13 de octubre de 2023]. Disponible en:

<https://www.ergoinova.com.mx/modificaciones-entre-la-iso-11228-1-2003-vs-iso-11228-1-2021-manejo-manual-de-cargas/>

19. Snook SH, Ciriello VM. The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces. *Ergonomics*. septiembre de 1991;34(9):1197-213.
20. Ejecutivo de Seguridad y Salud-Reino Unido. Cuadros de valoración de manipulación manual (herramienta MAC) - HSE [Internet]. [citado 10 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.hse.gov.uk/msd/mac/>
21. Holzmann P. ARBAN-A new method for analysis of ergonomic effort. *Appl Ergon*. junio de 1982;13(2):82-6.
22. Cedeño Ponce JL. Adaptación cultural y validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de síntomas músculo esqueléticos en trabajadores del sector construcción de Ecuador. 2021 [citado 30 de agosto de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/9459>
23. Ministerio de Salud. Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad [Internet]. 2011 [citado 17 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/243792-312-2011-minsa>
24. Barron BA. Occupational Medicine Practice Guidelines, 2nd Edition: Evaluation and Management of Common Health Problems and Functional Recovery in Workers, 2008 Revision. *J Occup Rehabil*. 1 de septiembre de 2009;19(3):312-3.

25. Luke AC, Ma CB. Musculoskeletal Injuries. En: LaDou J, Harrison RJ, editores. CURRENT Diagnosis & Treatment: Occupational & Environmental Medicine [Internet]. 6.<sup>a</sup> ed. New York, NY: McGraw Hill; 2021 [citado 17 de noviembre de 2023]. Disponible en: [accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1180874536](https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1180874536)
26. Vaughan A, Hulkower S. Evaluación del adulto con molestias en el hombro - UpToDate [Internet]. [citado 17 de noviembre de 2023]. Disponible en: [https://www.uptodate.com/contents/evaluation-of-the-adult-with-shoulder-complaints?search=evaluacion%20del%20hombro&source=search\\_result&selectedTitle=2~150&usage\\_type=default&display\\_rank=2](https://www.uptodate.com/contents/evaluation-of-the-adult-with-shoulder-complaints?search=evaluacion%20del%20hombro&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2)
27. Luke A, Ma CB. Spine Problems. En: Papadakis MA, McPhee SJ, Rabow MW, McQuaid KR, Gandhi M, editores. Current Medical Diagnosis & Treatment 2024 [Internet]. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2024 [citado 17 de noviembre de 2023]. Disponible en: [accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1201989935](https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1201989935)
28. Parks E (Ted). Low Back Pain. En: Practical Office Orthopedics [Internet]. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2017 [citado 17 de noviembre de 2023]. Disponible en: [accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1156826462](https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1156826462)
29. Erdil M. Dolor lumbar ocupacional: evaluación y manejo - UpToDate [Internet]. [citado 17 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/occupational-low-back-pain-evaluation-and->

management?search=levantamiento%20de%20carga&source=search\_result  
&selectedTitle=3~150&usage\_type=default&display\_rank=3#H1142778929

30. Das J, Nadi M. Lasegue Sign. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado 13 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545299/>
31. Miranda IH, Raymundo JLP, Klein KM. Sensitivity of Laségue Sign and Slump Test in Hernia and Disc Bulging Diagnoses Compared with Magnetic Resonance Imaging. *Rev Bras Ortop.* diciembre de 2021;56(6):761-5.
32. Floyd R. Manual de Kinesiología Estructural [Internet]. 21.<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill; [citado 30 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://accessphysiotherapy.mhmedical.com/content.aspx?sectionid=259184058&bookid=3099>
33. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de Argentina. Guías Técnicas de Actuación y Diagnóstico [Internet]. Argentina.gob.ar. 2021 [citado 30 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/srt/prevencion/publicaciones/guias-actuacion-diagnostico>
34. Park HB, Yokota A, Gill HS, El Rassi G, McFarland EG. Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* julio de 2005;87(7):1446-55.
35. De Cicco F, Camino G. Overview: Shoulder pain. En: InformedHealth.org [Internet] [Internet]. Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG); 2020 [citado 16 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554693/>

