

DETECCIÓN DE LA PREVALENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS ENTRE LOS TRABAJADORES AGRÍCOLAS MEXICANOS

DETECTION OF PREVALENCE OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS AMONG MEXICAN AGRICULTURAL WORKERS

Arturo Realyvásquez-Vargas*

Jorge Luis García-Alcaraz**

Enriqueta Salazar-Ruíz***

Resumen: Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral (TME) son las causas más frecuentes y principales de discapacidad entre los trabajadores. Además, estos trastornos son las principales causas de absentismo laboral, pérdida de horas de trabajo y reducción de la productividad. Sin embargo, la mayoría de los estudios sobre los TME se han realizado en empresas manufactureras. Por ello, este capítulo tiene como objetivo determinar la prevalencia de los TME entre los trabajadores agrícolas mexicanos. La investigación se llevó a cabo en la zona agrícola de Mexicali (México), donde se analizó la información obtenida mediante el cuestionario nórdico administrado a nueve agricultores, utilizando el software Excel para los cálculos. Los agricultores tenían edades comprendidas entre 48 y 72 años y accedieron voluntariamente a contestar el cuestionario. Su antigüedad en la agricultura oscilaba entre 20 y 55 años, y trabajaban más de 40 horas semanales. En cuanto a la prevalencia de los TME, ocho participantes declararon tener al menos un TME en alguna parte del cuerpo (cuello, hombros, codos, manos/muñecas, parte superior/inferior de la espalda, muslos/cadera, rodillas y pies/tobillos). La mayoría de los TME se produjeron en la parte superior de la espalda, el cuello, la zona lumbar, las rodillas, los pies y los tobillos. Estos resultados permitieron concluir que, aunque el tamaño de la muestra era relativamente pequeño, la prevalencia de los TME era evidente. Por lo tanto, se requieren intervenciones ergonómicas para eliminar los factores de riesgo de TME en el sector agrícola.

Palabras clave: Trabajadores agrícolas mexicanos, trastornos musculoesqueléticos, posturas forzadas, cuestionario nórdico, Valle de Mexicali.

Abstract: Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) are the most frequent and leading causes of disability among workers. Moreover, these disorders are the main causes of absences from work, loss of working hours, and reduced productivity. However, most studies on MSDs have been conducted by manufacturing companies. Therefore, this chapter aims to determine the prevalence of

*Departamento de Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México/I.T. Tijuana, Baja California, México. Correo electrónico: arturo.realyvazquez@tectijuana.edu.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2825-2595>

**Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad de Autónoma de Ciudad Juárez. Juárez, Chihuahua, México. Correo electrónico: jorge.garcia@uacj.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7092-6963>. Autor de correspondencia.

***Departamento de Ingeniería Industrial, Tecnológico Nacional de México/I.T. Mexicali, Baja California, México. Correo electrónico: esalazar@itmexicali.edu.mx. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0526-3865>

MSDs among Mexican agricultural workers. The research was conducted in the agricultural area of Mexicali (Mexico), where information obtained through the Nordic questionnaire administered to nine farmers, using Excel software for calculations, was analyzed. The farmers ranged in age from 48 to 72 years and agreed to answer the questionnaire voluntarily. Their length of service in agriculture ranged from 20 to 55 years, and they worked more than 40 hours per week. Regarding the prevalence of MSDs, eight participants reported having at least one MSD in some body parts (neck, shoulders, elbows, hands/wrists, upper/lower back, thighs/hips, knees, and feet/ankles). Most MSDs occurred in the upper back, neck, lower back, knees, feet, and ankles. These results allowed us to conclude that although the sample size was relatively small, the prevalence of MSDs was evident. Therefore, ergonomic interventions are required to eliminate risk factors for MSDs in the agricultural sector.

Keywords: Mexican agricultural workers, musculoskeletal disorders, awkward postures, nordic questionnaire, Valle de Mexicali.

Recepción: 14.06.2023 / Revisión: 22.06.2023 / Aceptación: 04.08.2023

Introducción

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) se definen como enfermedades inflamatorias y degenerativas que afectan a músculos, tendones, ligamentos, articulaciones, nervios periféricos y estructuras de soporte, como los discos intervertebrales (Davey et al., 2019). Los TME son un problema importante en diversos lugares de trabajo de todo el mundo (Sundstrup, Seeberg, Bengtsen & Andersen, 2020). Según un informe de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), de los 160 millones de trastornos relacionados con el trabajo que se producen anualmente en todo el mundo, los TME representan la segunda enfermedad profesional más frecuente (Nuraydın et al., 2018). Además, los TME pueden provocar problemas físicos, económicos y sociales a los trabajadores (Okezue, Anamezie, Nene & Okwudili, 2020).

Recientemente, varios estudios han aportado pruebas de la prevalencia de los TME en diversos sectores laborales: fabricación (Jin et al., 2022), oficina (Okezue et al., 2020), la industria médica (Hämmig, 2020), y la industria de la construcción (Kashif et al., 2022), por mencionar algunos. Sin embargo, el sector agrícola es otro ámbito en el que los trabajadores están expuestos a desarrollar TME. La agricultura es una de las ocupaciones más peligrosas en términos de enfermedades profesionales, en particular los TME. Las investigaciones recientes que demuestran la existencia de este problema en el sector agrícola son las de Kaewdok, Sirisawasd y Taptagaporn (2020), quienes realizaron un estudio transversal para identificar los factores de riesgo de TME entre los agricultores de edad avanzada de Tailandia. Las tres partes del cuerpo con mayor prevalencia de TME fueron las extremidades inferiores (65,4%), la zona lumbar (42,6%) y el hombro (29,9%). De manera similar, Momeni et al. (2020) realizaron un estudio con 1.501 trabajadores agrícolas de la provincia de Fars (Irán) para determinar la prevalencia de los síntomas musculoesqueléticos. Los resultados mostraron que la mayor prevalencia de síntomas de TME estaba relacionada con la zona lumbar (59,3%), la rodilla (36,9%) y la parte superior de la espalda (36,6%). Hasheminejad, Choobineh, Mostafavi, Tahernejad y Rostami (2021) estudiaron la prevalencia de TME en

