



Enero 2022

Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas del olivar de Jaén (España).

Manuel Barneo Alcántara

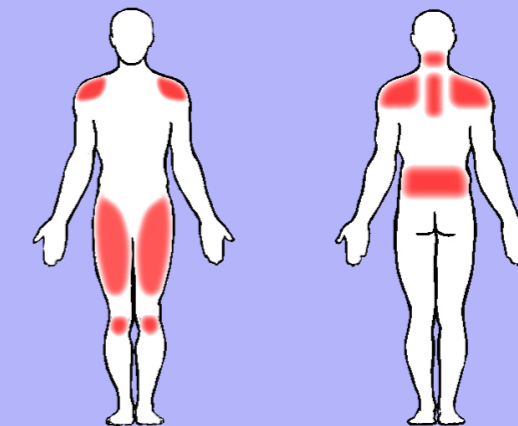


Universidad de Almería

Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas del olivar de Jaén (España).

Musculoskeletal disorders of agricultural workers in olive trees of Jaén (Spain)

Tesis Doctoral

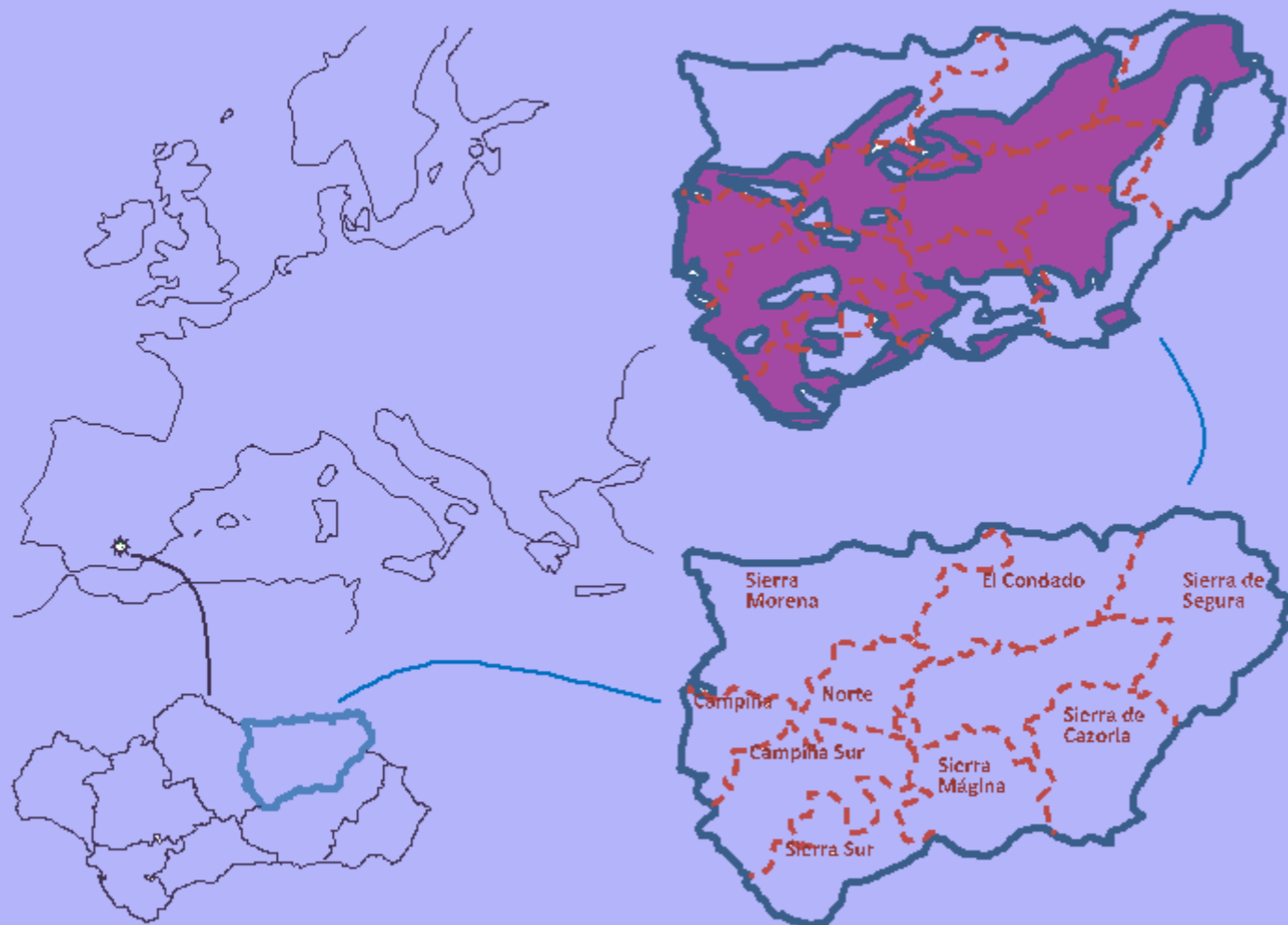


Autor: Manuel Barneo Alcántara

Director:
Doctor Manuel Díaz Pérez

Almería, enero de 2022

Departamento de Ingeniería
Doctorado en Tecnología de Invernaderos e Ingeniería Industrial y
Ambiental





UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

TESIS DOCTORAL

**Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores
agrícolas del olivar de Jaén (España)**

Musculoskeletal disorders of agricultural workers in olive trees of Jaén (Spain)

Autor: Manuel Barneo Alcántara

Director:

Doctor Manuel Díaz Pérez

Doctorado en Tecnología de Invernaderos e Ingeniería Industrial y Ambiental

Almería, enero de 2022

“Los grandes Logros de cualquier persona generalmente dependen de muchas manos,
corazones y mentes”.

Walter Elías Disney.

Dedicado a María.

Agradecimientos

A María por su cariño y apoyo incondicional en mi día a día.

A mi madre y padre por darme todas las oportunidades y la vida.

A mi director Manuel Díaz Perez por haberme acompañado.

A mi amigo y compañero Ángel Jesús Callejón por sus consejos, atención y rigor.

Al sector del olivar de Jaén que ha hecho posible esta investigación.

A la Universidad de Almería por aceptarme para realizar este doctorado.

A mis hermanas parte importante en mi vida.

A mis amigos que hacen un mundo más amable.

Gracias a todas y a todos.

RESUMEN (ABSTRACT)

RESUMEN

España es el mayor productor de aceite de oliva del mundo y por ello, presenta la mayor superficie mundial de cultivo del olivar. Los trabajadores están muy expuestos a los riesgos musculoesqueléticos debido al carácter manual de la mayoría de las tareas que realizan. El objetivo de este estudio es la evaluación de riesgos musculoesqueléticos de los trabajadores del olivar de la provincia de Jaén (España) mediante el cuestionario nórdico estandarizado. Éste se compone de 28 preguntas y analiza muñecas/manos, codos, hombros, cuello, espalda, cadera, tobillos y rodillas. Se completaron 445 cuestionarios con variables adicionales del entorno de los trabajadores: Sexo, Edad, Peso, Altura, Índice de Masa Corporal, Superficie de cultivo, Sistema de Riego, Sistema de Cultivo, Nacionalidad, Experiencia, Tareas de Cultivo y Servicio de Prevención. Los resultados indican que un 88,76% de los trabajadores presentaron algún tipo de dolencia y que sólo las dolencias en las rodillas, en algunos casos, impidieron realizar las tareas agrícolas. Se establecen algunas recomendaciones para disminuir los trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores.

Palabras Clave: Desórdenes Musculoesqueléticos; Trabajadores en Olivar; Seguridad y Salud en el Trabajo en Agricultura; Carga Física; Tareas Agrícolas

ABSTRACT

Spain is the largest producer of olive oil in the world and, consequently, it has the world's largest olive-growing area. Workers are highly exposed to musculoskeletal risks due to the manual nature of most of the tasks they perform. The objective of this study is to assess the musculoskeletal risks faced by olive workers in the province of Jaén (Spain) using the Standardized Nordic Questionnaire. This consists of 28 questions and analyzes the wrists/hands, elbows, shoulders, neck, back, hip, ankles, and knees. In total, 445 questionnaires were completed with variable additions from the workers' environment: Sex, Age, Height, Weight, Body Mass Index, Crop Area, Irrigation System, Cultivation System, Nationality, Years of Experience, Cultivation Tasks, and Risk Prevention Service. The results indicate that 88,76% of workers presented some type of ailment and yet only knee problems prevented them from carrying out agricultural tasks in some cases. Certain recommendations are established to reduce musculoskeletal disorders in workers.

Keywords: musculoskeletal disorders; olive workers; occupational health and safety in agriculture; physical load; agricultural tasks

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN (ABSTRACT)	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. ANTECEDENTES	14
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	15
1.3. HIPÓTESIS.....	15
1.4. OBJETIVOS.....	15
CAPÍTULO 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	17
2.1. SOSTENIBILIDAD, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y ERGONOMÍA.....	18
2.2. SEGURIDAD Y SALUD EN EL ENTORNO LABORAL.....	19
2.3. LA ERGONOMÍA.....	20
2.4. TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS (TME)	22
2.4.1. Definición y Estándares	22
2.4.2. Relación con Otros Riesgos.....	24
2.4.3. Trastornos Musculoesqueléticos en Agricultura	25
2.4.4. Estudios de Trastornos Musculoesqueléticos en agricultura (1996-2020).....	28
2.5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN.....	63
CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	65
3.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	66
3.2. SISTEMAS DE CULTIVO DEL OLIVAR Y LABORES.....	66
3.3. CARACTERÍSTICAS LABORALES DE LOS TRABAJADORES.....	69
3.4. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN.....	70
3.4.1 Selección del Método.....	70
3.4.2 Descripción del Método.....	71
3.4.3. Tamaño de la Muestra y Adquisición de Datos.....	71
3.4.4. Nomenclatura y Codificación.....	72
3.4.5. Análisis de Datos.....	77
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	78
4.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	79

4.2. FIGURAS DESCRIPTIVAS.....	82
4.3. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLE.....	95
4.3.1. Discusión ACM.....	117
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES.....	122
CAPÍTULO 6. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.....	125
CAPÍTULO 7. REFERENCIAS.....	127
CAPÍTULO 8. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DERIVADA DE LA TESIS.....	175
CAPÍTULO 9. ANEXOS.....	177
ANEXO I. CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO.....	178
ANEXO II. GUÍA PREVENTIVA Y EXPLICATIVA DE LAS ZONAS CORPORALES EN LAS QUE MÁS DAÑOS SE PRODUCEN, ASOCIANDO LOS DATOS A LOS SISTEMAS DE CULTIVO, SEXO, EDAD, ETC.....	186
ANEXO III. MEJORA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO MEDIANTE INDICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS SEGÚN LOS DATOS OBTENIDOS.	192
Los Trastornos Musculoesqueléticos en Olivar.....	193
Origen y causas de los TME.....	194
Tareas y riesgos en olivar.	194
Formas de prevención.....	196
Buenas Prácticas.	197
Consejos para proteger rodillas.	200
ANEXO IV. TABLA DE BURT.....	201
ANEXO V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	203

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1: Agricultura Sostenible en Olivar.....	18
Figura 2: Mejoras debidas a un sistema de gestión de SST [24].....	20
Figura 3: Clases de ergonomía (adaptado de [27]).....	21
Figura 4. Relación entre factores del cultivo del olivar (adaptado de [71]).....	24
Figura 5. Interrelación de los subsistemas físico y cognitivo (adaptado de [72]).....	25
Figura 6. Estudios por países de TME en agricultura (1996-2020).....	29
Figura 7. Métodos de evaluación, entre otros muchos, para TME [306].....	63
Figura 8. Uso de métodos más significativos [306, 326, 329, 330].....	64
Figura 9. Zonas de cultivo de olivar por Comarcas Agrarias en Jaén.....	66
Figura 10. Dolor, molestias o malestar del total de individuos.....	82
Figura 11. Dolor, molestias o malestar según su sexo.	83
Figura 12. Dolor, molestias o malestar según su edad.	83
Figura 13. Dolor, molestias o malestar según la superficie explotada.	84
Figura 14. Dolor, molestias o malestar según su índice de masa corporal.	84
Figura 15. Dolor, molestias o malestar según régimen de regadío.	85
Figura 16. Dolor, molestias o malestar según los años de experiencia.	85
Figura 17. Dolor, molestias o malestar según el sistema de cultivo.	86
Figura 18. Dolor, molestias o malestar según el origen de procedencia.	87
Figura 19. Dolor, molestias o malestar según el tipo de labores.	88
Figura 20. Dolor, molestias o malestar según el servicio de prevención.	88
Figura 21. Dolor, molestias o malestar del total de individuos (últimos 12 meses).....	89
Figura 22. Dolor, molestias o malestar según su sexo (últimos 12 meses).	90
Figura 23. Dolor, molestias o malestar según su edad (últimos 12 meses).	90
Figura 24. Dolor, molestias o malestar según su índice de masa corporal (últimos 12 meses).	91
Figura 25. Dolor, molestias o malestar según sus años de experiencia.	91
Figura 26. Dolor, molestias o malestar según la superficie explotada.	92
Figura 27. Dolor, molestias o malestar según su origen.....	92
Figura 28. Dolor, molestias o malestar según el régimen de riego.	93

Figura 29. Dolor, molestias o malestar según la labor realizada.	93
Figura 30. Dolor, molestias o malestar según el servicio de prevención de riesgos.	94
Figura 31. Dolor, molestias o malestar según el tipo de cultivo.	94
Figura 32. Relación de todas las categorías y variables estudiadas en 2 dimensiones.....	99
Figura 33. Relación de las categorías referentes a dolencias (en todas las cuestiones) en 2 dimensiones.	101
Figura 34. Relación de las categorías referentes a la ausencia de dolencias (en todas las cuestiones) en 2 dimensiones.	102
Figura 35. Relación de todas las categorías de las variables respecto a las 3 dimensiones (https://youtu.be/ARAHADLpmMs).	103
Figura 36. Relación de todas las categorías de las variables respecto a las 3 dimensiones sin separación entre octantes (https://youtu.be/_MX7RO3TlfQ).	104
Figura 37. Relación de todas las categorías diferenciando categorías con dolencias (https://youtu.be/DX3cz53MYIA).....	105
Figura 38. Relación de todas las categorías diferenciando dolencias (formas) y zonas del cuerpo (colores) (https://youtu.be/ZMTqdyDHmyw).	106
Figura 39. Relación de todas las categorías diferenciando dolencias (formas) y zonas del cuerpo (colores) sin categorías referentes a la ausencia de dolencias (https://youtu.be/AmHI6sHSzvE).	107
Figura 40. Octante I.	108
Figura 41. Octante I'	108
Figura 42. Octante II.	109
Figura 43. Octante II'	110
Figura 44. Octante III.	110
Figura 45. Octante III'	112
Figura 46. Octante IV.	113
Figura 47. Octante IV'	114
Figura 48. Relación de las categorías respectivas a la zona inferior de la espalda (https://youtu.be/rb5kvKW0Xn4).	115
Figura 49. Relación de las categorías respectivas al cuello (https://youtu.be/WetyaeKXxJY)	116
Figura 50. Relación de las categorías respectivas a los hombros (https://youtu.be/M5RQULIToY)	117
Figura 51. Clúster principal de variables del individuo con las categorías referidas a dolencias más cercanas (https://youtu.be/E_zsndLsO-U).	119
Figura 52. Resumen gráfico de estadística descriptiva de las categorías estudiadas.....	123
Figura 53. TME más frecuentes.....	191
Figura 54. Comparativa de dolor, molestias o malestar según la forma de recolección.....	195

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Investigaciones de TME en agricultura (1996-2020).....	30
Tabla 2. Sistemas de cultivo de olivar [2, 8,332].....	67
Tabla 3. Tareas de los diferentes sistemas de cultivo de olivar [115].....	67
Tabla 4. Matriz de decisión [335].	70
Tabla 5. Variables cualitativas de los trabajadores y su entorno.....	73
Tabla 6. Variables cualitativas del cuestionario.....	73
Tabla 7. Frecuencia y moda para las diferentes categorías de las variables cualitativas.	79
Tabla 8. Valores medios según origen y sexo.	81
Tabla 9. Resumen del modelo.	95
Tabla 10. Valores de discriminación de las variables respecto a las tres dimensiones.	96
Tabla 11. Relación de categorías (asociadas a presencia de dolor) y variables del clúster principal.....	118
Tabla 12. Guía de labores con peligros, realización y su frecuencia.	196
Tabla 13. Consejos para MC: requiere levantamiento, empuje y tracción, y transporte de cargas.	198
Tabla 14. Consejos para AR: requiere trabajo repetitivo.	198
Tabla 15. Consejos para PF: requiere posturas forzadas estáticas/dinámicas.	199
Tabla 16. Consejos para la protección de las rodillas.	200
Tabla 17. Tabla de Burt.....	202

ÍNDICE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Tractor con vibrador de tronco frontal en recolección.....	204
Fotografía 2. Preparación de lienzo para vibración de olivo en recolección.....	204
Fotografía 3. Recolección mixta con vareo y vibración de tronco.....	205
Fotografía 4. Operario con sopladora de aceituna de suelo y tallo en lienzo.....	205
Fotografía 5. Recogedor de lienzo fardo.....	206
Fotografía 6. Operario recogiendo el lienzo con el recogedor de lienzo mecanizado.....	206
Fotografía 7. Operarios vaciando el fardo en el recogedor de lienzo mecánico.....	207
Fotografía 8. Tractor y remolques para transporte de aceitunas a almazara.....	207
Fotografía 9. Aceituna verde de recolección temprana sobre lienzo.....	208
Fotografía 10. Aceituna en la tolva del recogedor de lienzos.....	208
Fotografía 11. Operario caminando entre olivos para cambio de lienzo a otro olivo.....	209
Fotografía 12. Operarios vareando para recogida manual de aceitunas.....	209
Fotografía 13. Olivar de regadío no intensivo.....	210
Fotografía 14. Olivos recién plantados en olivar de secano de rendimientos medios.....	210
Fotografía 15. Balsas artificiales para acumulación de agua de lluvia.....	211
Fotografía 16. Transporte a la almazara de pequeños productores.....	211
Fotografía 17. Cintas de sistema de limpieza de aceituna en almazara.....	212
Fotografía 18. Pequeños productores vaciando remolques en almazara.....	212
Fotografía 19. Poda básica sin EPIs (1).....	213
Fotografía 20. Poda básica sin EPIs (2).....	214

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

1.1. ANTECEDENTES

En 2016 la provincia de Jaén contaba con una superficie de olivar cercana a las 578000 hectáreas, de las que el 46,3% son de regadío [1]. El sistema de cultivo del olivar de Jaén se establece en cuatro: olivar tradicional no mecanizable, olivar tradicional mecanizable, olivar intensivo y olivar superintensivo [2]. El número de afiliaciones en alta en el régimen agrario de la Seguridad Social en la provincia de Jaén en 2018 fue de 64969 [3], lo que representa el 14,32% respecto al total andaluz, y el número de contratos de trabajo registrados en agricultura fue de 323898 [4] que representa el 21,47% del total andaluz.

Se espera que en la campaña 2018/19, la producción de aceite de oliva en Andalucía genere en torno a 18,7 millones de jornales en labores asociadas al cultivo y recolección de la aceituna, un 19,7% más que la campaña 2017-18. De esta previsión de empleo, 3´1 millones de jornales corresponderían a mujeres, y el 44% de los jornales corresponderán a la provincia de Jaén, es decir, unos 8,2 millones de jornales [5].

Los trabajadores del sector agrícola se enfrentan a numerosos factores de riesgos laborales que los exponen a trastornos musculoesqueléticos, pesticidas y otros agroquímicos [6]. Estirarse en la recolección de la fruta, inclinarse en la plantación, para arrancar las malas hierbas (escarda), recolectar productos de plantas de escasa altura, levantar y transportar cargas pesadas, manejar máquinas, conducir durante trayectos largos, realizar trabajos en los que haya que tirar o empujar, etc., son tareas que causan, casi siempre, a los trabajadores del campo diversos desórdenes musculoesqueléticos [7].

Respecto al sector del olivar, la prevención de riesgos laborales podría incluirse, entre otras, dentro de las estrategias establecidas en la Ley 5/2011 del Olivar de Andalucía, concretamente *“La investigación, el desarrollo, la innovación, la formación y su transferencia tecnológica al sector del olivar, enfocada principalmente a la mejora de la rentabilidad, competitividad y sostenibilidad económica, social y ambiental del mismo”* [8]. Destaca, que el 33,34% de las bajas laborales de los trabajadores en Andalucía son debidas a *“Sobreesfuerzo físico, trauma psíquico, exposición a radiaciones, ruido, luz o presión”* [9].

1.2. JUSTIFICACIÓN

La mejora del bienestar laboral se incluye entre los objetivos de la OMS Health 2020 [10]. La mejora, tanto del bienestar como del desempeño, es especialmente importante si se tienen en cuenta los retos a los que se enfrenta el sector del olivar de Jaén. La ausencia de datos sobre riesgos musculoesqueléticos de los trabajadores del sector del olivar de Jaén justificaría este estudio. Una vez conocidos y evaluados, se podría actuar y proponer acciones preventivas.

1.3. HIPÓTESIS

Se pretende demostrar cual es el grado de afección a riesgos musculoesqueléticos de los trabajadores del olivar de la provincia de Jaén diferenciando por sexo y otros parámetros descriptivos del entorno de los trabajadores.

1.4. OBJETIVOS

El objetivo general es la evaluación de riesgos musculoesqueléticos de los trabajadores del olivar de la provincia de Jaén.

Para conseguir dicho objetivo se proponen los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar una revisión bibliográfica para conocer el estado del conocimiento sobre el tema.
2. Determinar la muestra representativa del número de trabajadores que trabajan en las explotaciones de producción de aceituna en la provincia de Jaén.
3. Desarrollar un cuestionario con las variables propias de un método de evaluación de riesgos musculoesqueléticos previamente seleccionado, así como con variables propias del trabajador (Ej.: estado civil, etc.) y la explotación agrícola en la que trabaja (Ej.: régimen societario de la explotación, etc.).

4. Realizar un muestreo representativo de los trabajadores de las explotaciones de producción de aceituna de la provincia de Jaén mediante el cuestionario elaborado.
5. Analizar los datos obtenidos en la fase de muestreo y proponer medidas y/o acciones para prevenir y mejorar la afección de los trabajadores a riesgos musculoesqueléticos.
6. Transferencia de resultados de investigación.

CAPÍTULO 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. SOSTENIBILIDAD, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y ERGONOMÍA

La sostenibilidad podría asemejarse a un triángulo de tres vértices (Figura 1). Sobre el primero recaería la calidad [11], sobre el segundo el entorno (medioambiente) [12] y sobre el tercero la responsabilidad social corporativa (derechos de los trabajadores) [13, 14].



Figura 1. Agricultura Sostenible en Olivar.

Esta triple relación fue enunciada por primera vez en 1987 [15] como consecuencia de la "World Commission on Environment and Development (1984)" y su documento "Our Common Future" [16]. Así, la sostenibilidad no sólo se refiere a los recursos naturales, sino también a las empresas y sus empleados [17], destacando los factores humanos [14].

Existe una interacción entre sostenibilidad y ergonomía [18] que fomenta la vida sana en consonancia con la naturaleza [14]. Además, otros autores añaden el diseño a dicha relación [19], y la asocian con el uso más eficiente de materias primas y mayor vida útil de los productos obtenidos [20].

La agricultura duradera se refiere a la forma de producir alimentos en concordancia con el bienestar de sus trabajadores en las empresas [15].

2.2. SEGURIDAD Y SALUD EN EL ENTORNO LABORAL.

La economía de los países se ve afectada por los accidentes y las enfermedades laborales, por ello las administraciones públicas fomentan la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) permanentemente [21]. El término de Seguridad y Salud en el trabajo se refiere a *“condiciones y factores que afectan, o podrían afectar a la salud y la seguridad de los empleados o de otros trabajadores (incluyendo a los trabajadores temporales y personal contratado), visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo”* [22].

El objetivo de la SST es lograr *“el bienestar social, mental y físico de los trabajadores”*, a través de la prevención. Así, es primordial evitar los riesgos en los lugares de trabajo [23].

Los sistemas de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo mejoran las interacciones entre organizaciones y trabajadores (Figura 2; [24]). *“Los resultados previstos del sistema de gestión de la SST son evitar daños y deterioro de la salud a los trabajadores y proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable”* [25].



Figura 2. Mejoras debidas a un sistema de gestión de SST [24].

En España, fue en abril de 2015 cuando se aprobó *“La estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2015-2020”* [26].

2.3. LA ERGONOMÍA

Varias son sus definiciones:

La Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) la define como “la disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como, la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema” [27].

Según la Real Academia Española, es el “estudio de la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia” [28].

La Asociación Española de Ergonomía (AEE), indica que “la ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar” [29].

La ergonomía busca la eficiencia de las tareas, sin efectos negativos para el trabajador, utilizando estrictamente los medios necesarios y sin errores [30].

Dukes-Dobos [31] estableció que la ergonomía es una fusión de la ingeniería con otras ciencias (matemáticas, ciencias físicas, biológicas y humanas).

Varias son las clasificaciones de los dominios de la ergonomía:

La IEA advierte sobre ergonomía física, ergonomía cognitiva y ergonomía organizacional (Figura 3; [27]).

ERGONOMÍA	
	<p>FÍSICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adopción de posturas • Trabajos repetitivos • Movimientos de cargas • ...
	<p>ORGANIZACIONAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organización del trabajo • Grupos de trabajo • Teletrabajo, trabajo online. • ...
	<p>COGNITIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carga mental • Estrés de trabajo • Capacidad de toma de decisiones. • ...

Figura 3. Clases de ergonomía (adaptado de [27]).

La AEE, diferencia entre ergonomía [29]:

- De puestos o de sistemas.
- De concepción o de corrección.
- Geométrica.
- Ambiental.
- Temporal o cronoergonomía.
- Informática: hardware y software.

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo relaciona el concepto de ergonomía con la anatomía, fisiología, organización, psicología, pedagogía, ingeniería y arquitectura [32].

Por último, la ergonomía internacionalmente se asocia a la ingeniería industrial. Revistas como “Applied Ergonomics”, “Cognition Technology & Work”, “Ergonomics”, “Human

Factors”, “International Journal of Industrial Ergonomics”, “Safety Science” y “Travail Humain”, forman parte de la categoría “Engineering, Industrial” de “Web of Science Core Collection” [33].

2.4. TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS (TME)

En Europa y España las bajas laborales más frecuentes son debidas a los trastornos musculoesqueléticos (TME; [34]). Dichos trastornos acarrear mayores gastos laborales para las empresas, trabajadores y estados [35].

El total de enfermedades profesionales registradas en España durante 2018 fue de 24082 (con baja y sin baja). De ellas, 18475 fueron por desórdenes musculoesqueléticos [36]. Prácticamente, todos los sectores laborales han sido afectados sin distinción [37].

En el sector agrícola, la mayor parte de las tareas son manuales, lo que conlleva gran carga física de los empleados [38]. La consecuencia es clara, habituales desórdenes musculoesqueléticos en los trabajadores agrarios [39]. La mecanización agraria baja el porcentaje de TME, pero aun así, la mano de obra es inevitable [40].

En la provincia de Jaén, a pesar de las 578000 hectáreas de olivar [1, 41], muy pocos estudios de tipo ergonómico, en relación con los TME, han sido realizados en agricultores (del olivar) en Jaén. Destaca un manual de buenas prácticas en cultivo del olivar [42] y otro sobre prevención de riesgos laborales [43], ambos muy similares.

2.4.1 Definición y Estándares

Los desórdenes musculoesqueléticos destacan en casi todos los ámbitos [44]: construcción y edificación [45], higiene [46], restauración [47], medicina [48], administración [49], agricultura [50], transporte [51], formación [52], comercio [53], ...

Malos hábitos de los trabajadores en las posturas durante la realización de las tareas inducen los TME. Dos suelen ser los tipos más frecuentes: traumatismos de tipo acumulativo (de extremidades superiores e inferiores) y lesiones dorsolumbares [44, 54].

El “Finnish Institute of Occupational Health” (FIOH) identifica la mayoría de los trastornos musculoesqueléticos en la espalda [55].

Para la “Occupational Safety & Health Administration” [56], los TME producen una gran pérdida de horas de trabajo. La espalda y hombros, tendinitis o síndrome del túnel carpiano, son los desórdenes más frecuentes en EE. UU.

El “Canadian Centre for Occupational Health and Safety” [57] recomienda evaluar los riesgos para evitar al máximo las bajas laborales y los altos costes económicos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) describe los TME como “problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de dolencias, desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles e incapacitantes” [58].

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo [35], los describe como “alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que este se desarrolla”.

La “International Labour Organization” [59] clasifica los TME como “agudos, crónicos y los que pueden dificultar la función de diversas partes del cuerpo”. Declara que es el trabajo el principal origen de los TME, dependiendo del lugar y operario que ejecuta las tareas.

Algunas consecuencias de los TME [35, 60]:

- Inhabilitación parcial, temporal o total de los trabajadores.
- Agravio económico de empresas y países.
- Disminución de la eficiencia del trabajo.

Las variables que aumentan el riesgo de TME [61] se basan en dos, aspectos físicos del trabajo y, del entorno laboral y organización del trabajo.

Por último, además de la prevención de TME, es necesario facilitar y mejorar la reincorporación al trabajo de empleados objeto de bajas por desórdenes musculoesqueléticos [62].

2.4.2. Relación con Otros Riesgos

Los riesgos psicosociales están ligados a los TME. Problemas musculoesqueléticos pueden ser consecuencia de estrés y ritmo de trabajo [35, 63-59]. Esta relación ha quedado acreditada en diversos sectores: aviación [66], informáticos [67], restauración [68], medicina [69, 70], ...

Rohles (1981) describió en el sector agrícola todas las interrelaciones que afectan a los trabajadores. Los llamó “factores físicos, factores orgánicos y factores adaptativos” (Figura 4; [71]).

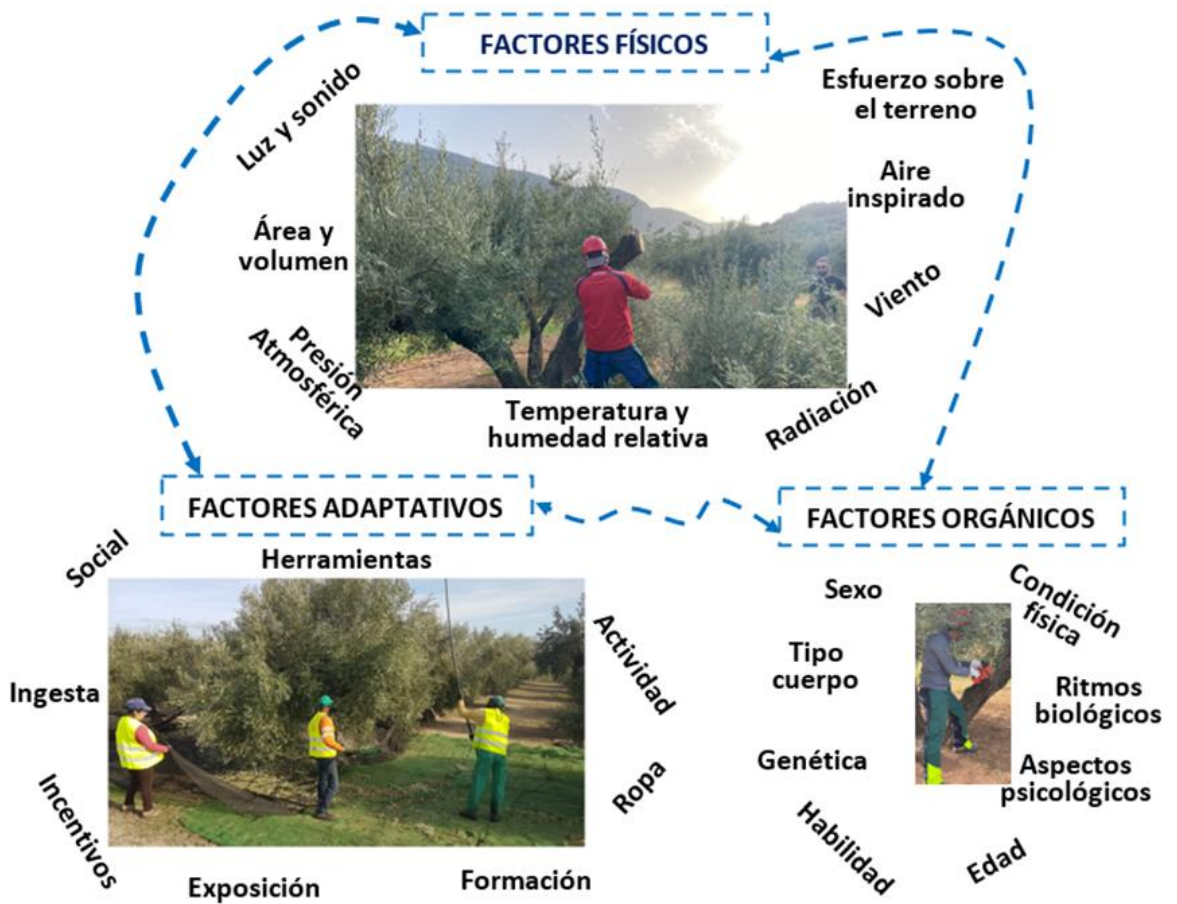


Figura 4. Relación entre factores del cultivo del olivar (adaptado de [71]).

Más recientemente, esta relación de factores es interpretada por Marras y Handcock [72] como la interacción de dos subsistemas, el físico y el cognitivo (Figura 5).

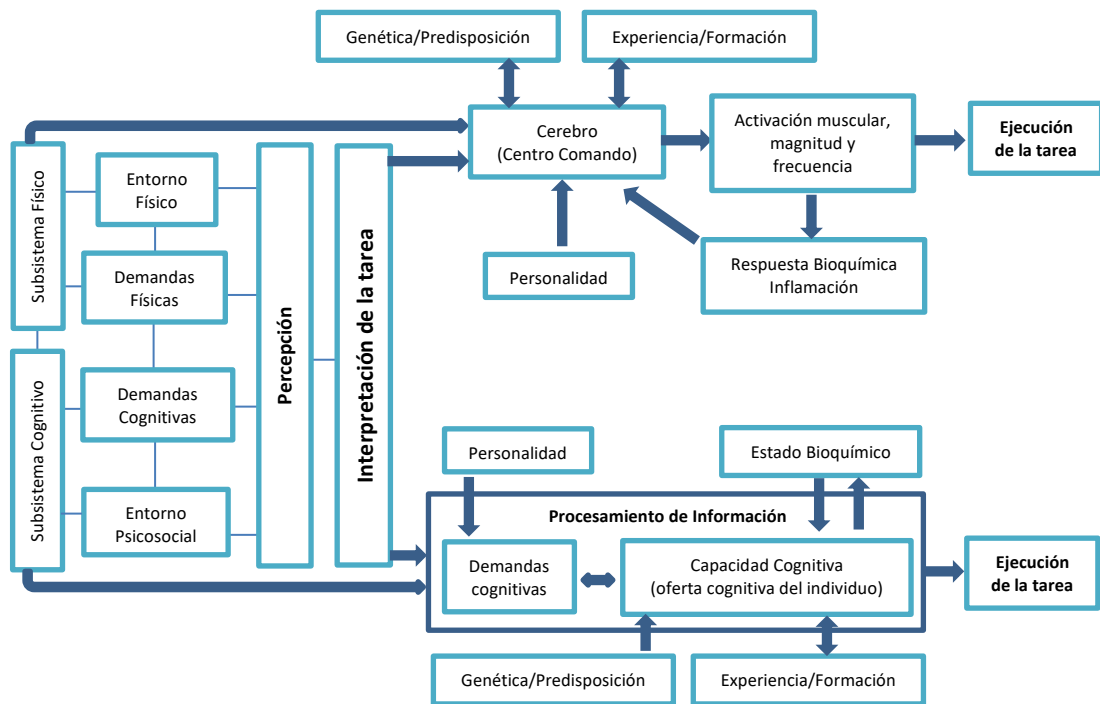


Figura 5. Interrelación de los subsistemas físico y cognitivo (adaptado de [72]).

Por esta razón, cada individuo percibe, interpreta y ejecuta las tareas agrícolas no exactamente igual. La personalidad, genética, predisposición, formación, experiencia y la respuesta bioquímica para activar los músculos serán factores fundamentales (dentro de los subsistemas) para la ejecución final de las tareas [72].

2.4.3. Trastornos Musculoesqueléticos en Agricultura

Mucho tiempo atrás (Neolítico), cuando el hombre pasó de cazador/recolector a agricultor, se produjeron cambios en los parámetros musculoesqueléticos de las extremidades superiores. Diferencias de género y edad posteriores en las tareas agrarias fueron atribuidas a dicho cambio [73]. Se jerarquizó la sociedad por sexo [74, 75]. Igualmente, la salud y estilo de vida humanos cambiaron. Se pasó a ser más sedentario con menos problemas de salud y por ende menos desórdenes musculoesqueléticos y psicosociales [76].

Posteriormente, en el medievo, aumentaron los desórdenes musculoesqueléticos como consecuencia de la evolución de las tareas agrícolas/ganaderas afectándose las extremidades superiores, hombro y cintura; no obstante, otras patologías congénitas, degenerativas e infecciosas acompañaron esta época [77].

Más recientemente, problemas congénitos han sido relacionados con tratamientos fitosanitarios. Su incidencia ha sido mayor o menor dependiendo de los países y exposición [78].

Los trastornos musculoesqueléticos son una prioridad en la prevención de riesgos agrícolas junto con los riesgos psicosociales, la gestión de la prevención, estudio de enfermedades respiratorias, dermatológicas y exposiciones químicas, fundamentalmente. No hay riesgos más importantes que otros y su priorización dependerá de las autoridades [79]. Algunos autores priorizan en las mujeres migrantes que serían más vulnerables [80]. Otros no diferencian por género entre los migrantes y señalan las consecuencias para la salud derivadas de los riesgos laborales y la pobreza, las condiciones de vida deficientes, las barreras lingüísticas y culturales, y el acceso deficiente a la atención médica general y preventiva [81].

En el sector agrícola el clima de seguridad deficiente es asociado con desórdenes musculoesqueléticos [82]); sin embargo, un clima no deficiente unido a una buena gestión de la seguridad y salud en el trabajo favorece una mayor capacidad de trabajo y compromiso del trabajador [83].

Los trastornos musculoesqueléticos suelen aumentar con la edad, con niveles educativos más bajos y con otras enfermedades [84, 83]. Son generalizados en los trabajadores agrícolas (zona lumbar principalmente) [85], pero ellos, normalmente, no suelen acudir a los servicios médicos. Infravaloran los trastornos musculoesqueléticos, lo que sugiere que las bajas laborales por esta afección sean superiores a las registradas por las administraciones [86].

La medicina preventiva y la promoción de la salud en la agricultura suelen ser un punto débil del sector. Por ello, deben existir programas de prevención de riesgos laborales adaptados a las características poblacionales, legislativas, geográficas, sistemas de cultivo y tipo de tareas [87], incluso otros autores sugieren tener en cuenta la influencia del cambio

climático actual sobre las condiciones laborales (sequías, inundaciones, golpes de calor, frío...) [88].

Los trabajadores necesitan de formación, información y concienciación en cultura preventiva para mejorar sus condiciones laborales [89, 90] acompañado de un buen sistema de vigilancia de la salud y planes de prevención [91]. La ejecución incorrecta de las tareas agrícolas y no seguir las recomendaciones de los planes de prevención favorecen los trastornos musculoesqueléticos [92].

Encuentran diferentes trastornos musculoesqueléticos entre los hombres y las mujeres que realizan actividades similares en el cultivo de arroz [93]. En este cultivo, precisamente, otros autores advierten mayores dolencias en el cuello en mujeres respecto a hombres [94]. Se acentúan los problemas en extremidades inferiores debido a las condiciones fangosas del cultivo. Tropiezos, resbalones [95] y apoyos desiguales [96] suelen ser muy frecuentes. También, han sido descritos problemas de alergias, cortes y ruido [77]. Por todo ello, nuevas innovaciones tecnológicas/ergonómicas son necesarias para mejorar las condiciones laborales (cultivo de arroz) [97].

No sólo en el arroz, en trabajadores de invernadero evaluados fisiológica y biomecánicamente se han encontrado altos índices de estrés (tomate Cherry) [98]. También, en apicultores donde la mecanización y tecnología han sido prácticamente olvidadas [99].

Accidentes laborales de diversa índole se producen en todo el sector agrario, desde accidentes asociados a explotaciones agrarias familiares donde la residencia habitual está en dicha explotación y sus infraestructuras son deficientes [100], hasta la manipulación de restos orgánicos que pueden provocar afecciones óseas debido a la inhalación de polvo orgánico con componentes microbianos [101, 102].

Diseños ergonómicos previos de los puestos de trabajo minimizarán los riesgos musculoesqueléticos [103]. Complementariamente, la mecanización de los cultivos disminuirá los accidentes laborales [104]; no obstante, se asocia a problemas musculoesqueléticos derivados de las vibraciones, que suelen ser mínimas por las mejoras [105]. También, se asocia a la adopción de posturas forzadas como consecuencia de su manejo (palanca de cambios, comandos, frenos, embrague de pedales, dirección, mirar, observar, maniobrar) [106].

Otra opción innovadora sería el uso de exoesqueletos para tareas agrícolas, sobre todo en espalda y rodillas. Su principal inconveniente sería de adaptación a las distintas condiciones de cultivo y diferentes pendientes con sus derivadas caídas [107].

Explotaciones de pequeño tamaño son más difíciles de mecanizar por el coste que conlleva, al contrario que las explotaciones de mayor tamaño. Esto está relacionado con mayores problemas musculoesqueléticos en las explotaciones pequeñas [89]; no obstante, son los costes de la mecanización e implementación de medidas preventivas lo que dificulta su uso generalizado, sobre todo, en países en desarrollo [108].

Los movimientos repetitivos de brazos y manos son los más exigentes para los trabajadores agrícolas de España (67%). También, se advierten TME en cuello (23%) y espalda baja (50%) [109, 110]. Además, son escasos los estudios sobre TME en agricultura [111] en un sector con numerosísimos riesgos [112].

En general los estudios sobre prevención de riesgos laborales en agricultura se dividen en seis áreas: seguridad y salud, mercado laboral y empleo, agricultura duradera, organización, política agrícola y reforma agraria, y agricultura familiar [113].

2.4.4. Estudios de Trastornos Musculoesqueléticos en Agricultura (1996-2020)

En la Figura 6 y Tabla 1 se observan los estudios de trastornos musculoesqueléticos comprendidos entre los años 1996-2020.

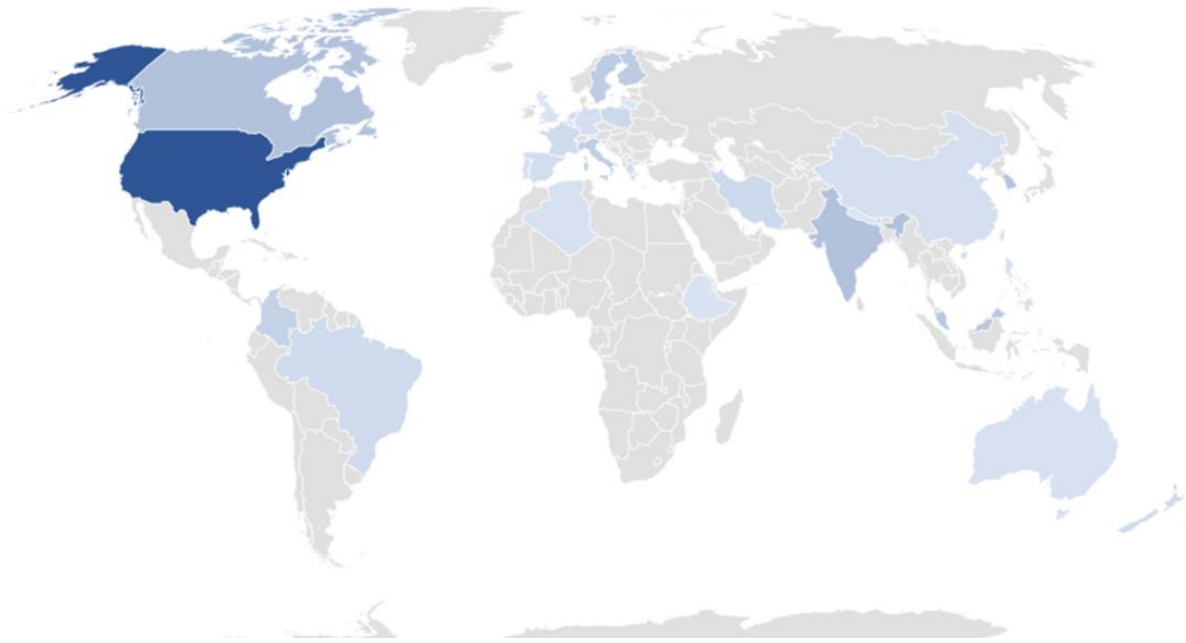


Figura 6. Estudios por países de TME en agricultura (1996-2020).