36. MacDonald PB, Clark P, Sutherland K. An analysis of the diagnostic accuracy of the Hawkins and Neer subacromial impingement signs. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000;9(4):299-301.
37. Test de Neer para el pinzamiento subacromial [Internet]. Test de Neer para el pinzamiento subacromial. [citado 16 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://medizona.blogspot.com/2018/10/test-de-neer-para-el-pinzamiento.html>
38. Ankar P, Harjpal P. Comparative Analysis of Various Rotator Cuff Stretching Techniques: Efficacy and Recommendations for Gym Enthusiasts. *Cureus.* enero de 2024;16(1):e51785.
39. Hawkins RJ, Kennedy JC. Impingement syndrome in athletes. *Am J Sports Med.* 1980;8(3):151-8.
40. Boulanger SM, Mahna A, Alenabi T, Gatti AA, Culig O, Hynes LM, et al. Investigating the reliability and validity of subacromial space measurements using ultrasound and MRI. *J Orthop Surg.* 22 de diciembre de 2023;18(1):986.
41. Gonzáles J. Enfrentamiento clínico del Síndrome de Manguito Rotador [Internet]. 2021 p. 1-6. Disponible en: [https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2022/04/articulo\\_medfam\\_uc\\_manguito\\_rotador.pdf](https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2022/04/articulo_medfam_uc_manguito_rotador.pdf)
42. Jácome-López R, Tejada-Gallego J, Silberberg JM, García-Sanz F, García-Muro-San José F. Glenohumeral internal rotation deficit in general population with shoulder pain: A descriptive observational study. *Medicine (Baltimore).* 15 de diciembre de 2023;102(50):e36551.

43. Itoi E, Kido T, Sano A, Urayama M, Sato K. Which is more useful, the «full can test» or the «empty can test,» in detecting the torn supraspinatus tendon? *Am J Sports Med.* 1999;27(1):65-8.
44. Kim E, Jeong HJ, Lee KW, Song JS. Interpreting positive signs of the supraspinatus test in screening for torn rotator cuff. *Acta Med Okayama.* agosto de 2006;60(4):223-8.
45. Test de Jobe («Empty Can Test») | Piriforme [Internet]. [citado 16 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.piriforme.fr/bdd/orthopedie/epaule/jobe>
46. Caliş M, Akgün K, Birtane M, Karacan I, Caliş H, Tüzün F. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Ann Rheum Dis.* enero de 2000;59(1):44-7.
47. Oladimeji AE, Amoo-Achampong K, Ode GE. Impact of critical shoulder angle in shoulder pathology: a current concepts review. *JSES Int.* marzo de 2024;8(2):287-92.
48. Prajapati N. Rotator cuff injury Test - Examination Test - Samarpan Physio [Internet]. Samarpan Physiotherapy Clinic. 2023 [citado 16 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://samarpanphysioclinic.com/rotator-cuff-injury-test/>
49. Ujsasi D, Filipović K, Zvekić-Svorcan J, Nemet M, Đuričin A, Jokšić-Mazinjanin R, et al. The Applicability of Provocative Functional Tests in the Diagnosis of Rotator Cuff Muscle Injuries of the Best University Athletes. *BioMed Res Int.* 2022;2022:7728277.

50. Leroux JL, Thomas E, Bonnel F, Blotman F. Diagnostic value of clinical tests for shoulder impingement syndrome. *Rev Rhum Engl Ed.* junio de 1995;62(6):423-8.
51. Vicente-Herrero MT, Capdevila García L, López González AA, Ramírez Iñiguez de la Torre MV. El hombro y sus patologías en medicina del trabajo. *Med Fam SEMERGEN.* 1 de abril de 2009;35(4):197-202.
52. Litaker D, Pioro M, El Bilbeisi H, Brems J. Returning to the bedside: using the history and physical examination to identify rotator cuff tears. *J Am Geriatr Soc.* diciembre de 2000;48(12):1633-7.
53. Prueba del infraespinoso | Evaluación del desgarro del infraespinoso [Internet]. Fisiotutores. [citado 16 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.physiotutors.com/es/wiki/infraspinatus-test/>
54. Yoon JP, Chung SW, Kim SH, Oh JH. Diagnostic value of four clinical tests for the evaluation of subscapularis integrity. *J Shoulder Elbow Surg.* septiembre de 2013;22(9):1186-92.
55. Barth JRH, Burkhart SS, De Beer JF. The bear-hug test: a new and sensitive test for diagnosing a subscapularis tear. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc.* octubre de 2006;22(10):1076-84.
56. Prueba de compresión abdominal - Belly press test [Internet]. 2017 [citado 16 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=8-arUrt6IP4>
57. Cohn MR, Fares MY, Koa J, Sethi P, Abboud JA. Subscapularis Repair Augmentation With the Long Head Biceps Tendon During Anatomic Total