138 trabajadores del pista-cho, y los resultados mostraron que la mayor prevalencia de TME se registró en los hombros (63,7%), seguidos de la zona lumbar (63%) y las muñecas/manos (52,1%). Finalmente, Varghese y Panicker (2022) realizaron revisiones bibliográficas sobre la investigación de los TME en la agricultura. Su investigación reveló que la prevalencia de los TME en diversas partes del cuerpo es la siguiente: zona lumbar (74%), hombro (63%), muñeca y mano (62%), cuello (57%), parte superior de la espalda (45%), rodilla/pierna (38%), codo (29%), ángulo/pie (26%), cadera/muslos (22%) y dedos (8%).

Con base en estos antecedentes, puede concluirse que, incluso en la actualidad, los TME se producen con frecuencia en la agricultura de todo el mundo y merecen un estudio más profundo.

Contexto de la investigación

La agricultura es un importante medio de vida económico en México para aproximadamente una séptima parte de la población nacional (Rosales-Soto & Arechavala-Vargas, 2020). En 2019 se habían recolectado 29 productos agrícolas (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática [INEGI], 2019b), de los cuales 15.153.118,69 hectáreas fueron utilizadas, generando 109.500.106,74 toneladas de productos (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática [INEGI], 2019a). En el mismo año, 4.650.783 unidades de producción agrícola se registraron en todo el país, y según el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI, 2019a), los datos de 2019 indican que del total de trabajadores agrícolas del país, el 83% eran hombres y el 17% mujeres.

Asimismo, el 83,3% de la mano de obra remunerada está constituida por jornaleros. De las 32 entidades federativas del país, el caso específico del estado de Baja California cuenta con una superficie de 87.253 hectáreas dedicadas al cultivo de cebolla, maíz blanco y trigo en grano (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática [INEGI], 2019c). En la parte central del estado de Baja California se encuentra el Valle de Mexicali, que cuenta con 181.318 hectáreas y es considerada la zona con mayor producción de trigo a nivel nacional, con una superficie sembrada anual de 80.000 hectáreas, lo que representa el 44% de la superficie agrícola del país (Ríos-Flores, Torres-Moreno, Ruiz-Torres & Torres-Moreno, 2016). En esa región hay más de 2.000 jornaleros que trabajan más de 12 horas diarias (Sánchez-Cárdenas, 2015).

Como se puede observar, en México, específicamente en el Valle de Mexicali, la agricultura representa un empleo para los habitantes de esa región. Los agricultores del Valle de Mexicali se ven obligados a trabajar en condiciones incómodas que favorecen la aparición de TME debido a las posturas requeridas, como se muestra en la Figura 1. Sin embargo, de acuerdo con Barneo-Alcántara, Díaz-Pérez, Gómez-Galán, Carreño-Ortega y Callejón-Ferre (2021), no se ha realizado ningún estudio sobre la prevalencia de los TME en México. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de TME entre los trabajadores agrícolas del Valle de Mexicali en Baja California, México.

Figura 1. Posturas adoptadas por agricultores en el Valle de Mexicali.

Cuestionario musculoesquelético Nórdico

El análisis y la detección de los síntomas musculoesqueléticos de diferentes individuos en distintas partes del mundo mediante métodos indirectos requiere la estandarización de las preguntas de evaluación (López-Aragón, López-Liria, Callejón-Ferre & Gómez-Galán, 2017). De lo contrario, no sería fácil comparar los resultados de los distintos estudios. Por ello, el Consejo Nórdico de Ministros desarrolló el Cuestionario Musculoesquelético Nórdico (CMN) a partir de un proyecto financiado (López-Aragón et al., 2017). El objetivo era desarrollar y probar una metodología de cuestionario estandarizado que permitiera comparar las dolencias de espalda, cuello, hombros y generales en estudios epidemiológicos. Inicialmente, la herramienta no se desarrolló para el diagnóstico clínico (Crawford, 2007) sino que se basaba en cuestionarios médicos previos (López-Aragón et al., 2017). El CMN puede utilizarse como cuestionario o entrevista estructurada (Crawford, 2007). Sin embargo, se notificaron frecuencias significativamente mayores de problemas musculoesqueléticos cuando el cuestionario se administró como parte de un estudio centrado en cuestiones musculoesqueléticas y factores laborales que cuando se administró como parte de un examen periódico de salud general (Crawford, 2007).

Este cuestionario validado y reconocido internacionalmente detecta síntomas en el cuello, la espalda, los hombros y las extremidades (De Barros & Alexandre, 2003). De acuerdo con Crawford (2007), el CMN se divide en dos secciones con preguntas de elección múltiple, a veces negativas. La sección 1 comprende un cuestionario general con 40 ítems de elección forzada que identifican las áreas del cuerpo donde se localizan los problemas musculoesqueléticos (Crawford, 2007). La cumplimentación se ve facilitada por un mapa corporal en el que se indican nueve partes del cuerpo (cuello, hombros, codos, muñecas/manos, parte superior de la espalda, parte inferior de la espalda, caderas/muslos, rodillas y tobillos/pies) en las que pueden aparecer los síntomas (López-Aragón et al., 2017). En esta sección, se preguntó a los encuestados si habían tenido algún problema musculoesquelético que impidiera su actividad normal en los últimos 12 meses y 7 días.