Tabla 1. Investigaciones de TME en agricultura (1996-2020).

TME en Agricultura	Países en desarrollo en la agricultura (Irán, India, China, , Malasia, Tailandia, Islas Salomón, Borneo, Nepal, Indonesia, Marruecos, Túnez, Egipto, Sudáfrica, Argelia, Líbano, Colombia, El Salvador, México, Brasil, Trinidad y Tobago, Panamá, Guatemala y Nicaragua).	Países desarrollados (Países Bajos, Alemania, Italia, España, Finlandia, Francia, Suecia, Serbia, Dinamarca, Canadá, Estados Unidos, Australia, Corea del Sur, Lituania y Nueva Zelanda).
Edad (T) T ≤ 18 años	<p>Evaluación en cultivo de patata en India con REBA y OWAS [114].</p> <p>El diagnóstico y el tratamiento retrasados pueden complicar el tratamiento y disminuir la calidad de vida [115] (Nepal).</p>	<p>Defectos congénitos por productos fitosanitarios [78] (EE. UU.).</p> <p>Explotaciones ganaderas pequeñas (<20 ha) y bajos niveles de educación presentan mayor incidencia de problemas físicos y psicosociales que las grandes [116] (Finlandia).</p> <p>Representan un 8% (EE. UU.) de la población en general y suponen el 40% de las muertes relacionadas con el trabajo entre los menores [117].</p> <p>Realizan las mismas tareas que los adultos, a veces, más peligrosas [118] (EE. UU.).</p> <p>Realizan trabajos físicamente exigentes que los ponen en riesgo [119] (Finlandia).</p> <p>Se detectan altas tasas de lesiones en trabajadores inmigrantes temporales (87 entrevistados en Carolina del Norte – EE. UU.). Afectados el 26,4% entre 10-13 años, 39'1% entre 14-15 años y 34'5% entre 16-17 años. El 78,2% nació en EE. UU. Se les pagaba alrededor del 55% del salario. Poco uso de equipos de protección individual (EPI). Sólo el 5,7% habían recibido formación</p>

		<p>en manipulación/aplicación de fitosanitarios [120].</p> <p>Se evidencian relaciones directas entre pesticidas y deformaciones en nacimientos [121](EE. UU.).</p> <p>Los productores de leche presentan dolencias en hombros, codos, espalda baja y pies [122] (Suecia).</p>
18 años < T ≤ 45 años	<p>Menor experiencia aumenta los riesgos [123] (Tailandia).</p> <p>La mayor edad y niveles de educación bajos suponen mayor riesgo [84] (Islas Salomón).</p>	<p>Los jóvenes son más ávidos a recibir formación. A mayor edad y menor formación menor consideración hacia las medidas de prevención de riesgos [124] (Italia).</p> <p>Efectos adversos como golpes de calor, dermatitis y TME [125] (EE. UU).</p>
T > 45 años	<p>A mayor edad mayor TME en extremidades inferiores [123] (Tailandia).</p> <p>En cultivo de hortalizas se detectaron TME generalizados en los 100 trabajadores evaluados (Trinidad y Tobago) [126].</p> <p>Mediante el uso del cuestionario nórdico estandarizado (NMQ) se asocian los TME en las partes superiores del cuerpo en una muestra de 138 agricultores [127] (India).</p> <p>Mayores problemas en hombro y cuello en tareas manuales mediante evaluación con RULA [128] (India).</p> <p>A mayor edad es más necesaria la formación en Prevención de Riesgos Laborales [129] (Tailandia).</p>	<p>A mayor edad, tareas manuales y explotaciones agrarias pequeñas indican mayores riesgos [130] (Corea del Sur).</p> <p>No hay evidencia significativa de que a mayor edad mayor TME en agricultura (Corea del Sur).</p> <p>Las consecuencias del trabajo agrícola en jubilados fueron analizadas desde un enfoque multidisciplinar (físico, psicosocial y bioquímico) en Francia [132].</p> <p>Mayor probabilidad de trastornos crónicos de espalda en los trabajadores con menor formación en zonas rurales (muestra de 350 agricultores y 11251 no agricultores – encuesta nacional) (Canadá).</p> <p>Explotaciones agrarias con trabajadores con mucha experiencia y factores ergonómicos deficientes favorecen el aumento de riesgos (Corea del Sur) [134].</p>

		La mejor capacidad de trabajo recae en los menores de 64 años (analizados 2169 trabajadores finlandeses)[83].
Cabeza y cuello	<p>Mediante el uso del NMQ y el cuestionario de exposición rápida (QEC) en cultivo de palmeras se advirtieron mayores dolencias en cuello respecto a espalda y hombros [135] (Malasia).</p> <p>Una organización del trabajo deficiente en cultivo de palma aceitera es relacionada con posturas forzadas que afectan a cuello y hombros [136] (Malasia).</p> <p>Con NMQ y RULA (861 trabajadores) se evaluaron recolectores de frutas en Tailandia con más de 10 años de experiencia. Problemas de cuello fueron identificados [137] (Tailandia).</p>	<p>En las macrogranjas se detectan mayores dolencias en el cuello y extremidades superiores [138] (EE. UU.).</p> <p>Mediante el análisis de 518 agricultores se observó que el dolor de cuello asociado al ordeño de animales superaba al resto de TME detectados [139] (EE. UU.).</p> <p>El uso de maquinaria (quad) podría explicar la alta prevalencia de dolor de cuello en agricultores como consecuencia de las vibraciones [140] (Canadá).</p>
Espalda, columna y lumbago	<p>Evaluados 13965 trabajadores, los trastornos lumbares se asocian a estrés físico moderado/fuerte y exposición a vibraciones. Mujeres y trabajadores mayores son los más afectados en zonas agrícolas en desarrollo [141] (China).</p> <p>La prevalencia (lumbalgia) crónica (8,4%) en cultivo de tabaco se asoció a la edad avanzada, cría adicional de ganado, esfuerzo físico intenso, posturas forzadas y trastornos psicosociales [142] (Brasil).</p> <p>Las intervenciones actuales en la India no son efectivas para devolver a los trabajadores a una agricultura sin dolencias [143] (India).</p>	<p>Las agricultoras modificaron las posturas en la realización de las tareas. Evaluación con OWAS. Aprendieron nuevas técnicas de trabajo, y redujeron posturas forzadas (doblas y torcidas de la espalda) del 34 al 4% [146] (Finlandia).</p> <p>Alta prevalencia en los agricultores de maíz y soja. Muestra de 499 [147] (Kansas-EE. UU.).</p> <p>Investigación a nivel mundial en la que destaca como más perjudicial el trabajo con espalda inclinada [148] (EE. UU.).</p> <p>Se redujo la tensión y fatiga muscular en la espalda en la</p>

Los mayores riesgos de TME en cultivo de arroz están asociados a la columna, principalmente. Estos hechos se relacionan con la temporalidad de los trabajadores [144] (Malasia).	recolección de manzanas mediante el uso de cinturones de seguridad [149].
En Irán mediante QEC y NMQ, se comprobó que los agricultores que usaban herramientas mejoraron sus condiciones ergonómicas con respecto a otros que no las utilizaban [145] (Irán).	Exposición y duración a vibraciones se asocian con dolor de espalda transitoriamente y de por vida [150] (EE. UU.).
	En el viñedo lo sufren el 32% en hombres y el 43,7% en mujeres. Muchos trabajadores agrícolas carecen de seguro médico o de acceso a servicios de atención médica [151](Oregón-EE. UU.).
	Trabajos agrícolas se relacionan directamente con osteoartritis y lumbago en Corea del Sur. Se advierte baja preocupación de las administraciones [152].
	Alta incidencia en áreas agrícolas junto a otras actividades como minería y construcción [153] (EE. UU.).
	Utilización del método MICASA en 759 agricultores. TME en mujeres si se arrodillan más de 35 h/semana) [154] (EE. UU.).
	En las meggranjas de leche los trabajadores eventuales tienen una mayor prevalencia en la parte superior de la espalda [138] (EE. UU.).
	El mantenimiento de equipos y maquinaria agrícola se asocia (518 trabajadores agrícolas) a TME en zona lumbar (33,2%), cuello/hombro (30,8%) y codo/muñeca/mano (21,6%). Labores de ordeño se asocian con dolor de hombros. Manipulación de cargas se asocia con dolor de codo/muñeca/mano [139] (EE.

UU.).

Efectos de las vibraciones en el cuerpo de agricultores de las praderas canadienses (muestra de 187 agricultores) asociados al uso de maquinaria [155] (Canadá).

Las tareas del viñedo están relacionadas con los dolores de espalda [156] (EE. UU.).

Controles de salud deficientes y horarios precarios se relacionan directamente con dolores lumbares. Se usó el índice de discapacidad de Oswestri (ODI) [157] (Corea del Sur).

Evaluated 835 agricultores (RX), se detectó mayor incidencia de TME lumbares en mujeres y jóvenes en comparación con los agricultores masculinos y mayores. [158] (Corea del Sur).

El peso de la carga, edad, peso corporal, sexo y altura son parámetros que influyen sobre los TME en mayor o menor medida [159] (Singapur).

Las vibraciones no se pueden relacionar categóricamente con agricultores que operan con tractores y maquinaria [160] (Canadá).

Manipulación de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos provocan trastornos acumulativos y agudos. Otros riesgos como cortes, fracturas, distancia a recorrer, peso de la carga, sexo, altura y mecanización también son base de problemas adicionales. Muestra de 49 agricultores de cultivos extensivos y uso de

		<p>sensores (métodos de evaluación directos) [161] (EE. UU.).</p> <p>La tarea más estudiada es la recolección, seguida del transporte, carga, poda, siembra y otras operaciones manuales ordinarias. Movimientos repetitivos, posturas forzadas (agacharse y arrodillarse), características individuales, diseño deficiente de herramientas y uso de maquinaria favorecen mayores riesgos [162] (Grecia).</p>
Cadera		<p>La osteoartritis en cadera es una enfermedad común entre los agricultores. Hay pocos estudios sobre esta dolencia. Son necesarios enfoques integrales en las zonas rurales [152] (Corea del Sur).</p> <p>La conducción de tractores o equipos durante más de 60 horas/semana en los hombres se relaciona con el TME de cadera. Utilización del método MICASA en 759 agricultores [154] (EE. UU).</p>
Extremidades superiores	<p>158 trabajadores fueron analizados en la tarea de clasificación y corte de flor. Se advirtieron TME (muñeca y brazo). Se sugieren pausas/descansos durante la jornada laboral [163] (Colombia).</p> <p>Formación de agricultores de arroz y rediseño de herramientas reducen las lesiones [164] (Tailandia).</p> <p>En tareas de mantenimiento de herramientas de poda y corte de flor [165] (Colombia).</p>	<p>Tareas en salas de ordeño pueden considerarse con poca carga física gracias a la mecanización. Evaluación mediante métodos directos (parámetros biológicos) e indirectos (OWAS) [166] (Finlandia).</p> <p>Son comunes en los recolectores de tomate de invernadero. Evaluación con NMQ. Muestra de 108 trabajadores [167] (Reino Unido).</p> <p>Los agricultores, junto con trabajadores de otros sectores productivos, padecen síndrome del túnel carpiano, tendinitis y artritis. Estas afecciones pueden ser</p>

invalidantes. Encuesta nacional de salud [168] (EE. UU).

Padres e hijos migrantes. Muestra 180 familias (390 personas) [169] (EE. UU.).

Posturas forzadas y movimientos repetitivos en granjas lecheras junto jornadas sin descansos se asocian con patologías de hombros [170] (EE. UU.).

A pesar de los avances técnicos en las salas de ordeño todavía existen TME, especialmente en mujeres. Uso de NMQ en 103 personas [171] (Suecia).

Vibradores eléctricos para recolección de aceitunas y la postura en la recolección suponen un riesgo de trastornos en los miembros superiores [172] (Italia).

Las sobrecargas y posturas forzadas en granjas generan dolores y/o rigideces musculoesqueléticas [173] (Polonia).

Posturas forzadas y manipulación de cargas en la recolección de pimiento en invernadero. Empleo de video 3DMatch [174] (Canadá).

Tareas en salas de ordeño de gran tamaño. Uso de NMQ. Muestra de 450 trabajadores [175] (EE. UU.).

Son el segundo TME laboral más alto en la agricultura [176] (Países Bajos).

En la poda con motosierra en olivar se sugieren medidas preventivas para paliar TME. Métodos empleados

		<p>OWAS, RULA y REBA [177] (Portugal).</p> <p>La recolección semi-mecánica con vibraciones, provoca fatiga y diversos riesgos en la recolección de arándanos. Emplearon la escala Borg CR10, electromiografía (EMG), (RULA), el índice de trastornos de trauma acumulativo (CTD) y el NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) [178] (EE. UU.).</p> <p>En Finlandia están disminuyendo las lesiones promedio anuales de las extremidades superiores. Registro Finlandés de enfermedades profesionales. Análisis de 240000 casos durante el periodo 1975-2013 [179].</p>
Extremidades inferiores (Rodillas y tobillos)	<p>En cultivo de arroz en Tailandia. Muestra de 30 agricultores. [95] (Tailandia).</p> <p>Buenas condiciones físicas y de mantenimiento de los trabajadores favorecen la prevención de riesgos musculoesqueléticos (Malasia) [180].</p>	<p>Flexión de rodillas en escardas y recolección en explotaciones agrarias tradicionales de Corea del Sur [130].</p> <p>En explotaciones agrarias diversas mediante métodos de evaluación semidirectos. Agricultores tradicionales. [181] (Corea del Sur).</p>
Afectan a varias regiones del cuerpo	<p>Trabajadores de palma aceitera. Uso de REBA [182] (Malasia).</p> <p>En palmeras aceiteras, alta prevalencia de lesiones, particularmente durante el trabajo manual intensivo y durante la cosecha. Uso de métodos semidirectos e indirectos [183] (Malasia).</p> <p>Los trabajadores sufren dolores agudos y siguen trabajando, aunque su productividad se reduce a la mitad [184]</p>	<p>Muestra de 2473 trabajadores en explotaciones agrarias diversas. Uso de NMQ. Prevalencia general de artritis. [186] (Canadá).</p> <p>En el cultivo del olivo, muchas labores requieren de esfuerzos físicos prolongados e intensos que pueden incrementar el riesgo. Las tareas laborales más problemáticas fueron la poda y la recolección, mientras que la fertilización mostró el menor riesgo. Uso de</p>

	<p>(Malasia).</p> <p>Tareas de cultivo y recolección en palmeras provocan dolor de espalda y dolor de hombros. Uso de NMQ y QEC [135] (Malasia).</p> <p>La prevalencia de los TME en cuello de los agricultores de El Salvador y Nicaragua fue del 47,8% y 45,9%, respectivamente. Sin embargo, el dolor de espalda de los agricultores de Panamá y Guatemala fue del 12,8% y 14,8%, respectivamente. La prevalencia de dolor fue mayor en mujeres, sobre todo en tareas manuales. Muestra de 12024 personas [185] (Costa Rica).</p> <p>En agricultores de la India, en general, la edad se asoció con TME en todas las regiones del cuerpo excepto, hombros y cuello. Uso de RULA y NMQ. Muestra de 140 trabajadores [128] (India).</p>	<p>OCRA. Muestra de 430 trabajadores [187] (Italia).</p>
Afectación según el género	<p>Las mujeres tenían una mayor prevalencia de dolor lumbar que los hombres en todos los grupos de edad. Muestra de 13965 personas [141] (China).</p> <p>Mayores TME en mujeres que se dedican a sus labores junto con actividades ganaderas [188] (India).</p> <p>Las mujeres trabajadoras del cultivo de arroz en India presentan mayores dolencias por el sobre trabajo adicional de las labores en casa [93].</p> <p>El género es el factor que más influye en todas las regiones de la parte superior del cuerpo excepto los hombros. Uso</p>	<p>Malformaciones congénitas en hijos han sido detectadas en parejas de agricultores. Muestra de 261 casos entre 1993-94 [189] (España).</p> <p>En las viñas francesas después de la poda los trabajadores advierten molestias en manos y extremidades superiores. Varían según género, sobrepeso e intensidad de trabajo [190].</p> <p>Las mujeres en explotaciones porcinas suecas presentaban más dolencias en las extremidades superiores, muñecas, dedos, manos (entumecimiento), reducción de fuerza muscular, que los hombres. Muestra de 288 trabajadores. Uso de NMQ [191]</p>

de NMQ [127] (India).

En una muestra de 370 agricultores (Irán; arroz, hortalizas e invernaderos) se detectaron TME debido a las tareas repetitivas y largas jornadas laborales. En mujeres prevaleció el dolor de cuello. En arroz, se relacionó con dolencias lumbares. Más experiencia laboral se asoció con dolores de rodilla y cuello. Largas jornadas y trabajo rápido con dolor de espalda. Posturas forzadas con dolor de cuello, espalda, lumbago y rodilla [94].

Los hogares encabezados por hombres tienen principalmente baja vulnerabilidad y alta resiliencia [88] (Etiopia).

(Suecia).

Mujeres finlandesas realizan conjuntamente tareas de casa y ganaderas. Soportan alta carga física en sus labores. Los hombres se encargan más del manejo de la maquinaria. Se aconseja contratar más personal externo para bajar la carga de trabajo [119] (Finlandia).

En las granjas lecheras alemanas, se observaron TME en el 94% de las mujeres. Habitualmente, las mujeres elevan los brazos por encima de los hombros con más frecuencia que los hombres debido a la antropometría específica de género y al diseño del lugar de trabajo. Uso de NMQ [192] (Alemania).

En un estudio de revisión, [193] indican que el 91% de los estudios han sido realizados en países desarrollados. Además, sólo muy pocos de ellos tratan sobre trastornos lumbares en mujeres (Canadá).

Sistemas de ordeño han sido rediseñados en Suecia reduciendo la carga de trabajo y por ende los TME. Las mujeres indicaron menos problemas en la zona lumbar [122].

En mujeres polacas posmenopáusicas se relacionó la baja concentración de vitamina D con la prevalencia y dolor de cuello, columna torácica, rodillas, manos y muñecas. No así, con zona lumbar, hombros y codos [194].

Prevalencia de dolor lumbar en trabajadores con más de 10 años de experiencia en granjas de leche italianas

	<p>[195].</p> <p>Dolencias del túnel carpiano fueron detectadas en los trabajadores agrícolas franceses hombres en coexposición a sustancias neurotóxicas [196].</p>
Ganadería / Granjas	<p>La profesión de ganadero presenta TME. Datos entre 1994 y 2006 [197] (Grecia).</p> <p>Lesiones en granjas lecheras en muñeca, mano y dedos. También, casi un 13% en cabeza y un 11% en pecho [198] (EE. UU.).</p> <p>En salas de ordeño con largas jornadas de trabajo se advierten TME en parte superior del brazo. Uso de métodos de evaluación [199] (EE. UU.).</p> <p>Trabajos ganaderos se asocian con TME en cuello y extremidades superiores. Mayores dolencias al aumentar la experiencia laboral. Muestra de 16113 trabajadores [134] (Corea del Sur).</p> <p>Mayores dolencias en hombros y cuello. Las mujeres mostraron un riesgo significativamente mayor. Modificaciones técnicas y organizativas del lugar de trabajo de las salas de ordeño son necesarias [200] (Suecia y Alemania).</p> <p>Después de analizar datos de granjas lecheras suecas durante 1988-2002 se recomendaron modificaciones técnicas y organizativas del lugar de trabajo (características personales y estilo de vida) [201]</p>

(Suecia).

En las granjas se adoptan posturas forzadas: inclinación hacia adelante de columna y cabeza, asientos sin respaldo y flexión de rodillas [173] (Polonia).

TME en hombros, rodillas, espalda baja, muñecas y manos fueron detectados en granjas de leche suecas con mayor % en mujeres que en hombres. También, sistemas de ordeño robotizados reportaron menores molestias en hombros. Rediseño de puestos de trabajo y mecanización reducen los TME [122] (Suecia).

Se estudiaron los sistemas de ordeño de espina de pescado y rotatorio. La investigación mostró que el ordeño en sala de espina de pescado supone mayor riesgo (TME) para los trabajadores que el sistema rotatorio [202] (Polonia).

El sistema de ordeño rotatorio es menos perjudicial para los trabajadores de salas de ordeño que el de espina de pescado y batería. Muestra de 60 personas y tres sistemas de ordeño. Uso de electromiografía de superficie [203] (EE. UU.).

El diseño de la sala de ordeño puede influir en la actividad muscular de los trabajadores. Muestra de 11 trabajadores. Uso de electromiografía de superficie [204] (EE. UU.).

La mecanización del lavado de pezones en salas de ordeño reduce los TME por disminución de la actividad muscular. Muestra de 15 personas usando

electromiografía de superficie [205] (EE. UU.).

La mecanización de granjas lecheras, en general, reducen los TME [206] (EE. UU.).

En granjas de leche, lesiones musculoesqueléticas se relacionan con tareas repetitivas, descansos insuficientes, posturas forzadas (dinámicas o estáticas) y condiciones ambientales [175] (EE. UU.).

La ganadería/agricultura son consideradas profesiones peligrosas en Polonia. Operaciones previas y el ordeño reportan valores más altos de tensión y fuerza muscular [207] (Polonia).

Tareas de limpieza en establos de caballos fueron estudiadas por [208]. Labores con herramientas de mango largo y uso de carretillas destacaron como las más deficientes desde el punto de vista ergonómico. Se aconseja mejora del diseño ergonómico de herramientas (Suecia).

Trabajadores migrantes latinos fueron evaluados musculoesqueléticamente en granjas de caballos. Golpes y pisotones se identificaron con alta frecuencia. Muestra de 284 trabajadores [209] (EE. UU.).

En Kentucky (EE. UU.) los trabajadores latinos de explotaciones agropecuarias equinas presentaban ausencias en el trabajo por motivos de TME [210] (EE. UU.).

Trabajadores de explotaciones porcinas estabuladas

		reportaron un 92% de TME en cualquier parte del cuerpo durante los últimos doce meses. También, el 58% faltó al trabajo alguna vez en los últimos doce meses. Deben limitarse las tareas de levantamiento de cargas (cerdos muertos), posturas forzadas y movimientos repetitivos. Uso de métodos indirectos y vídeos [211] (Canadá).
Sistemas de Salud Laboral	La India se enfrenta a problemas tradicionales de salud pública. Muchos estudios sobre sistemas de salud pública deben llevarse a cabo [212].	<p>Con una muestra de 12627 agricultores holandeses (1994-2001) se determinó, como estrategia de prevención prioritaria, proteger a los agricultores de más edad [213].</p> <p>En el sector de los cultivos protegidos y la fruticultura de los Países Bajos se advierten altas tasas de TME. La administración laboral deberá priorizar intervenciones ergonómicas en la agricultura [214].</p> <p>Cultivadores de setas y ganaderos presentan mayores dolencias ante las compañías aseguradoras (1998-2001) en los Países Bajos (problemas de espalda, cuello, hombros y extremidades superiores [215].</p> <p>La evaluación de riesgos y la gestión de las sobrecargas físicas sólo puede realizarse por personas con algún tipo de formación específica [216] (Italia).</p> <p>La falta de atención a la seguridad y la escasa conciencia de los riesgos por parte de los trabajadores agrícolas representa un problema crucial que provoca numerosas lesiones graves y accidentes mortales. El objetivo del proyecto "Demetra" garantiza niveles óptimos de</p>

seguridad y salud laboral [217] (Italia).

Existe una relación entre los TME de agricultores que presentaban lesiones previas y altas demandas laborales. Se sugieren nuevas estrategias preventivas. Muestra de 1013 mediante encuestas [218] (Corea del Sur).

Los jóvenes trabajadores agrícolas en Carolina del Norte, a veces, no son tratados de manera justa. Su seguridad laboral es limitada. Son necesarios nuevos planes de prevención [120] (EE. UU.).

Un sistema de vigilancia multidisciplinar de la salud permite la detección de los sectores más necesitados de medidas preventivas [219] (Francia).

Sistemas de vigilancia de la salud integrales tendrían éxito en la creación e intercambio de información ergonómica del sector agrícola [220] (Australia).

En un análisis de 479 artículos científicos se evidenció una moderada eficacia de los programas de prevención en agricultores [221] (EE. UU.).

Los agricultores identificaron muchas barreras para acceder a los servicios de atención médica. Muestra de 12 personas. Los trabajadores desarrollaron técnicas de autogestión para solucionar sus problemas de TME [222] (Canadá).

La introducción de descansos breves y frecuentes puede mejorar el bienestar de los trabajadores. Muestra de 98

personas en cultivo de fresas [223] (EE. UU.).

Los fisioterapeutas presentan mejor formación y tratan mejor los TME que otros terapeutas del trabajo [224] (EE. UU.).

Trabajadores agrícolas fueron evaluados de TME mediante métodos indirectos (2595 personas). Al menos el 85,6% de los entrevistados presentaron dolencias en alguna parte del cuerpo durante el último año. La zona lumbar fue afectada en el 57,7%, los hombros en un 44% y el cuello en un 39,6% del total de casos [50] (Canadá).

Evaluaciones mediante unidades móviles a los trabajadores agrícolas migrantes latinos en Georgia identificaron problemas oculares y TME [91] (EE. UU.).

Las prevalencias de TME según raza y etnia en EE. UU. no son las mismas. Los riesgos pueden estar subestimados o sobreestimados por esta razón. Analizados 50 estados por el Servicio Nacional de Estadística [225].

En Australia, los trabajadores de acuicultura tienen una alta incidencia de lesiones y enfermedades que suponen un tercio de las reclamaciones de las aseguradoras de salud en el sector agrícola del país [226].

Según el Registro Finlandés de Enfermedades Profesionales se deben proponer acciones preventivas en el sector industrial de minería y canteras, además de los sectores de construcción, manufactura y agricultura

		donde las tasas de incidencia de enfermedades profesionales son más altas [179].
Soluciones, sostenibilidad y otros	<p>El desarrollo de recursos humanos, de grupos de trabajo especializados en salud laboral, de bases de datos y de sistemas de información ha sido propuesto para la mejora de los TME en mujeres (India) dedicadas a la escarda de cultivos [212]. Muestra de 2000 mujeres con uso de métodos indirectos.</p> <p>En los mataderos de Brasil, son los veterinarios los responsables de la prevención de riesgos laborales, además de garantizar la seguridad alimentaria [227].</p> <p>Mejoras en cultivos de flores permitieron mayor descanso muscular durante las tareas [163] (Colombia).</p> <p>Reducción de posturas forzadas, rotación de puestos, más formación y menor manipulación de cargas mejoran los TME, moderadamente, en cultivo de flores [228] (Colombia).</p> <p>En 2009 era necesario en la India que la administración legislara sobre TME y seguridad laboral. La dejadez, la apatía y falta de concienciación de las autoridades, trabajadores y empresarios no lo hicieron posible [229].</p> <p>Se recomiendan las intervenciones ergonómicas holísticas, integrales, con enfoques participativos y rentables [186] (Malasia).</p>	<p>97 trabajadores fueron analizados mediante OWAS. Posteriormente se reeducaron en la adopción de posturas para la realización de tareas agrícolas. Se advirtió una disminución del dolor lumbar y de hombros [237] (Finlandia).</p> <p>Los métodos “Posture, Activity, Tools and Handling (PATH)” y OWAS pueden identificar operaciones y tareas que son ergonómicamente peligrosas en construcción, agricultura y minería (EE. UU.) [238].</p> <p>En los viveros californianos (EE. UU.) se deben seleccionar las tareas más perjudiciales a la hora de implantar las medidas preventivas [239].</p> <p>Una buena comunicación entre empresarios, ergonomistas y trabajadores favorece una mejor seguridad y salud en las tareas agrícolas. Muestra de 243 trabajadores mediante métodos indirectos en cultivo de fresas de EE. UU. [240].</p> <p>La cuantificación de “intensidad”, “frecuencia” y “duración” para determinar los TME [241] (Países Bajos).</p> <p>El uso del cinturón en explotaciones de manzana produce reducciones significativas de TME. EE. UU. [242].</p>

Actuaciones fisioterapéuticas sobre las zonas de cuerpo afectadas reducen la intensidad del dolor y mejoran la movilidad de los trabajadores [85] (Malasia).	La introducción de descansos breves y frecuentes reducen los TME de los trabajadores y mejora su productividad. Muestra de 66 trabajadores en cultivo de fresas (EE. UU.) [223].
Es esencial realizar urgentemente una vigilancia integral e intervención adaptada al sector agrícola [184] (Malasia).	Para reducir los TME es necesaria más información sobre los riesgos de las distintas tareas agrícolas en diferentes cultivos (Alemania) [243].
En el cultivo de flores en Colombia se evaluaron 77 trabajadores advirtiéndose posturas forzadas y problemas en la manipulación de cargas. Se propusieron mejoras que no fueron significativas en la disminución de los TME [230].	Para solucionar los problemas ergonómicos es necesario un enfoque participativo de empresarios, ergonomistas y trabajadores [148] (EE. UU.).
En Trinidad y Tobago, mediante servicios de extensión agraria se mejora la seguridad y salud de los trabajadores y empresarios agrícolas con programas de formación [126].	El uso de cinturón demostró que no interfiere con la productividad de los trabajadores en recolección de manzanas y mejora los TME, (EE. UU.) [149].
Los profesionales de la salud que evalúen trabajadores agrícolas (tabaco) deben estar capacitados para diagnosticar y prevenir TME (Brasil) [142].	El diseño de plataformas móviles para la recolección de arándanos disminuye los TME. Uso de método RULA y Electromiografía (EE. UU.) [244].
Implementación de planes de gestión preventiva según factores socioeconómicos y sociodemográficos junto con herramientas que faciliten la manipulación de cargas disminuyen los TME [231] (Colombia). Uso del método OWAS.	Mejoras de las condiciones laborales de los empleados agrícolas aumentan la productividad y disminuyen los riesgos de sufrir TME (EE. UU.) [245].
La gestión del tiempo de descanso, uso de equipos de trabajadores especializados y reducción de posturas forzadas, disminuyeron los TME en la recolección de manzanas [232] (Irán). Uso de NMQ y estudio postural. Utilización de panel de expertos con muestra de 30	En Corea del Sur han disminuido los TME en 2004 como consecuencia de obligar las autoridades a los empresarios a implantar programas de prevención. [246].
	La puesta en marcha de buenas prácticas ergonómicas en ganadería mediante la web www.agri-ergonomics.eu

trabajadores.

Entrenamiento, buena preparación física y diseños innovadores de herramientas disminuyen los TME. Muestra de 68 trabajadores de Malasia en cultivo de piña [180].

El mantenimiento de las herramientas favorece la disminución de riesgos biomecánicos [165] (Colombia).

Necesidad de guía preventiva en Tailandia para el sector agrícola [233] (Tailandia).

Son necesarios esfuerzos individuales, educativos y científicos para reducir los riesgos musculoesqueléticos en el cultivo de palmeras datileras de Argelia [234].

Mujeres trabajadoras (India) del cultivo de arroz fueron evaluadas con RULA y métodos indirectos. Formación y nuevos sistemas de prevención fueron propuestos [235].

El diseño de carretillas debe seguir el principio ergonómico y antropometría en el diseño [159] (Filipinas).

En las zonas rurales de Irán, son prioritarias acciones correctivas para mejorar la seguridad y salud de trabajadores agrícolas (TME) [236]. Muestra de 430 aldeas con uso de centros de salud municipales.

Se recomienda mejorar las posturas forzadas y mecanización/herramientas ergonómicas (Irán) [145]. Muestra de 1501 trabajadores. Uso de métodos NMQ y

mejora todo lo relativo a los TME [247] (Bélgica).

Todos los sectores industriales de la República de Corea del Sur cuentan con sistemas integrales de vigilancia de la salud, excepto el agrícola. Más investigación se necesita para disminuir la incidencia de TME en trabajadores agrícolas (EE. UU.) [248].

La tasa de incidencia de accidentes mortales en pequeños buques pesqueros es muy alta. No existe una legislación internacional normalizada sobre la construcción de embarcaciones pequeñas ni tampoco mínimos para la educación y la formación de los pescadores en análisis de accidentes (Portugal) [249].

El 50,9% de los trabajadores evaluados en centros de salud rurales finlandeses tenía una o más lesiones musculoesqueléticas. Los resultados se asocian con movimientos repetitivos y posturas forzadas de explotaciones ganaderas. Nuevos sistemas de prevención son propuestos [250].

Las reclamaciones de ganaderos (vacuno de leche) finlandeses a compañías aseguradoras relacionadas con TME presentan una tasa del 26%. Muestra de 283 reclamaciones. Hay agricultores con mayor riesgo de lesiones y enfermedades laborales. Más formación en prevención es demandada [251].

Las soluciones para reducir la exposición a los riesgos musculoesqueléticos son escasas en granjas de leche [206]. Uso de métodos directos. (EE. UU.).

<p>QEC.</p> <p>Son necesarias mejoras laborales inmediatas en los cultivos de arroz y de hortalizas. Muestra 377 trabajadores (Irán). Uso de RULA [94].</p>	<p>La reducción de TME en trabajadores de granjas lecheras se consiguió mediante acciones informativas/formativas dirigidas a los empresarios (EE. UU.) [252].</p> <p>Calentamiento previo de los trabajadores antes de realizar escardas disminuye los TME. Muestra de 44 personas (Canadá) [253].</p> <p>El uso de exoesqueletos en explotaciones agropecuarias demostró el potencial ergonómico para reducir el riesgo de dolores lumbares durante las tareas agrícolas (levantamiento de cubos; EE. UU.). Muestra de 17 trabajadores [254]. Uso de sensores electrónicos.</p> <p>El estado de salud y los factores sociodemográficos de los agricultores coreanos está directamente relacionado con los TME. Acciones preventivas son propuestas [255].</p> <p>El proyecto para “automatización de la prevención de desórdenes musculoesqueléticos en el trabajo” de la Organización Mundial de la Salud y la Asociación Internacional de Ergonomía (OMS/IEA) permite simplificar la evaluación de las condiciones de carga física laborales agrícolas en países en desarrollo (Italia) [256].</p> <p>Actividad física adaptada y supervisada por profesionales ergonómicos previene el dolor lumbar en trabajadores de viñedo. Muestra de 17 trabajadores (Francia) [156].</p> <p>En cultivos de hortalizas y frutales al aire libre el uso de</p>
---	---

recursos mecanizados puede reducir los TME junto con formación [257] (Suecia).

Posturas forzadas fueron detectadas en trabajadores del cultivo de melón bajo invernadero en Almería (España). Se proponen medidas correctivas para su aplicación inmediata [258]. Uso de OWAS.

Los límites actuales admitidos de tiempo e intensidad de vibraciones en maquinaria agrícola pueden no proteger al trabajador de los TME. Muestra de 18 trabajadores. Uso de método indirecto junto con simulaciones (Canadá) [259].

Estimaciones de riesgos a futuro son la base de las intervenciones ergonómicas para reducir las posturas forzadas en tareas agrícolas (EE. UU.). Uso de PATH [260].

Niveles bajos de vibraciones en cosechadoras y posturas no forzadas reducen los TME [261] (EE. UU.).

Los vibradores con mochila del olivar afectan especialmente a las extremidades superiores. Algunos no cumplen la legislación europea sobre vibraciones. Uso del método "Occupational Repetitive Action (OCRA)". Es obligación del empresario suministrar equipos normalizados, además de los manuales de uso [262]. Muestra de 5 trabajadores y análisis de 3 máquinas vibradoras de mochila (Italia).

El agua de balnearios entre 25-37 grados centígrados, con alta concentración de flúor, suele mejorar los TME,

(Suecia) [263].

Se recomienda la colaboración multidisciplinar de profesionales de la salud, seguridad, ingenieros, agentes sociales y ergonomistas para dar una solución a los TME del sector forestal. Muestra de 414 trabajadores de Finlandia, Alemania, Países Bajos, Francia y España. Datos estadísticos de la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (Polonia) [178].

Las compañías de seguros privados cubren la mayor parte de reclamaciones por TME relacionadas con el sector agrícola. Las compensaciones son insuficientes y no incluyen las dolencias más comunes (EE. UU.) [264].

Empresarios agrarios de Corea del Sur adoptaron enfoques participativos con sus trabajadores, lo que reportó beneficios de eficiencia, seguridad y satisfacción laboral de los mismos. Muestra de 388 trabajadores con uso de NMQ [265].

La atención médica laboral debe ser optimizada en las zonas rurales canadienses para el control de lumbalgias crónicas [266] (Canadá).

El uso de maquinaria a velocidades bajas y posturas no forzadas reduce los TME lumbares [152] (Canadá).

El rediseño de herramientas, el uso de maquinaria/tractor, el uso de nuevas herramientas más tecnificadas (robots) y la formación en actividades saludables disminuyen los TME en trabajadores del

olivar (España) [267].

Evaluación de la carga física, así como el diseño de posturas no forzadas disminuye dolor lumbar en trabajadores agrícolas [268] (Canadá).

A Los trabajadores del cultivo del calabacín en invernaderos del Sureste de España (Almería) se les propone realizar rotaciones de personas y aumentar los períodos de descanso para evitar TME en las tareas [269]. Uso de OWAS.

Los gobiernos y las empresas deben mejorar la seguridad y salud laboral de los inmigrantes, facilitando cobertura médica según necesidades. Muestra de 7260 trabajadores inmigrantes. Estudio de bases de datos de 13 países con 25 nacionalidades (EE. UU.) [222].

Estar mucho tiempo sentado durante el uso de maquinaria agrícola es uno de los principales factores que contribuyen a los TME. Uso de métodos directos (Italia) [106].

La tecnología puede lograr un doble objetivo: mejora calidad de los trabajadores y mayor rentabilidad para los empresarios (Canadá) [89].

Los TME son atenuados por acciones ergonómicas, concienciación en cultura preventiva y priorización de las medidas de seguridad y salud (Grecia) [162].

La adaptación de la legislación debe estar en consonancia con las nuevas dolencias detectadas en los agricultores

		<p>italianos. 14 años de tratamiento de datos estadísticos de TME (Italia) [270].</p> <p>Niños latinos de mayor edad que realizan tareas agrícolas presentan mayores TME (EE. UU.). Se recomienda cambiar las políticas de seguridad Laboral [125].</p>
<p>Problemas psicosociales y cognitivos.</p>	<p>Es recomendable que se investiguen los factores de riesgo psicosocial en trabajadores de Palma aceitera por su relación con los TME. Muestra de 446 trabajadores. Uso de OWAS (Malasia) [136].</p> <p>Reducir problemas y el estrés laboral contribuye a menores dolencias de los trabajadores de sectores como industria, administración y agricultura de Taiwán. Edad, educación, entorno laboral, condición física e iniciativa son factores que se asocian a dichos riesgos [271].</p>	<p>Problemas de demencia se relacionan con los TME. Muestra de 1002 participantes en Francia con experiencia mínima de 20 años [132].</p> <p>Las condiciones laborales actuales deben facilitar el bienestar físico y mental de los agricultores. Con ello se disminuiría los TME del futuro. Muestra de 4088 pensionistas agrícolas [272].</p> <p>Los agricultores tienen menor estrés que otros trabajadores de otros sectores. Este hecho facilita que haya menos pensiones por incapacidad psicológica (Suecia). Los trabajos pasivos tienen una tasa de incidencia más alta. Muestra de 24543 gemelos entre 1993 y 2008 [273].</p> <p>Trabajadores agrícolas australianos con TME suelen tener problemas psicosociales asociados en años posteriores [274].</p> <p>Los síntomas de depresión y ansiedad tienen un alto impacto en las limitaciones funcionales. Muestra de 2351 trabajadores agrícolas en 1990-91 y 1405 en 2002-03 (Suecia) [275].</p> <p>Estudio de 30 agricultores ecológicos que identificó</p>

factores intrapersonales y de comportamiento que pueden aumentar o reducir el riesgo de enfermedades y TME (EE. UU.) [276].

La percepción de la capacidad de trabajo agrícola está relacionada con la salud mental del trabajador. La productividad es mayor si los problemas psicosociales de los trabajadores son menores. Muestra de 2169 personas en Finlandia [83].

Los problemas psicosociales de los recolectores de cebollas latinos migrantes en Georgia (EE. UU.) se asociaron con TME. Muestra de 100 personas en unidades móviles de salud [91].

Los invernaderos del sudeste español (Almería) no garantizan el trabajo de las personas de forma cómoda en su interior, no estando dentro de la definición de la norma UNE-EN 13031-1 de referencia, además los resultados asocian directamente los diferentes tipos de invernaderos y sus cultivos con las condiciones ergonómico-psicosociales de los trabajadores, proponiéndose mejoras para ellos [277].

Concienciación en Ergonomía

En India, son urgentes medidas sobre seguridad laboral. La normativa nacional sobre Seguridad y salud en el trabajo de 2009 no se aplica en agricultura [229].

La mayoría de los trabajadores del cultivo de palma de aceite en Malasia no están concienciados en prevención y

La adopción de prácticas preventivas sobre TME en explotaciones de frutales (EE. UU. y Nueva Zelanda) no fueron suficientes tras una campaña informativa de 3 años a empresarios [280].