- Shoulder Arthroplasty: The «Biceps-Subscap Sling» Technique. *Arthrosc Tech.* noviembre de 2023;12(11):e1933-8.
58. Yoshida N, Tsuchida Y. “Popeye” Sign. *N Engl J Med.* 16 de noviembre de 2017;377(20):1976-1976.
59. Beaudreuil J, Nizard R, Thomas T, Peyre M, Liotard JP, Boileau P, et al. Contribution of clinical tests to the diagnosis of rotator cuff disease: a systematic literature review. *Joint Bone Spine.* enero de 2009;76(1):15-9.
60. Dutton M. Chapter 6. The Elbow Complex. En: *Dutton’s Orthopedic Survival Guide: Managing Common Conditions* [Internet]. New York, NY: The McGraw-Hill Companies; 2011 [citado 30 de marzo de 2024]. Disponible en: [accessphysiotherapy.mhmedical.com/content.aspx?aid=8652631](https://accessphysiotherapy.mhmedical.com/content.aspx?aid=8652631)
61. Chaustre D. Epicondilitis lateral: conceptos de actualidad. Revisión de tema. *Rev Med.* junio de 2011;19(1):74-81.
62. Exploración física y pruebas clínicas para patología de codo. [Internet]. *eFisioterapia.* 2011 [citado 16 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/exploracion-fisica-y-pruebas-clinicas-patologia-codo>
63. Rodríguez H. ¿Conoce la semiología de la Cadera? *Rev Repert Med Cir.* 14 de julio de 2022;31(2):187-93.
64. Pianka M, Serino J, DeFroda S, Bodendorfer B. Greater trochanteric pain syndrome: Evaluation and management of a wide spectrum of pathology. *SAGE Open Med.* 3 de junio de 2021;9:205031212110225.

65. Gomero-Cuadra R, Huapaya-Paredes C. La valoración músculo-esquelética y la evaluación médica ocupacional. *Rev Medica Hered.* abril de 2017;28(2):131-3.
66. Ministerio de Salud. Aprueba la Norma Técnica de Salud que establece el Listado de Enfermedades Profesionales. | SINIA [Internet]. [citado 30 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueba-norma-tecnica-salud-que-establece-listado-enfermedades>
67. Miranda G, Miranda G. Epicondilitis en personal de salud. Municipio 10 de Octubre. Diciembre 2017. 2018;27.
68. Shiri R, Viikari-Juntura E. Lateral and medial epicondylitis: role of occupational factors. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* febrero de 2011;25(1):43-57.
69. Vaquero-Picado A, Barco R, Antuña SA. Lateral epicondylitis of the elbow. *EFORT Open Rev.* noviembre de 2016;1(11):391-7.
70. Clayton SAD, Jarquín DR, Viquez SZ. Lumbalgia: principal consulta en los servicios de salud. *Rev Medica Sinerg.* 1 de marzo de 2023;8(3):e987-e987.
71. Santos MD, Gutiérrez AZ, Santiz AS. Actualización de lumbalgia en atención primaria. *Rev Medica Sinerg.* 1 de agosto de 2021;6(8):e696-e696.
72. De Cicco F, Camino G. Nucleus Pulposus Herniation. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado 17 de septiembre de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542307/>
73. Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas. Guía de Práctica Clínica. Hernia del Núcleo Pulposo Lumbar [Internet]. Ministerio de Salud; 2020. Disponible

en: <https://www.incn.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/GUIA-DEL-NUCLEO-PULPOSO-LUMBAR-CIRUGIA.pdf>