Por otra parte, la sección 2 contiene veinticinco preguntas adicionales de elección forzada relacionadas con el cuello, los hombros y la zona lumbar. Estas preguntas proporcionan información sobre los accidentes que afectan a cada zona del cuerpo, el impacto funcional en casa y en el trabajo (cambio de trabajo o de pareja), la duración del problema, la evaluación por un profesional sanitario y los problemas musculoesqueléticos en los últimos siete días (Crawford, 2007). En ambos casos, la información complementaria (variables cualitativas, sexo, edad, nacionalidad, entre otras variables) de los trabajadores es siempre útil, pero no obligatoria, para garantizar una mejor evaluación (Dickinson et al., 1992).

De acuerdo con López-Aragón et al. (2017), el CMN tiene las siguientes ventajas:

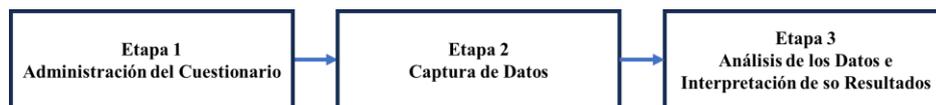
1. Ha sido reconocido mundialmente.
2. Puede aplicarse junto con otros métodos de evaluación, como RULA (Labbafinejad, Danesh, & Imanizade, 2017), REBA (de Souza Raymundo & Rotta, 2019), y OWAS (Etemadinezhad, Ranjbar & Gorji, 2013), entre otros.
3. Permite la autoevaluación.
4. Es gratuito.
5. Las preguntas están estandarizadas.
6. Así, este método puede aplicarse a grandes poblaciones.
7. Permite identificar los síntomas con relativa rapidez.

Sin embargo, también presenta varios inconvenientes (López-Aragón et al., 2017):

1. Las respuestas pueden variar en función del técnico que administre el cuestionario.
2. Es difícil determinar la veracidad de las respuestas.
3. Sólo identifica los síntomas y no sus causas.
4. Las preguntas en profundidad se limitaron a tres zonas corporales (la zona lumbar, el cuello y los hombros).
5. El análisis de datos es complejo en poblaciones relativamente grandes.
6. Es obligatorio responder a las preguntas.
7. Su aplicación puede ser compleja en países de habla no inglesa (debido a errores de traducción, interpretación y/o validación).

Materiales y métodos

Los materiales necesarios para esta investigación fueron un ordenador, Google Forms y el software Excel®. El método aplicado en esta investigación se dividió en tres etapas, y la Figura 2 muestra estas etapas y sus secuencias.

Figura 2. Etapas del método aplicado en la investigación.

Administración del cuestionario

En este estudio se aplicó una encuesta transversal del CMN como diseño de investigación para determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas del Valle de Mexicali. Para aplicar el CMN, primero se explica a los trabajadores el objetivo de la investigación; se les informa que sus datos son confidenciales y que su participación es voluntaria.

Se pidió a los participantes que firmaran un consentimiento si estaban de acuerdo en participar. El cuestionario de esta investigación constaba de las seis secciones siguientes:

1. Introducción: Esta sección incluye los objetivos de la investigación y los formularios de consentimiento.
2. Datos descriptivos: En esta sección se pretende recoger datos como sexo, edad, peso corporal, años y meses de trabajo en la agricultura y número de horas de trabajo diarias, entre otros.
3. Cuestionario musculoesquelético nórdico. Problemas en los órganos locomotores: Esta sección presenta una imagen del cuerpo humano con diferentes partes del cuerpo (cuello, hombros, parte superior de la espalda, parte inferior de la espalda, codos, manos/muñecas, caderas/muslos, rodillas y pies/tobillos). Además, esta sección tiene por objeto recoger datos sobre la prevalencia del dolor / malestar en los trabajadores durante los últimos 12 meses y siete días en el cuerpo, como se mencionó anteriormente.
4. Cuestionario musculoesquelético nórdico. Problemas lumbares: Esta sección recoge datos sobre la prevalencia del dolor/malestar lumbar y sus consecuencias, como la hospitalización, el cambio de trabajo y la reducción de la actividad laboral.
5. Cuestionario musculoesquelético nórdico. Problemas de cuello: Esta sección recoge datos similares a los de la sección 4, pero centrados en el cuello.
6. Cuestionario musculoesquelético nórdico. Problemas de hombro: Esta sección recoge datos similares a los de la Sección 4, pero se centra en los hombros.

Todas las preguntas eran obligatorias y de opción múltiple, lo que aumentó la fiabilidad de los datos. Para las preguntas con dos opciones: 1 = No y 2 = Sí. Sin embargo, para las preguntas con cuatro opciones, se aplica lo siguiente:

1 = No

2 = Sí, en el lado derecho

3 = Sí, en el lado izquierdo

4 = Sí, en ambos lados

Captura de datos

Una vez que los participantes rellenaron los cuestionarios, los datos se guardaron automáticamente en un documento Excel®. Posteriormente, se construyó una base de datos capturando los datos mediante el programa SPSS 25®. En esta base de datos, las columnas representan los ítems de la encuesta (preguntas), y cada fila representa un cuestionario o caso contestado por participante. Como todas las preguntas del cuestionario eran obligatorias, no fue necesario identificar los valores omitidos (preguntas sin respuesta), lo que aumentó la fiabilidad de los datos (Nunnally & Bernstein, 1994).