Los agricultores coreanos de avanzada edad no prestan atención a los problemas de TME en sus explotaciones

	ponen en riesgo su salud. Uso de REBA [182].	y los centros de salud tampoco [130].
	El estudio cualitativo de 64 mujeres recolectoras de pequeñas explotaciones de tabaco en Brasil puso de relieve la persistencia de TME. Estos problemas mejorarían si la administración adoptara medidas preventivas y fomentara el desarrollo sostenible [278].	Durante 3 años se ha facilitado información sobre medidas preventivas de TME a empresarios de invernaderos de Nueva Zelanda (n=250) y EE. UU. (n=1200). Los resultados advirtieron que no se influyó sobre las medidas preventivas, tan sólo se aumentó la concienciación de los empresarios [281].
	Los estudios realizados (1985-2015) en países en desarrollo no dan importancia a la prevención de riesgos laborales (India). Muestra de 614 investigaciones [279].	La difusión de información a los gerentes a través de los canales de información de familiares se asoció con un aumento de los informes de petición de información, una mayor adopción y conciencia de prácticas laborales más seguras [282] (EE. UU.).
		Los problemas de concienciación sobre TME dependen de la percepción del riesgo y esta percepción es mayor en los empresarios ecológicos (n=10) que en los trabajadores (n=20) agrícolas ecológicos (EE. UU.) [276].
		Se analizaron las tareas de los cultivos de pimiento y tomate de invernaderos en Israel, obteniéndose un alto riesgo TME [39].
Cultivos rudimentarios o	El trabajo manual e individual en la India y la baja mecanización implica mayores TME. Las dolencias oscilan	En EE. UU. el sector forestal, agrícola y pesquero experimenta más TME en trabajadores inmigrantes

<p>arcaicos</p>	<p>desde el 71,4% de la zona lumbar hasta el 5% en manos/muñecas. Uso de NMQ y muestra de 138 agricultores [127].</p> <p>En Brasil, en cultivo de banano clásico se concluyó que los TME en cuello, espalda, hombros y muñecas se deben a movimientos repetitivos y a la escasa mecanización. Uso de métodos directos y electromiografía de superficie [283].</p> <p>En el cultivo de palmeras datileras de Argelia la tecnología es limitada, por ello se emplean métodos tradicionales que acarrearán más riesgos de sufrir TME [234].</p>	<p>latinos [284].</p> <p>En Corea del Sur, se entrevistaron a 16113 agricultores, observándose mayores TME asociados a la escasa mecanización, la inexistencia de medidas ergonómicas y edad avanzada [134].</p> <p>La tarea más estudiada es la recolección, seguida del transporte, carga, poda, siembra y otras operaciones manuales ordinarias. Se destacó que los movimientos repetitivos, posturas forzadas, características individuales de los trabajadores y mal diseño de herramientas y maquinaria contribuían a los TME. Son el trastorno principal en agricultura (Grecia) [162].</p>
<p>Migrantes</p>	<p>En Hmong China, las actividades agrícolas no mecanizadas y sin equipos de protección individual elevan los riesgos TME incluso, a veces, la muerte por otros riesgos asociados. Muestra de 36 observaciones de 9 explotaciones agropecuarias [285].</p> <p>Con una muestra de 861 agricultores recolectores migrantes de frutas en Tailandia, empleando el NMQ/RULA, se concluyó que habría que vigilar las condiciones de salud relacionadas con las tareas [137].</p>	<p>Se observó que los trabajadores latinos migrantes ocupan puestos de mano de obra poco cualificada, sufren enfermedades comunes y dolor crónico (TME) asociado a una mayor edad y sexo femenino (EE. UU.). Muestra de 759 trabajadores [154].</p> <p>Los datos de inmigrantes latinos con problemas de TME en el Noreste de EE. UU. indican 1260 casos/año. Los esguinces son el 56% y las sobrecargas el 21,5%. Mayor incidencia en frutales y menor en hortícolas. Se solicitaron indemnizaciones laborales en el 2,8% de los casos [286].</p> <p>El 79% de los trabajadores tuvo dolor o malestar de algún tipo. El dolor de hombros (31%) fue característico en todos los trabajadores mientras que el dolor de espalda</p>

	<p>(66%) se asoció más a los trabajadores con más de 5 años de experiencia. Muestra de 120 trabajadores latinos inmigrantes [287] (EE. UU.).</p> <p>Tras identificar 1218 estudios y revisar sistemáticamente 36 de ellos de trabajadores inmigrantes/TME, se concluyó que hay un alto riesgo de TME y, por consiguiente, problemas de salud laboral en este grupo de trabajadores (EE. UU.) [222].</p>
Países	<p>En el medio oeste de EE. UU. se entrevistaron 118 trabajadores agrícolas. Se detectaron TME en zona lumbar (33,2%), cuello-hombro (30,8%) y extremidades superiores (21,6%) [139].</p> <p>En Corea del Sur, se entrevistaron 16000 trabajadores agrícolas y se detectaron TME en cuello o extremidades superiores (5,89%), extremidades inferiores (19,62%) y espalda (26,9%) [134].</p> <p>Los trabajadores agrícolas de EE. UU., según la encuesta Nacional de Entrevistas de Salud de 2008, tienen tasas de prevalencia a los 3 meses de: lumbalgia (24,3%) y dolor de cuello (10,5%). La prevalencia mensual fue del 17,0% para caderas-rodillas, 9'8% para hombros, 9'5% para muñecas-manos, 5'4% para codos y 4,7% para tobillos-dedos de los pies. Los trabajadores agrícolas tuvieron una prevalencia significativamente mayor de dolor de hombro que todos los demás trabajadores del sector industrial [288].</p> <p>En las estadísticas europeas de enfermedades</p>

		profesionales (2005), los TME ocupan la primera posición en la lista obligatoria de enfermedades profesionales. Estos trastornos ocurren con mayor frecuencia en el sector de la agricultura, la caza y la silvicultura. Las tareas de traslado a pie o en vehículo en largas distancias por un terreno accidentado y en diversas condiciones climáticas aumentan el riesgo de TME en la zona lumbar y las rodillas. Finlandia, Holanda, Alemania, Francia y España (datos: EU-OSHA) [289].
Agricultura ecológica	Se puede crear un sistema real y sostenible donde los agricultores podrían promover la seguridad y salud en la agricultura y prevenir los riesgos laborales. Muestra de 24 agricultores de arroz (Tailandia) [290].	La agricultura ecológica tiene una extensa carga de trabajo manual. Esto supone un reto y conllevaría más riesgos cognitivos y físicos (EE. UU.) [291].
Herramientas y Mecanización	<p>Se recomienda el uso de herramientas y mecanización de la agricultura de la India [292].</p> <p>En Colombia se adaptaron herramientas para el cultivo de flor mejorándose las condiciones laborales. Muestra de 120 trabajadores [293].</p> <p>La carga física y la gravedad del dolor se redujeron con la adopción de nuevas tecnologías en el sector agrícola. Muestra de 1800 trabajadores y una submuestra de 60 mujeres (India) [294].</p> <p>El uso de herramientas y mecanización en el cultivo de arroz aumenta la productividad, la eficiencia del tiempo de labor y se reducen costes. Se minoran los riesgos de lesiones del tronco, cintura y hombros (Malasia). Uso de</p>	<p>El uso de exoesqueletos (Muscle Suite – robot portátil) mejora sustancialmente la manipulación de cargas [296].</p> <p>En Nueva Zelanda el empleo de quads se relaciona con alta prevalencia en el dolor lumbar, seguida por el cuello y la parte superior de la espalda [98].</p> <p>Es necesario aplicar los conocimientos de seguridad laboral en las explotaciones con quads en Nueva Zelanda, por medio de formación y reducción de exposiciones [297].</p> <p>La edad del agricultor, las horas estimadas de conducción en quad el día de la prueba y el tipo de suspensión trasera de quad influyen en los TME (Clay et al, 2015)</p>

	<p>REBA [295].</p>	<p>[298].</p> <p>Los trabajadores agrícolas canadienses se exponen con frecuencia a vibraciones durante el uso de maquinaria. Carga física y mental se relacionan [299].</p> <p>En Lituania el nivel de exposición a vibraciones en pequeñas y medianas explotaciones agrarias generalmente excede del valor límite de exposición. Las enfermedades profesionales por vibraciones ascienden al 66% (TME) del total de ellas [300].</p> <p>Se asocian TME en el estudio de vibraciones de 87 casos de uso de maquinaria agrícola. Se aprecia mayor riesgo lumbar (Canadá) [155].</p> <p>Empleo de plataformas para la recolección de manzanas implica mayor exposición de las extremidades superiores por más movimientos repetitivos; sin embargo, se evitan repeticiones en la subida y bajada de escaleras (EE. UU.) [301].</p> <p>La ergonomía tiende principalmente a amortiguar las vibraciones y mejorar la comodidad del operario. Se ha de trabajar en tecnologías más ergonómicas y aumentar la conciencia de los trabajadores [105].</p>
<p>Automatismos, sensores e inteligencia artificial</p>	<p>La automatización de la alimentación en granjas de aves (Filipinas) reducen significativamente los TME de los trabajadores y optimiza todas las labores [302]</p>	<p>El uso de automatismos adicionales (brazos mecanizados) en salas de ordeño disminuyó la carga muscular de los trabajadores, aunque el efecto sobre las posiciones y movimientos de las muñecas fue pequeño (Suecia)</p>

[303].

Los sistemas de ordeño automático en Finlandia ayudan a la prevención de riesgos, y mejoran la productividad y sostenibilidad de la producción lechera haciéndola más atractiva para los jóvenes ganaderos [304].

El uso de inteligencia artificial en agricultura para evaluar el nivel de seguridad de los trabajadores (con sensores) que manipulan cargas, logró predecir los TME con una alta precisión. Muestra de 30 trabajadores (Italia) [92].

Las demandas físicas de las tareas agrícolas han sido evaluadas mediante sensores remotos. Muestra de 55 trabajadores (EE. UU.) [305].

TME en trabajadores menores de edad han sido observados tanto en países desarrollados (EE. UU., Finlandia y Suecia) como en países en desarrollo (India y Nepal) [78, 114- 122]. También, en trabajadores mayores de edad se relacionan directamente con baja formación, inexperiencia y malas condiciones laborales (Tailandia, Islas Salomón, Italia y EE. UU.) [84, 123- 125]. Más concretamente, en mayores de 45 años se aprecian altas frecuencias de TME asociados a dolores de espalda, hombros y extremidades. Todo esto disminuye la productividad del sector agrario (Tailandia, Trinidad y Tobago, India, Corea del Sur, Francia, Canadá y Finlandia) [83, 123, 126- 134].

Los TME relacionados con el cuello son frecuentes en granjas de leche, conductores de quads, cultivos frutales y de palmeras (Malasia, Tailandia, EE. UU. y Canadá) [135- 140].

Los TME relacionados con la espalda, columna y lumbago están asociados a explotaciones agropecuarias. Se consideran dolencias comunes del sector agrario (China, Brasil, India, Malasia, Irán, Finlandia, EE. UU., Corea del Sur, Canadá, Singapur y Grecia) [138, 139- 162].

Los TME relacionados con la cadera no son muy habituales; sin embargo, hay una relación de esta dolencia con la conducción de tractores y maquinaria agrícola durante tiempo prolongado (Corea del Sur y EE. UU.) [152, 154].

TME en las extremidades superiores están relacionados con tareas de ordeño, vibraciones de maquinaria y recolección de frutas (Colombia, Tailandia, Finlandia, Reino Unido, EE. UU., Suecia, Italia, Polonia, Canadá, Países Bajos y Portugal) [163- 179].

TME en las extremidades inferiores han sido relacionadas con cultivos tradicionales y en pendientes. Destaca el arroz, sobre todo, por los resbalones (Tailandia, Malasia y Corea del Sur) [95, 130, 180, 181].

En general, los TME en agricultura afectan a varias partes del cuerpo a la vez (Malasia, India, Costa Rica, Panamá, Guatemala, Salvador, Nicaragua, Canadá e Italia) [128, 135, 182- 187]. También, en explotaciones ganaderas suelen ser mayores que en otras actividades agrarias (Grecia, EE. UU., Corea del Sur, Suecia, Alemania, Suecia, Polonia y Canadá) [122, 134, 173, 175, 197- 211].

Los TME están relacionados directamente con la antropometría de género. Las mujeres no sólo realizan labores agrícolas, además se les atribuyen las tareas del hogar (China, India, Irán,

Etiopía, España, Francia, Suecia, Polonia, Finlandia, Alemania, Canadá, Italia) [88, 93, 94, 119, 122, 127, 141, 188- 196].

Los migrantes o inmigrantes (mujeres con mayor prevalencia que hombres) son el eslabón más débil en el desarrollo de tareas agrícolas. Los TME en este grupo poblacional son elevados por ocupar los puestos menos cualificados y tener menos acceso a medidas preventivas (China, Tailandia y EE. UU.) [137, 154, 222, 285, 286, 287].

Los sistemas de salud son diferentes en cada país. Estas diferencias en el tratamiento de dolencias laborales distorsionan los sistemas de prevención de riesgos laborales (India, Australia, Finlandia, Italia, Corea del Sur, EE. UU., Francia, Canadá, Países Bajos) [50, 91, 120, 179, 212- 226]. Las medidas preventivas, el tipo de cultivo y la permisividad de la administración son factores que afectan en dicha distorsión (EE. UU. y Europa) [134, 185, 288].

La concienciación en seguridad y salud del trabajo para prevenir los TME existe en la actualidad, pero no se adoptan medidas preventivas suficientes. Además, muchos empresarios y autoridades no tienen gran interés en aplicarlas (India, Malasia, Brasil, EE. UU., Corea del sur, Nueva Zelanda e Israel) [39, 130, 182, 229, 276, 278- 282].

La mecanización, herramientas tecnológicamente adaptadas, maquinaria con vibraciones bajas y el uso de exoesqueletos previenen los TME en los agricultores (India, Colombia, Malasia, EE. UU., Canadá, Lituania y Nueva Zelanda) [98, 105, 255 292- 301]. A su vez, el uso de inteligencia artificial, sensores y automatismos reducen los TME (Filipinas, Suecia, Finlandia, Italia y EE. UU.) [92, 302- 305]; sin embargo, cultivos tradicionales con baja mecanización suelen presentar TME en las extremidades superiores (India, Brasil, Argelia, EE. UU. y Corea del Sur) [127, 134, 162, 234, 283, 284]. Lo mismo ocurre en agricultura ecológica o alternativa donde los TME son mayores por utilizar técnicas de cultivo más tradicionales (Tailandia, EE. UU.) [290, 291].

La prevención de los TME, y por ende la mejora de las condiciones laborales, consolida explotaciones agrarias (incluida la ganadería, pesca y bosques) más sostenibles (India, Brasil, Colombia, Malasia, Trinidad y Tobago, Irán, Tailandia, Argelia, Filipinas, Finlandia, EE. UU., Países Bajos, Alemania, Corea del Sur, Bélgica, Portugal, Canadá, Italia, Francia, Suecia, España, Polonia y Grecia) [85, 89, 94, 106, 125, 126, 142, 145, 148, 149, 152, 156, 159, 162, 163, 165, 178, 180, 184, 186, 206, 212, 222,223, 227- 270].

2.5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN.

Los métodos de evaluación son distintos según los medios disponibles por los evaluadores. Desde métodos muy sofisticados dependientes de sensores (infrarrojos, ultrasonidos, etc.) hasta simples cuestionarios. Una clasificación con los métodos más usuales ha sido descrita recientemente (Figura 7) [306].

MÉTODOS DIRECTOS

HADA Move-Human [307]
Sistema de Kinect [308]

MÉTODOS INDIRECTOS

Cuestionario Nórdico Estandarizado (NMQ) [309]
Cuestionario Michigan [310]
Cuestionario Quick Exposure Check (QEC) [311]
Cuestionario Keyserling [312]

MÉTODOS SEMIDIRECTOS

Manipulación de cargas	Método KIM [313]	Movimientos repetidos	Método RULA [319]	Posturas forzadas	Método REBA [324]
	Método INSHT [314]		Método OCRA[320]		Método PATH [325]
	Método MAC [315]		Método PLIBEL [321]		Método OWAS [326]
	Tablas LIBERTY MUTUAL [316]		Método "Job Strain Index"		Método VIRA [327]
	Ecuación NIOSH [317]		Método IBV [322]		Método Corlett [328]
Tabla Snook y Ciriello [318]	Postura y Repetición Riesgos Factor Index (PRRI) [323]				

Figura 7. Métodos de evaluación, entre otros muchos, para TME [306].

Su uso o impacto a nivel mundial ha sido estudiado en varios de ellos [306, 326, 329, 330]. El más usado ha sido NMQ [306] con 259, seguido de RULA [329] con 226, OWAS [326] con 166 y REBA [331] con 91 (Figura 8). Se observa que su aplicación es prácticamente igual en todos los continentes excepto en África. En América del Sur destaca Brasil. En las antiguas Repúblicas Socialistas Soviéticas no se ha aplicado ninguno de ellos. En Europa la aplicación es generalizada al igual que América del Norte, Sur de Asia y Australia.

Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas del olivar de Jaén (España)

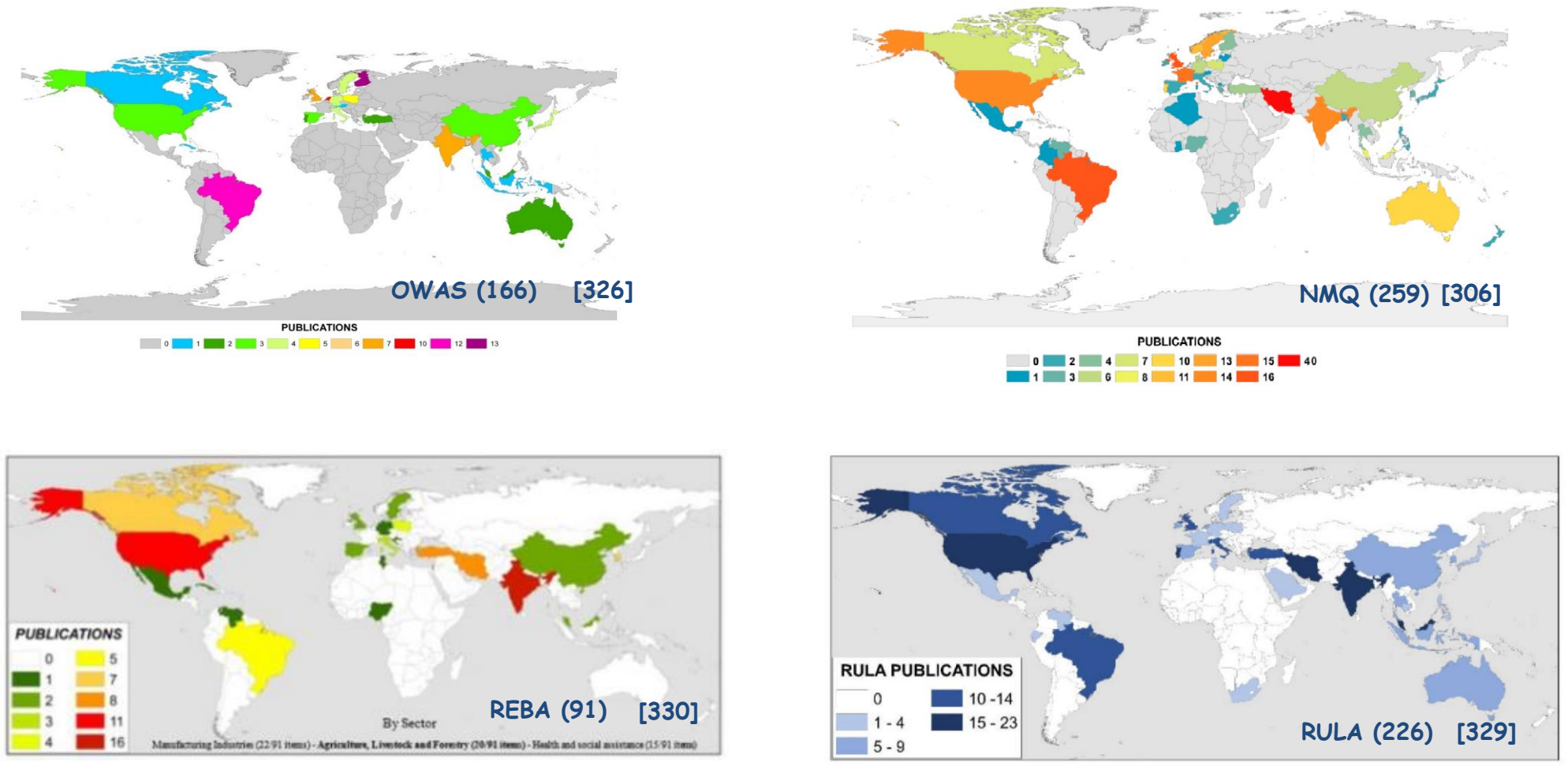


Figura 8. Uso de métodos más significativos [306, 326, 329, 330].

CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

España cuenta con 2,5 millones de hectáreas de olivar [2] ubicándose en Andalucía el 60,80% ($1,5 \cdot 10^6$ ha) [8]. La provincia de Jaén supone el 23,12% (578000 ha) [1, 41] respecto a España y el 38,53% respecto a Andalucía [8]. A su vez, la superficie se distribuye en nueve Comarcas Agrarias (Figura 9): La Loma (108739 ha), Campiña Norte (98054 ha), Campiña Sur (85015 ha), Sierra Sur (66754 ha), El Condado (56018 ha), Sierra Mágina (46178 ha), Sierra de Cazorla (42515 ha), Sierra de Segura (41431 ha) y Sierra Morena (33218 ha).



Figura 9. Zonas de cultivo de olivar por Comarcas Agrarias en Jaén.

3.2. SISTEMAS DE CULTIVO DEL OLIVAR Y LABORES

En Jaén, más del 90% del olivar es variedad Picual [8]. Como peculiaridad, hay que destacar una variedad endémica denominada Royal en “Sierra de Cazorla”.

Se suelen diferenciar seis sistemas de cultivo (Tabla 2) [2, 8, 331].

Tabla 2. Sistemas de cultivo de olivar [2, 8, 332].

Sistema	Estado	Densidad Olivos·ha ⁻¹	Producción kg aceituna·ha ⁻¹	Pies	Pendiente	Recolección	Observaciones
Olivar de Montaña, alta pendiente (OMAP)	Adulto	100-120	1650	2-3	>20%	Mecanización muy limitada - no mecanización	Dificultad cambio de cultivo
Olivar Secano bajos rendimientos (OSBR)	Adulto	100-120	775	2-4	<20%	Posibilidad de mecanización	Pies gruesos, más de 20 cm de diámetro
Olivar Secano rendimientos medios (OSRM)	Adulto	130-150	4750	2-4	<20%	Posibilidad de mecanización	Proceso de reconversión. Menos costes y mayor productividad
Olivar Regadío no intensivo (ORNI)	Adulto	100-120	6000	2-4	< 20%	Posibilidad de mecanización	Sin proceso de renovación. Posibilidad de reconvertir en intensivo.
Olivar Regadío intensivo (ORI)	Adulto <30 años	190-300	10000	1	<10%	Mecanizada	Tipo Monocono, vaso
Olivar Superintensivo (alta densidad; OSI)	Adulto en seto	1000 a 2500	11000	1	<5%	Mecanizada con cabalgadoras	Falsa palmeta, en seto

Todos los sistemas de cultivo (Tabla 2) pueden llevarse a cabo en la modalidad de olivar convencional, producción integrada u olivar ecológico. Además, las labores pueden variar en función del sistema de cultivo (Tabla 3) [332]:

Tabla 3. Tareas de los diferentes sistemas de cultivo de olivar [115].

Sistema	Plantación	Manejo del suelo	Podas	Tratamientos fitosanitarios	Fertilización	Riego	Recolección
Olivar de Montaña, alta pendiente (OMAP)	√	√	√	√	√	-	Manual
Olivar Secano bajos rendimientos (OSBR)	√	√	√	√	√	-	Manual
Olivar Secano rendimientos medios (OSRM)	√	√	√	√	√	-	Mixta
Olivar Regadío no intensivo (ORNI)	√	√	√	√	√	√	Mixta
Olivar Regadío intensivo (ORI)	√	√	√	√	√	√	Mecanizada
Olivar Superintensivo (alta densidad; OSI)	√	√	√	√	√	√	Mecanizada

a) **Plantación:** esta tarea sólo se hace una vez en la vida útil del árbol. Dependiendo del sistema de cultivo podrá ser manual o mecanizada.

- b) **Manejo del Suelo:** uso de herbicidas, desbrozado (si procede manual o mecanizado con tractor), además de tareas de puesta a punto del suelo para la recolección. Igualmente, puede ser manual o mecanizado. El uso de herbicidas, si procede, es principalmente en primavera y otoño. El manejo de la capa vegetal, sobre todo en ecológico, puede hacerse mediante pastoreo (a diente). También, desbrozado mecánico.
- c) **Poda:** poda, limpia, eliminación de restos de poda y desvareto (poda en verde). Tarea principalmente manual con ayuda de herramientas. En olivar de secano suele hacerse cada 2-4 años mientras que en regadío cada año. Las cuadrillas de poda oscilan entre 2-4 personas. Los restos de poda terminan como madera picada en su mayoría, aunque también pueden ser quemados. El desvareto elimina generalmente, de forma mecánica, parte de la madera del año en los meses de verano. A veces se sustituye por pastoreo, sobre todo, en ecológico. En olivar de seto se recomienda mixto (mecanizado y manual) facilitando la flexibilidad del árbol para la recolección.
- d) **Tratamientos fitosanitarios:** tareas de aplicación de productos fitosanitarios, sobre todo contra plagas y enfermedades. También, fertilizantes foliares. Puede ser manual o mecanizada. En función del terreno, uso de atomizadores, cuba de tratamientos con mangueras a presión y mochilas. Se suelen realizar 2-3 tratamientos con fertilizantes foliares por año. Los tratamientos fitosanitarios dependerán de la incidencia de la plaga/enfermedad (sólo a partir del umbral económico de daño). Igualmente, de la modalidad de cultivo, ecológico, producción integrada o convencional.
- e) **Fertilización:** aplicación de fertilizantes sólidos o uso de fertirriego. Tarea fundamentalmente manual si se asocia al fertirriego. La aplicación de abonos sólidos, sobre todo en secano, puede hacerse con abonadora o “a voleo”. Suele ser una fertilización por año. En ecológico los usos son más restrictivos, no permitiéndose productos químicos de síntesis. Con fertirrigación el uso es con cada riego.
- f) **Riego:** uso y mantenimiento de la instalación de riego. Labores manuales. La frecuencia del riego dependerá de las condiciones de explotación, suelo y

parámetros climáticos, fundamentalmente. Es más frecuente desde marzo a octubre.

- g) **Recolección:** recolección en campo y transporte a la almazara. Puede ser manual, mecanizada o mixta. Es la labor que requiere mayor número de jornales. Las cuadrillas de recolección oscilan entre 5-20 personas, generalmente. Los métodos de recolección pueden ser mediante varas y fardos, vibradores de rama y vibradores de tronco (cabezales, autopropulsados y paraguas). Lo más común es el uso de vibradores de rama (vibrador de mochila).

Para realizar las tareas, de una forma u otra, será necesario el uso de tractores, desbrozadoras, motosierras, tijeras, espectugador (tipo hacha), picadoras, abonadoras, atomizadores, vibradores y sopladoras.

3.3. CARACTERÍSTICAS LABORALES DE LOS TRABAJADORES

La mano de obra puede ser familiar y asalariada. Los trabajadores evaluados son “autónomos” y “por cuenta ajena” (durante todo el año, ó 3 meses en recolección, poda y tratamientos). También, personas por cuenta ajena dedicadas exclusivamente a labores de recolección [331]. Lo más normal es que alrededor del 65% de la mano de obra sea familiar en el olivar tradicional y un 40% en ecológico [332].

En el trabajo del sector olivarero se garantizan un plan de prevención de riesgos laborales (PRL; contratado con empresa externa o no), formación en PRL y control médico anual, para todos los trabajadores. Además, un contrato laboral, atención sanitaria, prestaciones por desempleo y acceso a los sindicatos [333].

3.4. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

3.4.1. Selección del Método

En la revisión del **Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ)** a nivel mundial se ha empleado en más de 259 artículos de revistas científicas y congresos relacionados con la aplicación práctica del cuestionario. El NMQ se ha aplicado principalmente en tres sectores: "actividades relacionadas con el tratamiento de problemas sociales y de salud humana", "industrias manufactureras" y "agricultura, ganadería, pesca y silvicultura" [22]. El olivar de Jaén, siendo un sector agrario está dentro de los sectores aplicados. El NMQ es un método indirecto utilizado normalmente individualmente o complementado con otros métodos para evaluar los TME y los posibles riesgos psicosociales y laborales asociados. El uso de NMQ puede ayudar en la evaluación de la sostenibilidad de las empresas junto con otras herramientas de evaluación complementarias [334].

En las investigaciones sobre el uso de métodos [15, 306] se descartan los métodos directos por requerir financiación. Ante esta adversidad y coincidiendo con investigaciones similares a las de este trabajo [335] se realiza una matriz de decisión en la que se valoran los métodos semidirectos e indirectos. Han sido considerados 4 criterios (con una puntuación de 1 a 4 puntos cada uno) y doce métodos (Tabla 4).

Tabla 4. Matriz de decisión [335].

Método	Rapidez de aplicación	VARIABLES estudiadas	Aplicabilidad en agricultura	Fiabilidad estadística y facilidad	Costes de la licencia	Total
RULA [319]	2	3	3	2	3	13
IBV [322]	1	3	3	3	2	12
OCRA [320]	1	4	3	3	2	13
PLIBEL [321]	2	3	3	2	3	13
REBA [324]	2	3	3	2	3	13
OWAS [326]	2	3	3	3	3	14
Corlett [328]	2	3	3	2	3	13
VIRA [327]	2	2	2	2	3	11
INSHT [314]	2	2	3	2	4	13
Ecuación de NIOSH [317]	2	2	3	2	3	12
Tablas de Liberty Mutual [316]	2	1	3	2	3	11
NMQ [309]	4	2	3	2	4	15

Se concluye en utilizar el método '*Standardised Nordic Questionnaires for the Analysis of Musculoskeletal Symptoms (NMQ)*' [309] (Tabla 4).

3.4.2. Descripción del Método

Los principales objetivos del cuestionario son servir de instrumento de detección de los trastornos musculoesqueléticos en un contexto ergonómico.

Es un método indirecto con preguntas de evaluación estandarizadas que ha permitido analizar y detectar los síntomas musculoesqueléticos de diferentes individuos, en distintos sectores económicos y diferentes lugares del planeta [15]. Presenta 28 preguntas de opción múltiple sobre cuello, hombros, codos, muñecas/manos, espalda, caderas, rodillas y tobillos [309].

Junto a las variables del método (respuestas a sus preguntas) se recopilarán otras variables cualitativas de cada trabajador: sexo, edad, altura, peso, nacionalidad, superficie de explotación, tipo de riego, sistema de cultivo, años de experiencia, tipo de labores y tipo de servicio de prevención (ver Anexo I).

3.4.3. Tamaño de la Muestra y Adquisición de Datos

En la provincia de Jaén, los jornales del olivar ascienden a $6,76 \cdot 10^6$ [8]. Si una UTA (Unidad de Trabajo Agrario) equivale con 228 jornales de 8 h (1826 h) [8], se tendrá:

$$\begin{aligned} \text{Número trabajadores} &= 6,76 \cdot 10^6 \text{ jornales} \cdot \frac{\text{UTA}}{228 \text{ jornales}} \cdot \frac{\text{Trabajador}}{\text{UTA}} \\ &= 29649,12 \text{ trabajadores} \end{aligned}$$

Por tanto, se estiman **30000 trabajadores para la provincia de Jaén** en el cultivo del olivar.

El tamaño muestral [336, 337] propuesto será:

$$n = \frac{N \cdot Z_a^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z_a^2 \cdot p \cdot q}$$

donde:

N = Total de la población

$Z_{\alpha} = 1,962$ si el nivel de confianza es del 95%; si 90%=1,645; si 97,5%=2,24; si 99%=2,576.

p = frecuencia esperada del factor a estudiar. Cuando se desconoce dicha frecuencia se utiliza el valor $p=0,5$ (50%) que maximiza el tamaño muestral.

$$q = 1 - p$$

d = precisión o error admitido.

Por lo que, teniendo en cuenta $d=5,0\%$, nivel de confianza del 95% y $p=0,5$:

$$n = \frac{30000 \cdot 1,962^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{0,05^2 \cdot (30000 - 1) + 1,962^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5} = 380,09$$

Así los trabajadores a estudiar serán 381.

Durante el trabajo de campo se han realizado 2000 entrevistas siendo la tasa de respuesta del 22,25%; es decir, se han completado 445 cuestionarios.

Por esta razón, el error admitido (d') ha sido menor:

$$n = \frac{30000 \cdot 1,962^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{d'^2 \cdot (30000 - 1) + 1,962^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5} = 445$$

Por lo que $d' = 0,046112$ lo que equivale a una precisión del 4,62%.

La fase de adquisición de datos se realizará de forma aleatoria no estratificada en toda la provincia de Jaén (Figura 9) desde el 15 octubre de 2019 hasta el 13 de marzo de 2020.

3.4.4. Nomenclatura y Codificación

Se ha confeccionado una codificación de las variables cualitativas de los trabajadores y su entorno (Tabla 5), así como de las respuestas del cuestionario (Tabla 6).

Tabla 5. Variables cualitativas de los trabajadores y su entorno.

Variable	Categorías	Codificación
Sexo (Sex)	Hombre	ML
	Mujer	F
Edad (Age)	<25 años	T1
	Entre 25 y 40 años	T2
	>40 años	T3
Altura (Height)	<1,60 m	A1
	Entre 1,60 y 1,70 m	A2
	>1,70 m	A3
Peso (Weight)	<70 kg	P1
	Entre 70 y 80 kg	P2
	>80 kg	P3
Índice de Masa Corporal (BMI=Peso/Altura ²)	De 17,00 a 18,49 (kg/m ²) - Peso Bajo	W0
	De 18,50 a 24,99 (kg/m ²) - Peso Normal	W1
	De 25,00 a 29,99 (kg/m ²) - Sobrepeso	W2
	De 30,00 a 34,99 (kg/m ²) - Sobrepeso crónico	W3
Superficie (Crop Area)	De 35,00 a 39,99 (kg/m ²) - Obesidad premórbida	W4
	<5 ha	S1
	Entre 5 y 10 ha	S2
Riego (Irrigation System)	>10 ha	S3
	Secano	R0
	Regadío	R1
Sistema de cultivo (Cultivation System)	Olivar Tradicional de montaña	O1
	Olivar Tradicional con pendientes <20%	O2
	Olivar Tradicional sin pendiente	O3
	Olivar Intensivo	O4
	Olivar Superintensivo	O5
	Olivar Ecológico (tradicional)	O6
Nacionalidad (Origin)	Africano	Afr
	Asiático	Asi
	Español	Spa
	Europeo del Este	EurE
	Hispanoamericano	His
Años de experiencia (Years of experience)	≤5 años	Z1
	Entre 5 y 15 años	Z2
	>15 años	Z3
Labores (Cultivation Work)	Recolección Tradicional	Rec1
	Recolección Mecanizada	Rec2
	Poda	Pod1
	Desvaretar	Pod2
	Tratamiento Fitosanitarios Manual	Tram
	Tractorista	Trac
Servicio Prevención (Risk Prevention Service)	Otros	Otr
	Ajeno	Out
	Propio	Own
	Mancomunado	Joi

Tabla 6. Variables cualitativas del cuestionario.

Variable	Subvariable	Categorías	Codificación
1. ¿Ha tenido durante los últimos 12 meses problemas (¿dolor, molestias o malestar en?).	a) Cuello	No	q1an
		Sí	q1as
	b) Hombros	No	q1bn
		Sí, en el hombro derecho	q1bsd
		Sí, en el hombro izquierdo	q1bsi
	c) Codos	Sí, en ambos hombros	q1bsa
		No	q1cn
		Sí, en el codo derecho	q1csd
		Sí, en el codo izquierdo	q1csi
	d) Muñecas/manos	Sí, en ambos codos	q1csa
		No	q1dn
		Sí, en la muñeca derecha	q1dsd

Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas del olivar de Jaén (España)

	Sí, en la muñeca izquierda	q1dsi		
	Sí, en ambas muñecas	q1dsa		
e) Parte superior de la espalda	No	q1en		
	Sí	q1es		
f) Parte inferior de la espalda (región lumbar)	No	q1fn		
	Sí	q1fs		
g) Una o ambas caderas/muslos	No	q1gn		
	Sí	q1gs		
h) Una o ambas rodillas	No	q1hn		
	Sí	q1hs		
i) Uno o ambos tobillos/pies	No	q1in		
	Sí	q1is		
<p><u>Solo deberá contestar a las siguientes cuestiones 2 y 3 en caso de haber tenido problemas en alguna zona</u> (si un trabajador contesta negativamente a todas las preguntas de la primera cuestión marcar este cuadro <input type="checkbox"/> y no realizar preguntas 2 y 3) – Códigos: (q2aN1, q2bN1, q2cN1, q2dN1, q2eN1, q2fN1, q2gN1, q2hN1, q2iN1) y (q3aN1, q3bN1, q3cN1, q3dN1, q3eN1, q3fN1, q3gN1, q3hN1, q3iN1).</p>				
2. ¿Se ha visto imposibilitado para llevar a cabo su trabajo habitual durante los últimos doce meses (en casa o fuera de ella) debido a este problema?	a) Cuello	No Sí No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q2an q2as q2aN1	
	b) Hombros	No Sí No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q2bn q2bs q2bN1	
	c) Codos	No Sí No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q2cn q2cs q2cN1	
	d) Muñecas/manos	No Sí No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q2dn q2ds q2dN1	
	e) Parte superior de la espalda	No Sí No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q2en q2es q2eN1	
	f) Parte inferior de la espalda	No Sí No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q2fn q2fs q2fN1	
	g) Caderas/muslos	No Sí No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q2gn q2gs q2gN1	
	h) Rodillas	No Sí No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q2hn q2hs q2hN1	
	i) Tobillos/pies	No Sí No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q2in q2is q2iN1	
	3. ¿Ha tenido algún problema en algún momento durante los últimos 7 días?	a) Cuello	No Sí No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q3an q3as q3aN1
		b) Hombros	No Sí No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q3bn q3bs q3bN1
		c) Codos	No Sí No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q3cn q3cs q3cN1
d) Muñecas/manos		No Sí No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q3dn q3ds q3dN1	

Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas del olivar de Jaén (España)

e) Parte superior de la espalda	No	q3en
	Sí	q3es
	No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q3eN1
f) Parte inferior de la espalda	No	q3fn
	Sí	q3fs
	No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q3fN1
g) Caderas/muslos	No	q3gn
	Sí	q3gs
	No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q3gN1
h) Rodillas	No	q3hn
	Sí	q3hs
	No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q3hN1
i) Tobillos/pies	No	q3in
	Sí	q3is
	No a todas las cuestiones de la pregunta 1	q3iN1

PARTE BAJA DE LA ESPALDA

4. ¿Ha tenido alguna vez problemas en la zona lumbar (dolor, molestias o malestar)?	No	q4n
	Sí	q4s

Si contestó NO en la pregunta número 4, no debe contestar las siguientes preguntas 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 (si un trabajador contesta negativamente a la pregunta 4 debe marcar este cuadro y no realizar preguntas 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11). Códigos: (q5N4, q6N4, q7N4, q8N4, q9N4, q10N4, q11N4).

5. ¿Ha sido hospitalizado alguna vez a causa de problemas en la parte inferior de la espalda?	No	q5n
	Sí	q5s
	No a la pregunta 4	q5N4
6. ¿Ha tenido alguna vez que cambiar de trabajo o labor a causa de problemas en la parte inferior de la espalda durante los últimos doce meses?	No	q6n
	Sí	q6s
	No a la pregunta 4	q6N4
7. ¿Durante cuánto tiempo en total ha tenido problemas en la inferior de la espalda durante los últimos doce meses?	0 días	q7a
	1-7 días	q7b
	8-30 días	q7c
	Más de 30 días, pero no todos los días	q7d
	Cada día	q7e
	No a la pregunta 4	q7N4

Si contestó 0 días en la pregunta número 7, no debe contestar las siguientes preguntas 8, 9, 10 y 11 (si un trabajador contesta cero a la pregunta 7 debe marcar este cuadro y no realizar preguntas 8, 9, 10 y 11). Códigos: (q8N7, q9N7, q10N7 q11N7).

8. ¿Se ha visto reducida su actividad a causa de los problemas en la parte inferior de la espalda en los últimos doce meses?	a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?	No	q8an
		Sí	q8as
	b) ¿Actividad de tiempo libre?	No a la pregunta 4	q8aN4
		No a la pregunta 7	q8aN7
		No	q8bn
9. ¿Cuánto tiempo en total le han impedido los problemas en la parte inferior de la espalda realizar su trabajo habitual en los últimos doce meses?		Sí	q8bs
		No a la pregunta 4	q8bN4
		No a la pregunta 7	q8bN7
		0 días	q9a
		1-7 días	q9b
10. ¿Ha visitado al doctor, fisioterapeuta, quiropráctico u otro especialista a causa de problemas en la parte inferior de la espalda durante los últimos doce meses?		8-30 días	q9c
		Más de 30 días	q9d
		No a la pregunta 4	q9N4
		No a la pregunta 7	q9N7
		No	q10n
		Sí	q10s
		No a la pregunta 4	q10N4
		No a la pregunta 7	q10N7
		No	q11n
		Sí	q11s

Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas del olivar de Jaén (España)

11. ¿Ha tenido problemas en la parte inferior de la espalda durante los últimos 7 días?

No a la pregunta 4	q11N4
No a la pregunta 7	q11N7

CUELLO

12. ¿Ha tenido alguna vez problemas en el cuello (dolor, molestias o malestar)?

No	q12n
Sí	q12s

Si contestó NO en la pregunta número 12, no debe contestar las siguientes preguntas 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 (si un trabajador contesta negativamente a la pregunta 12 debe marcar este cuadro y no realizar preguntas 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19). Códigos: (q13N12, q14N12, q15N12, q16N12, q17N12, q18N12, q19N12).

13. ¿Se ha lastimado alguna vez el cuello en un accidente?

No	q13n
Sí	q13s

No a la pregunta 12	q13N12
---------------------	--------

14. ¿Ha tenido alguna vez que cambiar de trabajo o labor a causa de problemas en el cuello?

No	q14n
Sí	q14s

No a la pregunta 12	q14N12
---------------------	--------

15. ¿Durante cuánto tiempo en total ha tenido problemas en el cuello en los últimos doce meses?

0 días	q15a
1-7 días	q15b
8-30 días	q15c
Más de 30 días, pero no todos los días	q15d
Cada día	q15e
No a la pregunta 12	q15N12

Si contestó 0 días en la pregunta número 15, no debe contestar las siguientes preguntas 16, 17, 18 y 19 (si un trabajador contesta cero días a la pregunta 15 debe marcar este cuadro y no realizar preguntas 16, 17, 18 y 19). Códigos: (q16aN15, q17aN15, q18aN15, q19aN15).

16. ¿Se ha visto reducida su actividad laboral a causa de los problemas en el cuello en los últimos doce meses?

a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?	No	q16an
	Sí	q16as
	No a la pregunta 12	q16aN12
	No a la pregunta 15	q16aN15

b) ¿Actividad de tiempo libre?	No	q16bn
	Sí	q16bs
	No a la pregunta 12	q16bN12
	No a la pregunta 15	q16bN15

17. ¿Cuánto tiempo le han impedido los problemas en el cuello realizar su trabajo habitual (en casa o fuera de casa) en los últimos doce meses?

0 días	q17a
1-7 días	q17b
8-30 días	q17c
Más de 30 días	q17d
No a la pregunta 12	q17N12
No a la pregunta 15	q17N15

18. ¿Ha visitado al doctor, fisioterapeuta, quiropráctico u otro especialista a causa de problemas en el cuello durante los últimos doce meses?

No	q18n
Sí	q18s
No a la pregunta 12	q18N12
No a la pregunta 15	q18N15

19. ¿Ha tenido alguna vez problemas en el cuello durante los últimos siete días?

No	q19n
Sí	q19s
No a la pregunta 12	q19N12
No a la pregunta 15	q19N15

HOMBROS

20. ¿Ha tenido alguna vez problemas en el hombro (¿dolor, molestias o malestar)?

No	q20n
Sí	q20s

Si contestó NO en la pregunta número 20, no debe contestar las siguientes preguntas 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28 (si un trabajador contesta negativamente a la pregunta 20 debe marcar este cuadro y no realizar preguntas 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28). Códigos: (q21N20, q22N20, q23N20, q24N20, q25N20, q26N20, q27N20, q28N20).

21. ¿Se ha lastimado en el hombro en un accidente alguna vez?

No	q21n
Sí, en el hombro derecho	q21sd
Sí, en el hombro izquierdo	q21si
Sí, en ambos hombros	q21sa
No a la pregunta 20	q21N20

22. ¿Ha tenido alguna vez que cambiar de trabajo o labor a causa de problemas en el hombro

No	q22n
Sí	q22s
No a la pregunta 20	q22N20

No	q23n
----	------

Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas del olivar de Jaén (España)

23. ¿Ha tenido problemas en el hombro durante los últimos doce meses?		Sí, en el hombro derecho	q23sd
		Sí, en el hombro izquierdo	q23si
		Sí, en ambos hombros	q23sa
		No a la pregunta 20	q23N20
<p><u>Si contestó NO en la pregunta número 23, no debe contestar las siguientes preguntas 24, 25, 26, 27 y 28</u> (si un trabajador contesta negativamente a la pregunta 23 debe marcar este cuadro <input type="checkbox"/> y no realizar preguntas 24, 25, 26, 27 y 28). Códigos: (q24N23, q25N23, q26N23, q27N23, q28N23).</p>			
24. ¿Durante cuánto tiempo en total ha tenido problemas en el hombro en los últimos doce meses?		1-7 días	q24a
		8-30 días	q24b
		Más de 30 días, pero no todos los días	q24c
		Cada día	q24d
		No a la pregunta 20	q24N20
		No a la pregunta 23	q24N23
25. ¿Se ha visto reducida su actividad laboral a causa de los problemas en el hombro en los últimos 12 meses?	a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?	No	q25an
		Sí	q25as
	b) ¿Actividad de tiempo libre?	No a la pregunta 20	q25aN20
		No a la pregunta 23	q25aN23
		No	q25bn
		Sí	q25bs
26. ¿Cuánto tiempo en total le han impedido los problemas en el hombro realizar su trabajo habitual en los últimos doce meses?	a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?	No a la pregunta 20	q25bN20
		No a la pregunta 23	q25bN23
	b) ¿Actividad de tiempo libre?	0 días	q26a
		1-7 días	q26b
		8-30 días	q26c
		Más de 30 días	q26d
27. ¿Ha visitado al doctor, fisioterapeuta, quiropráctico u otro especialista a causa de problemas en el hombro durante los últimos doce meses?	a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?	No a la pregunta 20	q26N20
		No a la pregunta 23	q26N23
	b) ¿Actividad de tiempo libre?	No	q27n
		Sí	q27s
		No a la pregunta 20	q27N20
		No a la pregunta 23	q27N23
28. ¿Ha tenido problemas en el hombro alguna vez durante los últimos siete días?	a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?	No	q28n
		Sí, en el hombro derecho	q28sd
	b) ¿Actividad de tiempo libre?	Sí, en el hombro izquierdo	q28si
		Sí, en ambos hombros	q28sa
		No a la pregunta 20	q28N20
		No a la pregunta 23	q28N23

3.4.5. Análisis de Datos

Se realizará un análisis de correspondencias múltiple y de estadística descriptiva mediante SPSS v.25 y XLSTAT2019.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

En la Tabla 7 se observan la moda y frecuencias de todas las categorías de cada variable (incluidas las de los trabajadores).

Tabla 7. Frecuencia y moda para las diferentes categorías de las variables cualitativas.

Variable	Categoría	Frecuencia	%				
Sexo	F	77	17,303	Q1e	q1dsi	33	7,416
	ML*	368	82,697		q1en	211	47,416
Edad	T1	56	12,584	Q1f	q1es*	234	52,584
	T2*	213	47,865		q1fn	183	41,124
Altura	T3	176	39,551	Q1g	q1fs*	262	58,876
	A1	43	9,663		q1gn*	327	73,483
	A2	158	35,506		q1gs	118	26,517
Peso	A3*	244	54,831	Q1h	q1hn	209	46,966
	P1	103	23,146		q1hs*	236	53,034
	P2	154	34,607		q1in*	339	76,180
BMI	P3*	188	42,247	Q2a	q1is	106	23,820
	W0	1	0,225		q2aN1	63	14,157
	W1	139	31,236		q2an*	328	73,708
Superficie	W2*	221	49,663	Q2b	q2as	54	12,135
	W3	73	16,404		q2bN1	63	14,157
	W4	11	2,472		q2bn*	324	72,809
	S1	99	22,247		q2bs	58	13,034
Riego	S2	65	14,607	Q2c	q2cN1	63	14,157
	S3*	281	63,146		q2cn*	339	76,180
	R0*	232	52,135		q2cs	43	9,663
Sistema de cultivo	R1	213	47,865	Q2d	q2dN1	63	14,157
	O1	134	30,112		q2dn*	310	69,663
	O2	118	26,517		q2ds	72	16,180
Nacionalidad	O3*	162	36,404	Q2e	q2eN1	63	14,157
	O4	10	2,247		q2en*	308	69,213
	O5	14	3,146		q2es	74	16,629
	O6	7	1,573		q2fN1	63	14,157
	Afr	117	26,292		q2fn*	260	58,427
	EurE	90	20,225		q2fs	122	27,416
Años de experiencia	His	32	7,191	Q2g	q2gN1	63	14,157
	Spa*	206	46,292		q2gn*	343	77,079
	Z1	157	35,281		q2gs	39	8,764
Labores	Z2*	183	41,124	Q2h	q2hN1	63	14,157
	Z3	105	23,596		q2hn	187	42,022
	Otr	4	0,899		q2hs*	195	43,820
Servicio de prevención	Pod1	2	0,449	Q2i	q2iN1	63	14,157
	Rec1	199	44,719		q2in*	333	74,831
	Rec2*	233	52,360		q2is	49	11,011
	Trac	3	0,674		q3aN1	63	14,157
	Tram	4	0,899		q3an*	331	74,382
Q1a	Joi	31	6,966	Q3a	q3as	114	25,618
	Out*	349	78,427		q3bN1	63	14,157
	Own	65	14,607		q3bn*	301	67,640
Q1b	q1an	170	38,202	Q3b	q3bs	81	18,202
	q1as*	275	61,798		q3cN1	63	14,157
Q1c	q1bn*	243	54,607	Q3c	q3cn*	342	76,854
	q1bsa	90	20,225		q3cs	40	8,989
	q1bsd	76	17,079		q3dN1	63	14,157
Q1d	q1bsi	36	8,090	Q3d	q3dn*	292	65,618
	q1cn*	330	74,157		q3ds	90	20,225
	q1csa	50	11,236		q3eN1	63	14,157
	q1csd	45	10,112		q3en*	268	60,225
Q1e	q1csi	20	4,494	Q3e	q3es	114	25,618
	q1dn*	227	51,011		q3fN1	63	14,157
	q1dsa	99	22,247		q3fn*	246	55,281
Q1f	q1dsd	86	19,326	Q3f	q3fs	136	30,562
					q3gN1	63	14,157

Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas del olivar de Jaén (España)

	q3gn*	327	73,483		q16bs	81	18,202
	q3gs	55	12,360	Q17	q17N12*	223	50,112
Q3h	q3hN1	63	14,157		q17N15	20	4,494
	q3hn*	256	57,528		q17a	92	20,674
	q3hs	126	28,315		q17b	77	17,303
Q3i	q3iN1	63	14,157		q17c	20	4,494
	q3in*	328	73,708		q17d	13	2,921
	q3is	54	12,135	Q18	q18N12*	223	50,112
Q4	q4n*	242	54,382		q18N15	20	4,494
	q4s	203	45,618		q18n	111	24,944
Q5	q5N4*	240	53,933		q18s	91	20,449
	q5n	177	39,775	Q19	q19N12*	223	50,112
	q5s	28	6,292		q19N15	20	4,494
Q6	q6N4*	240	53,933		q19n	129	28,989
	q6n	101	22,697		q19s	73	16,404
	q6s	104	23,371	Q20	q20n*	290	65,169
Q7	q7N4*	240	53,933		q20s	155	34,831
	q7a	38	8,539	Q21	q21N20*	290	65,169
	q7b	96	21,573		q21n	125	28,090
	q7c	36	8,090		q21sa	8	1,798
	q7d	9	2,022		q21sd	9	2,022
	q7e	26	5,843		q21si	13	2,921
Q8a	q8aN4*	240	53,933	Q22	q22N20*	290	65,169
	q8aN7	36	8,090		q22n	113	25,393
	q8an	71	15,955		q22s	42	9,438
	q8as	98	22,022	Q23	q23N20*	290	65,169
Q8b	q8bN4*	240	53,933		q23n	41	9,213
	q8bN7	36	8,090		q23sa	33	7,416
	q8bn	70	15,730		q23sd	59	13,258
	q8bs	99	22,247		q23si	22	4,944
Q9	q9N4*	240	53,933	Q24	q24N20*	290	65,169
	q9N7	36	8,090		q24N23	41	9,213
	q9a	47	10,562		q24a	58	13,034
	q9b	66	14,831		q24b	27	6,067
	q9c	32	7,191		q24c	16	3,596
	q9d	24	5,393		q24d	13	2,921
Q10	q10N4*	240	53,933	Q25a	q25aN20		
	q10N7	36	8,090		*	290	65,169
	q10n	89	20,000		q25aN23	41	9,213
	q10s	80	17,978		q25an	72	16,180
Q11	q11N4*	240	53,933		q25as	42	9,438
	q11N7	36	8,090	Q25b	q25bN20		
	q11n	96	21,573		*	290	65,169
	q11s	73	16,404		q25bN23	41	9,213
Q12	q12n*	224	50,337		q25bn	62	13,933
	q12s	221	49,663		q25bs	52	11,685
Q13	q13N12*	224	50,337	Q26	q26N20*	290	65,169
	q13n	194	43,596		q26N23	41	9,213
	q13s	27	6,067		q26a	62	13,933
Q14	q14N12*	224	50,337		q26b	30	6,742
	q14n	166	37,303		q26c	11	2,472
	q14s	55	12,360		q26d	11	2,472
Q15	q15N12*	224	50,337	Q27	q27N20*	290	65,169
	q15a	31	6,966		q27N23	41	9,213
	q15b	122	27,416		q27n	10	2,247
	q15c	34	7,640		q27s	104	23,371
	q15d	24	5,393	Q28	q28N20*	290	65,169
	q15e	10	2,247		q28N23	41	9,213
Q16a	q16aN12	223			q28n	72	16,180
	*		50,112		q28sa	18	4,045
	q16aN15	20	4,494		q28sd	12	2,697
	q16an	122	27,416		q28si	12	2,697
	q16as	80	17,978				
Q16b	q16bN12			*Moda			
	*	223	50,112				
	q16bN15	20	4,494				
	q16bn	121	27,191				

Según las frecuencias de las distintas categorías, el individuo “moda” sería hombre (“ML”) de origen español (“Spa”), entre 25 y 40 años (“T2”) de edad con una experiencia entre los 5 y 15 años (“Z2”), de estatura superior a 1,70 m (“A3”), peso mayor de 80 kg (“P3”) e IBM entre 25 y 29,99 kg/m² (“W2”) realizando labores de recolección mecanizada (“Rec2”) en explotaciones de una superficie mayor a 10 ha (“S3”) en régimen de secano (“R0”) donde el cultivo es olivar tradicional sin pendiente (“O3”) y con un servicio de prevención de riesgos ajeno (“Out”).

En la Tabla 8 se pueden observar distintos valores medios de los individuos encuestados según su nacionalidad y sexo.

Tabla 8. Valores medios según origen y sexo.

Categoría	Origen	Sexo	Valor				
Altura (m)	Afr	ML	1,73	F	37,79		
		F	1,69	His	ML	35,57	
	EurE	ML	1,73	F	42,00		
		F	1,68	Spa	ML	41,09	
	His	ML	1,66	F	41,55		
		F	1,70	Experiencia (años)	Afr	ML	6,50
	Spa	ML	1,74		F	7,29	
		F	1,66		EurE	ML	6,37
	Peso (kg)	Afr	ML		78,39	F	5,36
			F		80,14	His	ML
		EurE	ML		81,60	F	6,67
			F	80,36	Spa	ML	15,59
His		ML	71,56	F	14,66		
		F	86,00				
Spa		ML	83,04				
		F	74,53				
BMI (kg/m ²)		Afr	ML	26,16			
			F	28,24			
		EurE	ML	27,20			
			F	28,41			
	His	ML	25,72				
		F	29,45				
Spa	ML	27,50					
	F	27,00					
EDAD (años)	Afr	ML	33,50				
		F	35,00				
	EurE	ML	35,28				

4.2. FIGURAS DESCRIPTIVAS

a) Dolor, molestias o malestar alguna vez (Q4, Q12 y Q20).

Las figuras de la 10 a la 27 muestran el porcentaje de sujetos que han sufrido dolor, molestias o malestar alguna vez en el trabajo o después de él, dependiendo del sexo, la edad, el índice de masa corporal, superficie de la explotación, tipo de riego, el sistema de cultivo, la nacionalidad, el tiempo de experiencia, tipo de labores realizadas y el tipo de servicio de prevención. En este apartado del cuestionario se han recogido datos relativos al cuello, hombros (sin distinciones entre izquierdo o derecho) y zona lumbar. En el anexo II se muestran las figuras con colores asociados a la incidencia con que se produce cada dolencia.

La Figura 10 muestra que, de las tres zonas estudiadas en todas las categorías del individuo, las molestias más comunes se producen en el cuello (50%) y las menos comunes en los hombros (35%).

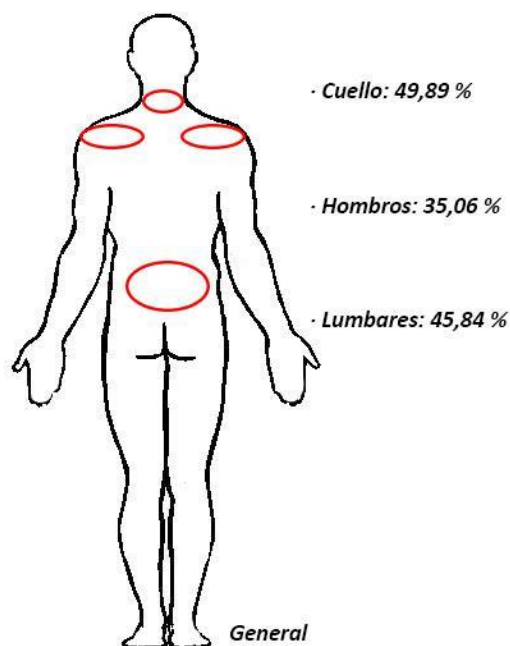


Figura 10. Dolor, molestias o malestar del total de individuos.

La Figura 11 muestra las dolencias según el sexo del individuo. Hay más prevalencia de *mujeres* (F) con dolencias en el cuello (+6%) y mayor porcentaje de *hombres* (ML) con dolencias en la zona lumbar (+7%), pero en los hombros se ven afectados por igual.

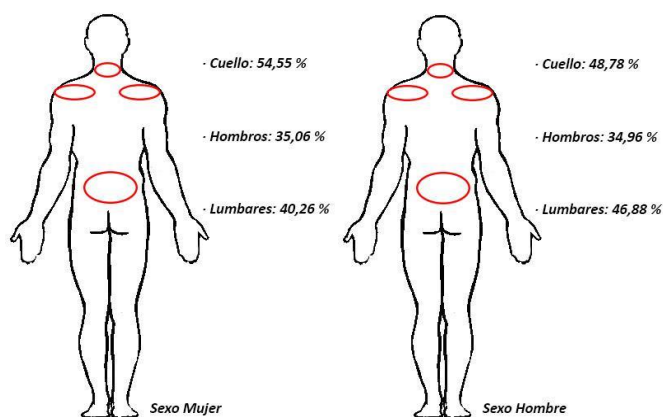


Figura 11. Dolor, molestias o malestar según su sexo.

En la Figura 12 se observan las dolencias según la edad del individuo. Las dolencias en el cuello permanecen igual en los dos primeros grupos de edad (T1 y T2), pero se reducen un poco (menos del 2%) en los *mayores de 40 años* (T3). Las molestias en hombros se incrementan con la edad (hasta un 7% más). Las molestias en lumbares se ven reducidas con la edad (hasta un 5% menos). Estos resultados pueden deberse a la reducción de tareas que se llevan a cabo con la edad o la intensidad con la que se realizan, dejando las más demandantes a los jóvenes.

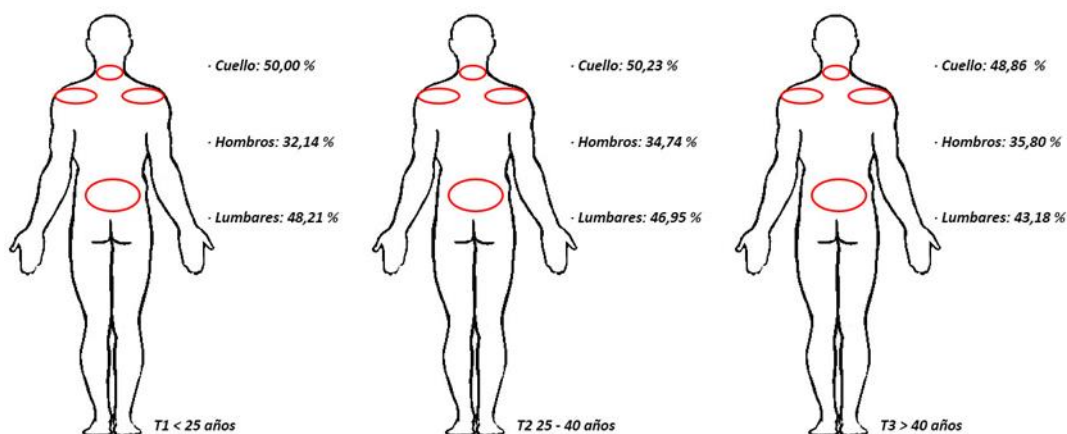


Figura 12. Dolor, molestias o malestar según su edad.

La Figura 13 muestra las dolencias según el tamaño de la explotación. Se producen menos molestias a medida que aumenta la extensión de la superficie explotada en la que se trabaja, excepto en los hombros que hay un incremento de dolencias en las *explotaciones con una superficie de 5 a 10 ha* (S2). Las causas de esta reducción pueden deberse al reparto de tareas en explotaciones de mayor tamaño gracias a cuadrillas de trabajadores más numerosas, además de la posible mayor mecanización de las explotaciones más grandes.

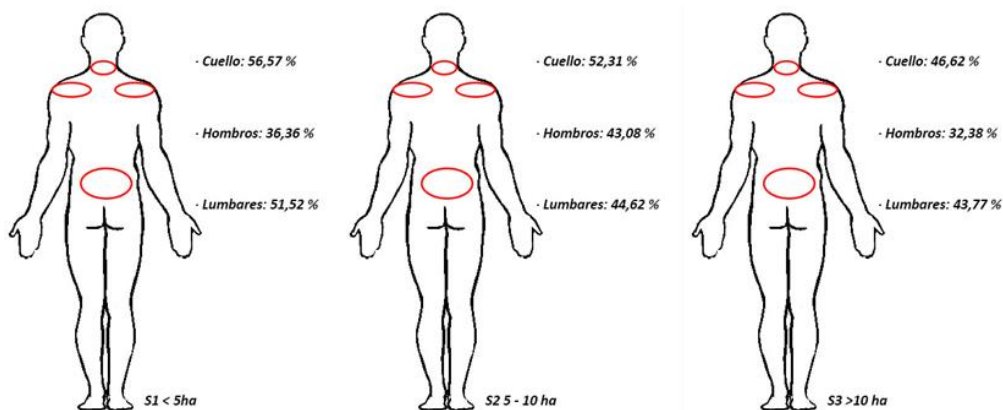


Figura 13. Dolor, molestias o malestar según la superficie explotada.

Se pueden ver en la Figura 14 las dolencias dependiendo del índice de masa corporal. Aunque se produce una ligera reducción de dolencias en los casos de *obesidad* (W3) respecto a los de *sobrepeso* (W2), cuando se unen las tres categorías con un peso superior al normal (W2, W3 y W4) se incrementan las molestias en el cuello un 2%, en los hombros un 7% y en la zona lumbar un 9% respecto al peso normal (W1).

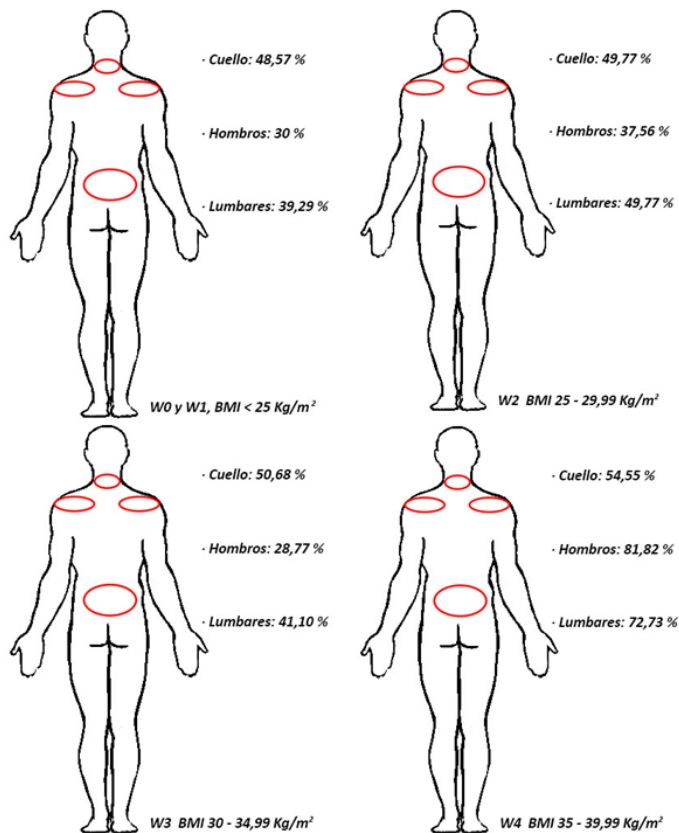


Figura 14. Dolor, molestias o malestar según su índice de masa corporal.

Según la Figura 15, que muestra las dolencias dependiendo del régimen de riego, se producen más molestias en cuello (+15%), hombros (+8%) y lumbares (+7%) en los *cultivos de seco* (R0) respecto a los de *regadío* (R1). Este hecho podría ser consecuencia de una mayor mecanización en olivar de regadío que reduciría algunas tareas manuales.

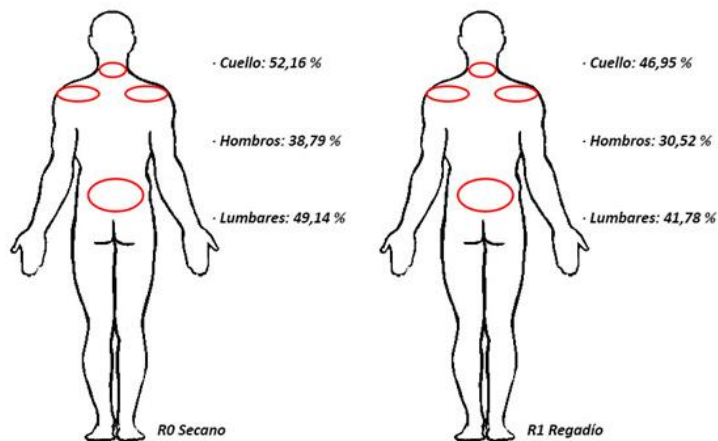


Figura 15. Dolor, molestias o malestar según régimen de regadío.

En la Figura 16 se observan las dolencias dependiendo de los años de experiencia del individuo. Existe una ligera reducción de las dolencias cuando se superan los *15 años de experiencia* (Z3) respecto a la categoría anterior (Z2), pero siguen siendo superiores a las presentes en personas con *menos de 5 años de experiencia* (Z1) excepto en la zona lumbar. Esto se puede deber a la reducción en la realización de ciertas tareas con la edad, como se explica con la Figura 16, o también al mayor entrenamiento y, por ende, la mejor ejecución de las tareas.

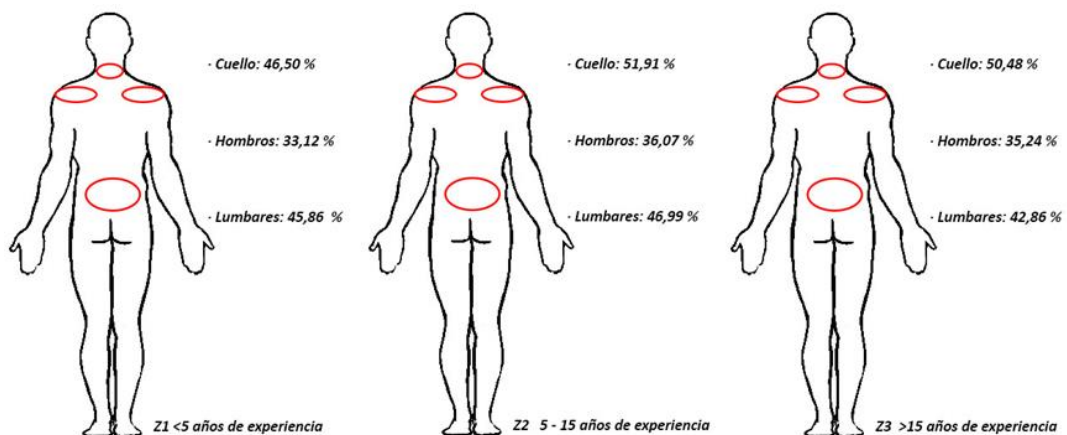


Figura 16. Dolor, molestias o malestar según los años de experiencia.

La Figura 17 muestra las dolencias dependiendo del sistema de cultivo. Las molestias en cuello destacan por lo alto en *olivar tradicional con pendientes* (O2, 58%) y por lo bajo en *olivar intensivo* (O4, 40%), las molestias en hombros destacan por lo alto en *olivar tradicional con pendientes* (O2, 41%) y por lo bajo en *olivar superintensivo* (O5, 14%), y las molestias en la zona lumbar destacan por lo alto en *olivar tradicional de montaña* (O1, 56%) y por lo bajo en *olivar intensivo* (O4, 20%). De media, los porcentajes más altos se encuentran en *olivar tradicional con pendientes* (O2) y los más bajos en *olivar intensivo* (O4). Quizás, otra vez, el efecto mecanización de algunas tareas es la consecuencia de las diferencias encontradas. En el olivar superintensivo destaca un repunte de dolencias en la zona lumbar y cuello que podría ser debido al exceso de uso de maquinaria autopropulsada. También, destaca el olivar ecológico con una disminución de dolencias respecto al olivar tradicional tanto de montaña como tradicional sin pendiente.

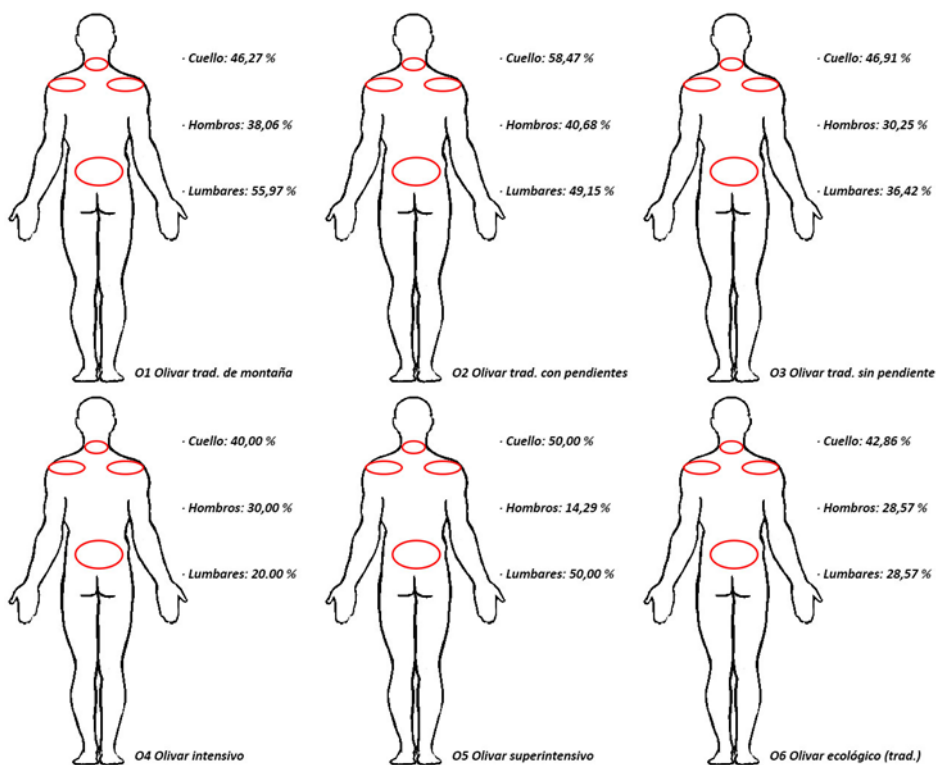


Figura 17. Dolor, molestias o malestar según el sistema de cultivo.

En la Figura 18 se presentan las dolencias según la procedencia del individuo. Las molestias en cuello y hombros destacan por lo alto en la población de origen *hispano* (His) y por lo bajo en la de origen *africano* (Afr). Las molestias en la zona lumbar son más comunes en trabajadores de origen *español* (Spa) y menos comunes en origen *africano* (Afr). De media,

los trabajadores de origen *africano* (Afr) tienen menor porcentaje de molestias y los trabajadores de origen *hispano* (His) mayor porcentaje. En otros estudios de prevención de riesgos laborales son también los trabajadores de origen *africano* los que menos molestias expresan [338,339].

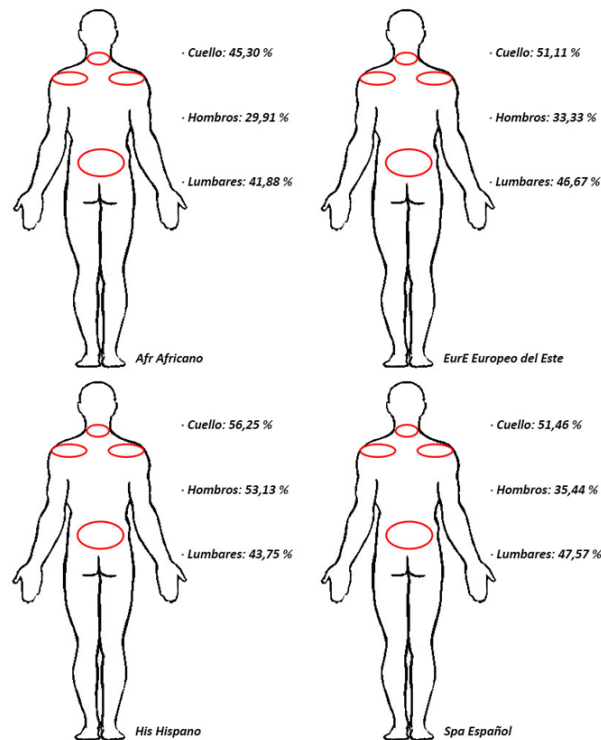


Figura 18. Dolor, molestias o malestar según el origen de procedencia.

Según la Figura 19, que muestra las dolencias dependiendo del tipo de labor, hay más dolencias (+9% de media) en trabajadores que realizan *labores de recogida manual* (Rec1) que en los que realizan *labores de recogida mecanizada* (Rec2). En este caso se confirma lo advertido anteriormente, una mayor mecanización del olivar repercute en una disminución de dolencias. Esto no coincide con los cultivos bajo invernadero, donde la mecanización es muy pequeña [335].

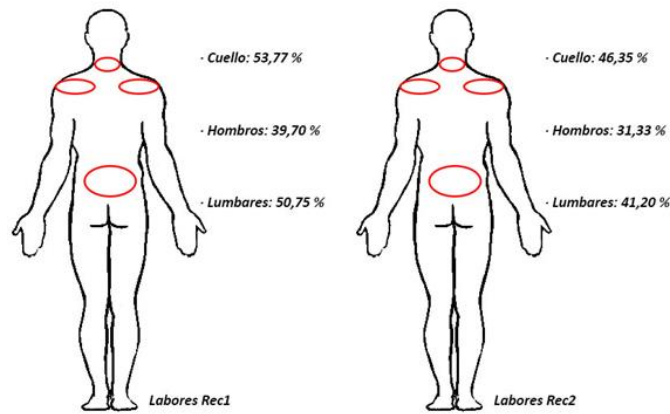


Figura 19. Dolor, molestias o malestar según el tipo de labores.

En la Figura 20 se muestran las diferencias según el servicio de prevención de riesgos laborales. El *servicio de prevención mancomunado* (Joi) tiene los porcentajes más altos, excepto para las dolencias en hombros que se encuentran en mayor porcentaje en el *servicio de prevención propio* (Own). En general, los datos son más o menos parecidos independientemente del servicio de prevención que se tenga en la empresa, excepto en los hombros y servicio de prevención propio (un 8% más de dolencias).

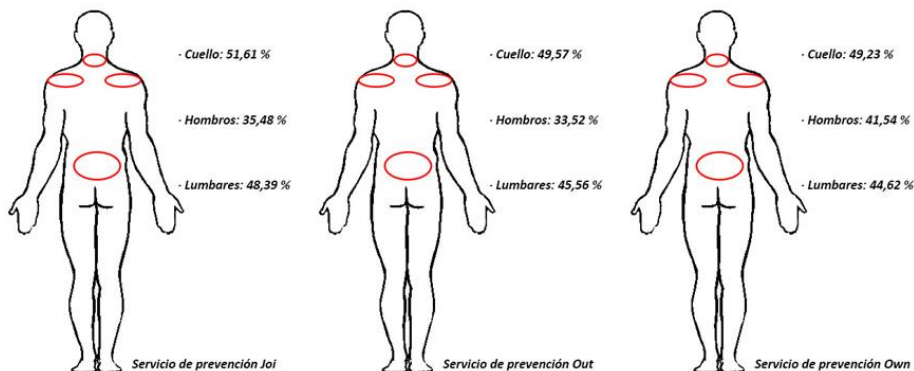


Figura 20. Dolor, molestias o malestar según el servicio de prevención.

b) Dolor, molestias o malestar en los últimos doce meses (Q1).

Las figuras de la 21 a la 26 muestran el porcentaje de sujetos que han sufrido dolor, molestias o malestar en los últimos doce meses en el trabajo o después de él, dependiendo del sexo, la edad, el índice de masa corporal, superficie de la explotación, tipo de riego, el sistema de cultivo, la nacionalidad, el tiempo de experiencia, tipo de labores realizadas y el tipo de servicio de prevención. En este apartado del cuestionario se han recogido datos del cuello, hombros, codos, muñecas/manos, parte superior de la espalda, zona lumbar, caderas/muslos, rodillas, y tobillos/pies. En el anexo II se muestran las figuras con colores asociados a la incidencia con que se produce cada dolencia.

Se puede observar en las figuras descriptivas (Figuras 10 a 31) que existe un mayor porcentaje de casos en las preguntas de molestias “en los últimos 12 meses” que en las de “alguna vez”. Existe una diferencia del +12% de media en las molestias en el último año. Hay 88 encuestados que dijeron que han tenido molestias en *los últimos 12 meses* en la zona lumbar (Q1f), pero cuando se les pregunta si *alguna vez* han tenido molestias en esa zona (Q4) responden que no. Hay 83 encuestados que dijeron que han tenido molestias en *los últimos 12 meses* en el cuello (Q1a), pero cuando se les pregunta si *alguna vez* han tenido molestias en esa zona (Q12) responden que no. Hay 80 encuestados que dijeron que han tenido molestias en *los últimos 12 meses* en los hombros (Q1b) pero cuando se les pregunta si *alguna vez* han tenido molestias en esa zona (Q20) responden que no. De media para las tres cuestiones (Q4, Q12 y Q20), 84 encuestados se contradijeron en sus respuestas lo que representa un 19% del total de encuestados. Puede ser debido a distintos factores:

1. El modo de formular las preguntas.
2. Falta de comprensión del encuestado.
3. Cansancio del encuestado por un diseño del cuestionario demasiado extenso y con la pregunta relativa a “dolencias en los últimos doce meses” en primer lugar.

La Figura 21 muestra el porcentaje de personas que han sufrido molestias en los últimos doce meses para todas las categorías del individuo estudiadas. La zona más comúnmente afectada es el cuello (62%) y la menos común los tobillos-pies (24%).

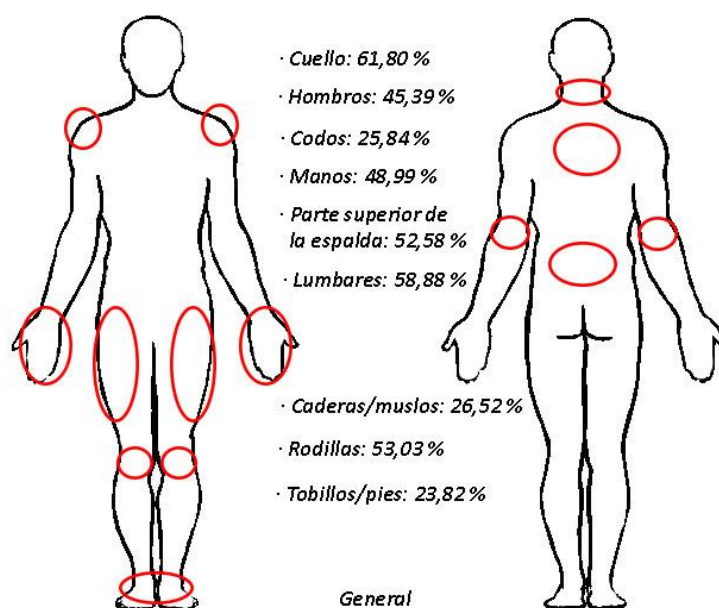


Figura 21. Dolor, molestias o malestar del total de individuos (últimos 12 meses).

En la Figura 22 se ven los porcentajes según el sexo del individuo. Ambos sexos tienen porcentajes muy similares (menos del 4% de diferencia), excepto para hombros (6% más en hombres) y parte superior de la espalda (7% más en mujeres).

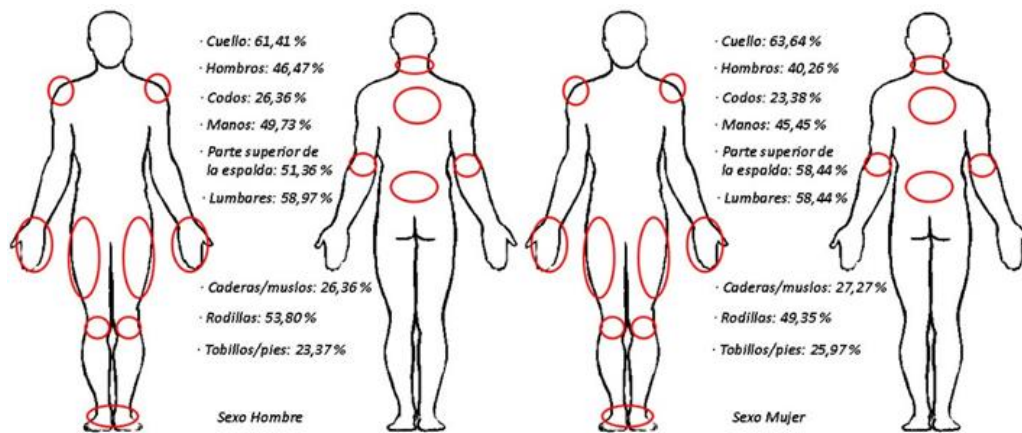


Figura 22. Dolor, molestias o malestar según su sexo (últimos 12 meses).

La Figura 23 muestra las diferencias entre las distintas edades de los individuos encuestados. Al igual que en la Figura 19, se observa la disminución de presencia de molestias según avanza la edad de los individuos y se puede deber a los mismos motivos. La única zona que aumenta la presencia de dolencias es la lumbar. La zona más común en las tres categorías es el cuello (superior al 60%).

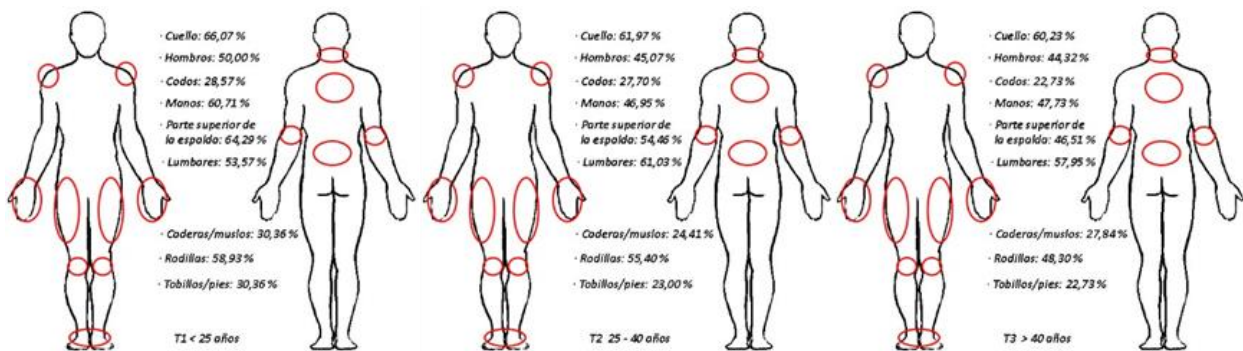


Figura 23. Dolor, molestias o malestar según su edad (últimos 12 meses).

En la Figura 24 se observan las dolencias más comunes según el índice de masa corporal (BMI). De forma parecida a lo que sucede en la Figura 14, se produce una ligera reducción de ciertas dolencias en los casos de *obesidad* (W3) respecto a los de *sobrepeso* (W2). Cuando juntamos las tres categorías con un peso superior al *normal* (W2, W3 y W4) se incrementan las molestias en los hombros un 8%, en la zona lumbar un 7%, en caderas y muslos un 4% y en los tobillos y pies un 7% respecto a este (W1).

Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas del olivar de Jaén (España)

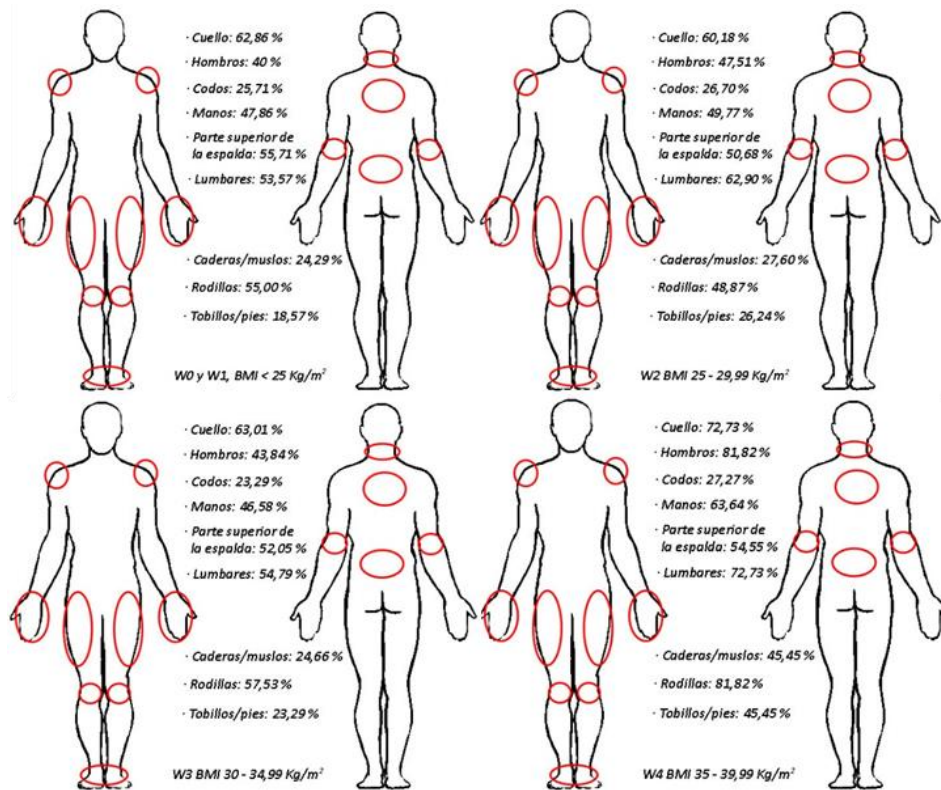


Figura 24. Dolor, molestias o malestar según su índice de masa corporal (últimos 12 meses).

En la Figura 25 se observa una menor incidencia de molestias en las rodillas de los trabajadores con más experiencia (Z3). En las otras partes, los datos son un poco dispares. Parece que la tendencia menor en Z3 podría explicarse por la realización de las tareas menos pesadas.

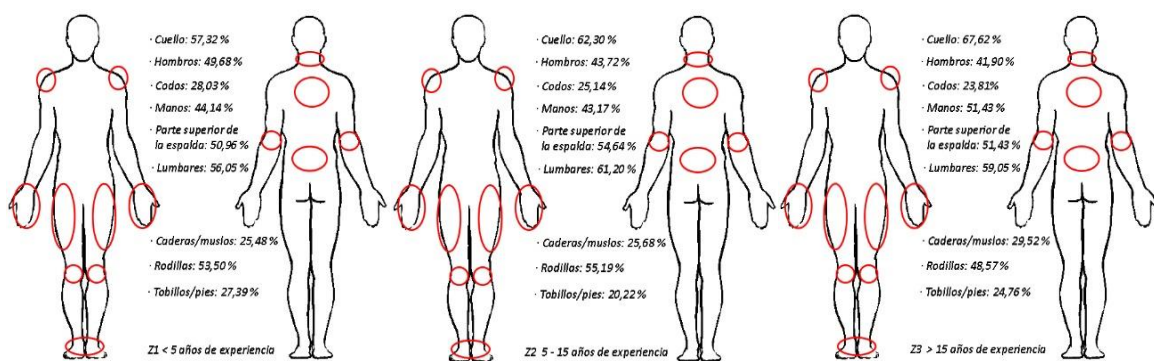


Figura 25. Dolor, molestias o malestar según sus años de experiencia.

La frecuencia de molestias según el área de la superficie de olivar explotada se puede ver en la Figura 26. En este caso, el grupo que más presencia de molestias tiene es el perteneciente a explotaciones con superficie entre 5 y 10 ha (S2). El grupo de trabajadores de explotaciones con superficie superior a 10 ha (S3) tiene algunas zonas con mayor presencia de

molestias que S1 (codos, manos y parte superior de la espalda) que no coincide con las deducciones de la Figura 12; no obstante, la zona lumbar sí está menos afectada en S3 que en S2 y S1.