Análisis de los datos e interpretación de los resultados

Una vez recogidos los datos, se crearon resúmenes tabulares de las características demográficas y la prevalencia de los TME. Estos resúmenes se basan en la descripción de la muestra, y esta descripción se basa en el sexo, la edad, la antigüedad, las horas de trabajo semanales, el peso corporal y la estatura. Posteriormente, se realizaron dos resúmenes sobre la prevalencia de los TME: el primero para cada parte del cuerpo y el segundo para cada trabajador.

Resultados y discusión

Descripción de la muestra

Finalmente, sólo nueve agricultores se ofrecieron voluntarios para participar en el estudio. De ellos, sólo uno (11,11%) era mujer. El rango de edad de los trabajadores era de 48 a 72 años. Por otra parte, los trabajadores mencionaron que llevaban trabajando entre 20 y 55 años, durante más de 40 horas semanales, dedicándose a actividades agrícolas. En cuanto a sus características físicas, el peso corporal de los trabajadores oscilaba entre 70 kg y 90 kg. Asimismo, los trabajadores indicaron alturas comprendidas entre 153 y 176 cm.

Por último, de los nueve trabajadores, sólo uno era zurdo. La Tabla 1 presenta esta información en detalle. Las cifras que aparecen fuera del paréntesis corresponden al número de trabajadores que se encontraban dentro del intervalo de la característica correspondiente. Por el contrario, los números dentro del paréntesis corresponden al porcentaje de ese número para los nueve trabajadores.

Tabla 1. Descripción de la muestra.

Antigüedad (años)		Peso corporal (kg)		Estatura (cm)		Edad (años)	
20-25	4 (44,44%)	70-75	3 (33,33%)	150-155	1 (11,11%)	45-50	2 (22,22%)
26-30	0	76-80	3 (33,33%)	156-160	0	51-55	2 (22,22%)
31-35	1 (11,11%)	81-85	2 (22,22%)	161-165	2 (22,22%)	56-60	1 (11,11%)
36-40	1 (11,11%)	86-90	1 (11,11%)	166-170	1 (11,11%)	61-65	1 (11,11%)
41-45	1 (11,11%)			171-175	4 (44,44%)	66-70	2 (22,22%)
46-50	1 (11,11%)			176-180	1 (11,11%)	71-75	1 (11,11%)
51-55	1 (11,11%)						

Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos

La Tabla 2 muestra el número de trabajadores que declararon tener un problema (dolor/malestar) en alguna parte del cuerpo. Se puede observar que, durante los últimos 12 meses, al menos un trabajador ha presentado un problema en una parte del cuerpo (Cuello = N, Hombros = S, Codos = E, Mano/Muñeca = HW, Parte superior de la espalda = HB, Parte inferior de la espalda = LB, Muslos/Caderas = TH, Rodillas = K, Pies/Tobillos = FA). La mayoría de estos problemas se produjeron en la parte superior de la espalda, con cinco casos.

Del mismo modo, los trabajadores declararon problemas en estas partes del cuerpo (excepto en el cuello y los codos) durante los últimos 7 días. En este caso, la mayoría de los problemas se produjeron en las rodillas, los pies y los tobillos, con 3 cada uno. Además, estos problemas, excepto los que se producen en los hombros, han impedido a los trabajadores realizar sus actividades en casa o en el lugar de trabajo (campo agrícola).

Tabla 2. Prevalencia de TMEs en diferentes partes del cuerpo de los agricultores.

Pregunta	Parte del cuerpo								
	N	S	E	HW	HB	LB	TH	K	FA
1. ¿Ha tenido algún problema (dolor, molestia) en algún momento durante los últimos 12 meses?	4	3	1	2	4	5	2	4	4
2. En algún momento de los últimos 12 meses, ¿se ha visto impedido de realizar su trabajo normal (en casa o fuera de ella) debido a problemas (dolor, molestias)?	1	0	1	1	1	3	2	3	2
3. ¿Ha tenido problemas en algún momento de los últimos 7 días?	0	1	0	2	2	1	1	3	3
Pregunta	LB			N			S		
4. ¿Ha tenido alguna vez problemas (dolor o malestar) en esta parte del cuerpo?	3			1			3		
5. ¿Ha sido hospitalizado alguna vez debido a problemas (dolor o malestar) en esta parte de su cuerpo?	0			0			0		
6. ¿Ha tenido que cambiar alguna vez de trabajo o de tarea/operación debido a problemas en esta	2			1			0		

parte de su cuerpo?			
7. ¿Cuál es el tiempo total que ha tenido problemas durante los últimos 12 meses en esta parte de su cuerpo?			
a) 0 días	5	6	8
b) 1-7 días	4	2	1
c) Más de 30 días, pero no todos los días	0	1	0
8. ¿Los problemas en esta parte del cuerpo le han obligado a reducir su actividad durante los últimos 12 meses?	3	1	0
9. ¿Cuánto tiempo en total le han impedido los problemas en esta parte del cuerpo realizar su trabajo normal (en casa o fuera de ella) durante los últimos 12 meses?			
a) 0 días	5	8	9
b) 1-7 días	4	1	0
10. ¿Le ha visto un médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otra persona por problemas en esta parte del cuerpo durante los últimos 12 meses?	3	0	0
11. ¿Ha tenido problemas en esta parte del cuerpo en algún momento durante los últimos 7 días?	1	1	0

Nota. N = Cuello, S = Hombros, E = Codos, HW = Manos/Muñecas, HB = Espalda alta, LB = Espalda baja, TH = Muslos/Caderas, K = Rodillas, FA = Pies/Tobillos.

En concreto, la zona lumbar (LB), el cuello (N) y los hombros (S) son las partes del cuerpo donde se producen más TME (3, 1 y 3, respectivamente), independientemente del periodo de evaluación. Aunque ningún trabajador declaró haber sido hospitalizado por la aparición de TME en estas zonas del cuerpo, algunos declararon haber recibido atención médica por problemas lumbares o haber cambiado de trabajo, tarea u operación.

En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos de cada uno de los nueve participantes en relación con las siguientes preguntas:

- a) ¿Ha tenido problemas (dolor o molestias) en esta parte del cuerpo en algún momento durante los últimos 12 meses?
- b) Durante los últimos 12 meses, ¿se ha visto impedido para realizar su trabajo habitual (en casa o fuera de ella) debido a problemas (dolor y molestias) en esta parte del cuerpo?
- c) ¿Ha tenido algún problema con esta parte del cuerpo en algún momento de los últimos 7 días?

Además, se añadieron algunas preguntas para la zona lumbar, el cuello y los hombros. Las partes del cuerpo en las que más trabajadores declararon tener TMEs fueron la zona lumbar, la zona superior de la espalda, el cuello, las rodillas y los pies/tobillos, con 5, 4, 4, 4, 4 y 4, respectivamente. Por otra parte, la mujer declaró que durante los últimos 12 meses había tenido dolor de cuello durante más de 30 días, aunque no todos los días.

Tabla 3. Prevalencia de TMEs en diferentes partes del cuerpo de cada agricultor.

Pregunta	Participantes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. ¿Ha tenido problemas de cuello (dolor, molestias) en algún momento de los últimos 12 meses?	N	Y	N	N	Y	N	N	Y	Y
2. En algún momento de los últimos 12 meses, ¿se ha visto impedido de realizar su trabajo habitual (en casa o fuera de ella) debido a problemas de cuello (dolor, molestias)?	N	N	N	N	Y	N	N	N	N
3. ¿Ha tenido algún problema de cuello en los últimos 7 días?	N	N	N	N	N	N	N	N	N
4. ¿Ha tenido problemas en los hombros (dolor, molestias) en los últimos 12 meses?	N	Y	N	N	Y	Y	N	N	N
5. Durante los últimos 12 meses, ¿se ha visto impedido de realizar su trabajo habitual (en casa o fuera de ella) por problemas en el hombro (dolor, molestias)?	N	N	N	N	N	N	N	N	N
6. ¿Ha tenido problemas con uno o ambos hombros en algún momento de los últimos 7 días?	N	Y	N	N	N	N	N	N	N
7. ¿Ha tenido algún problema en el codo (dolor, molestias) en los últimos 12 meses?	N	N	N	N	Y	N	N	N	N
8. Durante los últimos 12 meses, ¿se ha visto impedido para realizar su trabajo habitual (en casa o fuera de ella) debido a problemas (dolor, molestias) en los codos?	N	N	N	N	Y	N	N	N	N
9. ¿Ha tenido problemas con uno o ambos codos en algún momento de los últimos 7 días?	N	N	N	N	N	N	N	N	N
10. ¿Ha tenido algún problema (dolor, molestias) en las manos/muñecas en los últimos 12 meses?	N	N	N	N	Y	Y	N	N	N
11. En algún momento de los últimos 12 meses, ¿se ha visto impedido de realizar su trabajo habitual (en casa o fuera de ella) debido a problemas (dolor, molestias) en las manos/muñecas?	N	N	N	N	N	Y	N	N	N
12. ¿Ha tenido problemas con una o ambas manos/muñecas en algún momento de los últimos 7 días?	N	N	N	N	Y	N	Y	N	N
13. ¿Ha tenido problemas en la parte superior de la espalda (dolor, molestias) durante los últimos 12 meses?	N	Y	N	N	Y	Y	N	Y	N
14. Durante los últimos 12 meses, ¿se ha visto impedido de realizar su trabajo habitual (en casa o fuera de ella) por problemas (dolor, molestias) en la parte superior de la espalda?	N	N	N	N	Y	N	N	N	N
15. ¿Ha tenido problemas en la parte superior de la espalda en algún momento de los últimos 7 días?	N	Y	N	N	Y	N	N	N	N
16. ¿Ha tenido algún problema en la parte baja de la espalda (dolor, molestias) durante los últimos 12 meses?	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	N	N
17. Durante los últimos 12 meses, ¿se ha visto impedido para realizar su trabajo habitual (en casa o fuera de ella) debido a problemas lumbares (dolor, molestias)?	Y	N	N	Y	Y	N	N	N	N
18. ¿Ha tenido problemas en la parte superior de la espalda en los últimos 7 días?	N	N	N	N	Y	N	N	N	N
19. ¿Ha tenido problemas (dolor, molestias) en uno o ambos muslos/caderas en algún momento de los últimos 12 meses?	N	N	N	N	Y	Y	N	N	N
20. Durante los últimos 12 meses, ¿se ha visto impedido para realizar su trabajo habitual (en casa o fuera de ella) debido a problemas (dolor,	N	N	N	N	Y	Y	N	N	N