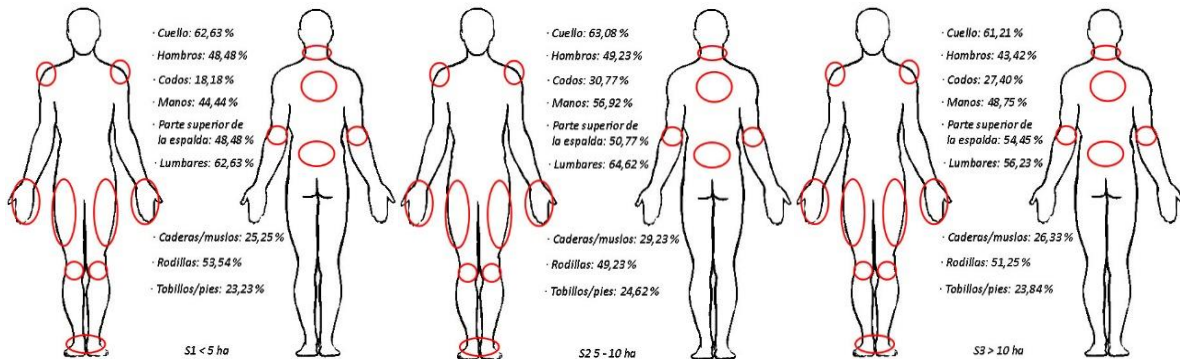


Figura 26. Dolor, molestias o malestar según la superficie explotada.

La Figura 27 muestra la frecuencia con la que se producen molestias según el origen de los trabajadores. Los trabajadores de *origen español* (Spa) son en los que se encuentran molestias en el cuello, hombros y manos más fácilmente. En la parte superior de la espalda comparten frecuencia con los *hispanos* (His) quienes tienen más probabilidades en lumbares, caderas-muslos, rodillas y tobillos-pies. Para los codos es más común en *europeos del Este* (EurE). En general, siguen siendo los africanos (Afr) los que menos molestias presentan.

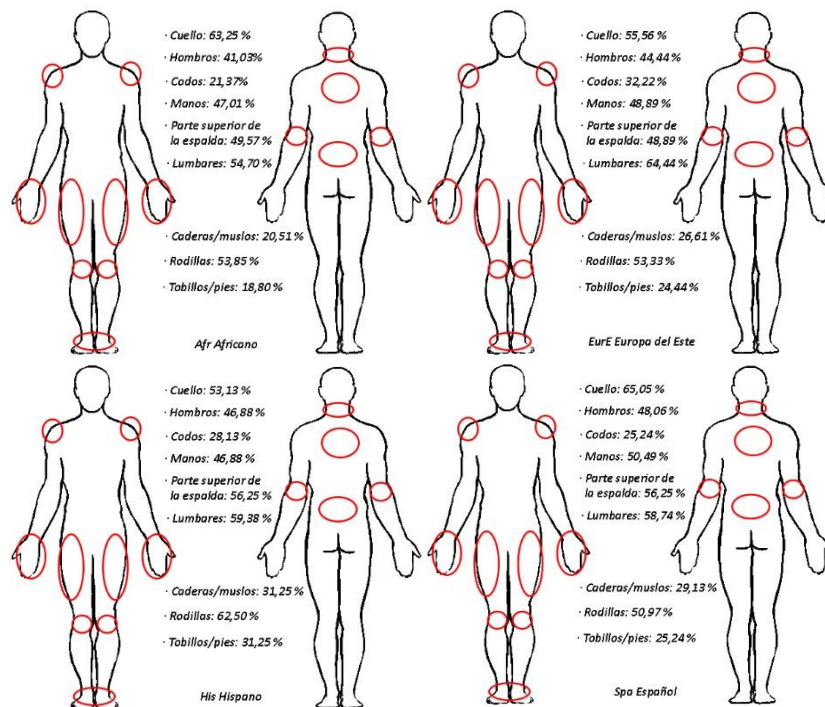


Figura 27. Dolor, molestias o malestar según su origen.

En la Figura 28 se pueden observar las diferencias según el régimen de riego. Al igual que en la Figura 15, son más comunes las dolencias en *secano* (R0) que en *regadío* (R1) para todas las zonas corporales estudiadas.

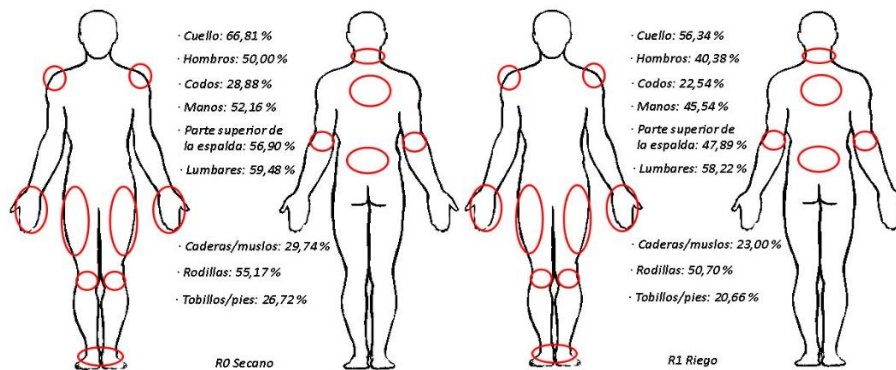


Figura 28. Dolor, molestias o malestar según el régimen de riego.

La Figura 29 contempla los porcentajes dependiendo del tipo de labor realizada. Se observa claramente cómo las labores de *recogida mecanizada* (Rec1) tienen frecuencias menores a las de la *recogida manual* (Rec0) para todas las zonas corporales. Las diferencias rondan el 7% de media, pero en la zona lumbar llega al 13%.

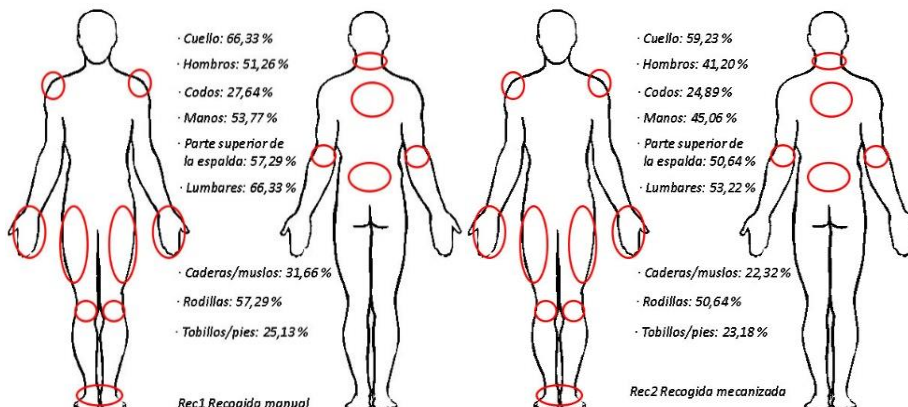


Figura 29. Dolor, molestias o malestar según la labor realizada.

Según la Figura 30, que muestra las diferencias según el tipo de servicio de prevención de riesgos laborales, la *prevención mancomunada* tiene unos porcentajes muy superiores al resto en manos (+25% respecto a la *prevención propia*), la parte superior de la espalda (+21% respecto a la *prevención ajena*) y en las rodillas (+13% respecto a la *prevención ajena*).

Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas del olivar de Jaén (España)

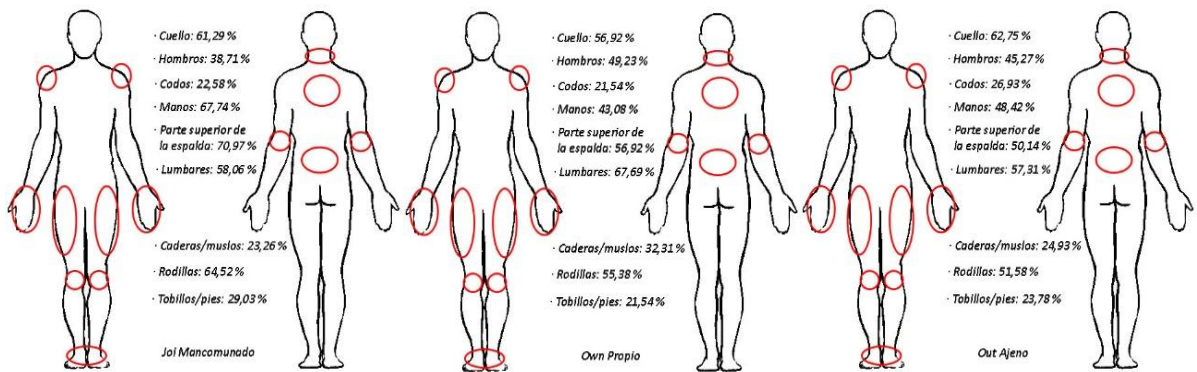


Figura 30. Dolor, molestias o malestar según el servicio de prevención de riesgos.

En la Figura 31 se presentan las diferencias según el sistema de cultivo. Cuello, hombros, codos, manos, parte superior de la espalda, lumbares y rodillas es más probable que se vean afectados en *olivar tradicional con pendientes* (O2). Caderas-muslos en *olivar superintensivo* (O6). Tobillos-pies en *olivar tradicional de montaña* (O1).

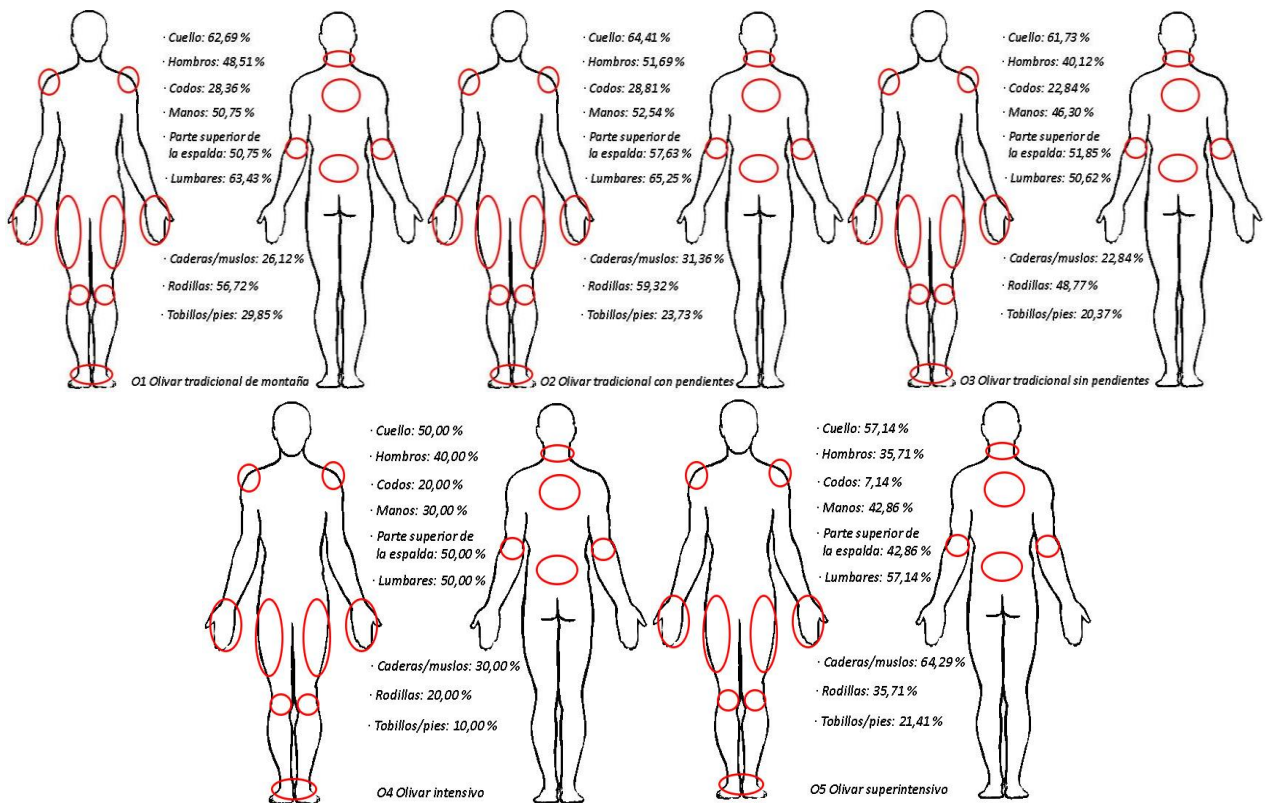


Figura 31. Dolor, molestias o malestar según el tipo de cultivo.

4.3. ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLE

En el modelo resultante de analizar las 3 dimensiones más relevantes (Tabla 9) la primera explica un 38,802% de la varianza (inercia de 0,388) con un coeficiente α de Cronbach de 0,976 y un autovalor de 25,997; la segunda dimensión explica el 20,214% (inercia de 0,202) con un coeficiente α de Cronbach de 0,940 y un autovalor de 13,544; y la tercera dimensión explica el 13,543% (inercia de 0,135) de la varianza con un α de Cronbach de 0,903 y un autovalor de 9,074. Para el modelo en su conjunto, la varianza media explicada fue del 24,186% (por dimensión), la varianza acumulada fue del 72,559% (inercia del 0,726) con un coeficiente α medio de Cronbach de 0,953 y un autovalor medio de 16,205. Por tanto, el modelo puede ser considerado como muy fiable.

Tabla 9. Resumen del modelo.

Dimensión	Cronbach's α	Varianza		
		Total (eigenvalue)	Inercia	% Varianza
1	0,976	25,997	0,388	38,802
2	0,940	13,544	0,202	20,214
3	0,903	9,074	0,135	13,543
Total		48,615	0,726	72,559
Media	0,953	16,205	0,242	24,186

La Tabla 10 muestra los valores de discriminación para cada variable (cuanto más próximo a 1, más peso tiene el valor en la dimensión) con respecto a cada una de las dos dimensiones del modelo. La primera dimensión muestra valores de rango alto de discriminación para las variables: "Q3a" (0,778), "Q2e" (0,767), "Q3e" (0,765), "Q3b" (0,764), "Q2f" (0,757), "Q2a" (0,752), "Q2g" (0,748), "Q2d" (0,748), "Q2b" (0,746), "Q3g" (0,745), "Q3f" (0,744), "Q3i" (0,743), "Q3c" (0,740), "Q3h" (0,733), "Q3d" (0,730), "Q2c" (0,720), "Q2i" (0,709), "Q2h" (0,697); valores de rango medio para las variables: "Q17" (0,424), "Q14" (0,414), "Q16a" (0,412), "Q19" (0,411), "Q15" (0,408), "Q16b" (0,403) y "Q18" (0,394) "Q13" (0,387), "Q1a" (0,387), "Q12" (0,384), "Q1f" (0,375), "Q24" (0,368), "Q28" (0,367), "Q26" (0,366), "Q25a" (0,362), "Q22" (0,360), "Q25b" (0,358), "Q21" (0,358), "Q23" (0,353), "Q27" (0,347), "Q20" (0,346), "Q8b" (0,337) y "Q8a" (0,329), "Q1b" (0,327), "Q7" (0,321), "Q9" (0,318), "Q11" (0,317), "Q10" (0,315), "Q5" (0,312), "Q6" (0,310), "Q4" (0,301); y valores de

rango bajo de discriminación para las variables: “Q1d” (0,299), “Q1e” (0,256), “Q1h” (0,227), “Q1g” (0,184), “Q1i” (0,153), “Q1c” (0,153), “CULTIVATION WORK” (0,089), “CULTIVATION SYSTEM” (0,026), “IRRIGATION SYSTEM” (0,011), “BMI” (0,011), “RISK PRE. SERVICE” (0,008), “YEARS EXPERIENCE” (0,006), “ORIGIN” (0,006), “CROP AREA” (0,005), “HEIGHT” (0,004), “WEIGHT” (0,002), “AGE” (0,001) y “SEX” (0,000).

Tabla 10. Valores de discriminación de las variables respecto a las tres dimensiones.

Variables	Dimensión								
	1	2	3	Media					
SEX	0,000	0,000	0,001	0,000	Q3e	0,765	0,452	0,034	0,417
AGE	0,001	0,001	0,002	0,001	Q3f	0,744	0,399	0,093	0,412
HEIGHT	0,004	0,010	0,008	0,008	Q3g	0,745	0,434	0,030	0,403
WEIGHT	0,002	0,001	0,008	0,004	Q3h	0,733	0,367	0,031	0,377
BMI	0,011	0,020	0,009	0,013	Q3i	0,743	0,447	0,041	0,410
CROP AREA	0,005	0,001	0,004	0,003	Q4	0,301	0,069	0,081	0,150
IRRIG SYS	0,011	0,005	0,000	0,005	Q5	0,312	0,231	0,137	0,227
CULT SYS	0,026	0,009	0,021	0,019	Q6	0,310	0,158	0,158	0,209
ORIGIN	0,006	0,007	0,005	0,006	Q7	0,321	0,182	0,214	0,239
YEARS EXP	0,006	0,002	0,008	0,005	Q8a	0,329	0,210	0,190	0,243
CULT WORK	0,089	0,040	0,012	0,047	Q8b	0,337	0,144	0,188	0,223
RISK PRE. SERV	0,008	0,026	0,013	0,016	Q9	0,318	0,235	0,253	0,269
Q1a	0,387	0,009	0,026	0,140	Q10	0,315	0,161	0,218	0,232
Q1b	0,327	0,043	0,141	0,170	Q11	0,317	0,146	0,193	0,219
Q1c	0,153	0,067	0,110	0,110	Q12	0,384	0,001	0,189	0,191
Q1d	0,299	0,067	0,003	0,123	Q13	0,387	0,043	0,242	0,224
Q1e	0,256	0,000	0,001	0,086	Q14	0,414	0,179	0,302	0,298
Q1f	0,375	0,002	0,033	0,137	Q15	0,408	0,144	0,269	0,274
Q1g	0,184	0,083	0,000	0,089	Q16a	0,412	0,178	0,310	0,300
Q1h	0,227	0,001	0,003	0,077	Q16b	0,403	0,139	0,285	0,276
Q1i	0,153	0,093	0,022	0,089	Q17	0,424	0,309	0,327	0,353
Q2a	0,752	0,570	0,111	0,477	Q18	0,394	0,095	0,271	0,253
Q2b	0,746	0,539	0,072	0,452	Q19	0,411	0,159	0,302	0,291
Q2c	0,720	0,437	0,068	0,409	Q20	0,346	0,164	0,209	0,240
Q2d	0,748	0,432	0,029	0,403	Q21	0,358	0,273	0,317	0,316
Q2e	0,767	0,542	0,058	0,456	Q22	0,360	0,280	0,379	0,340
Q2f	0,757	0,474	0,090	0,440	Q23	0,353	0,197	0,325	0,291
Q2g	0,748	0,512	0,053	0,438	Q24	0,368	0,281	0,424	0,358
Q2h	0,697	0,242	0,056	0,331	Q25a	0,362	0,254	0,442	0,353
Q2i	0,709	0,428	0,101	0,413	Q25b	0,358	0,207	0,369	0,311
Q3a	0,778	0,480	0,040	0,432	Q26	0,366	0,254	0,418	0,346
Q3b	0,764	0,444	0,038	0,415	Q27	0,347	0,172	0,273	0,264
Q3c	0,740	0,415	0,034	0,396	Q28	0,367	0,231	0,332	0,310
Q3d	0,730	0,344	0,046	0,373	Total activo	25,997	13,544	9,074	16,205
					% de la varianza	38,802	20,214	13,543	24,186

La segunda dimensión muestra valores de rango alto de discriminación para las variables: "Q2a" (0,570), "Q2e" (0,542), "Q2b" (0,539), "Q2g" (0,512); muestra valores de rango medio de discriminación para las variables: "Q3a" (0,480), "Q2f" (0,474), "Q3e" (0,452), "Q3i" (0,447), "Q3b" (0,444), "Q2c" (0,437), "Q3g" (0,434), "Q2d" (0,432), "Q2i" (0,428), "Q3c" (0,415), "Q3f" (0,399), "Q3h" (0,367), "Q3d" (0,344) y "Q17" (0,309); y valores de rango bajo de discriminación para: "Q24" (0,281), "Q22" (0,280), "Q21" (0,273), "Q26" (0,254), "Q25a" (0,254), "Q2h" (0,240), "Q9" (0,235), "Q5" (0,231), "Q28" (0,231), "Q8a" (0,210), "Q25b" (0,207), "Q23" (0,197), "Q7" (0,182), "Q14" (0,179), "Q16a" (0,178), "Q27" (0,172), "Q20" (0,164), "Q10" (0,161), "Q19" (0,159), "Q6" (0,158), "Q11" (0,146), "Q8b" (0,144), "Q15" (0,144), "Q16b" (0,139), "Q18" (0,095), "Q1i" (0,093), "Q1g" (0,083), "Q4" (0,069), "Q1d" (0,067), "Q1c" (0,067), "Q1b" (0,043), "Q13" (0,043), "CULTIVATION WORK" (0,040), "RISK PRE. SERVICE" (0,026), "BMI" (0,020), "HEIGHT" (0,010), "CULTIVATION SYSTEM" (0,009), "Q1a" (0,009), "ORIGIN" (0,007), "IRRIGATION SYSTEM" (0,005), "Q1f" (0,002), "YEARS EXPERIENCE" (0,002), "WEIGHT" (0,001), "Q12" (0,001), "Q1h" (0,001), "AGE" (0,001), "CROP AREA" (0,001), "Q1e" (0,000) y "SEX" (0,000).

La tercera dimensión no muestra valores de rango alto de discriminación, pero muestra valores de rango medio para las variables: "Q25a" (0,442), "Q24" (0,424) y "Q26" (0,418); "Q22" (0,379), "Q25b" (0,369), "Q28" (0,332), "Q17" (0,327), "Q23" (0,325), "Q21" (0,317), "Q16a" (0,310), "Q19" (0,302) y "Q14" (0,302); y valores de rango bajo de discriminación para: "Q16b" (0,285), "Q27" (0,273), "Q18" (0,271), "Q15" (0,269), "Q9" (0,253), "Q13" (0,242) y "Q10" (0,218) "Q7" (0,214), "Q20" (0,209), "Q11" (0,193), "Q8a" (0,0190), "Q12" (0,189), "Q8b" (0,188), "Q6" (0,158), "Q1b" (0,141), "Q5" (0,137), "Q2a" (0,111), "Q1c" (0,110), "Q2i" (0,101), "Q3f" (0,093), "Q2f" (0,090), "Q4" (0,081), "Q2b" (0,072), "Q2c" (0,068), "Q2e" (0,058), "Q2h" (0,056), "Q2g" (0,053), "Q3d" (0,046), "Q3i" (0,041), "Q3a" (0,040), "Q3b" (0,038), "Q3e" (0,034), "Q3c" (0,034), "Q1f" (0,033), "Q3h" (0,031), "Q3g" (0,030), "Q2d" (0,029), "Q1a" (0,026), "Q1i" (0,022), "CULTIVATION SYSTEM" (0,021), "RISK PRE. SERVICE" (0,013), "CULTIVATION WORK" (0,012), "BMI" (0,009), "WEIGHT" (0,008), "HEIGHT" (0,008), "YEARS EXPERIENCE" (0,008), "ORIGIN" (0,005), "CROP AREA" (0,004), "Q1h" (0,003), "Q1d" (0,003), "AGE" (0,002), "SEX" (0,001), "Q1e" (0,001), "Q1g" (0,00) e "IRRIGATION SYSTEM" (0,00).

Como se puede apreciar la variable líder en el ranking de variables explicativas de la varianza del modelo homogeneizador (columna “media” en Tabla 10) es Q2a (0,477), ya que presenta la discriminación más alta, seguidas en orden de explicación descendente por las variables Q2e (0,456), Q2b (0,452), Q2f (0,440) y Q2g (0,438). Aunque, en general, las discriminaciones medias son pequeñas para las distintas variables cualitativas del individuo, destacan: la labor realizada (0,047), el sistema de cultivo (0,019), el servicio de prevención (0,016) y el IMB (0,013). La mayor tasa de discriminación en las dimensiones 1 y 2 es para el tipo de labor (0,089 y 0,04, respectivamente) y en la dimensión 3 para el sistema de cultivo (0,021). Por otro lado, el sexo de los individuos resulta ser la variable cualitativa menos discriminante (0) seguida de la edad (0,001). La menor tasa de discriminación en las dimensiones 1 y 2 es para el sexo (0 en ambas) y en la dimensión 3 para el régimen de riego (0).

Asimismo, el modelo de correspondencias múltiple realizado, permite identificar las categorías de cada variable que más discriminación de los objetos realiza, siendo estas las más importantes, para ello, se obtienen las cuantificaciones de las variables y se representan en los planos factoriales, en este caso se pueden plantear 3 planos, uno para cada posible combinación de los 3 pares de dimensiones.

En la Figura 32 se muestra la relación entre las 238 categorías pertenecientes a las variables estudiadas en las dimensiones 1 y 2.

Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas del olivar de Jaén (España)

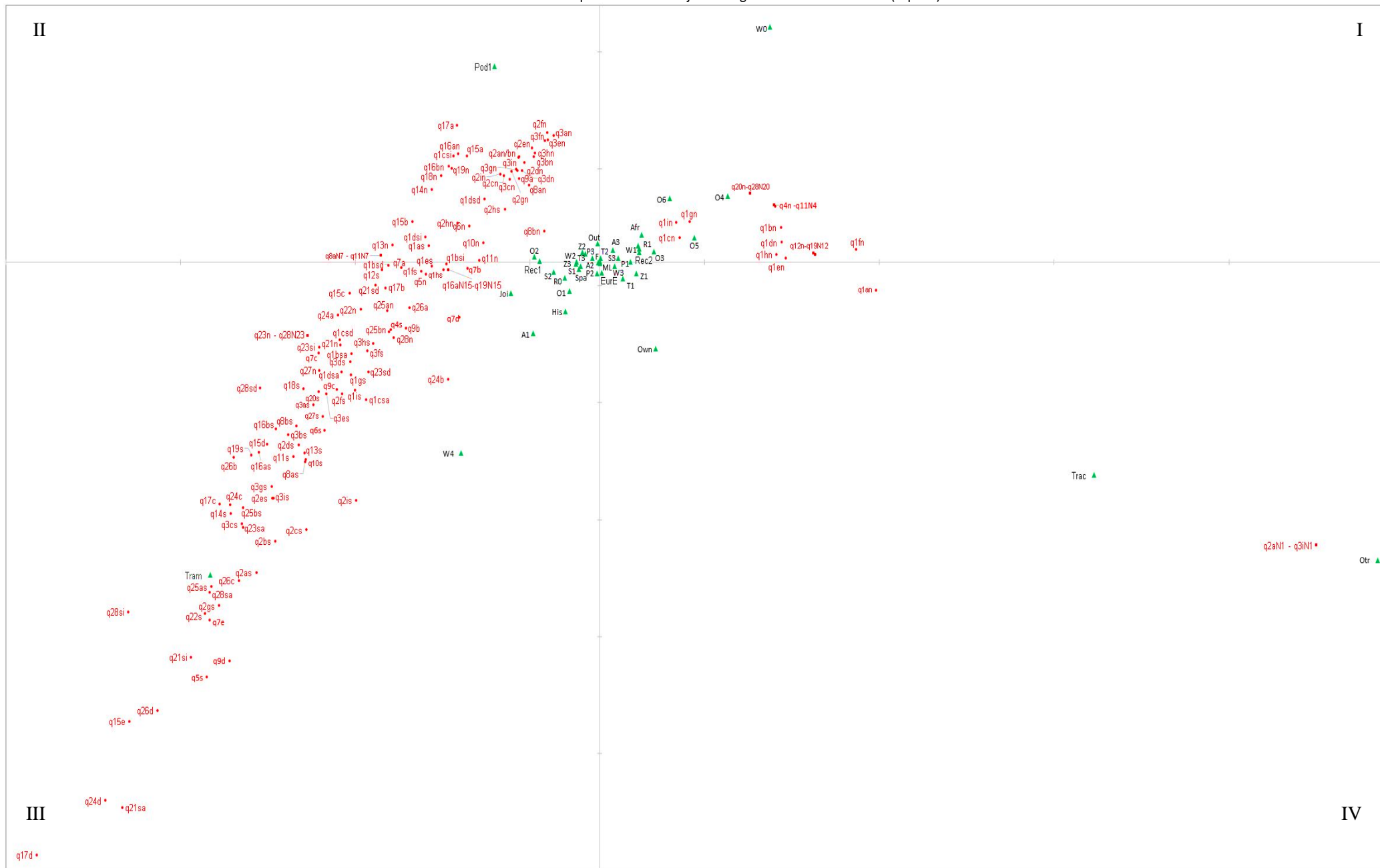


Figura 32. Relación de todas las categorías y variables estudiadas en 2 dimensiones.

El cuadrante I de la Figura 32 tiene 14 categorías referidas a las características del trabajador: F, T2, A3, P1, W0, W1, S3, R1, O3, O4, O5, O6, Afr y Rec2; y 36 categorías referidas a las respuestas del cuestionario: q1bn, q1cn, q1dn, q1en, q1fn, q1gn, q1hn, q1in, q4n, q5N4, q6N4, q7N4, q8aN4, q8bN4, q9N4, q10N4, q11N4, q12n, q13N12, q14N12, q15N12, q16aN12, q16bN12, q17N12, q18N12, q19N12, q20n, q21N20, q22N20, q23N20, q24N20, q25aN20, q25bN20, q26N20, q27N20 y q28N20.

El cuadrante II tiene 8 categorías referidas a las características del trabajador: T3, P3, W2, O2, Z2, Pod1, Rec1, y Out; y 43 categorías referidas a las respuestas del cuestionario: q1as, q1csi, q1dsd, q1dsi, q2an, q2bn, q2cn, q2dn, q2en, q2fn, q2gn, q2hn, q2hs, q2in, q3an, q3bn, q3cn, q3dn, q3en, q3fn, q3gn, q3hn, q3in, q6n, q8an, q8aN7, q8bn, q8bN7, q9a, q9N7, q10n, q10N7, q11n, q11N7, q13n, q14n, q15a, q15b, q16an, q16bn, q17a, q18n y q19n.

El cuadrante III tiene 14 categorías referidas a las características del trabajador: ML, A1, A2, P2, W4, S1, S2, R0, O1, His, Spa, Z3, Tram y Joi ; y 97 categorías referidas a las respuestas del cuestionario: q1bsa, q1bsd, q1bsi, q1csa, q1csd, q1dsa, q1es, q1fs, q1gs, q1hs, q1is, q2as, q2bs, q2cs, q2ds, q2es, q2fs, q2gs, q2is, q3as, q3bs, q3cs, q3ds, q3es, q3fs, q3gs, q3hs, q3is, q4s, q5n, q5s, q6s, q7a, q7b, q7c, q7d, q7e, q8as, q8bs, q9b, q9c, q9d, q10s, q11s, q12s, q13s, q14s, q15c, q15d, q15e, q16aN15, q16as, q16bN15, q16bs, q17b, q17c, q17d, q17N15, q18N15, q18s, q19N15, q19s, q20s, q21n, q21sa, q21sd, q21si, q22n, q22s, q23n, q23sa, q23sd, q23si, q24a, q24b, q24c, q24d, q24N23, q25an, q25aN23, q25as, q25bn, q25bN23, q25bs, q26a, q26b, q26c, q26d, q26N23, q27n, q27N23, q27s, q28n, q28N23, q28sa, q28sd y q28si.

El cuadrante IV tiene 7 categorías referidas a las características del trabajador: T1, W3, EurE, Z1, Otr, Trac y Own; y 19 categorías referidas a las respuestas del cuestionario: q1an, q2aN1, q2bN1, q2cN1, q2dN1, q2eN1, q2fN1, q2gN1, q2hN1, q2iN1, q3aN1, q3bN1, q3cN1, q3dN1, q3eN1, q3fN1, q3gN1, q3hN1 y q3iN1.

Las Figuras 33 y 34 muestran exclusivamente las categorías referentes a dolencias junto a las características del trabajador y las categorías referentes a no dolencias junto a las características del trabajador, respectivamente.

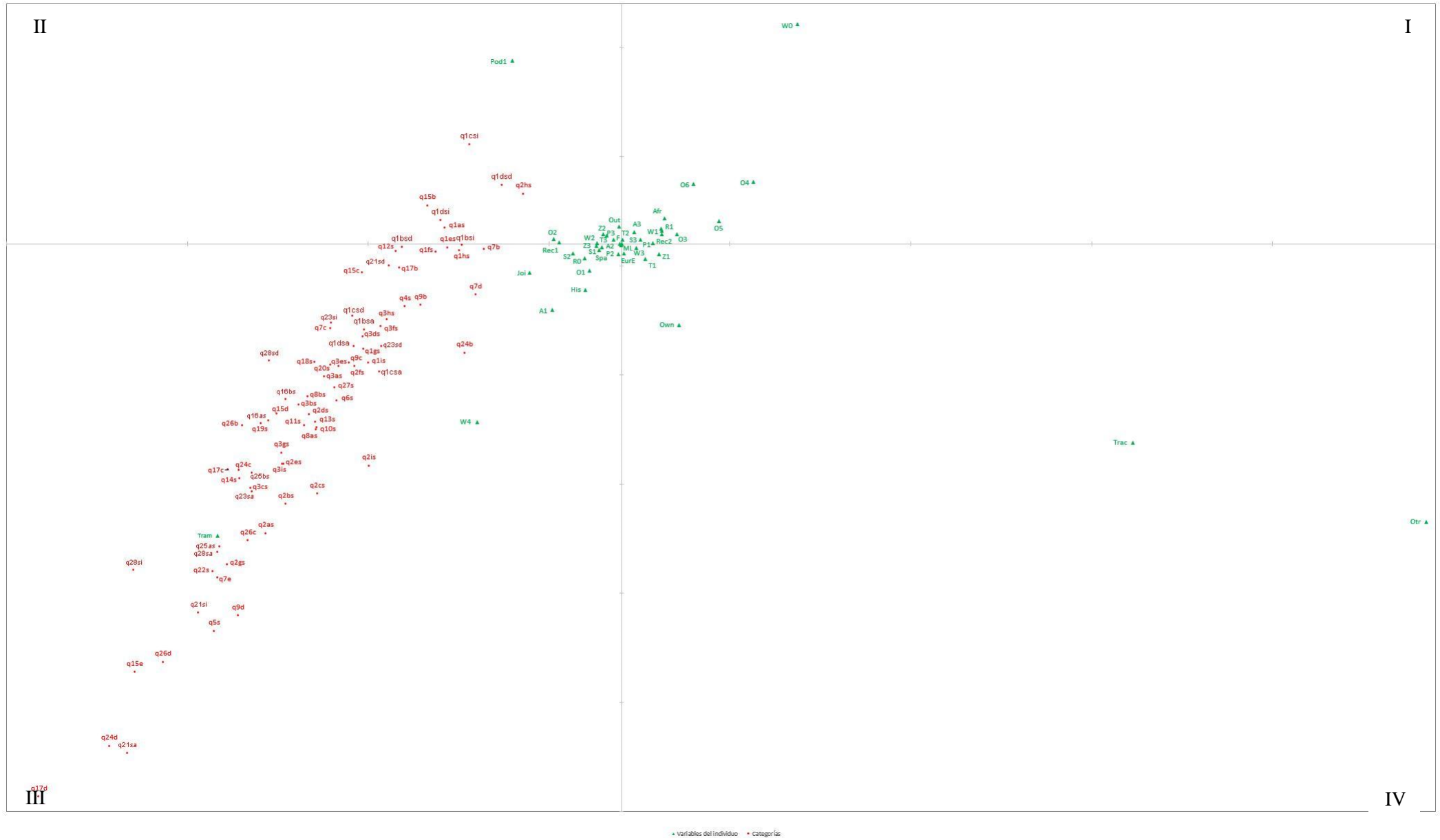


Figura 33. Relación de las categorías referentes a dolencias (en todas las cuestiones) en 2 dimensiones.

Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas del olivar de Jaén (España)

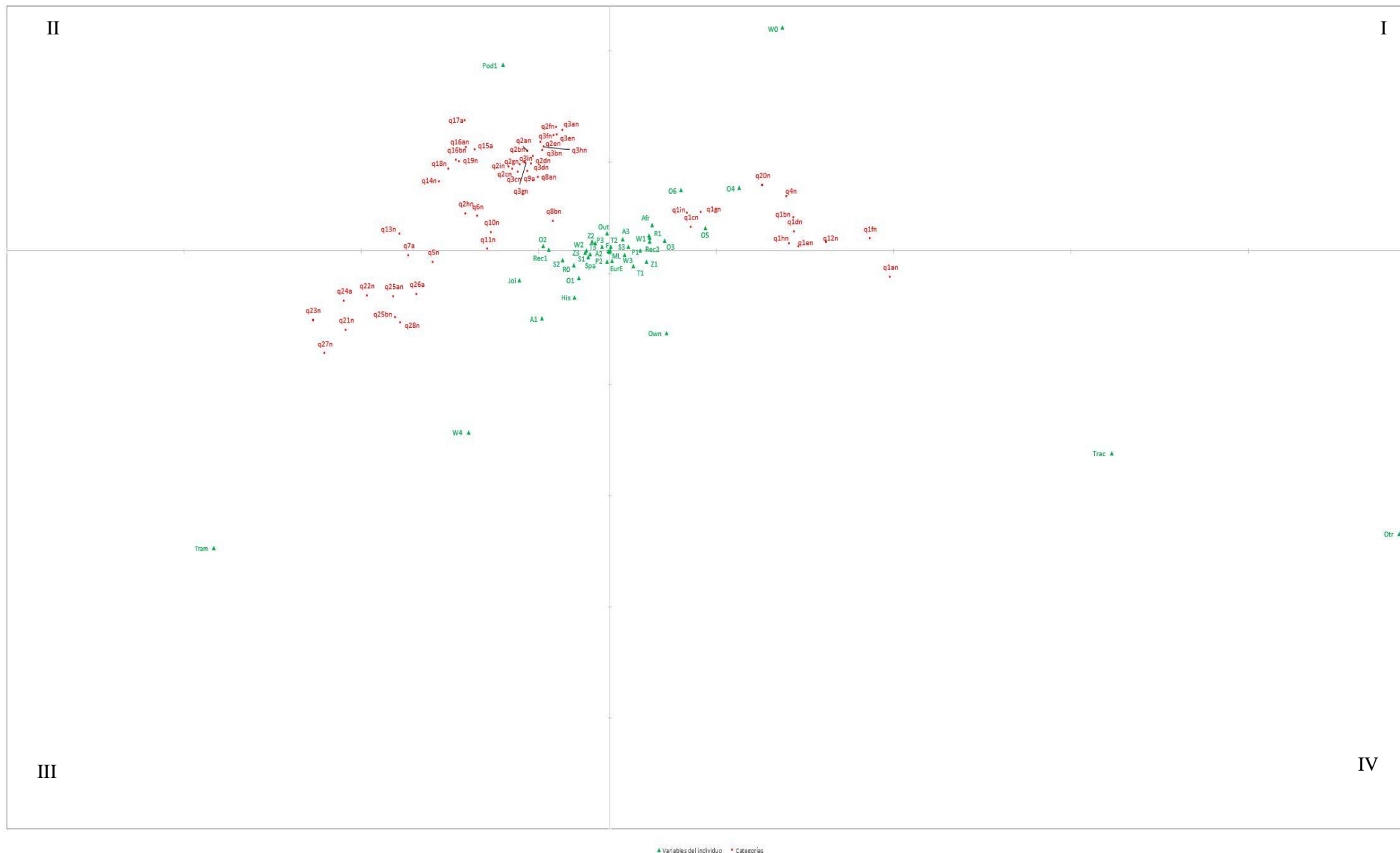


Figura 34. Relación de las categorías referentes a la ausencia de dolencias (en todas las cuestiones) en 2 dimensiones.

En las Figuras 32 a 34 se observa una “línea de las dolencias” claramente marcada desde el cuadrante III hasta al II. Cuadrante I y IV no muestran categorías relacionadas con la presencia de dolencias.

Se han realizado vídeos (Figuras 35-39, 48-50) para mostrar la relación entre todas las categorías de todas las variables estudiadas desde diferentes ángulos en tres dimensiones. Al añadir una tercera dimensión obtenemos un modelo con ocho octantes en lugar de los cuatro cuadrantes del modelo de dos dimensiones. Los octantes I y I' se corresponden con el cuadrante I de la Figura 32, los octantes II y II' se corresponden con el cuadrante II, los octantes III y III' se corresponden con el cuadrante III y, por último, los octantes IV y IV' se corresponden con el cuadrante IV.

En el vídeo de la Figura 35 las esferas verdes representan las variables del individuo, las esferas rojas las diferentes categorías del cuestionario (menor frecuencia cuanto menos intenso sea el rojo). Los valores positivos de cada eje quedan marcados por la flecha al final de los mismos. En las etiquetas se pueden leer los códigos de cada categoría.

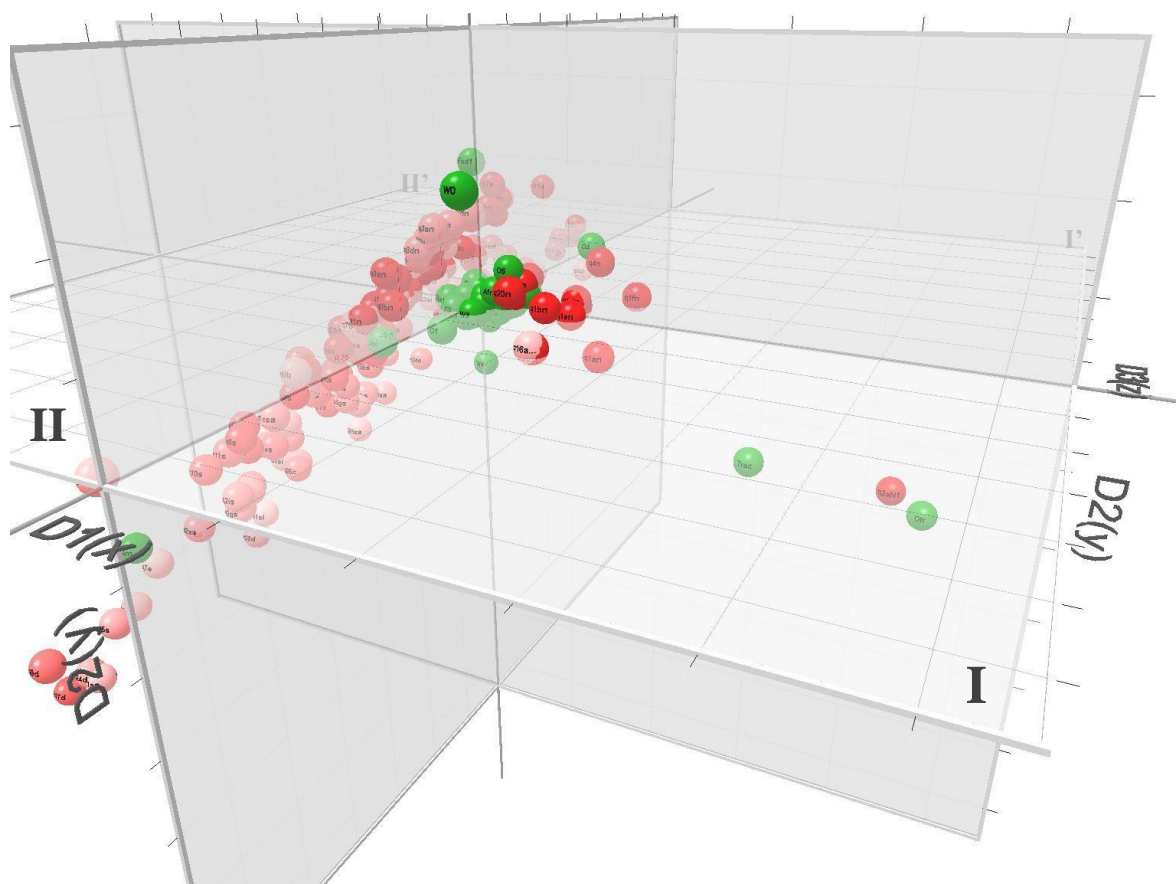


Figura 35. Relación de todas las categorías de las variables respecto a las 3 dimensiones (<https://youtu.be/ARAHADLpmMs>).