Pregunta	Participantes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
molestias) en uno o ambos muslos/caderas?									
21. ¿Ha tenido problemas en uno o ambos muslos/caderas en algún momento de los últimos 7 días?	N	N	N	N	Y	N	N	N	N
22. ¿Ha tenido algún problema (dolor, molestias) en una o ambas rodillas durante los últimos 12 meses?	N	Y	N	N	Y	Y	N	Y	N
23. Durante los últimos 12 meses, ¿se ha visto impedido de realizar su trabajo habitual (en casa o fuera de ella) por problemas (dolor, molestias) en una o ambas rodillas?	N	Y	N	N	Y	Y	N	N	N
24. ¿Ha tenido problemas en una o ambas rodillas en algún momento de los últimos 7 días?	N	Y	N	N	Y	Y	N	N	N
25. ¿Ha tenido problemas (dolor, molestias) en uno o ambos pies/tobillos en algún momento de los últimos 12 meses?	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N
26. Durante los últimos 12 meses, ¿se ha visto impedido de realizar su trabajo habitual (en casa o fuera de ella) debido a problemas (dolor, molestias) en uno o ambos pies/tobillos?	N	Y	N	N	Y	N	N	N	N
27. ¿Ha tenido problemas en uno o ambos pies/tobillos en algún momento de los últimos 7 días?	N	Y	N	Y	Y	N	N	N	N
28. ¿Ha tenido alguna vez problemas lumbares (dolor o molestias)?	Y	N	N	N	Y	Y	N	N	N
29. ¿Ha estado hospitalizado alguna vez debido a problemas lumbares (dolor o molestias)?	N	N	N	N	N	N	N	N	N
30. ¿Ha cambiado alguna vez de trabajo, tarea u operación debido a problemas lumbares?	N	N	N	Y	Y	N	N	N	N
31. ¿Cuánto tiempo ha tenido problemas lumbares en los últimos 12 meses?	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N
32. ¿Los problemas lumbares le han obligado a reducir su actividad durante los últimos 12 meses?	Y	N	N	N	Y	Y	N	N	N
33. ¿En qué momento los problemas lumbares le han impedido realizar su trabajo habitual (en casa o fuera de ella) durante los últimos 12 meses?	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N
34. ¿Ha sido tratado por un médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otra persona por problemas lumbares durante los últimos 12 meses?	Y	Y	N	N	N	Y	N	N	N
35. ¿Ha tenido problemas lumbares durante los últimos 7 días?	N	N	N	N	Y	N	N	N	N
36. ¿Ha tenido problemas de cuello (dolor o molestias)?	N	N	N	N	N	N	N	Y	N
37. ¿Se ha lesionado alguna vez el cuello en un accidente?	N	N	N	N	N	N	N	N	N
38. ¿Ha cambiado alguna vez de trabajo, tarea u operación debido a problemas en el cuello?	N	N	N	N	Y	N	N	N	N
39. Cuál es la cantidad total de tiempo que ha tenido problemas de cuello durante los últimos 12 meses?	N	Y	N	N	X	N	N	Y	N
40. ¿Los problemas de cuello le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?	N	N	N	N	Y	N	N	N	N
41. Durante los últimos 12 meses, ¿cuánto tiempo le han impedido los problemas de cuello realizar su trabajo habitual (en casa o fuera de ella)?	N	N	N	N	Y	N	N	N	N
42. ¿Ha sido tratado por un médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otra persona por problemas de cuello durante los últimos 12 meses?	N	N	N	N	N	N	N	N	N
43. ¿Ha tenido problemas de cuello en algún momento de los últimos 7	N	N	N	N	Y	N	N	N	N

Pregunta	Participantes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
días?									
44. ¿Ha tenido problemas con uno o ambos hombros (dolor o molestias)?	N	Y	N	N	Y	Y	N	N	N
45. ¿Se ha lesionado alguna vez el hombro en un accidente?	N	N	N	N	N	N	N	N	N
46. ¿Ha tenido que cambiar alguna vez de trabajo o de tarea/operación debido a problemas en el hombro?	N	N	N	N	N	N	N	N	N
47. ¿Ha tenido problemas de hombro en los últimos 12 meses?	N	L	N	N	N	N	N	N	N
48. ¿Cuál es la cantidad total de tiempo que los problemas de hombro le han impedido realizar su trabajo normal (en casa o fuera de ella) durante los últimos 12 meses?	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49. Los problemas de hombro, ¿le han hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?	N	N	N	N	N	N	N	N	N
50. ¿Cuánto tiempo le han impedido los problemas de hombro realizar su trabajo normal (en casa o fuera de ella) durante los últimos 12 meses?	N	N	N	N	N	N	N	N	N
51. ¿Ha sido tratado por un médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otra persona por problemas de hombro durante los últimos 12 meses?	N	N	N	N	N	N	N	N	N
52. ¿Ha tenido problemas de hombro en algún momento durante los últimos 7 días?	N	N	N	N	N	N	N	N	N

Nota. R = Derecha, L = Izquierda, Y = Sí, N = No, X = más de 30 días, pero no todos los días.

Conclusiones

Este estudio aclaró que los TME pueden estar presentes en trabajadores de cualquier sector profesional, incluido el agrícola. Aunque la muestra de participantes era relativamente pequeña, todos declararon padecer TME en distintas partes del cuerpo.

Los resultados de esta investigación son similares a los obtenidos en investigaciones anteriores tanto en documentales como en campos. Por ejemplo, Kumaraveloo y Lunner Kolstrup (2018) realizaron una investigación documental para explorar los factores de riesgo en trabajadores agrícolas de países de renta baja y media-baja. Sus resultados indicaron que los factores de riesgo más comunes asociados a los TME eran factores de riesgo físicos (n = 10), individuales (n = 6) y psicosociales (n = 5).

En otro estudio similar, Barneo-Alcántara et al. (2021) mencionaron una preocupación mundial por la prevalencia de los TME en los trabajadores agrícolas. Informaron de una revisión bibliográfica que incluía todos los estudios sobre TME en la agricultura desarrollados en todo el mundo a lo largo de 26 años (1995-2020). Estos autores encontraron 256 estudios y concluyeron que pocos países prestan atención a este ámbito y que las medidas preventivas son insuficientes.