En el vídeo de la Figura 36 se muestra lo mismo que la Figura 35 pero sin la separación entre octantes.

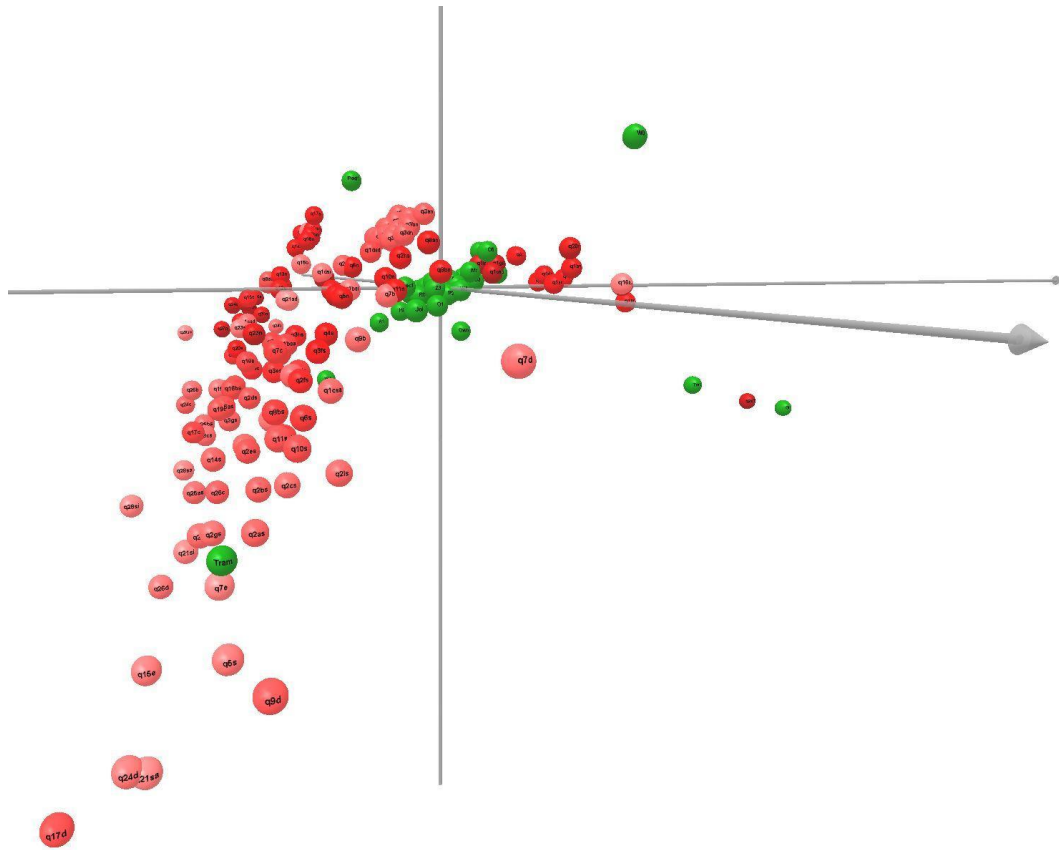


Figura 36. Relación de todas las categorías de las variables respecto a las 3 dimensiones sin separación entre octantes ([https://youtu.be/ MX7RO3TfQ](https://youtu.be/MX7RO3TfQ)).

En el vídeo de la Figura 37 se han diferenciado las categorías referentes a la ausencia de dolencias con el color gris, las categorías referentes a la presencia de dolencias de color rojo y se han mantenido en verde las categorías propias del individuo. Los valores positivos de cada eje siguen marcados por la flecha al final de los mismos. En las etiquetas ahora se puede leer la zona a la que se refiere cada categoría.

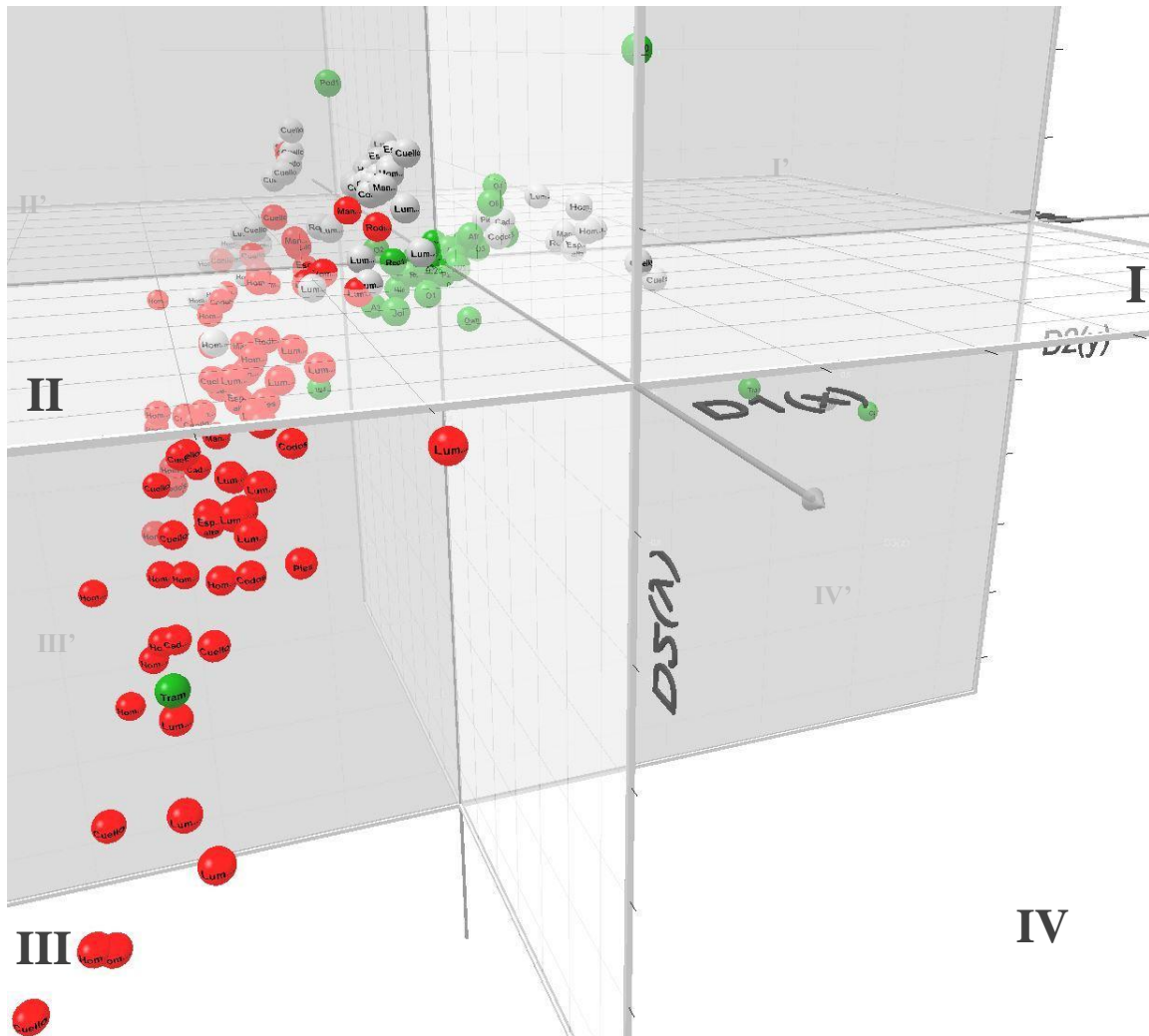


Figura 37. Relación de todas las categorías diferenciando categorías con dolencias (<https://youtu.be/DX3cz53MYIA>).

En el vídeo de la Figura 38 se han utilizado las esferas para las categorías referidas a la presencia de dolencias, la "X" para las referidas a la ausencia de dolencias y los cilindros para las categorías propias del individuo. Los colores diferencian las zonas del cuerpo a las que se refieren las distintas categorías: el lila se refiere a las rodillas, celeste a los tobillos/pies, azul claro a las manos/muñecas, amarillo a la zona baja de la espalda, naranja a los hombros, rosa a la zona superior de la espalda, rojo al cuello, azul oscuro a los codos y burdeos a las caderas. El verde sigue marcando las categorías propias del individuo. Los valores positivos de cada eje siguen marcados por la flecha al final de estos. En las etiquetas se pueden leer las categorías.

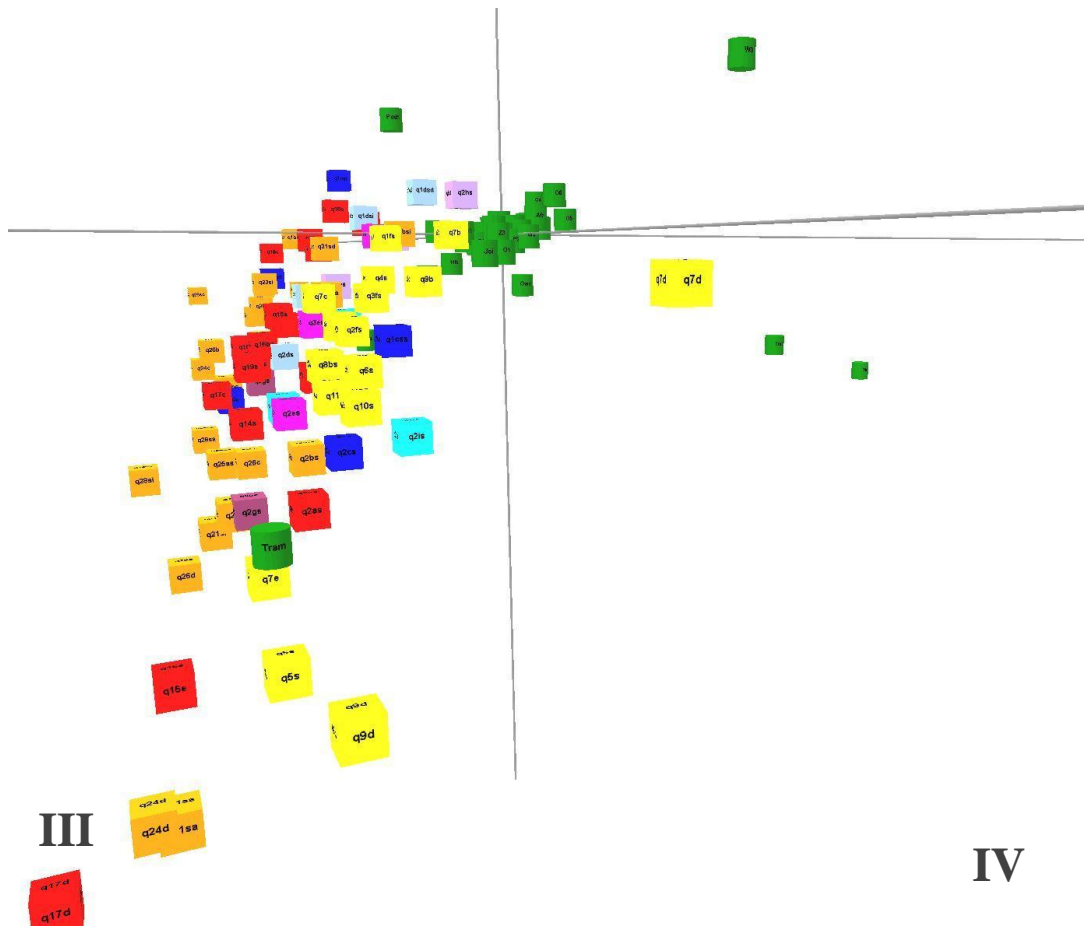


Figura 39. Relación de todas las categorías diferenciando dolencias (formas) y zonas del cuerpo (colores) sin categorías referentes a la ausencia de dolencias (<https://youtu.be/AmHI6sHSzvE>).

El octante I (Figura 40) tiene 8 categorías referidas a las características del trabajador: T2, A3, W0, S3, O3, O5, O6 y Afr; y 23 categorías referidas a las respuestas del cuestionario: q1bn, q1cn, q1en, q1gn, q12n, q13N12, q14N12, q15N12, q16aN12, q16bN12, q17N12, q18N12, q19N12, q20n, q21N20, q22N20, q23N20, q24N20, q25aN20, q25bN20, q26N20, q27N20 y q28N20.

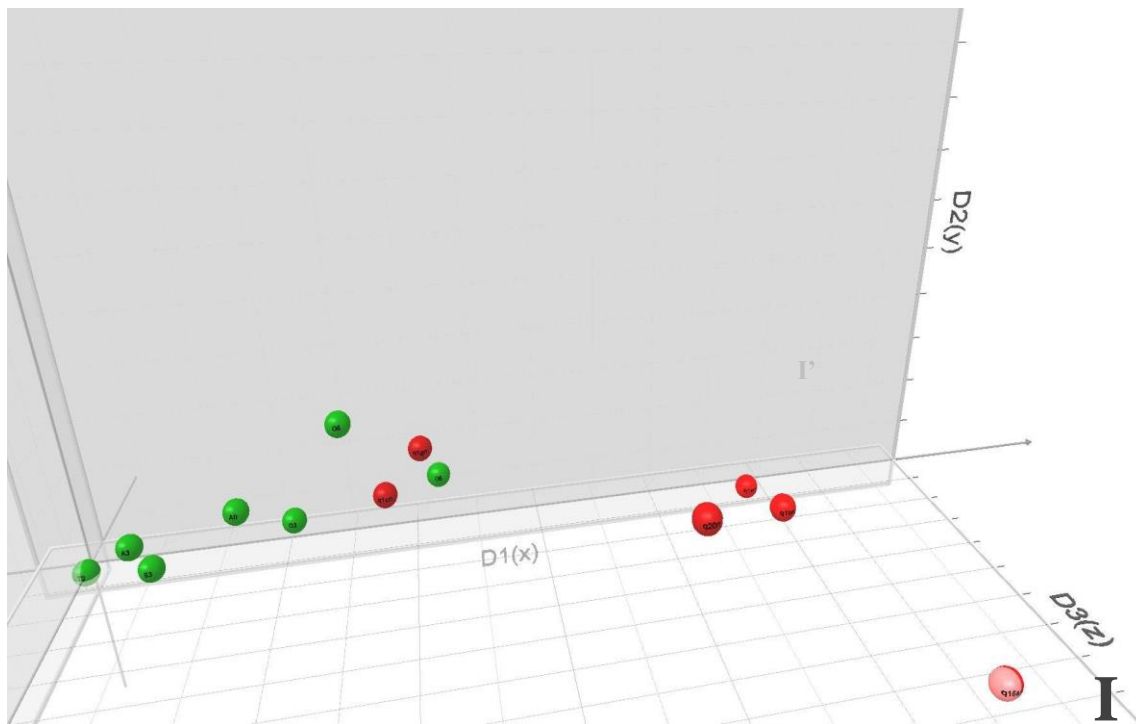


Figura 40. Octante I.

El octante I' (Figura 41) tiene 6 categorías referidas a las características del trabajador: F, P1, W1, R1, O4 y Rec2; y 13 categorías referidas a las respuestas del cuestionario: q1dn, q1fn, q1hn, q1in, q4n, q5N4, q6N4, q7N4, q8aN4, q8bN4, q9N4, q10N4 y q11N4.

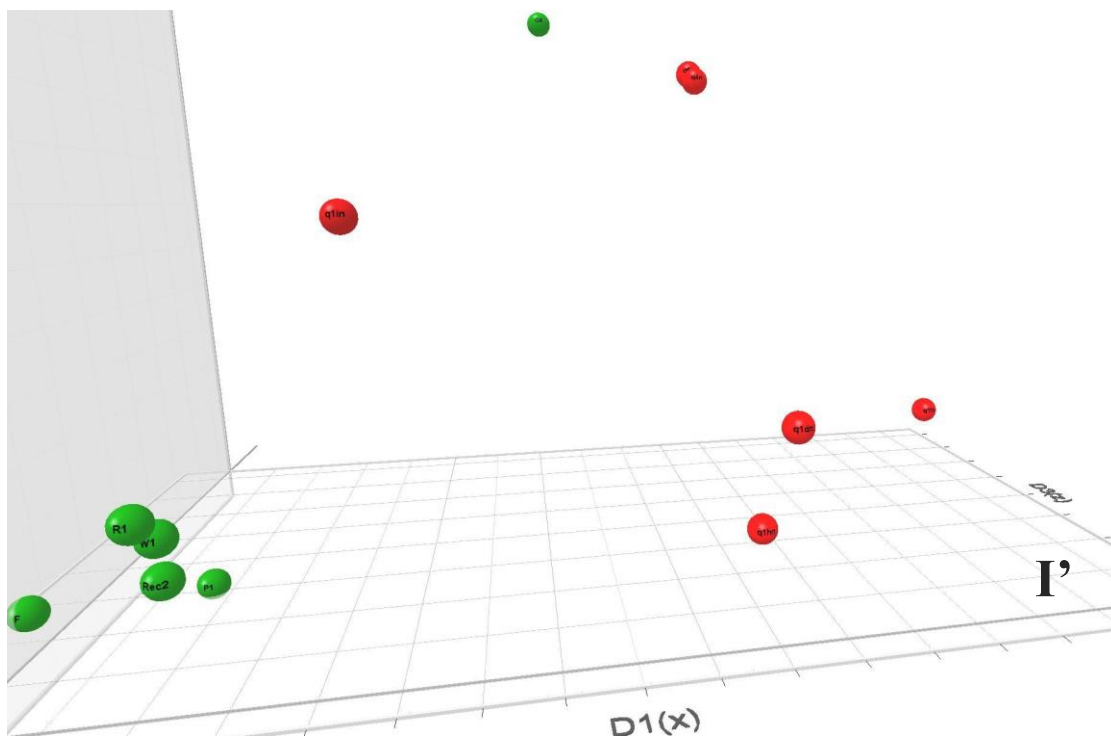


Figura 41. Octante I'

El octante II (Figura 42) tiene 4 categorías referidas a las características del trabajador: T3, P3, Z2 y Rec1; y 17 categorías referidas a las respuestas del cuestionario: q1dsd, q2dn, q2gn, q2hs, q3an, q3bn, q3cn, q3dn, q3en, q3gn, q3hn, q3in, q8an, q8bn, q9a, q10n y q11n.

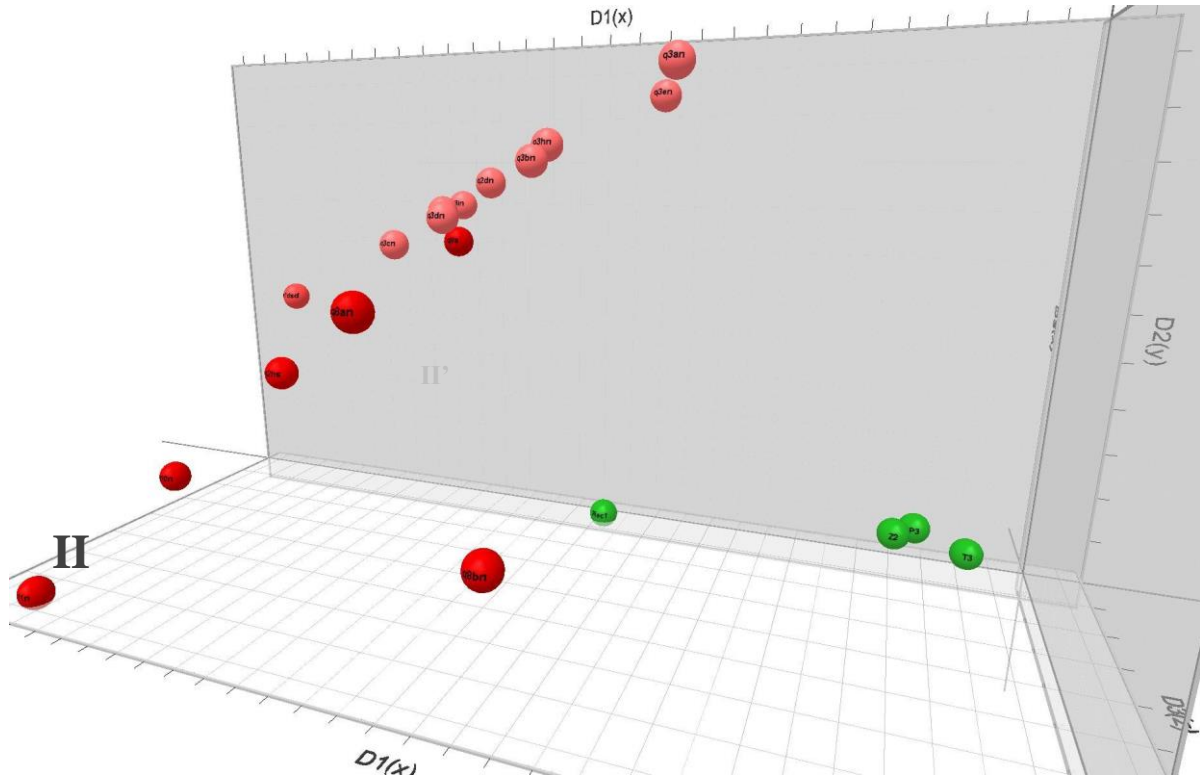


Figura 42. Octante II

El octante II' (Figura 43) tiene 4 categorías referidas a las características del trabajador: W2, O2, Pod1 y Out; y 26 categorías referidas a las respuestas del cuestionario: q1as, q1csi, q1dsi, q2an, q2bn, q2cn, q2en, q2fn, q2hn, q2in, q3fn, q6n, q8aN7, q8bN7, q9N7, q10N7, q11N7, q13n, q14n, q15a, q15b, q16an, q16bn, q17a, q18n y q19n.

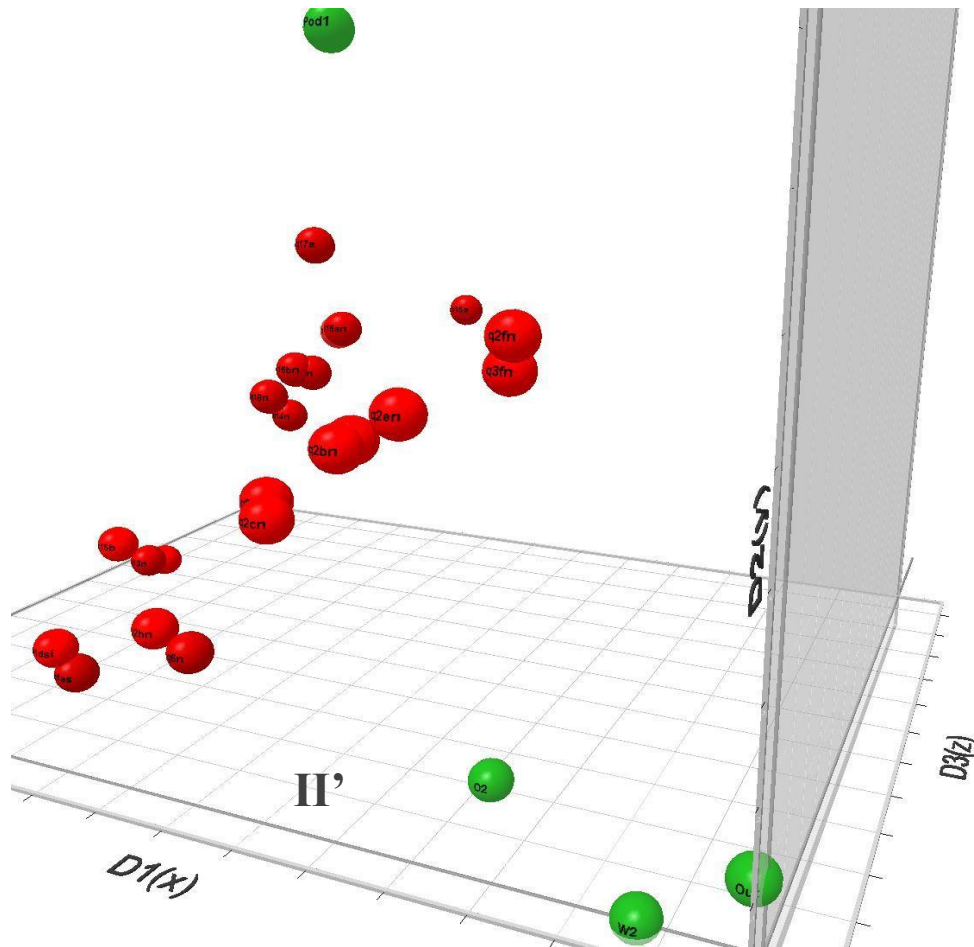


Figura 43. Octante II'.

El octante III (Figura 44) tiene 9 categorías referidas a las características del trabajador: ML, A2, P2, R0, O1, Spa, Z3, Tram y Joi; y 56 categorías referidas a las respuestas del cuestionario: q1bsa, q1bsi, q1csa, q1dsa, q1fs, q1hs, q1is, q2as, q2bs, q2cs, q2ds, q2es, q2fs, q2gs, q2is, q3es, q3fs, q3gs, q3is, q4s, q5n, q5s, q6s, q7b, q7c, q7d, q7e, q8as, q8bs, q9b, q9c, q9d, q10s, q11s, q13s, q14s, q15e, q16as, q16bs, q17d, q19s, q21sa, q21si, q22s, q23n, q24d, q24N23, q25aN23, q25as, q25bN23, q26c, q26d, q26N23, q27N23, q28N23 y q28si.

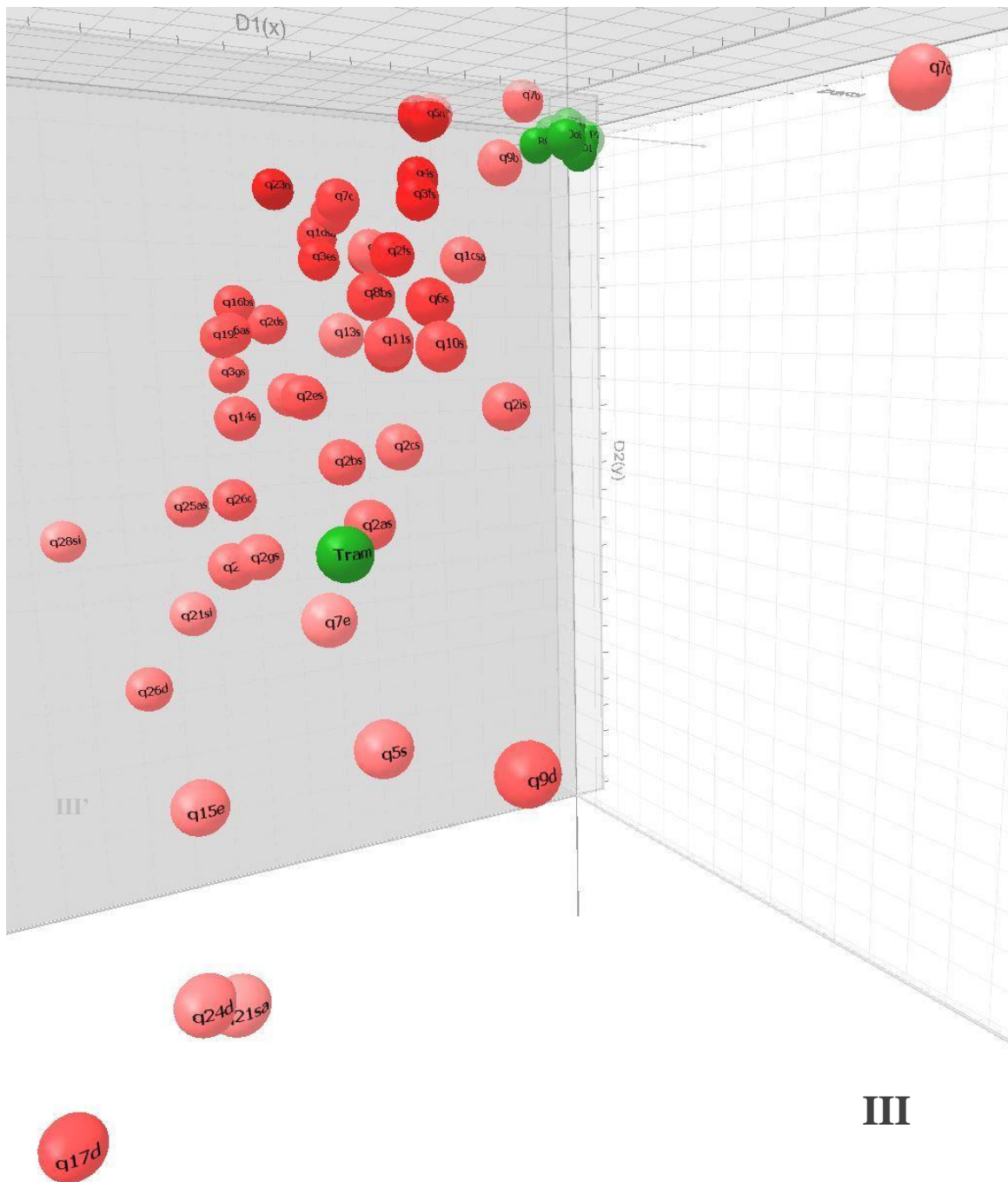


Figura 44. Octante III.

El octante III' (Figura 45) tiene 5 categorías referidas a las características del trabajador: A1, W4, S1, S2 e His; y 41 categorías referidas a las respuestas del cuestionario: q1bsd, q1csd, q1es, q1gs, q3as, q3bs, q3cs, q3ds, q3hs, q7a, q12s, q15c, q15d, q16aN15, q16bN15, q17b, q17c, q17N15, q18N15, q18s, q19N15, q20s, q21n, q21sd, q22n, q23sa, q23sd, q23si, q24a, q24b, q24c, q25an, q25bn, q25bs, q26a, q26b, q27n, q27s, q28n, q28sa y q28sd.

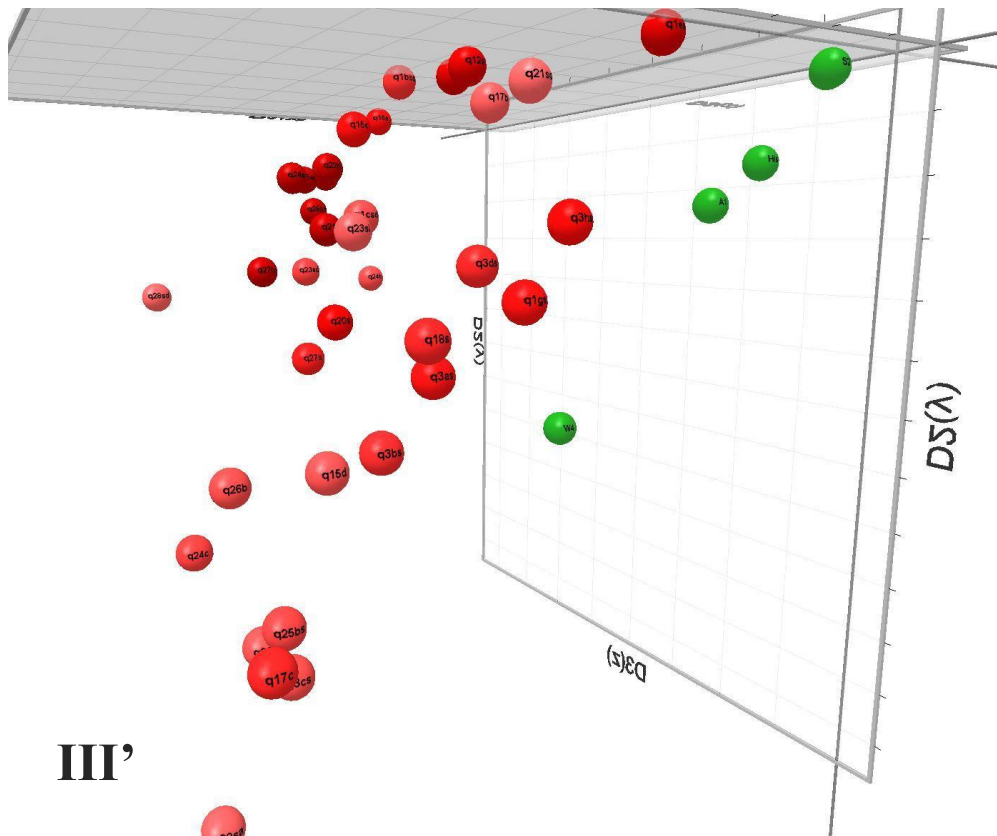


Figura 45. Octante III'.

El octante IV (Figura 46) tiene 2 categorías referidas a las características del trabajador: W3 y EurE; y 1 categoría referida a las respuestas del cuestionario: q1an.

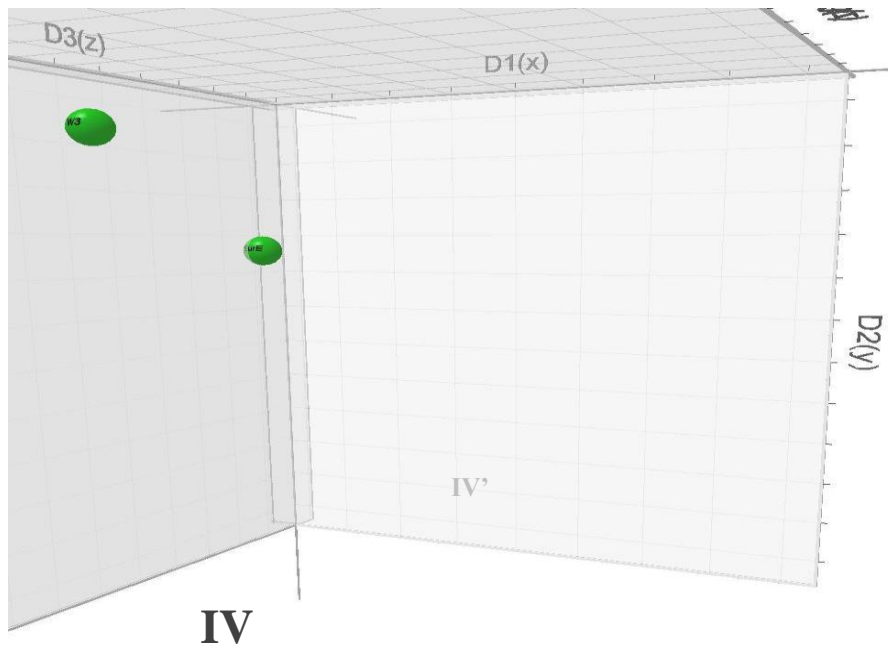


Figura 46. Octante IV

El octante IV' (Figura 47) tiene 5 categorías referidas a las características del trabajador: T1, Z1, Otr, Trac y Own; y 18 categorías referidas a las respuestas del cuestionario: q2aN1, q2bN1, q2cN1, q2dN1, q2eN1, q2fN1, q2gN1, q2hN1, q2iN1, q3aN1, q3bN1, q3cN1, q3dN1, q3eN1, q3fN1, q3gN1, q3hN1 y q3iN1

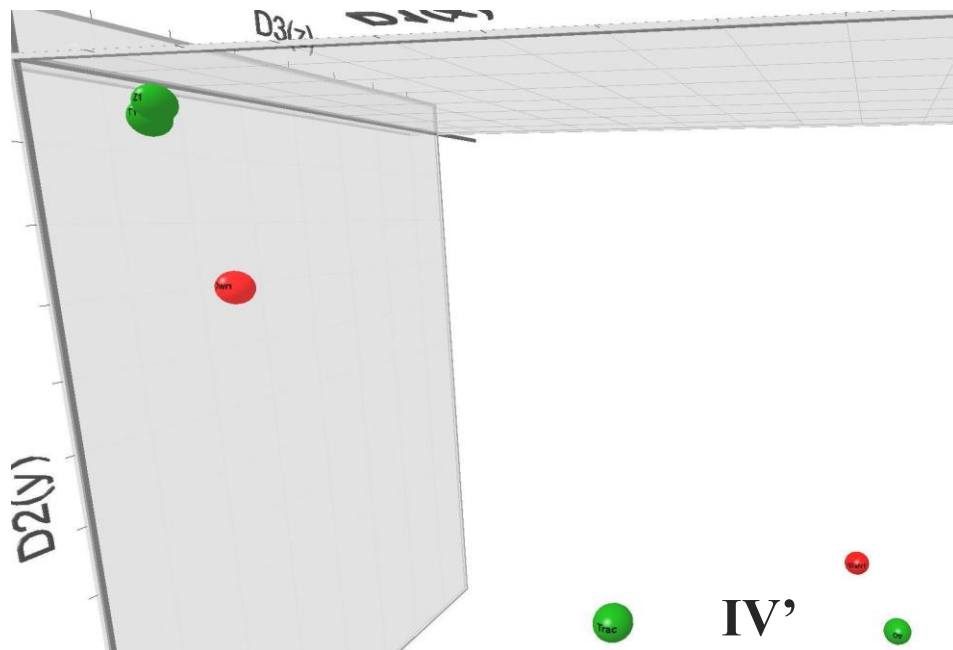


Figura 47. Octante IV'.

Centrándonos en las tres zonas estudiadas en mayor profundidad (zona inferior de la espalda, cuello y hombros), en los vídeos de las Figuras 48, 49 y 50 se eliminan las esferas del resto de cuestiones y se dejan exclusivamente las de una sola zona, así como las correspondientes a las características del individuo.

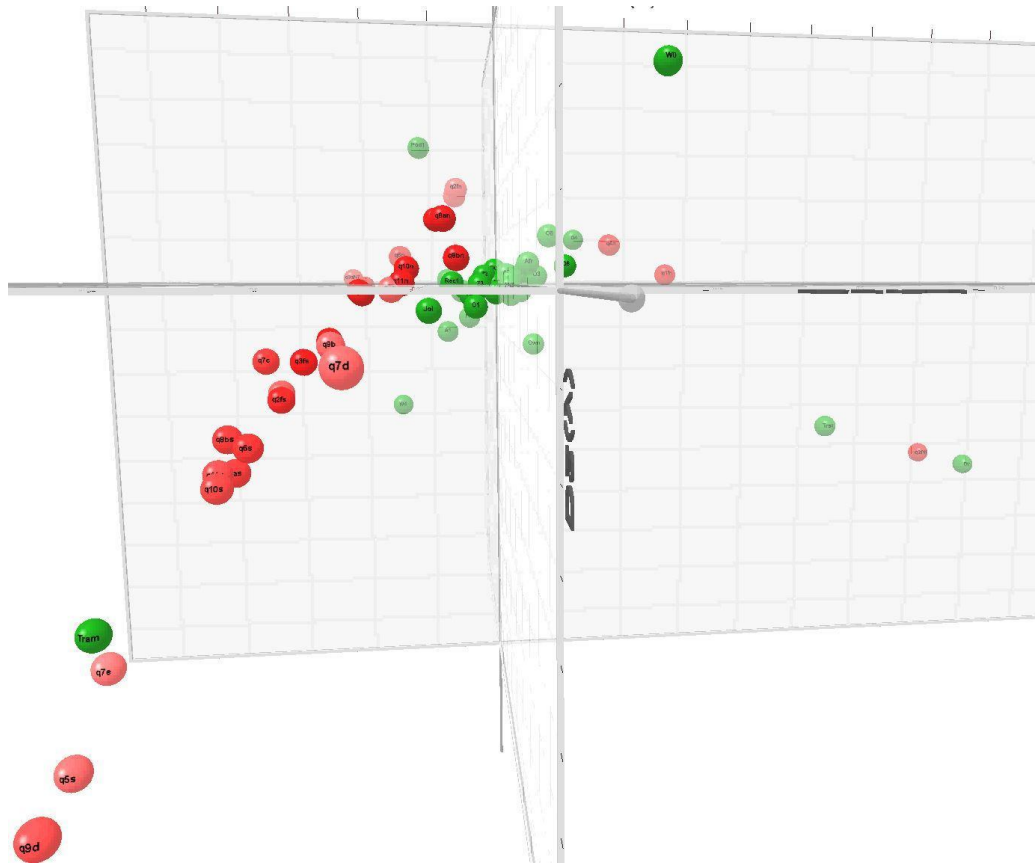


Figura 48. Relación de las categorías respectivas a la zona inferior de la espalda (<https://youtu.be/rb5kvKW0Xn4>).

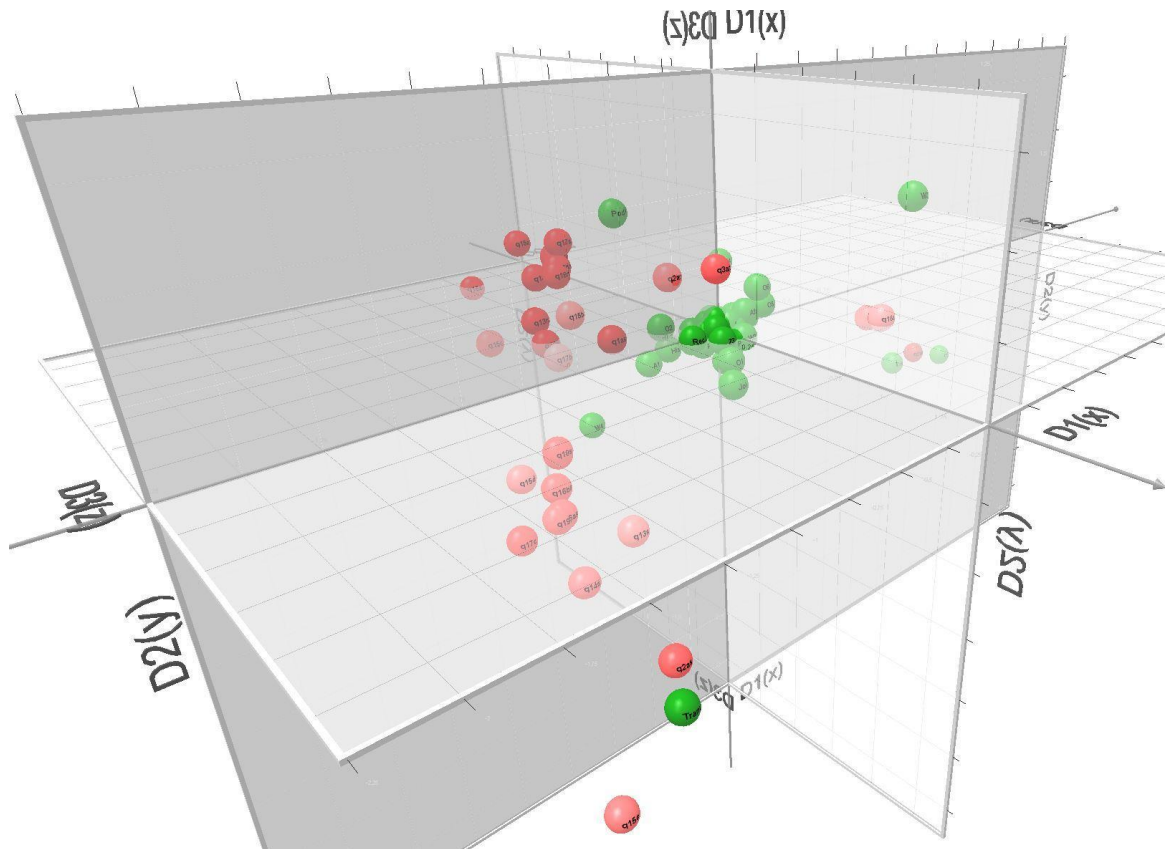


Figura 49. Relación de las categorías respectivas al cuello (<https://youtu.be/WetyaeKxxJY>)

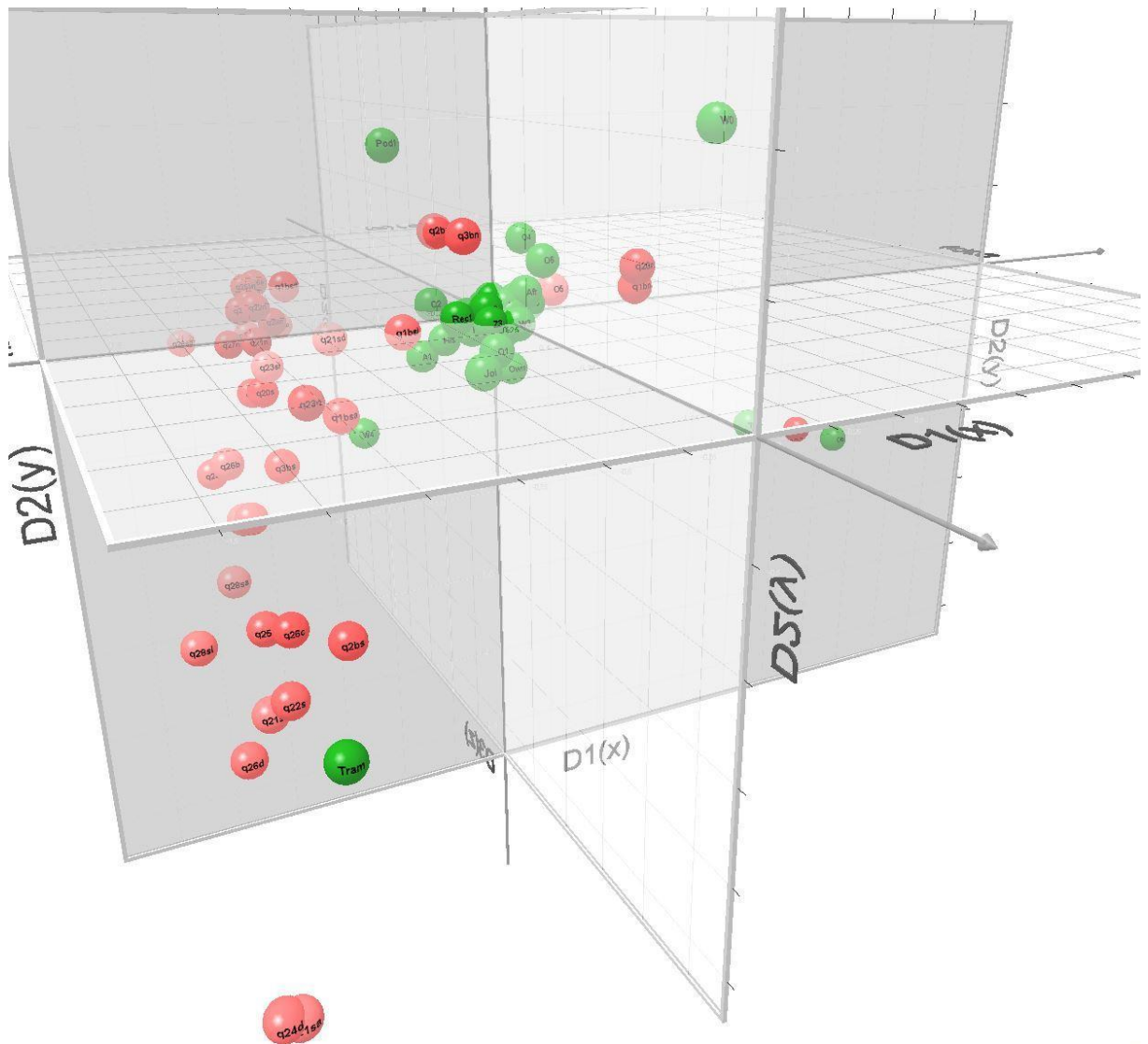


Figura 50. Relación de las categorías respectivas a los hombros (<https://youtu.be/M5RQULIT0oY>)

El modelo de 3 dimensiones nos permite identificar casos como el de los individuos con *obesidad grado II* (W4) que en el modelo de 2 dimensiones se encuentra en el cuadrante III y parece estar rodeado de dolencias relacionadas con la zona lumbar (desde q4 hasta q11 y q1f), pero en realidad se encuentra en el cuadrante III' con una mayor relación con las dolencias del cuello (desde q12 hasta q19 y q1a) y hombros (q20 en adelante y q1b).