Por otra parte, Kee y Haslam (2019) mencionaron que los TME son la enfermedad más común entre los trabajadores agrícolas de Corea. Ellos aplicaron el CMN a 358 agricultores, y sus resultados indicaron que el 97,2% de los trabajadores padecían al menos un TME. Del

mismo modo Kaewdok et al. (2020) identificaron los factores de riesgo de TME en los trabajadores agrícolas de Tailandia. Los resultados indicaron que las tasas de prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en los últimos 7 días y 12 meses fueron del 87,9 % y el 88,9 %, respectivamente. Las tres partes del cuerpo con mayores tasas de prevalencia de TME fueron las extremidades inferiores (65,4 %), la zona lumbar (42,6 %) y los hombros (29,9 %).

En otro estudio, López-Aragón, López-Liria, Callejón-Ferre y Pérez-Alonso (2018) evaluaron las condiciones musculoesqueléticas de los trabajadores de invernaderos del sureste de España (Almería), un sector agrícola que emplea directamente a 55.000 personas. Estos autores recogieron 1.002 cuestionarios, encontrando una elevada tasa global de síntomas de TME. Por último, investigaron la prevalencia de los TME entre los agricultores de Nepal administrando el CMN a 246 trabajadores. Los agricultores declararon dolor en todas las zonas del cuerpo mencionadas en el cuestionario, y más del 70% declararon padecer algún tipo de trastorno musculoesquelético.

Como se puede observar, todas estas investigaciones permiten concluir que la agricultura es una actividad en la que los trabajadores están frecuentemente expuestos a TME en todas las partes del cuerpo; esto ocurre en muchos países del mundo, incluido México. En México, los estudios y aplicaciones ergonómicas se centran generalmente en el sector manufacturero y rara vez en la agricultura.

Recomendaciones

Estos resultados permiten identificar dos implicaciones industriales de los TME en el sector agrícola. Una de estas implicaciones se refiere a las consecuencias si la situación se mantiene como hasta ahora, mientras que la otra consiste en tomar medidas para cambiar la situación.

Si la situación se mantiene, repercute directamente en la salud y el bienestar de los trabajadores, más allá de su contexto laboral, en su vida familiar y social. Cuando su salud se ve afectada, los trabajadores muestran un rendimiento cada vez menor en su trabajo y en las actividades de la vida cotidiana. Sin embargo, muchos siguen trabajando en el sector agrícola a pesar de las condiciones desfavorables por la necesidad de sobrevivir. Esto implica que los trabajadores agrícolas deben recibir atención médica inmediata si no se aplican medidas correctivas para eliminar los factores de riesgo de TME.

Sin embargo, la situación actual implica oportunidades para desarrollar y aplicar intervenciones ergonómicas que eliminen o reduzcan los riesgos de TME en el sector agrícola. Dichas intervenciones pueden lograrse mediante el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías (o de tecnologías ya existentes), por ejemplo, tecnología para la manipulación manual de cargas, tecnología de diseño ergonómico y herramientas manuales que permitan a los trabajadores adoptar posturas cómodas al realizar sus tareas.

Investigación futura

Los resultados de este estudio ofrecen oportunidades para futuras investigaciones. Dichas oportunidades incluyen aumentar el número de agricultores encuestados con el CMN, aplicar el CMN en más regiones agrícolas de México y realizar investigaciones en profundidad sobre diferentes soluciones a los factores de riesgo de los TME en la agricultura.

Referencias

- Barneo-Alcántara, M., Díaz-Pérez, M., Gómez-Galán, M., Carreño-Ortega, Á., & Callejón-Ferre, Á. J. (2021). Musculoskeletal Disorders in Agriculture: A Review from Web of Science Core Collection. *Agronomy*, 11(10), 2017. <https://doi.org/10.3390/AGRONOMY11102017>
- Crawford, J. (2007). The Nordic Musculoskeletal Questionnaire. *Occupational Medicine*, 57, 300–301. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqm036>
- Davey, S., Bulat, E., Massawe, H., Pallangyo, A., Premkumar, A., & Sheth, N. (2019). The Economic Burden of Non-fatal Musculoskeletal Injuries in Northeastern Tanzania. *Annals of Global Health*, 85(1), 23. <https://doi.org/10.5334/aogh.1355>
- De Barros, E. N. C., & Alexandre, N. M. C. (2003). Cross-cultural adaptation of the Nordic musculoskeletal questionnaire. *International Nursing Review*, 50(2), 101–108. <https://doi.org/10.1046/J.1466-7657.2003.00188.X>
- de Souza Raymundo, G., & Rotta, I. S. (2019). Analyses of musculoskeletal disorders among aesthetic students applying the methods: REBA, nordic and FSS. In S. Bagnara, R. Tartaglia, S. Albolino, T. Alexander, & Y. Fujita (Eds.), *Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018)*. IEA 2018. *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 820, pp. 650–659). Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-319-96083-8_82/COVER
- Dickinson, C. E., Champion, K., Foster, A. F., Newman, S. J., O'Rourke, A. M. T., & Thomas, P. G. (1992). Questionnaire development: an examination of the Nordic Musculoskeletal questionnaire. *Applied Ergonomics*, 23(3), 197–201. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(92\)90225-K](https://doi.org/10.1016/0003-6870(92)90225-K)
- Etemadinezhad, S., Ranjbar, F., & Gorji, M. (2013). Posture Analysis by OWAS Method and Prevalence of Musculoskeletal Disorders using Nordic Questionnaire among Workers of Sourak Tobacco Factory in 2013. *Iranian Journal of Health Sciences*, 1(2), 89–94. <https://doi.org/10.18869/ACADPUB.JHS.1.2.89>
- Hämmig, O. (2020). Work- and stress-related musculoskeletal and sleep disorders among health professionals: A cross-sectional study in a hospital setting in Switzerland. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/S12891-020-03327-W/TABLES/4>
- Hasheminejad, N., Choobineh, A., Mostafavi, R., Tahernejad, S., & Rostami, M. (2021). Prevalence of musculoskeletal disorders, ergonomics risk assessment and implementation of participatory ergonomics program for pistachio farm workers. *La Medicina Del Lavoro*, 112(4), 305. <https://doi.org/10.23749/MDL.V112I4.11343>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2019a). Agricultura. Retrieved September 4, 2022, from <https://www.inegi.org.mx/temas/agricultura/#Tabulados>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2019b). Encuesta Nacional Agropecuaria. Retrieved September 4, 2022, from <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2019/>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2019c). Encuesta Nacional Agropecuaria 2019. Retrieved September 4, 2022, from <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2019/>
- Jin, X., Dong, Y., Wang, F., Jiang, P., Zhang, Z., He, L., ... Yang, L. (2022). Prevalence and associated factors of lower extremity musculoskeletal disorders among manufacturing workers: a cross-sectional study in China. *BMJ Open*, 12(2), e054969.

- <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2021-054969>
- Kaewdok, T., Sirisawasd, S., & Taptagaporn, S. (2020). Agricultural Risk Factors Related Musculoskeletal Disorders among Older Farmers in Pathum Thani Province, Thailand. *Journal of Agromedicine*, 26(2), 185–192. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2020.1795029>
- Kashif, M., Albalwi, A., Raqib, A., Farooq, M., Ullah, R., Sakoor, M., & Kamran, Z. (2022). Work-related musculoskeletal disorders among Pakistani construction workers: Prevalence, characteristics, and associated risk factors. *Work*, 72(1), 119–126. <https://doi.org/10.3233/WOR-205009>
- Kee, D., & Haslam, R. (2019). Prevalence of work-related musculoskeletal disorders in agriculture workers in Korea and preventative interventions. *Work*, 64(4), 763–775. <https://doi.org/10.3233/WOR-193038>
- Kumaraveloo, K. S., & Lunner Kolstrup, C. (2018). Agriculture and musculoskeletal disorders in low- and middle-income countries. *Journal of Agromedicine*, 23(3), 227–248. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2018.1458671>
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233–237. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X)
- Labafinejad, Y., Danesh, H., & Imanizade, Z. (2017). Assessment of upper limb musculoskeletal pain and posture in workers of packaging units of pharmaceutical industries. *Work*, 56(2), 337–344. <https://doi.org/10.3233/WOR-172495>
- López-Aragón, L., López-Liria, R., Callejón-Ferre, Á.-J., & Gómez-Galán, M. (2017). Applications of the Standardized Nordic Questionnaire: A Review. *Sustainability*, 9(9), 1555. <https://doi.org/10.3390/su9091514>
- López-Aragón, L., López-Liria, R., Callejón-Ferre, Á. J., & Pérez-Alonso, J. (2018). Musculoskeletal disorders of agricultural workers in the greenhouses of Almería (Southeast Spain). *Safety Science*, 109, 219–235. <https://doi.org/10.1016/J.SSCI.2018.05.023>
- Momeni, Z., Choobineh, A., Razeghi, M., Ghaem, H., Azadian, F., & Daneshmandi, H. (2020). Work-related Musculoskeletal Symptoms among Agricultural Workers: A Cross-sectional Study in Iran. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2020.1713273>, 25(3), 339–348. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2020.1713273>
- Nunnally, J., & Bernstein, L. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill Higher, INC.
- Nuraydin, A., Bilek, Ö., Kenziman, A. K., Ali Korkusuz, M., Atagün, A. İ., Çakar, N. Ö., ... Yıldız, A. N. (2018). The mersin greenhouse workers study. Surveillance of work-related skin, respiratory, and musculoskeletal diseases. *Annals of Global Health*, 84(3), 504–511. <https://doi.org/10.29024/AOGH.2315/METRICS/>
- Okezue, O. C., Anamezie, T. H., Nene, J. J., & Okwudili, J. D. (2020). Work-Related Musculoskeletal Disorders among Office Workers in Higher Education Institutions: A Cross-Sectional Study. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 30(5), 715–724. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v30i5.10>
- Ríos-Flores, J. L., Torres-Moreno, M., Ruiz-Torres, J., & Torres-Moreno, M. A. (2016). Eficiencia y productividad del agua de riego en trigo (*Triticum vulgare*) de Ensenada y Valle de Mexicali, Baja California, México. *Acta Universitaria*, 26(1), 20–29. <https://doi.org/10.15174/AU.2016.825>
- Rosales-Soto, A., & Arechavala-Vargas, R. (2020). Agricultura inteligente en México: Analítica de

- datos como herramienta de competitividad. *VinculaTégica EFAN*, 2(6), 1415–1427.
- Sánchez-Cárdenas, E. (2015). *Los Derechos Laborales de los Trabajadores del Campo en el Valle de Mexicali*. Universidad Autónoma de Baja California. Retrieved from <https://repositorioinstitucional.uabc.mx/bitstream/20.500.12930/4437/1/DER013574.pdf>
- Sundstrup, E., Seeberg, K. G. V., Bengtsen, E., & Andersen, L. L. (2020). A Systematic Review of Workplace Interventions to Rehabilitate Musculoskeletal Disorders Among Employees with Physical Demanding Work. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 30(4), 588–612. <https://doi.org/10.1007/S10926-020-09879-X/TABLES/5>
- Varghese, A., & Panicker, V. V. (2022). Impact of musculoskeletal disorders on various agricultural operations: a systematic review. *Sādhanā*, 47(1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/S12046-022-01809-2>