4.3.1. Discusión ACM

En la Figura 39 se representan las categorías de cada variable a partir de sus cuantificaciones en sus tres dimensiones, pero sólo relacionando dolencias con variables del

olivar y su entorno (Tabla 6). Son varias las asociaciones de carácter fuerte entre categorías de las variables que pueden apreciarse (Figura 51; Tabla 11):

Tabla 11. Relación de categorías (asociadas a presencia de dolor) y variables del clúster principal.

Relación	Código	Zona (color Fig. 51)	Frecuencia (%)	Observaciones	Variables del individuo
Muy cercanas	Q1as	Cuello (rojo)	61,8	Dolor, molestias o malestar en los últimos 12 meses en cuello.	F, ML T1, T2, T3
	Q1bsi	Hombro izquierdo (naranja)	8,1	Dolor, molestias o malestar en los últimos 12 meses en hombro izquierdo.	A1, A2, A3 P1, P2, P3
	Q1dsd	Muñecas y manos (azul)	19,3	Dolor, molestias o malestar en los últimos 12 meses en muñeca y/o mano derecha.	W1, W2, W3 S1, S2, S3
	Q1dsi	Muñecas y manos (azul)	7,4	Dolor, molestias o malestar en los últimos 12 meses en muñeca y/o mano izquierda.	R0, R1 O1, O2, O3, O5, O6
	Q1es	Espalda alta (rosa)	52,6	Dolor, molestias o malestar en los últimos 12 meses en la parte alta de la espalda.	Afr, EurE, His, Spa Z1, Z2, Z3
	Q1fs	Espalda baja (amarillo)	58,9	Dolor, molestias o malestar en los últimos 12 meses en la parte baja de la espalda.	Rec1, Rec2 Joi, Out, Own
	Q1hs	Rodillas (lila)	53,0	Dolor, molestias o malestar en los últimos 12 meses en las rodillas.	
	Q2hs	Rodillas (lila)	43,8	Imposibilidad de trabajar en los últimos 12 meses por problemas en rodillas.	
	Q21sd	Hombro derecho (naranja)	2,0	Accidente, alguna vez, en el hombro derecho.	
	Q7b	Espalda baja (amarillo)	21,6	Dolor, molestias o malestar entre 1 y 7 días en los últimos 12 meses en la parte baja de la espalda.	
Media distancia	Q1csi	Codo izquierdo (azul oscuro)	4,5	Dolor, molestias o malestar en los últimos 12 meses en los codos.	

Q12s	Cuello (rojo)	49,7	Dolor, molestias o malestar alguna vez en cuello.
Q15b	Cuello (rojo)	27,4	Dolor, molestias o malestar entre 1 y 7 días en los últimos 12 meses en el cuello.
Q17b	Cuello (rojo)	17,3	Imposibilidad de trabajar entre 1 y 7 días en los últimos 12 meses por problemas en el cuello.

*Sólo 6 preguntas superan el 20%

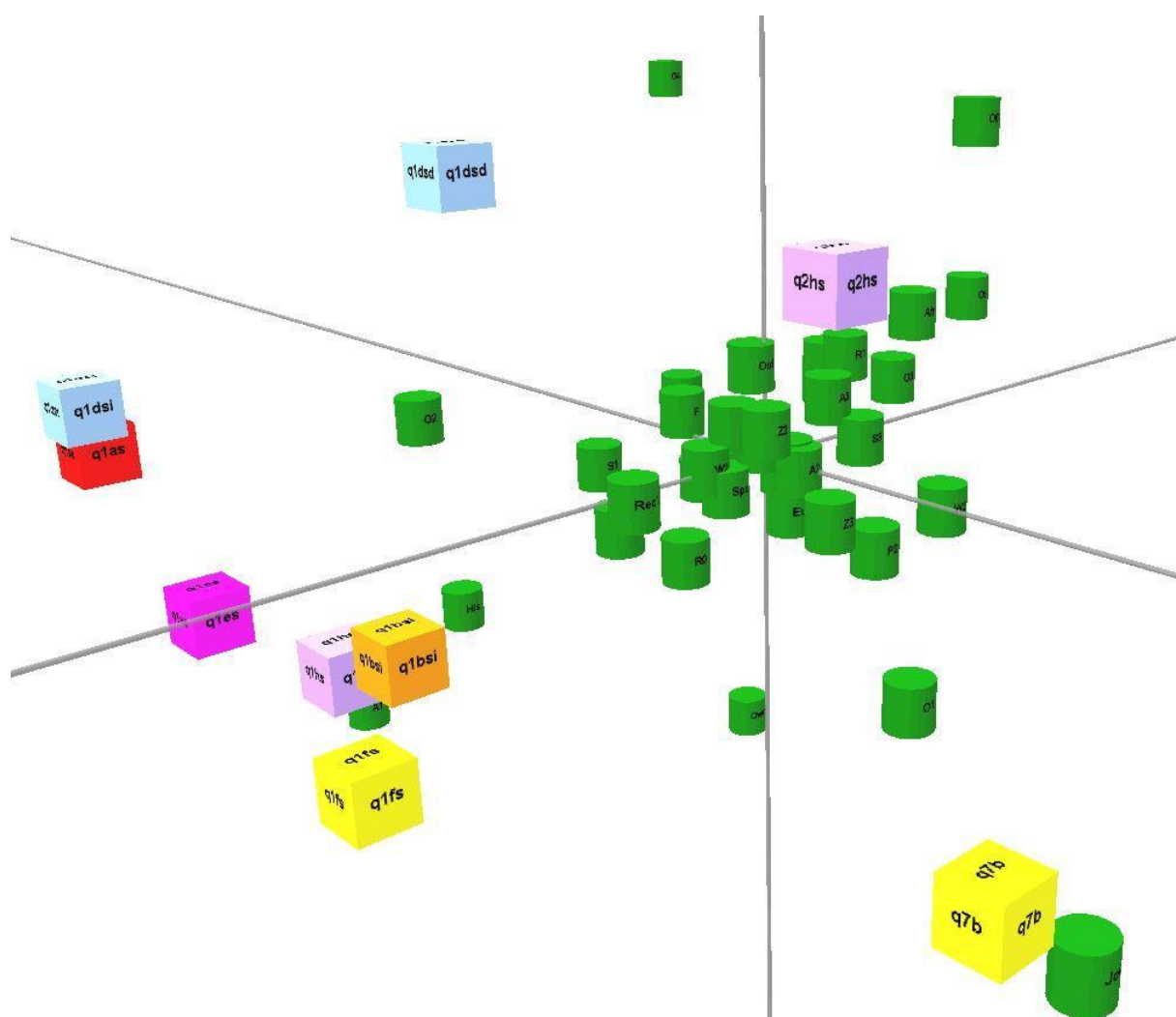


Figura 51. Clúster principal de variables del individuo con las categorías referidas a dolencias más cercanas (https://youtu.be/E_zsndLsO-U).

De todas éstas (Tabla 11 y Figura 51), y adoptando el criterio gráfico de proximidad y frecuencia (más del 20%) entre categorías (Figura 39) destacan seis preguntas (categorías) del

cuestionario (Tabla 7) asociadas a prácticamente todas las categorías del olivar y su entorno (Tabla 6): q1as (61,80%), q1es (52,58%), q1fs (58,88%), q1hs (53,03%), q2hs (43,82%) y q7b (21,57%).

El cuestionario consta de 4 partes fundamentales (general, parte específica baja espalda, específica del cuello y específica hombros). Cinco de las seis cuestiones pertenecen a la parte general y son referidas a cuello, parte superior de la espalda, parte inferior de la espalda, rodillas y parte del cuerpo que imposibilita realizar las tareas en los últimos doce meses (rodillas). Todas estas categorías son superiores al 43%. La q7b (21,57%) sería específica de la parte baja de la espalda y hace referencia al tiempo que se ha tenido problemas (1-7 días en los últimos 7 meses).

Del gráfico (Figura 51) se desprende que prácticamente todas las categorías del olivar y su entorno están asociadas a desórdenes musculoesqueléticos de cuello, espalda y rodillas. Esto coincide con otras investigaciones que han estudiado el sector servicios, educativo, industrial y agrícola [84]. Además, son las rodillas las únicas partes del cuerpo a las que los trabajadores mayoritariamente (43,82%) han contestado que les inhabilita para realizar sus labores en los últimos doce meses. Este dato es muy significativo ya que, aunque los trabajadores tengan problemas en el resto de las partes del cuerpo, sólo ésta mayoritariamente, les inhabilita para el ejercicio de sus tareas (q2hs). Por tanto, parece lógico que las medidas de protección de las rodillas han de ser tratadas con una atención especial.

Para la mejora del estado de las rodillas lo mejor sería fortalecer los músculos isquiotibiales, los gemelos, tibial anterior y, sobre todo, el cuádriceps (recto femoral, vasto medial, vasto lateral y vasto intermedio). También, pérdida de peso en aquellos trabajadores con sobrepeso y fisioterapia en los casos más graves [340]. Una tabla de ejercicios suministrada a los trabajadores sería muy buena opción. Además, esta tabla podría ser completada con otros ejercicios que fortalezcan músculos del cuello y espalda (alta y baja) [341].

Las labores agrícolas destacan por su alta carga física con bastantes tareas manuales [38]. En nuestro caso, este hecho queda evidenciado por la disminución de porcentajes de molestias en los sistemas de olivar más mecanizados (intensivo) respecto a los tradicionales convencionales. Diversos estudios [342, 343] coinciden con estos resultados. Lo que ocurre es

que se pone en cuestión su equilibrio con la “sostenibilidad” (Figura 1). Por lo general, sistemas de cultivo más mecanizados (asociados a explotaciones intensivas/superintensivas) usarán más combustibles fósiles y fitosanitarios de síntesis. Por tanto, aunque se consiga un mejor bienestar laboral se disminuye el “respeto al medioambiente” (Figura 1); no obstante, a veces una mayor mecanización no tiene que llevar a esta merma. Se podría avanzar hacia una mecanización también sostenible que disminuya el uso de fitosanitarios de síntesis y aproveche otras tecnologías emergentes (drones, robots, inteligencia artificial, aprendizaje automático, big data, sensores infrarrojos, aprendizaje profundo, etc.) [344-345] ayudando a mantener el equilibrio deseado. Un dato curioso (1,56%) y prometedor es la sensación de menos dolencias en olivar ecológico (O6) respecto al olivar tradicional con y sin pendiente (Figura 17).

Al igual que en otros estudios realizados en Andalucía [335], los trabajadores (88,76%), pese a las dolencias manifestadas, siguen realizando sus labores. Este hecho indica que la percepción de los riesgos y dolencias es diferente dependiendo del individuo y de todas las variables de su entorno [72] (Tabla 6).

Otra vez más, estos hechos evidencian una falta de escala del dolor del cuestionario nórdico estandarizado lo que puede sobrevalorar los síntomas de trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores. Quizás, la solución estaría en poder evaluar la gravedad e intensidad de los desórdenes musculoesqueléticos; no obstante, NMQ presenta preguntas como “se ha visto imposibilitado para llevar a cabo su trabajo habitual... (Q2)” o “ha estado hospitalizado alguna vez (Q5)”, entre alguna más, que intentan disminuir esta carencia.

Por último, nuevos planes de prevención serían necesarios teniendo en cuenta las recomendaciones de los Anexos II y III.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

De la Figura 52 se pueden obtener las siguientes conclusiones principales:

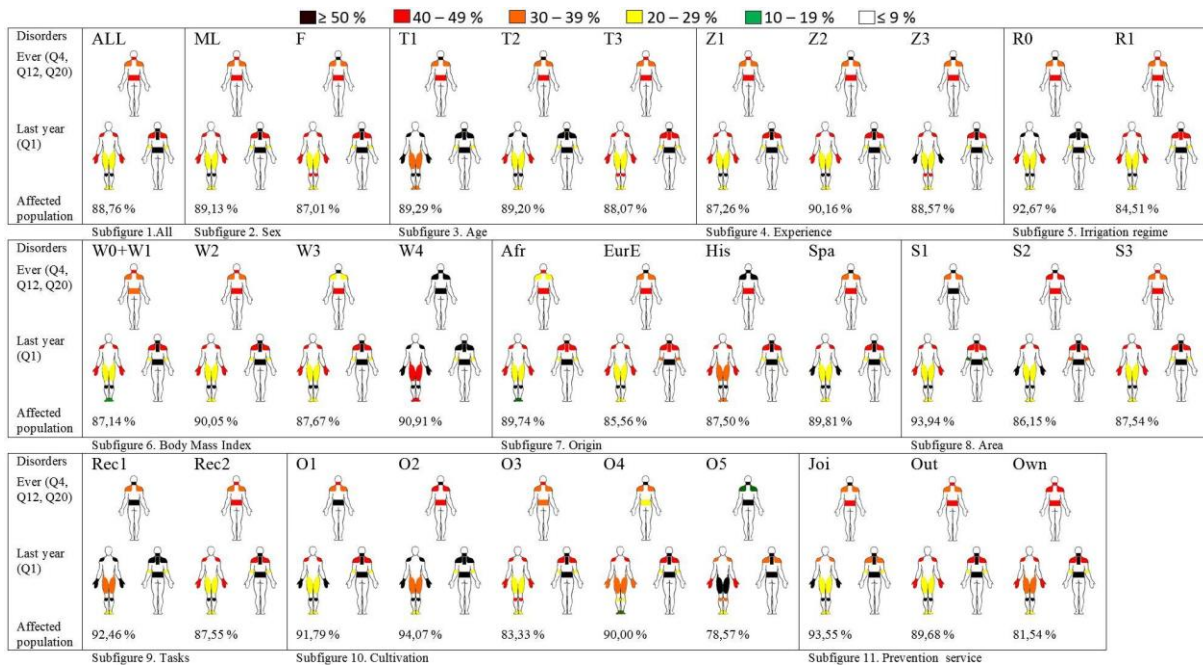


Figura 52. Resumen gráfico de estadística descriptiva de las categorías estudiadas.

El 88,76% de los trabajadores han manifestado algún tipo de dolencia, pese a ello han seguido realizando su trabajo.

Las dolencias son más o menos similares tanto en hombres (ML) como mujeres (F).

Los muslos (cuádriceps) y caderas son las partes del cuerpo menos afectadas (20-29%) en todos los casos durante el último año. El caso contrario se produce en las rodillas y, aunque menos limitante, en la espalda alta y baja (alrededor del 50%).

Según el índice de masa corporal, los trabajadores con sobrepeso (W2, W3 y W4) presentan alrededor de un 3% adicional de dolencias respecto a los que no lo tienen (W0 y W1).

Por nacionalidad, los trabajadores africanos presentan menores dolencias respecto al resto.

El Olivar mecanizado intensivo (O4), sobre todo, presenta menor incidencia de dolencias respecto al olivar tradicional convencional (O1, O2 y O3). Algo similar ocurre con el olivar de regadío (más mecanizado) respecto al olivar de secano (menos mecanizado).

Se advierten menores incidencias en la recolección mecanizada (Rec2) respecto a la tradicional (Rec1).

Del análisis de correspondencias múltiple se desprende que todas las categorías del olivar y su entorno están asociadas a desórdenes musculoesqueléticos de cuello, espalda y rodillas, principalmente. Además, son las rodillas las únicas partes del cuerpo a las que los trabajadores mayoritariamente (43,82%) han contestado que les inhabilita para realizar sus labores en los últimos doce meses.

Se recomienda suministrar (por médico de vigilancia de la salud) una tabla de ejercicios adaptada por trabajador para fortalecer, en un primer lugar, los músculos isquiotibiales, los gemelos, tibial anterior y, sobre todo, el cuádriceps (recto femoral, vasto medial, vasto lateral e intermedio) y, en un segundo lugar, músculos del cuello y espalda alta. También, y no menos importante, pérdida de peso en aquellos trabajadores con sobrepeso y fisioterapia en los casos más graves.

Una disminución de las labores agrícolas manuales mediante cambios en los sistemas de cultivo del olivar (de tradicional convencional a intensivo) utilizando maquinaria con apoyo de tecnologías emergentes (drones, robots, inteligencia artificial, aprendizaje automático, big data, sensores infrarrojos, aprendizaje profundo, etc.) puede disminuir los trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores sin romper el equilibrio de una producción sostenible.

CAPÍTULO 6. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Se proponen las siguientes líneas:

1. Aplicar el cuestionario NMQ en el resto de los cultivos agrícolas característicos de las provincias de Andalucía: fresa, arándanos, chirimoyas, mango, arroz, etc.
2. Estudiar los riesgos psicosociales de los trabajadores del olivar de Jaén.
3. Uso de otros métodos que complementen el cuestionario nórdico estandarizado.

CAPÍTULO 7. REFERENCIAS

- [1] CMI (2018) Cuadro de Mando Integral (CMI) del II Plan Estratégico de la Provincia de Jaén. Fundación Estrategias para el Desarrollo Económico y Social de la Provincia de Jaén.
<https://www.planestrajalen.org/export/sites/default/galerias/galeriaDescargas/plan-estrategico/libros/CMI_actualizado_SEPTIEMBRE_2018_.pdf>. Disponible el 24/11/2019.
- [2] AEMO (2012) Aproximación a los costes del cultivo del olivo. Cuaderno de conclusiones del Seminario AEMO. Asociación Española de Municipios del Olivo (AEMO). <www.eumedia.es/portales/files/documentos/AemoEstudioCostesOlivo2012.pdf>. Disponible el 24/11/2019.
- [3] Caja Rural Jaén (2019) Afiliaciones en alta en el régimen agrario de la Seguridad Social. Caja Rural de Jaén. <<http://www.cajaruraljaen.com/indicadoresdesarrollo/indicadores/afiliaciones-en-alta-laboral-en-el-regimen-agrario-de-la-seguridad-social/>>. Disponible el 04/04/2021.
- [4] Caja Rural Jaén (2019) Contratos de trabajo registrados en agricultura. Caja Rural de Jaén. <<http://www.cajaruraljaen.com/indicadoresdesarrollo/indicadores/contratos-de-trabajo-registrados-en-agricultura/>>. Disponible el 04/04/2021.
- [5] Agriculturafacil (2018) Blog del olivar. Noticias y actualidad sobre el mundo del olivar de Jaén. <<https://agriculturafacil.com/aforo-oficial-de-aceituna-campana-2018-2019>>. Disponible el 02/02/2020.
- [6] ILO (2017) International Labour Conference, 106th Session. Working together to promote a safe and healthy working environment. <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_543647.pdf>. Disponible el 02/02/2021.
- [7] European Comission (2015) Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores en la agricultura, la ganadería, la horticultura y la silvicultura. Guía no vinculante de buenas prácticas dirigida a mejorar la aplicación de las directivas sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores en la agricultura, la ganadería, la

horticultura y la silvicultura. Comisión Europea. Dirección General de Empleo, Asuntos Sociales e Inclusión. Unidad B.3. Luxemburgo. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiCw8_A-4LmAhVCzhoKHXMiDCwQFjAAegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fosha.europa.eu%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fpublications%2Fdocuments%2FKE3111450ESN_002.pdf&usg=AOvVaw2xIWeyRpNbS24OHbvzkE11>. Disponible el 24/02/2021.

- [8] CAPDR (Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural) (2015) Plan Director del Olivar Andaluz. 146 páginas. <<https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Plan%20Director%20del%20Olivar.pdf>>. Disponible el 24/12/2020.
- [9] CEEC (Consejería de Empleo, Empresa y Comercio) (2019) Accidentes de trabajo con baja en jornada, según forma o contacto que produjo la lesión. <https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/badea/operaciones/consulta/anual/8389?CodOper=b3_711&codConsulta=8389>. Disponible el 02/02/2021.
- [10] Sinclair LB, Fox MH, Jonas BS, Berry HG, Quatrano LA, McGowan AK, Peacock G (2018) Considering disability and health: Reflections on the Healthy People 2020 Midcourse Review. *Disability and Health Journal*, **11**, 333-338 (doi: 10.1016/j.dhjo.2018.04.001).
- [11] ISO (International Organization for Standardization) (2015) ISO 9001. Quality Management Systems-Requirements, Geneva, Switzerland.
- [12] ISO (International Organization for Standardization) (2015) ISO 14001. Environmental Management Systems-Requirements with Guidance for Use, Geneva, Switzerland.
- [13] ISO (International Organization for Standardization) (2018) ISO 45001. Occupational Health and Safety Management Systems-Requirements with Guidance for Use, Geneva, Switzerland.
- [14] Zink KJ (2014) Designing sustainable work systems: The need for a system approach. *Applied Ergonomics*, **45**, 126-132 (doi: 10.1016/j.apergo.2013.03.023).

- [15] López-Aragón L, López-Liria R, Callejón-Ferre AJ, Gómez-Galán M (2017) Applications of the Standardized Nordic Questionnaire: A review. *Sustainability*, **9**, 1514 (doi: 10.3390/su9091514).
- [16] General Assembly of United Nations (1987) Development and International Cooperation: Environment. In: Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, Distr. General. Annex to Document A/42/427, New York, USA.
- [17] Haslam R, Waterson P (2013) Ergonomics and Sustainability. *Ergonomics*, **56**, 343-347 (doi: 10.1080/00140139.2013.786555).
- [18] Meyer F, Eweje G, Tappin D (2017) Ergonomics as a tool to improve the sustainability of the workforce. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **57**, 339-350 (doi: 10.3233/WOR-172563).
- [19] Martin K, Legg S, Brown C (2013) Designing for sustainability: ergonomics-carpe diem. *Ergonomics*, **56**, 365-388 (doi: 10.1080/00140139.2012.718368).
- [20] Nadadur G, Parkinsosn MB (2013) The role of anthropometry in designing for sustainability. *Ergonomics*, **56**, 422-439 (doi: 10.1080/00140139.2012.718801).
- [21] EU-OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo). La economía nacional y la salud y seguridad en el trabajo. Factsheet, 76. <<https://osha.europa.eu/en/publications/factsheet-76-national-economics-and-occupational-safety-and-health/view>>. Disponible el 04/04/2021.
- [22] OHSAS 18001 (2007) Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo-Requisitos. AENOR, Madrid, España.
- [23] OIT (Organización Internacional del Trabajo). Introducción a la Seguridad y Salud Laborales. La Salud y Seguridad en el Trabajo: Colección de Módulos. <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/training/WCMS_115844/lang--es/index.htm>. Disponible el 01/02/2021.
- [24] EU-OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo). Las ventajas de una buena salud y seguridad en el trabajo. Factsheet, **77**. <<https://osha.europa.eu/en/publications/factsheet-77-business-benefits-good->

- occupational-safety-and-health/view>. Disponible el 04/04/2021.
- [25] ISO (International Organization for Standardization) (2018) ISO/DIS 45001. Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Requisitos con Orientación para su Uso, Geneva, Switzerland.
- [26] INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo). Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2015–2020. <<https://www.insst.es/documents/94886/571045/Estrategia+Española+de+Seguridad+y+Salud+en+el+Trabajo+2015-2020/01e17570-2a85-480e-a503-a472cb2fd82c?version=1.0>>. Disponible el 01/03/2021.
- [27] IEA (International Ergonomics Association). What is Ergonomics? <<https://www.iea.cc/whats/index.html>>. Disponible el 01/12/2019.
- [28] RAE (Real Academia Española). Diccionario de la lengua española. Ergonomía. <<http://dle.rae.es/?id=G1kAF4I>>. Disponible el 02/02/2021.
- [29] AEE (Asociación Española de Ergonomía). ¿Qué es la ergonomía? <<http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>>. Disponible el 02/22/2021.
- [30] Laurig W, Vedder J. Ergonomía. Herramientas y Enfoques. Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo. <<https://www.insst.es/documents/94886/161958/Capítulo+29.+Ergonomía>>. Disponible el 01/03/2021.
- [31] Dukes-Dobos FN (1970) The place of ergonomics in science and industry. American Industrial Hygiene Association Journal, **31**, 565-571 (doi: 10.1080/0002889708506294).
- [32] INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo). Disciplinas relacionadas con la ergonomía. <<http://www.insst.es/InsstWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/GuiasMonitor/Ergonomia/I/Ficheros/ei12.pdf>>. Disponible el 3/10/2018.
- [33] Wos (Web of Science-Core Collection) (2019) Foundation for Science and Technology (FECYT). Library of the University of Almería, Almería, Spain.

- [34] INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo). Trastornos musculoesqueléticos. <<https://www.insst.es/riesgos-ergonomicos-trastornos-musculosqueleticos>>. Disponible el 01/03/2021.
- [35] EU-OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo). Introducción a los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. Factsheet, 71. <<https://osha.europa.eu/en/publications/factsheet-71-introduction-work-related-musculoskeletal-disorders/view>>. Disponible el 04/04/2021.
- [36] Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. Avance del Anuario de Estadísticas 2018. <<https://www.mites.gob.es/es/estadisticas/anuarios/2018/index.htm>>. Disponible el 02/02/2021.
- [37] Villar-Fernández MF. La Carga Física de Trabajo. <<https://www.insst.es/documents/94886/524420/La+carga+f%C3%ADsica+de+trabajo/9ff0cb49-db5f-46d6-b131-88f132819f34?version=1.0>>. Disponible el 01/03/2021.
- [38] Vanderschilden M (1989) The OWAS system for analyzing working postures. *Acta Horticulturae*, **237**, 129-136 (doi: 10.17660/ActaHortic.1989.237.19).
- [39] Riemer R, Bechar A (2016) Investigation of productivity enhancement and biomechanical risks in greenhouse crops. *Biosystems Engineering*, **147**, 39-50 (doi: 10.1016/j.biosystemseng.2016.03.009).
- [40] Fathallah FA (2010) Musculoskeletal disorders in labor-intensive agriculture. *Applied Ergonomics*, **41**, 738-743 (doi: 10.1016/j.apergo.2010.03.003).
- [41] CAPDR (Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural) (2019) Delegación Territorial de Jaén. Superficies por Municipios del Cultivo de Olivar de la Provincia de Jaén - 2016. Comunicación personal por correo electrónico.

- [42] Consejería de Empleo. Dirección General de Seguridad y Salud Laboral. Manual de Buenas Prácticas en Trabajos en el Cultivo del Olivar. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKEwj04dO-lpXmAhhVEBWMBHYfWA-oQFjADegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.juntadeandalucia.es%2Fexport%2Fdru paljda%2FManual_practicas_cultivo_olivar_espa%25C3%25B1ol.pdf&usg=AOvVaw2W4sCNT6jiUtc6vMkwuynX>. Disponible el 01/03/2021.
- [43] Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos- Iniciativa Rural (COAG-IR). Conocer para prevenir. Prevención de Riesgos Laborales. Cultivo de Olivar. <<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwjOwZ3DmJXmAhhWPxYUKHUJKDn4QFjABegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Fchil.m e%2Fdownload-file%2F104758-120550&usg=AOvVaw0jMwypql7Q7BgdQSF-gTr0>>. Disponible el 01/02/2021.
- [44] EU-OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo). Prevención de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. Factsheets, 4. <<https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/factsheets/4>>. Disponible el 01/02/2021.
- [45] Strumer T, Luessenhoop S, Neth A, Soyka M, Karmaus W, Toussaint R, Liebs TR, Rehder U (1997) Construction work and low back disorder – Preliminary findings of the hamburg construction worker study. *Spine*, **22**, 2558-2563 (doi: 10.1097/00007632-199711010-00018).
- [46] Chang JH, Wu JD, Liu CY, Hsu DJ (2012) Prevalence of musculoskeletal disorders and ergonomic assessments of cleaners. *American Journal of Industrial Medicine*, **55**, 593-604 (doi: 10.1002/ajim.22064).
- [47] Taspinar O, Kepekci M, Ozaras N, Aydin T, Guler M (2014) Upper extremity problems in doner kebab masters. *Journal of Physical Therapy Science*, **26**, 1433-1436 (doi: 10.1589/jpts.26.1433).

- [48] Davis KG, Kotowski SE (2015) Prevalence of musculoskeletal disorders for nurses in hospitals, long-term care facilities, and home health care: a comprehensive review. *Human Factors*, **57**, 754-792 (doi: 10.1177/0018720815581933).
- [49] Quemelo PRV, Gasparato FD, Vieira ER (2015) Prevalence, risks and severity of musculoskeletal disorder symptoms among administrative employees of a Brazilian company. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **52**, 533-540 (doi: 10.3233/WOR-152131).
- [50] McMillan M, Trask C, Dosman J, Hagel L, Pickett W (2015) Prevalence of musculoskeletal disorders among Saskatchewan farmers. *Journal of Agromedicine*, **20** (3), 292-301 (doi: 10.1080/1059924X.2015.1042611).
- [51] Rufa'i AA, Sa'idu IA, Ahmad RY, Elmi OS, Aliyu SU, Jajere AM, Digil AA (2015) Prevalence and risk factors for low back pain among professional drivers in Kano, Nigeria. *Archives of Environmental & Occupational Health*, **70**, 251-255 (doi: 10.1080/19338244.2013.845139).
- [52] Cheng HYK, Wong MT, Yu YC, Ju YY (2016) Work-related musculoskeletal disorders and ergonomic risk factors in special education teachers and teacher's aides. *BMC Public Health*, **16**, 137 (doi: 10.1186/s12889-016-2777-7).
- [53] Anton D, Weeks DL (2016) Prevalence of work-related musculoskeletal symptoms among grocery workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **54**, 139-145 (doi: 10.1016/j.ergon.2016.05.006).
- [54] EU-OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo). OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU – Facts and figures. <<https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/reports/TERO09009ENC>>. Disponible el 01/03/2021.

- [55] Miranda H, Kaila-Kangas L, Ahola K (2011) Ache and Melancholy- Co-occurrence of musculoskeletal pain and depressive symptoms in Finland, 5, Finnish Institute of Occupational Health, Finland.
- [56] OSHA (Occupational Safety & Health Administration). Ergonomics. <<https://www.osha.gov/SLTC/ergonomics/>>. Disponible el 01/03/2021.
- [57] CCOHS (Canadian Centre for Occupational Health and Safety). Ergonomics in the workplace. <<https://www.ontario.ca/page/ergonomics-workplace>>. Disponible el 01/02/2021.
- [58] Luttmann A, Jäger M, Griefahn B. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Serie de protección de la salud de los trabajadores Nº5. <http://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf?ua=1>. Disponible el 01/02/2021.
- [59] ILO (International Labour Organization). Musculoskeletal Disorders. <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/presentation/wcms_232617.pdf>. Disponible el 01/02/2021.
- [60] EU-OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo). Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral: de vuelta al trabajo. Factsheet, 75. <<https://osha.europa.eu/en/publications/factsheet-75-work-related-musculoskeletal-disorders-back-work/view>>. Disponible el 01/03/2021.
- [61] Llanea-Álvarez FJ (2008) Ergonomía y Psicología aplicada. Manual para la formación del especialista, 10th Ed., 295, Lex Nova, Spain.
- [62] EU-OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo). Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral: informe de prevención. Factsheet, 78. <<https://osha.europa.eu/en/publications/factsheet-78-work-related-musculoskeletal-disorders-prevention-report-summary/view>>. Disponible el 01/03/2021.

- [63] Deeney C, O'Sullivan L (2009) Work related psychosocial risks and musculoskeletal disorders: Potential risk factors, causation and evaluation methods. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **34**, 239-248 (doi: 10.3233/WOR-2009-0821).
- [64] Bugajska J, Zolnierczyk-Zreda D, Jedryka-Goral A (2011) The role of psychosocial work factors in the development of musculoskeletal disorders in workers. *Medycyna Pracy* **62**, 653-658.
- [65] Eatough EM, Way JD, Chang CH (2012) Understanding the link between psychosocial work stressors and work-related musculoskeletal complaints. *Applied Ergonomics*, **43**, 554-563 (doi: 10.1016/j.apergo.2011.08.009).
- [66] Lee H, Wilbur J, Kim MJ, Miller AM (2008) Pshychosocial risk factors for work-related musculoskeletal disorders of the lower-back among long-haul international female flight attendants. *The Journal of Advanced Nursing*, **61**, 492-502 (doi: 10.1111/j.1365-2648.2007.04511.x).
- [67] Zakerian SA, Subramaniam ID (2009) The relationship between psychosocial work factors, work stress and computer-related musculoskeletal discomforts among computer users in Malaysia. *International journal of occupational safety and ergonomics*, **15**, 425-434 (doi: 10.1080/10803548.2009.11076822).
- [68] Haukka E, Leino-Arjas P, Ojarjarvi A, Takala EP, Viikari-Juntura E, Riihimaki H (2011) Mental stress and psychosocial factors at work in relation to multiple-site musculoskeletal pain: A longitudinal study of kitchen workers. *European Journal of Pain*, **15**, 432-438 (doi: 10.1016/j.ejpain.2010.09.005).
- [69] Mehrdad R, Dennerlein JT, Haghghat M, Aminian, O (2010) Association between psychosocial factors and musculoskeletal symptoms among Iranian nurses. *American Journal of Industrial Medicine*, **53**, 1032-1039 (doi: 10.1002/ajim.20869).
- [70] Sembajwe G, Tveito TH, Hopcia K, Kenwood C, O'Day ET, Stoddard AM, Dennerlein JT, Hashimoto D, Sorensen G (2013) Psychosocial stress and multi-site musculoskeletal

- pain a cross-sectional survey of patient care workers. *Workplace Health & Safety*, **61**, 117-125 (doi:10.3928/21650799-20130226-01).
- [71] Rohles FH (1985) Environmental ergonomics in agricultural systems. *Applied Ergonomics*, **16**, 163-166 (doi: 10.1016/0003-6870(85)90002-X).
- [72] Marras WS, Hancock PA (2014) Putting mind and body back together: A human-systems approach to the integration of the physical and cognitive dimensions of task design and operations. *Applied Ergonomics*, **45**, 55-60 (doi:10.1016/j.apergo.2013.03.025).
- [73] Shuler KA, Zeng P, Danforth ME (2012) Upper limb enthesal change with the transition to agriculture in the southeastern United States: A view from Moundville and the central Tombigbee River valley. *Homo-Journal of Comparative Human Biology*, **63 (6)**, 413-434 (doi: 10.1016/j.jchb.2012.09.002).
- [74] Peterson J (2010) Domesticating gender: Neolithic patterns from the southern Levant. *Journal OF Anthropological Archaeology*, **29 (3)**, 249-264 (doi: 10.1016/j.jaa.2010.03.002).
- [75] Eshed V, Gopher A, Galili E, Hershkovitz I (2004) Musculoskeletal stress markers in Natufian hunter-gatherers and Neolithic farmers in the levant: The upper limb. *American Journal of Physical Anthropology*, **123 (4)**, 303-315 (doi: 10.1002/ajpa.10312).
- [76] Papathanasiou A (2005) Health status of the Neolithic population of Alepotrypa Cave, Greece. *American Journal of Physical Anthropology*, **126 (4)**, 377-390 (doi: 10.1002/ajpa.20140).
- [77] Gnes M, Baldoni M, Marchetti L, Basoli F, Leonardi D, Canini A, Licoccia S, Enei, F, Rickards O, Martinez-Labarga C (2018) Bioarchaeological approach to the study of the medieval population of Santa Severa (Rome, 7th-15th centuries). *Journal of Archaeological Science-Reports*, **18**, 11-25 (doi: 10.1016/j.jasrep.2017.12.043).

- [78] Garry VF, Schreinemachers D, Harkins ME, Griffith J (1996) Pesticide applicers, biocides, and birth defects in rural Minnesota. *Environmental Health Perspectives*, **104 (4)**, 394-399 (doi: 10.2307/3432683).
- [79] Fenske RA, Hidy A, Morris SL, Harrington MJ, Keifer MC (2002) Health and safety hazards in Northwest agriculture: Setting an occupational research agenda. *American Journal of Industrial Medicine*, **Suplemento 2**, 62-67 (doi: 10.1002/ajim.10081).
- [80] Habib RR, Fathallah FA (2012) Migrant women farm workers in the occupational health literature. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **41**, 4356-4362 (doi: 10.3233/WOR-2012-0101-4356).
- [81] Hansen E, Donohoe M (2003) Health issues of migrant and seasonal farmworkers. *Journal of Health Care for the Poor And Underserved*, **14 (2)**, 153-164 (doi: 10.1177/1049208903014002001).
- [82] Arcury TA, O'Hara H, Grzywacz JG, Isom S, Chen HY, Quandt SA (2012) Work Safety Climate, Musculoskeletal Discomfort, Working While Injured, and Depression Among Migrant Farmworkers in North Carolina. *American Journal of Public Health*, **102**, S272-S278 (doi: 10.2105/AJPH.2011.300597).
- [83] Perkiö-Makela M, Hirvonen M (2019) How to Improve Farmers' Work Ability. *Proceedings of the 20th congress of the international ergonomics association (iea 2018)*, vol 8: ergonomics and human factors in manufacturing, agriculture, building and construction, sustainable development and mining. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, **825**, 367-374 (doi: 10.1007/978-3-319-96068-5_41).
- [84] Hoy DG, Raikoti T, Smith E, Tuzakana A, Gill T, Matikarai K, Tako J, Jorari A, Blyth F, Pitaboe A (2018) Use of The Global Alliance for Musculoskeletal Health survey module for estimating the population prevalence of musculoskeletal pain: findings from the Solomon Islands. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **19**, 292 (doi: 10.1186/s12891-018-2198-0).

- [85] Sejari N, Kamaruddin K, Al-Worafi YMA, Ming LC (2014) A narrative review of massage and spinal manipulation in the treatment of low back pain. *Archives of Pharmacy Practice*, **5 (4)**, 139-143 (doi: 10.4103/2045-080X.142047).
- [86] Holmberg S, Stiernstrom EL, Thelin A, Svardsudd K (2002) Musculoskeletal symptoms among farmers and non-farmers: A population-based study. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, **8 (4)**, 339-345 (doi: 10.1179/107735202800338623).
- [87] Schenker MB (1996) Preventive medicine and health promotion are overdue in the agricultural workplace. *Journal of Public Health Policy*, **17 (3)**, 275-305 (doi: 10.2307/3343267).
- [88] Belcore E, Pezzoli A, Calvo, A (2020) Analysis of gender vulnerability to climate-related hazards in a rural area of Ethiopia. *Geographical Journal*, **186 (2)**, 156-170 (doi: 10.1111/geoj.12321).
- [89] Imeah B, Penz E, Rana M, Trask C (2020) Economic analysis of new workplace technology including productivity and injury: The case of needle-less injection in swine. *Plos One*, **15 (6)**, e0233599 (doi: 10.1371/journal.pone.0233599).
- [90] Vyas R (2012) Mitigation of musculoskeletal problems and body discomfort of agricultural workers through educational intervention. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **41**, 2398-2404 (doi: 10.3233/WOR-2012-0473-2398).
- [91] Luque JS, Reyes-Ortiz C, Marella P, Bowers A, Panchal V, Anderson L, Charles S (2012) Mobile Farm Clinic Outreach to Address Health Conditions Among Latino Migrant Farmworkers in Georgia. *Journal of Agromedicine*, **17 (4)**, 386-397 (doi: 10.1080/1059924X.2012.713837).
- [92] Pistolesi F, Lazzerini B (2020) Assessing the Risk of Low Back Pain and Injury via Inertial and Barometric Sensors. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, **16 (11)**, 7199-7208 (doi:10.1109/TII.2020.2992984).

- [93] Das B (2015) Gender differences in prevalence of musculoskeletal disorders among the rice farmers of West Bengal, India. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **50 (2)**, 229-240 (doi: 10.3233/WOR-131694).
- [94] Dianat I, Afshari D, Sarmasti N, Sangdeh MS, Azaddel R (2020) Work posture, working conditions and musculoskeletal outcomes in agricultural workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **77**, 102941 (doi: 10.1016/j.ergon.2020.102941).
- [95] Juntaracena K, Neubert MS, Puntumetakul R (2018) Effects of muddy terrain on lower extremity muscle activity and discomfort during the rice planting process. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **66**, 187-193 (doi: 10.1016/j.ergon.2018.03.009).
- [96] Neubert MS, Karukunchit U, Puntumetakul R (2017) Identification of influential demographic and work-related risk factors associated to lower extremity pain perception among rice farmers. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **58 (4)**, 489-498 (doi: 10.3233/WOR-172649).
- [97] Sang AJ, Tay, KM, Lim CP, Nahavandi S (2018) Application of a Genetic-Fuzzy FMEA to Rainfed Lowland Rice Production in Sarawak: Environmental, Health, and Safety Perspectives. *IEEE Access*, **6**, 74628-74647 (doi: 10.1109/ACCESS.2018.2883115).
- [98] Milosavljevic S, Bergman F, Rehn B, Carman AB (2010) All-terrain vehicle use in agriculture: Exposure to whole body vibration and mechanical shock. *Applied Ergonomics*, **41 (4)**, 530-535 (doi: 10.1016/j.apergo.2009.11.002).
- [99] Fels DI, Blackler A, Cook D, Foth M (2019) Ergonomics in apiculture: A case study based on inspecting movable frame hives for healthy bee activities. *Helyon*, **5 (7)**, e01973 (doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e01973).
- [100] Chattha HS, Corscadden KW, Zaman QU (2017) Hazard Identification and Risk Assessment for Improving Farm Safety on Canadian Farms. *Journal of Agricultural Safety and Health*, **23 (3)**, 155-174 (doi: 10.13031/jash.11959).

- [101] Carrington JM, Poole JA (2018) The Effect of Inhalant Organic Dust on Bone Health. *Current Allergy and Asthma Reports*, **18 (3)**, 16 (doi: 10.1007/s11882-018-0773-y).
- [102] Staab E, Thiele GM, Clarey D, Wyatt TA, Romberger DJ, Wells AD, Dusad A, Wang, D, Klassen LW, Mikuls TR (2016) Toll-Like Receptor 4 Signaling Pathway Mediates Inhalant Organic Dust-Induced Bone Loss. *Plos One*, **11 (8)**, e0158735 (doi: 10.1371/journal.pone.0158735).
- [103] Koiri, P (2020) Occupational health problems of the handloom workers: A cross sectional study of Sualkuchi, Assam, Northeast India. *Clinical Epidemiology and Global Health*, **8 (4)**, 1264-1271 (doi:10.1016/j.cegh.2020.04.025).
- [104] Narimoto LR, Belussi SEAC, Camarotto JA (2020) Design-in-use applied to Brazilian agriculture: The case of citrus and sugarcane harvesting. *Journal of Prevention Assessment and Rehabilitation*, **65 (3)**, 689-698 (doi: 10.3233/WOR-203101).
- [105] Benos L , Tsaopoulos D, Bochtis D (2020) A Review on Ergonomics in Agriculture. Part II: Mechanized Operations. *Applied Sciences-Basel*, **10 (10)**, 3484 (doi: 10.3390/app10103484).
- [106] Romano E, Pirozzi M, Ferri M, Calcante A, Oberti R, Vitale E, Rapisarda V (2020) The use of pressure mapping to assess the comfort of agricultural machinery seats. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **77**, 102835 (doi: 10.1016/j.ergon.2019.102835).
- [107] Upasani S, Franco R, Niewolny K, Srinivasan D (2019) The Potential for Exoskeletons to Improve Health and Safety in Agriculture-Perspectives from Service Providers. *IIEE Transactions on Occupational Ergonomic & Human Factors*, **7**, 222-229 (doi: 10.1080/24725838.2019.1575930).
- [108] Karsh BT, Newenhouse AC, Chapman LJ (2013) Barriers to the adoption of ergonomic innovations to control musculoskeletal disorders and improve performance. *Applied Ergonomics*, **44 (1)**, 161-167 (doi: 10.1016/j.apergo.2012.06.007).

- [109] Almodóvar-Molina A, Galiana-Blanco ML, Hervás-Rivero P, Pinilla-García FJ. VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo 2011. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. <<https://www.insst.es/documents/94886/96082/VII+Encuesta+Nacional+de+Condiciones+de+Trabajo%2C+2011/399f13f9-1b87-41de-bd7e-983776f8212a>>. Disponible el 01/02/2021.
- [110] Esteban-Buedo V, García-Gómez M, Santolaria-Bartolomé E, Casanova-Vivas S, Castañeda-López R, Lorenzo-Espeso N, Guimaraens-Juanena D, Peromarta-Ramos C, Garzó-Ordoñez E, Benítez-Márquez E, Martín-Rodríguez MP, Mirón-Hernández A, Jiménez-Muñoz M, Delgado-Cobos P, Pérez de Larraya-Sagües C, Caballo-Diéguez C, Valcarce de Angulo E. Guía para la vigilancia de la salud de los trabajadores del sector agrario. <<http://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/guiaAgrario.pdf>>. Disponible el 01/02/2021.
- [111] Nguyen THY, Bertin M, Bodin J, Fouquet N, Bonvallot N, Roquelaure Y (2018) Multiple exposures and coexposures to occupational hazards among agricultural workers: a systematic review of observational studies. *Safety and Health at Work*, **9**, 239-248 (doi: 10.1016/j.shaw.2018.04.002).
- [112] Son HM, Seonwoo H, Lim KT, Chung JH (2010) Continuous measurement of worker's physiological and biomechanical information in the greenhouse. In: 6th World Congress of Biomechanics (WCB 2010), 103-106, Singapore.
- [113] Malanski PD, Schiavi S, Dedieu B (2019) Characteristics of "work in agriculture" scientific communities. A bibliometric review. *Agronomy for Sustainable Development*, **39 (4)**, 36 (doi: 10.1007/s13593-019-0582-2).
- [114] Das B, Ghosh T, Gangopadhyay S (2013) Child Work in Agriculture in West Bengal, India: Assessment of Musculoskeletal Disorders and Occupational Health Problems. *Journal of Occupational Health*, **55 (4)**, 244-258 (doi: 10.1539/joh.12-0185-OA).

- [115] LeBrun DG, Talwar D, Pham TA, Banskota B, Spiegel DA (2017) Predictors of healthcare seeking delays among children with chronic musculoskeletal disorders in Nepal. *Journal of Epidemiology and Global Health*, **7 (4)**, 299-304 (doi: 10.1016/j.jegh.2017.10.002).
- [116] Perkio-Makela MM (2000) Finnish farmers' self-reported morbidity, work ability, and functional capacity. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **7 (1)**, 11-16.
- [117] Perry MJ (2003) Children's agricultural health: Traumatic injuries and hazardous inorganic exposures. *Journal of Rural Health*, **19 (3)**, 269-278 (doi: 10.1111/j.1748-0361.2003.tb00573.x).
- [118] Chapman LJ, Taveira AD, Karsh BT, Josefsson KG, Newenhouse AC, Meyer RH (2009) Work Exposures, Injuries, and Musculoskeletal Discomfort Among Children and Adolescents in Dairy Farming. *Journal of Agromedicine*, **14 (1)**, 9-21 (doi: 10.1080/10599240802612463).
- [119] Kallioniemi MK, Kymalainen HR (2012) Women on Finnish dairy farms: Hard work in the midst of traditions and changes. *Rural Society*, **22 (1)**, 78-89 (doi: 10.5172/rsj.2012.22.1.78).
- [120] Arcury TA, Rodriguez G, Kearney GD, Arcury JT, Quandt SA (2014) Safety and Injury Characteristics of Youth Farmworkers in North Carolina: A Pilot Study. *Journal of Agromedicine*, **19 (4)**, 354-363 (doi: 10.1080/1059924X.2014.945712).
- [121] Rappazzo KM, Warren JL, Meyer RE, Herring AH, Sanders AP, Brownstein, NC, Luben TJ (2016) Maternal residential exposure to agricultural pesticides and birth defects in a 2003 to 2005 North Carolina birth cohort. *Birth Defects Research Part A-Clinical and Molecular Teratology*, **106 (4)**, 240-249 (doi: 10.1002/bdra.23479).
- [122] Pinzke S (2016) Comparison of Working Conditions and Prevalence of Musculoskeletal Symptoms among Dairy Farmers in Southern Sweden over a 25-Year Period. *Frontiers in Public Health*, **4**, 98 (doi: 10.3389/fpubh.2016.00098).

- [123] Swangnetr M, Kaber DB, Puntumetakul R, Gross MT (2014) Ergonomics-related risk identification and pain analysis for farmers involved in rice field preparation. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **49 (1)**, 63-71 (doi: 10.3233/WOR-131768).
- [124] Cecchini M, Bedini R, Mosesti D, Marino S, Stasi S (2018) Safety Knowledge and Changing Behavior in Agricultural Workers: an Assessment Model Applied in Central Italy. *Safety and Health at Work*, **9 (2)**, 164-171 (doi: 10.1016/j.shaw.2017.07.009).
- [125] Arcury TA, Arnold TJ, Quandt SA, Chen HY, Kearney GD, Sandberg JC, Talton JW, Wiggins MF, Daniel SS (2020) Health and Occupational Injury Experienced by Latinx Child Farmworkers in North Carolina, USA. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **17 (1)**, 248 (doi: 10.3390/ijerph17010248).
- [126] Baksh KS, Ganpat W, Narine LK (2015) Occupational Health and Safety Issues among Vegetable Farmers in Trinidad and the Implications for Extension. *Journal of Agricultural Safety and Health*, **21 (3)**, 159-171 (doi: 10.13031/jash.21.11060).
- [127] Jain R, Meena ML, Dangayach GS, Bhardwaj AK (2018) Association of risk factors with musculoskeletal disorders in manual-working farmers. *Archives of Environmental & Occupational health*, **73 (1)**, 19-28 (doi: 10.1080/19338244.2017.1289890).
- [128] Jain R, Meena ML, Dangayach GS, Bhardwaj AK (2018) Risk factors for musculoskeletal disorders in manual harvesting farmers of Rajasthan. *Industrial Health*, **56 (3)**, 241-248 (doi: 10.2486/indhealth.2016-0084).
- [129] Kaewdok T, Sirisawasd S, Taptagaporn S (2020) Agricultural Risk Factors Related Musculoskeletal Disorders among Older Farmers in Pathum Thani Province, Thailand. *Journal of Agromedicine*, **Jul.** (doi: 10.1080/1059924X.2020.1795029).
- [130] Lee K, Lim HS (2008) Work-related injuries and diseases of farmers in Korea. *Industrial Health*, **46 (5)**, 424-434 (doi: 10.2486/indhealth.46.424).

- [131] Lee CG (2012) Work-related musculoskeletal disorders in Korean farmers. *Journal of the Korean Medical Association*, **55 (11)**, 1054-1062 (doi: 10.5124/jkma.2012.55.11.1054).
- [132] Peres K, Matharan F, Allard M, Amieva H, Baldi I, Barberger-Gateau P, Bergua V, Bourdel-Marchasson I, Delcourt C, Foubert-Samier, A (2012) Health and aging in elderly farmers: the AMI cohort. *BMC Public Health*, **12**, 558 (doi: 10.1186/1471-2458-12-558).
- [133] Trask C, Bath B, McCrosky J, Lawson J (2014) A Profile of Farmers and Other Employed Canadians With Chronic Back Pain: A Population-Based Analysis of the 2009-2010 Canadian Community Health Surveys. *Journal of Rural Health*, **30 (3)**, 300-310 (doi: 10.1111/jrh.12062).
- [134] Kang MY, Lee MJ, Chung H, Shin DH, Youn KW, Im SH, Chae HS, Lee KS (2016) Musculoskeletal Disorders and Agricultural Risk Factors Among Korean Farmers. *Journal of Agromedicine*, **21 (4)**, 353-363 (doi: 10.1080/1059924X.2016.1178612).
- [135] Henry LJ, Esfehiani AJ, Ramli A, Ishak I, Justine M, Mohan V (2015) Patterns of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Workers in Palm Plantation Occupation. *Asia-Pacific Journal of Public Health*, **7 (2)**, NP1785-NP1792 (doi: 10.1177/1010539513475657).
- [136] Ng YG, Tamrin SBM, Yusoff ISM, Hashim Z, Deros BMD, Abu Bakar S, How V (2015) Risk factors of musculoskeletal disorders among oil palm fruit harvesters during early harvesting stage. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **22 (2)**, 286-292 (doi: 10.5604/12321966.1152101).
- [137] Thetkathuek A, Meepradit P, Sa-ngiamsak T (2018) A Cross-sectional Study of Musculoskeletal Symptoms and Risk Factors in Cambodian Fruit Farm Workers in Eastern Region, Thailand. *Safety and Health at Work*, **9 (2)**, 192-202 (doi: 10.1016/j.shaw.2017.06.009).

- [138] Douphrate DI, Gimeno D, Nonnenmann MW, Hagevoort R, Rosas-Goulart C, Rosecrance JC (2014) Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Symptoms Among US Large-Herd Dairy Parlor Workers. *American Journal of Industrial Medicine*, **57 (3)**, 370-379 (doi: 10.1002/ajim.22286).
- [139] Fethke NB, Merlino LA, Gerr F, Schall MC, Mark C, Branch, CA (2015) Musculoskeletal Pain Among Midwest Farmers and Associations With Agricultural Activities. *American Journal of Industrial Medicine*, **58 (3)**, 319-330 (doi: 10.1002/ajim.22398).
- [140] Kociolek AM, Lang AE, Trask CM, Vasiljev RM, Milosavljevic S (2018) Exploring head and neck vibration exposure from quad bike use in agriculture. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **66**, 63-69 (doi: 10.1016/j.ergon.2018.02.009).
- [141] Barrero LH, Hsu YH, Terwedow H, Perry MJ, Dennerlein JT, Brain JD, Xu XP (2006) Prevalence and physical determinants of low back pain in a rural Chinese population. *Spine*, **31 (23)**, 2728-2734 (doi: 10.1097/01.brs.0000244583.35982.ea).
- [142] Meucci RD, Fassa AG, Faria NMX, Fiori NS (2015) Chronic low back pain among tobacco farmers in southern Brazil. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, **21 (1)**, 66-73 (doi: 10.1179/2049396714Y.0000000094).
- [143] Ganesh S, Chhabra D, Kumari N (2016) The effectiveness of rehabilitation on pain-free farming in agriculture workers with low back pain in India. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **55 (2)**, 399-411 (doi: 10.3233/WOR-162403).
- [144] Kumaraveloo KS, Kolstrup CL (2018) Agriculture and musculoskeletal disorders in low- and middle-income countries. *Journal of Agromedicine*, **23 (3)**, 227-248 (doi: 10.1080/1059924X.2018.1458671).
- [145] 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. *Journal of Agromedicine*, Acceso anticipado: JAN 2020 (doi:10.1080/1059924X.2020.1713273).

- [146] NevalaPuranen N (1995) Reduction of farmers' postural load during occupationally oriented medical rehabilitation. *Applied Ergonomics*, **26 (6)**, 411-415 (doi: 10.1016/0003-6870(95)00027-5).
- [147] Rosecrance J, Rodgers G, Merlino L (2006) Low back pain and musculoskeletal symptoms among Kansas farmers. *American Journal of Industrial Medicine*, **49 (7)**, 547-556 (doi: 10.1002/ajim.20324).
- [148] Fathallah FA, Miller BJ, Miles JA (2008) Low Back Disorders in Agriculture and the Role of Stooped Work: Scope, Potential Interventions, and Research Needs. *Journal of Agricultural Safety and Health*, **14 (2)**, 221-245 (doi: 10.13031/2013.24352).
- [149] Earle-Richardson G, Jenkins PL, Strogatz D, Bell EM, Freivalds A, Sorensen JA, May JJ (2008) Electromyographic assessment of apple bucket intervention designed to reduce back strain. *Ergonomics*, **51 (6)**, 902-919 (doi: 10.1080/00140130801939790).
- [150] Mayton AG, Kittusamy NK, Ambrose DH, Jobes CC, Legault ML (2008) Jarring/jolting exposure and musculoskeletal symptoms among farm equipment operators. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **38**, 758-766 (doi: 10.1016/j.ergon.2007.10.011).
- [151] Brumitt J, Reisch R, Krasnoselsky K, Welch A, Rutt R, Garside LI, McKay C (2011) Self-Reported Musculoskeletal Pain in Latino Vineyard Workers. *Journal of Agromedicine*, **16 (1)**, 72-80 (doi: 10.1080/1059924X.2011.534041).
- [152] Roh S (2012) Work-related diseases of agricultural workers in South Korea. *Journal of the Korean Medical Association*, **55 (11)**, 1063-1069 (doi: 10.5124/jkma.2012.55.11.1063).
- [153] Ulrey BL, Fathallah FA (2013) Effect of a personal weight transfer device on muscle activities and joint flexions in the stooped posture. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, **23 (1)**, 195-205 (doi: 10.1016/j.jelekin.2012.08.014).

- [154] Xiao H, McCurdy SA, Stoecklin-Marois MT, Li CS, Schenker MB (2013) Agricultural work and chronic musculoskeletal pain among latino farm workers: The MICASA study. *American Journal of Industrial Medicine*, **56 (2)**, 216-225 (doi: 10.1002/ajim.22118).
- [155] Zeng XK, Kociolek AM, Khan MI, Milosavljevic S, Bath, B, Trask C (2017) Whole body vibration exposure patterns in Canadian prairie farmers. *Ergonomics*, **60 (8)**, 1064-1073 (doi: 10.1080/00140139.2016.1252859).
- [156] Balaguier R, Madeleine P, Rose-Dulcina K, Vuillerme N (2017) Effects of a Worksite Supervised Adapted Physical Activity Program on Trunk Muscle Endurance, Flexibility, and Pain Sensitivity Among Vineyard Workers. *Journal of Agromedicine*, **22 (3)**, 200-214 (doi: 10.1080/1059924X.2017.1317683).
- [157] Jo H, Park HW, Baek S, Kang EK (2017) Low back pain in farmers: The association with agricultural work management, disability, and quality of life in Korean farmers. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, **27 (3)**, 156-165 (doi: 10.1002/hfm.20699).
- [158] Kong EK, Park HW, Kim SH, Baek S (2017) Clinical Usefulness of X-Ray Findings for Non-specific Low Back Pain in Korean Farmers: FARM Study. *Annals of Rehabilitation Medicine-Arm*, **41 (5)**, 808-815 (doi: 10.5535/arm.2017.41.5.808).
- [159] Godilano EC, Casas KV, Vargas AJ (2018) Design of an Ergonomic Wheelbarrow to Reduce Physiological Demands of General Users. 2018 5th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA), Natl Univ Singapore, Shaw Fdn Alumni House, Singapore, Apr 26-28, IEEE, 424-428.
- [160] Essien SK, Trask C, Khan M, Boden C, Bath B (2018) Association Between Whole-Body Vibration and Low-Back Disorders in Farmers: A Scoping Review. *Journal of Agromedicine*, **23 (1)**, 105-120 (doi: 10.1080/1059924X.2017.1383333).

- [161] Khan MI, Bath B, Kociolek A, Zeng XK, Koehncke N, Trask C (2020) Trunk Posture Exposure Patterns among Prairie Ranch and Grain Farmers. *Journal of Agromedicine*, **25 (2)**, 210-220 (doi: 10.1080/1059924X.2019.1659200).
- [162] Benos L, Tsaopoulos D, Bochtis D (2020) A Review on Ergonomics in Agriculture. Part I: Manual Operations. *Applied Sciences-Basel*, **10 (6)**, 1905 (doi: 10.3390/app10061905).
- [163] Barrero LH, Pulido JA, Berrio S, Monroy M, Quintana LA, Ceballos C, Hoehne-Hueckstaedt U, Ellegast R (2012) Physical workloads of the upper-extremity among workers of the Colombian flower industry. *American Journal of Industrial Medicine*, **55 (10)**, 926-939 (doi: 10.1002/ajim.22102).
- [164] Swangnetr M, Kaber D, Phimphasak C, Namkorn P, Saenlee K, Zhu B, Puntumetakul R (2014) The influence of rice plow handle design and whole-body posture on grip force and upper-extremity muscle activation. *Ergonomics*, **57 (10)**, 1526-1535 (doi: 10.1080/00140139.2014.934301).
- [165] Berrio S, Barrero LH (2018) Effect of Time Elapsed since Last Pruner Maintenance on Upper-Extremity Biomechanics during Manual Flower Cutting. *Journal of Agromedicine*, **23 (2)**, 166-175 (doi: 10.1080/1059924X.2017.1423250).
- [166] NevalaPuranen N, Kallionpaa M, Ojanen K (1996) Physical load and strain in parlor milking. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **18 (4)**, 277-282 (doi: 10.1016/0169-8141(95)00054-2).
- [167] Palmer KT (1996) Musculoskeletal problems in the tomato growing industry: 'Tomato trainer's shoulder'? *Occupational Medicine-Oxford*, **46 (6)**, 428-431 (doi: 10.1093/occmed/46.6.428).
- [168] Dillon C, Petersen M, Tanaka S (2002) Self-reported hand and wrist arthritis and occupation: Data from the US National Health Interview Survey-Occupational Health Supplement. *American Journal of Industrial Medicine*, **42 (4)**, 318-327 (doi: 10.1002/ajim.10117).

- [169] Shah DJ, Shipp EM, Cooper SP, Huber JC, del Junco DJ, Rene AA , Moore JS (2009) Hand Problems in Migrant Farmworkers. *Journal of Agricultural Safety and Health*, **15 (2)**, 157-169 (doi: 10.13031/2013.26802).
- [170] Douphrate DI, Fethke NB, Nonnenmann MW, Rosecrance JC, Reynolds SJ (2012) Full shift arm inclinometry among dairy parlor workers: A feasibility study in a challenging work environment. *Applied Ergonomics*, **43 (3)**, 604-613 (doi: 10.1016/j.apergo.2011.09.007).
- [171] Kolstrup CL (2012) Work-related musculoskeletal discomfort of dairy farmers and employed workers. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, **7**, 23 (doi: 10.1186/1745-6673-7-23).
- [172] Calvo A, Deboli R, Preti C, De Maria A (2014) Daily exposure to hand arm vibration by different electric olive beaters Article in *Journal of Agricultural Engineering*. *Journal of Agricultural Engineering*, **XLV (424)**, 103-110 (doi: 10.4081/jae.2014.424). <https://www.researchgate.net/publication/280759685_Daily_exposure_to_hand_arm_vibration_by_different_electric_olive_beaters>. Disponible el 21/01/2021.
- [173] Kuta L, Brennenstul M (2015) The Causes of Disorder's Development Among Farmers as a Result of Mechanized Tasks. *Scientific Papers-Series Management Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, **15 (3)**, 177-182. Fecha de publicación 2015.
- [174] Gyemi DL, van Wyk PM, Statham M, Casey J, Andrews DM (2016) 3D peak and cumulative low back and shoulder loads and postures during greenhouse pepper harvesting using a video-based approach. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **55 (4)**, 817-829 (doi: 10.3233/WOR-162442).
- [175] Douphrate DI, Nonnenmann MW, Hagevoort R, de Porras DGR (2016) Work-Related Musculoskeletal Symptoms and Job Factors Among Large-Herd Dairy Milkers. *Journal of Agromedicine*, **21 (3)**, 224-233 (doi: 10.1080/1059924X.2016.1179612).

- [176] Bosch LM, van der Molen HF, Frings-Dresen MHW (2018) Optimizing implementation of interventions in agriculture for occupational upper extremity musculoskeletal disorders: Results of an expert panel. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **61 (3)**, 413-420 (doi: 10.3233/WOR-182806).
- [177] Pardo-Ferreira MC, Zambrana-Ruiz A, Carrillo-Castrillo JA, Rubio-Romero JC (2018) Ergonomic risk management of pruning with chainsaw in the olive sector. *Occupational Safety and Hygiene VI, 6th International Symposium on Occupational Safety and Hygiene (SHO), Guimaraes, PORTUGAL Fecha MAR 26-27, 2018, páginas 517-522*
- [178] Kim E, Freivalds A, Takeda F, Li C (2018) Ergonomic Evaluation of Current Advancements in Blueberry Harvesting. *Agronomy-Basel*, **8 (11)**, 266 (doi: 10.3390/agronomy8110266).
- [179] Oksa P, Sauni R, Talola N, Virtanen, S, Nevalainen J, Saalo A, Uitti J (2019) Trends in occupational diseases in Finland, 1975-2013: a register study. *BMJ Open*, **9 (4)**, e024040 (doi: 10.1136/bmjopen-2018-024040).
- [180] Ya'acob NA, Abidin EZ, Rasdi I, Abd Rahman A, Ismail S (2018) Reducing work-related musculoskeletal symptoms through implementation of Kiken Yochi training intervention approach. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **60 (1)**, 143-152 (doi: 10.3233/WOR-182711).
- [181] Kotowski SE, Davis KG, Kim H, Lee KS (2014) Identifying risk factors of musculoskeletal disorders on Korean farms. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **49 (1)**, 15-23 (doi: 10.3233/WOR-141921).
- [182] Nawi NSM, Deros BM, Nordin N (2013) Assessment of Oil Palm Fresh Fruit Bunches Harvesters Working Postures Using Reba. *Current Trends in Ergonomics*, **10**, 122 (doi: 10.4028/www.scientific.net/AEF.10.122).

- [183] Ng YG, Bahri MTS, Syah MYI, Mori I, Hashim Z (2013) Ergonomics Observation: Harvesting Tasks at Oil Palm Plantation. *Journal of Occupational Health*, **55 (5)**, 405-414 (doi: 10.1539/joh.13-0017-FS).
- [184] Ng YG, Tamrin SBM, Yik WM, Yusoff ISM, Mori I (2014) The Prevalence of Musculoskeletal Disorder and Association with Productivity Loss: A Preliminary Study among Labour Intensive Manual Harvesting Activities in Oil Palm Plantation. *Industrial Health*, **52 (1)**, 78-85 (doi: 10.2486/indhealth.2013-0017).
- [185] Rojas M, Gimeno D, Vargas-Prada S, Benavides, FG (2015) Musculoskeletal pain in Central American workers: results of the First Survey on Working Conditions and Health in Central America. *Revista Panamericana de Salud Pública*, **38 (2)**, 120-128.
- [186] Taylor-Gjevrev RM, Trask C, King N, Koehncke N (2015) Prevalence and Occupational Impact of Arthritis in Saskatchewan Farmers. *Journal of Agromedicine*, **20 (2)**, 205-216 (doi: 10.1080/1059924X.2015.1009666).
- [187] Proto AR, Zimbalatti G (2015) Risk Assessment of Repetitive Movements in Olive Growing: Analysis of Annual Exposure Level Assessment Models with the OCRA Checklist. *Journal of Agricultural Safety and Health*, **21 (4)**, 241-253 (doi: 10.13031/jash.21.10884).
- [188] Singh S, Sinwal N, Rathore H (2012) Gender involvement in manual material handling (mmh) tasks in agriculture and technology intervention to mitigate the resulting musculoskeletal disorders. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **41**, 4333-4341 (doi: 10.3233/WOR-2012-0728-4333).
- [189] Garcia AM, Fletcher T, Benavides FG, Orts E (1999) Parental agricultural work and selected congenital malformations. *American Journal of Epidemiology*, **149 (1)**, 64-74, Fecha de publicación: Jan 1- 1999.
- [190] Roquelaure Y, Gabignon Y, Gillant JC, Delalieux P, Ferrari C, Mea M, Fanello S, Penneau-Fontbonne D (2001) Transient hand paresthesias in Champagne vineyard

- workers. *American Journal of Industrial Medicine*, **40 (6)**, 639-645 (doi: 10.1002/ajim.10012).
- [191] Stal M, Englund JE (2005) Gender Difference in Prevalence of Upper Extremity Musculoskeletal Symptoms Among Swedish Pig Farmers. *Journal of Agricultural Safety and Health*, **11 (1)**, 7-17 (doi: 10.13031/2013.17893@2005).
- [192] Thinius M, Jakob M (2014) Ergonomic workplace evaluation and epidemiology of musculoskeletal discomfort on German dairy farms. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **49 (1)**, 25-32 (doi: 10.3233/WOR-131765).
- [193] Trask C, Khan MI, Adebayo O, Boden C, Bath B (2015) Equity in Whom Gets Studied: A Systematic Review Examining Geographical Region, Gender, Commodity, and Employment Context in Research of Low Back Disorders in Farmers. *Journal of Agromedicine*, **20 (3)**, 273-281 (doi: DOI: 10.1080/1059924X.2015.1042178).
- [194] Raczkiwicz D, Owoc A, Sarecka-Hujar B, Bojar I (2017) Pain involving the motor system and serum vitamin D concentration in postmenopausal women working in agriculture. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **24 (1)**, 151-155 (doi: 10.5604/12321966.1234042).
- [195] Calvo A, Airoidi G (2020) Sizing Milking Groups in Small Cow Dairies of Mediterranean Countries. *Animals*, **10 (5)**, 795 (doi: 10.3390/ani10050795).
- [196] Bertin M, Nguyen THY, Bonvallet N, Bodin J, Roquelaure Y (2020) Occupational co-exposure to biomechanical factors and neurotoxic chemicals in a representative sample of French employees. *Journal of Occupational Health*, **62 (1)**, e12090 (doi: 10.1002/1348-9585.12090).
- [197] Kouimintzis D, Chatzis C, Linos A (2007) Health effects of livestock farming in Europe. *Journal of Public Health-Heidelberg*, **15 (4)**, 245-254 (doi: 10.1007/s10389-007-0130-4).

- [198] Douphrate DI, Nonnenmann MW, Rosecrance JC (2009) Ergonomics in Industrialized Dairy Operations. *Journal of Agromedicine*, **14 (4)**, 406-412 (doi: 10.1080/10599240903260444).
- [199] Schall MC, Fethke NB, Chen H, Oyama S, Douphrate DI (2016) Accuracy and repeatability of an inertial measurement unit system for field-based occupational studies. *Ergonomics*, **59 (4)**, 591-602 (doi:10.1080/00140139.2015.1079335).
- [200] Kolstrup CL, Jakob M (2016) Epidemiology of Musculoskeletal Symptoms Among Milkers and Dairy Farm Characteristics in Sweden and Germany. *Journal of Agromedicine*, **21 (1)**, 43-55 (doi: 10.1080/1059924X.2015.1106373).
- [201] Pinzke S (2003) Changes in working conditions and health among dairy farmers in southern Sweden. A 14-year follow-up. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **10 (2)**, 185-195, Fecha de publicación: 2003.
- [202] Kuta L, Ciez J, Golab I (2015) Assessment of Workload on Musculoskeletal System of Milkers In Mechanical Milking Through the Use of Job Strain Index Method. *Scientific Papers-Series Management Economic Engineering in Agriculture And Rural Development*, **15 (1)**, 249-254.
- [203] Douphrate DI, Fethke NB, Nonnenmann MW, Rodriguez A, Hagevoort R, de Porras, DGR (2017) Full-shift and task-specific upper extremity muscle activity among US large-herd dairy parlour workers. *Ergonomics*, **60 (8)**, 1042-1054 (doi: 10.1080/00140139.2016.1262464).
- [204] Douphrate DI, de Porras DGR, Nonnenmann MW, Hagevoort R, Reynolds SJ, Rodriguez A, Fethke NB (2017) Effects of milking unit design on upper extremity muscle activity during attachment among US large-herd parlor workers. *Applied Ergonomics*, **58**, 482-490 (doi: 10.1016/j.apergo.2016.08.008).
- [205] Douphrate DI, Fethke NB, Nonnenmann MW, Rodriguez A, Hagevoort GR, de Porras DGR (2016) Effect of a novel teat preparation system on upper extremity muscle

- activity among US large-herd dairy parlor workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **56**, 161-169 (doi: 10.1016/j.ergon.2016.10.003).
- [206] Douphrate DI, Kolstrup CL, Nonnenmann MW, Jakob M, Pinzke S (2013) Ergonomics in Modern Dairy Practice: A Review of Current Issues and Research Needs. *Journal of Agromedicine*, **18 (3)**, 198-209 (doi: 10.1080/1059924X.2013.796900).
- [207] Kuta L, Ciez J, Mlotek M (2015) Musculoskeletal load assessment of farmers during selected agricultural works. 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE), Las Vegas, NV, JUL 26-30, **3**, 1696-1703 (doi: 10.1016/j.promfg.2015.07.990).
- [208] Lofqvist L, Osvalder AL, Bligard LO, Pinzke S (2015) An analytical ergonomic risk evaluation of body postures during daily cleaning tasks in horse stables. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **51 (4)**, 667-682 (doi: 10.3233/WOR-152022).
- [209] Swanberg JE, Clouser JM, Westneat SC, Marsh MW, Reed DB (2013) Occupational Injuries on Thoroughbred Horse Farms: A Description of Latino and Non-Latino Workers' Experience. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **10 (12)**, 6500-6516 (doi: 10.3390/ijerph10126500).
- [210] Swanberg JE, Clouser JM, Westneat S (2012) Work organization and occupational health: Perspectives from Latinos employed on crop and horse breeding farms. *American Journal of Industrial Medicine*, **55 (8)**, 714-728 (doi: 10.1002/ajim.22032).
- [211] Trask C (2013) Preliminary Ergonomic Evaluation of Barn Tasks in Intensive Swine Production. *Journal of Agromedicine*, **18 (4)**, 368-378 (doi: 10.1080/1059924X.2013.839977).
- [212] Saiyed HN, Tiwari RR (2004) Occupational health research in India. *Industrial Health*, **42 (2)**, 141-148 (doi: 10.2486/indhealth.42.141).

- [213] Hartman E, Vrieling HHEO, Huirne RBM, Metz JHM (2003) Sick leave analysis among self-employed Dutch farmers. *Occupational Medicine-Oxford*, **53 (7)**, 461-468 (doi: 10.1093/occmed/kqg089).
- [214] Hildebrandt VH (1995) Musculoskeletal symptoms and workload in 12 branches of Dutch agriculture. *Ergonomics*, **38 (12)**, 2576-2587 (doi: 10.1080/00140139508925287).
- [215] Hartman E, Vrieling HHEO, Huirne RBM, Metz JHM (2006) Risk factors for sick leave due to musculoskeletal disorders among self-employed Dutch farmers: A case-control study. *American Journal of Industrial Medicine*, **49 (3)**, 204-214 (doi: 10.1002/ajim.20276).
- [216] Occhipinti E, Colombini D (2011) From complexity to simplification: contribution of the EPM Research Unit to producing a toolkit for risk assessment and management of biomechanical overload and WMSDs prevention. *Medicina del Lavoro*, **102 (2)**, 174-192.
- [217] Cividino SRS, Pergher G, Gubiani R, Moreschi C, Da Broi U, Vello M, Rinaldi F (2018) Definition of a Methodology for Gradual and Sustainable Safety Improvements on Farms and Its Preliminary Applications. *Agriculture-Basel*, **8 (1)**, NA7 (doi: 10.3390/agriculture8010007).
- [218] Min D, Baek S, Park HW, Lee SA, Moon J, Yang JE, Kim KS, Kim JY, Kang EK (2016) Prevalence and Characteristics of Musculoskeletal Pain in Korean Farmers. *Annals of Rehabilitation Medicine-Arm*, **40 (1)**, 1-13 (doi: 10.5535/arm.2016.40.1.1).
- [219] Fouquet N, Bodin J, Chazelle E, Descatha A, Roquelaure Y (2018) Use of Multiple Data Sources for Surveillance of Work-Related Chronic Low-Back Pain and Disc-Related Sciatica in a French Region. *Annals of Work Exposures and Health*, **62 (5)**, 530-546 (doi: 10.1093/annweh/wxy023).

- [220] Zalk DM (2001) Grassroots ergonomics: Initiating an ergonomics program utilizing participatory techniques. *Annals of Occupational Hygiene*, **45 (4)**, 283-289 (doi: 10.1093/annhyg/45.4.283).
- [221] Volkmer K, Molitor WL (2019) Interventions Addressing Injury among Agricultural Workers: A Systematic Review. *Journal of Agromedicine*, **24 (1)**, 26-34 (doi: 10.1080/1059924X.2018.1536573).
- [222] Hargreaves S, Rustage K, Nellums LB, McAlpine A, Pocock N, Devakumar D, Aldridge RW, Abubakar I, Kristensen KL, Himmels JW (2019) Occupational health outcomes among international migrant workers: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Global Health*, **7 (7)**, E872-E882 (doi: 10.1016/S2214-109X(19)30204-9).
- [223] Faucett J, Meyers J, Miles J, Janowitz I, Fathallah F (2007) Rest break interventions in stoop labor tasks. *Applied Ergonomics*, **38 (2)**, 219-226 (doi: 10.1016/j.apergo.2006.02.003).
- [224] Hildebrand MW, Brinkley J, Timmons S, Mendez F (2019) What occupational and physical therapists know about farmers' health. *Journal of Agromedicine*, **24 (1)**, 64-73 (doi: 10.1080/1059924X.2018.1538917).
- [225] Alterman T, Steege AL, Li J, Petersen MR, Muntaner C (2008) Ethnic, racial, and gender variations in health among farm operators in the United States. *Annals of Epidemiology*, **18 (3)**, 179-186 (doi: 10.1016/j.annepidem.2007.11.014).
- [226] Mitchell RJ, Lystad RP (2019) Occupational injury and disease in the Australian aquaculture industry. *Marine Policy*, **99**, 216-222 (doi: 10.1016/j.marpol.2018.10.044).
- [227] Tavolaro P, Pereira IMTB, Pelicioni MCF, de Oliveira CAF (2007) Empowerment as a way to prevent work-related health conditions in slaughterhouse workers. *Revista de Saude Publica*, **41 (2)**, 307-312 (doi: 10.1590/S0034-89102007000200021).

- [228] Barrero LH, Ceballos C, Ellegast R, Pulido JA, Monroy MA, Berrio, S, Quintana LA (2012) A randomized intervention trial to reduce mechanical exposures in the Colombian flower industry. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **41**, 4971-4974 (doi: 10.3233/WOR-2012-0040-4971).
- [229] Pingle S (2012) Occupational Safety and Health in India: Now and the Future. *Industrial Health*, **50 (3)**, 167-171 (doi: 10.2486/indhealth.MS1366).
- [230] Barrero LH, Ceballos C, Ellegast R, Pulido JA, Monroy M, Berrio S, Quintana LA (2014) A randomized intervention trial to reduce mechanical exposures in the Colombian flower industry. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **49 (1)**, 51-62 (doi: 10.3233/WOR-141922).
- [231] Velasquez S, Valderrama S, Giraldo D (2016) Ergonomic assessment of natural rubber processing in plantations and small enterprises. *Ingenieria y Competitividad*, **18 (2)**, 233-246 (doi: 10.25100/iyc.v18i2.2171).
- [232] Houshyar E, Kim IJ (2018) Understanding musculoskeletal disorders among Iranian apple harvesting laborers: Ergonomic and stop watch time studies. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **67**, 32-40 (doi: 10.1016/j.ergon.2018.04.007).
- [233] Tewtow S, Bhuanantanondh P, Mekhora K (2019) Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders among Thai Oil Palm Workers in Khao Phanom District, Krabi Province, Thailand. *Industrial Engineering and Management Systems*, **18 (4)**, 630-637 (doi: 10.7232/iems.2019.18.4.630).
- [234] Mokdad M, Bouhafis M, Lahcene B, Mokdad I (2019) Ergonomic practices in Africa: Date palm work in Algeria as an example. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **62 (4)**, 657-665 (doi: 10.3233/WOR-192898).
- [235] Mishra D, Satapathy S (2019) Intelligent Decision-Making Approaches for Agricultural Sectors of Odisha in India. *International Journal of Decision Support System Technology*, **11 (4)**, 67-95 (doi: 10.4018/IJDSST.2019100104).

- [236] Arabian A, Omid L, Bakhshi E, Ghanbari A, Torabinassaj E, Zakerian SA (2020) Assessment of occupational safety, health, and ergonomics issues in agriculture in some cities of Iran. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **65 (1)**, 89-96 (doi: 10.3233/WOR-193061).
- [237] NevalaPuranen N (1996) Effects of occupationally-oriented rehabilitation on farmers' work techniques, musculoskeletal symptoms, and work ability. *Journal of Occupational Rehabilitation*, **6 (3)**, 191-200 (doi: 110.1007/BF02110755).
- [238] Buchholz B, Paquet V, Punnett L, Lee D, Moir S (1996) PATH: A work sampling-based approach to ergonomic job analysis for construction and other non-repetitive work. *Applied Ergonomics*, **27 (3)**, 177-187 (doi: 10.1016/0003-6870(95)00078-X).
- [239] Meyers JM, Miles JA, Faucett J, Janowitz I, Tejada DG, Kabashima JN (1997) Ergonomics in agriculture: Workplace priority setting in the nursery industry. *American Industrial Hygiene Association Journal*, **58 (2)**, 121-126 (doi: 10.1080/15428119791012955).
- [240] Chapman LJ, Newenhouse AC, Meyer RH, Taveira AD, Karsh BT, Ehlers JJ, Palermo T (2004) Evaluation of an intervention to reduce musculoskeletal hazards among fresh market vegetable growers. *Applied Ergonomics*, **35 (1)**, 57-66 (doi: 10.1016/j.apergo.2003.05.001).
- [241] Hartman E, Vrieling HHEO, Metz JHM, Huirne RBM (2005) Exposure to physical risk factors in Dutch agriculture: Effect on sick leave due to musculoskeletal disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **35 (11)**, 1031-1045 (doi: 10.1016/j.ergon.2005.04.006).
- [242] Earle-Richardson G, Jenkins PL, Freivalds A, Burdick P, Park S, Lee C, Mason C, May JJ (2006) Laboratory evaluation of belt usage with apple buckets. *American Journal of Industrial Medicine*, **49 (1)**, 23-29 (doi: 10.1002/ajim.20239).

- [243] Fuchs A, Kouimintzis D, Neumann G, Kirch W (2007) Health risks related to crop farming in Europe. *Journal of Public Health-Heidelberg*, **15 (4)**, 233-244 (doi: 10.1007/s10389-007-0131-3).
- [244] Fenske RA (2009) New Technologies and Worker Safety in Western Agriculture. *Journal of Agromedicine*, **14 (4)**, 417-420 (doi: 10.1080/10599240903260592).
- [245] Kirkhorn SR, Earle-Richardson G, Banks RJ (2010) Ergonomic Risks and Musculoskeletal Disorders in Production Agriculture: Recommendations for Effective Research to Practice. *Journal of Agromedicine*, **15 (3)**, 281-299 (doi: 10.1080/1059924X.2010.488618).
- [246] Kee D, Chung MK, Kim JH (2011) Legal system and its effect for prevention of work-related musculoskeletal disorders in Korea. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **41 (3)**, 224-232 (doi: 10.1016/j.ergon.2011.02.001).
- [247] Hermans V, O'Neill D, Motmans R, Lundqvist P, Roman-Liu D (2012) Social partners cooperation for reduction of musculoskeletal disorders in agriculture. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **41**, 5327-5333 (doi: 10.3233/WOR-2012-0051-5327).
- [248] Calvert GM, Lee K, Roh S, Davis KG, Tak S (2012) Promoting and Protecting Worker Health and Safety in the Republic of Korea Agricultural Sector. *Journal of Agromedicine*, **17 (3)**, 326-337 (doi: 10.1080/1059924X.2012.686383).
- [249] Calderon M (2012) Health and safety on small fishing vessels. SHO 2012: International Symposium on Occupational Safety and Hygiene, 8th International Symposium on Occupational Safety and Hygiene (SHO), Univ Minho, Sch Engn, Guimaraes, Portugal, Feb 09-10.
- [250] Karttunen JP, Rautiainen RH (2013) Distribution and Characteristics of Occupational Injuries and Diseases Among Farmers: A Retrospective Analysis of Workers'

- Compensation Claims. *American Journal of Industrial Medicine*, **56 (8)**, 856-869 (doi: 10.1002/ajim.22194).
- [251] Karttunen JP, Rautiainen RH (2013) Characteristics of and Risk Factors for Compensated Occupational Injury and Disease Claims in Dairy Farmers: A Case-Control Study. *Journal of Agricultural Safety and Health*, **19 (3)**, 191-206 (doi: 10.13031/jash.19.10172).
- [252] Chapman LJ, Brunette CM, Taveira AD (2013) A Seven-Year Intervention to Diffuse Economic Innovations with Safety Benefits to Wisconsin Dairy Farmers. *Journal of Agricultural Safety and Health*, **19 (3)**, 147-162 (doi: 10.13031/jash.19.9944).
- [253] Hudson DS, Copeland JL, Hepburn CG, Doan JB (2014) Stooped Postures Are Modified by Pretask Walking in a Simulated Weed-Pulling Task. *Journal of Agromedicine*, **19 (1)**, 27-34 (doi: 10.1080/1059924X.2013.865572).
- [254] Fathallah FA, Tang SCH, Waters T (2016) Development and Evaluation of Ergonomic Interventions for Bucket Handling on Farms. *Human Factors*, **58 (5)**, 758-776 (doi: 10.1177/0018720816631902).
- [255] Jo H, Baek S, Park HW, Lee SA, Moon J, Yang JE, Kim KS, Kim JY, Kang EK (2016) Farmers' Cohort for Agricultural Work-Related Musculoskeletal Disorders (FARM) Study: Study Design, Methods, and Baseline Characteristics of Enrolled Subjects. *Journal of Epidemiology*, **26 (1)**, 50-56 (doi: 10.2188/jea.JE20140271).
- [256] Occhipinti E, Colombini D (2016) A toolkit for the analysis of biomechanical overload and prevention of WMSDs: Criteria, procedures and tool selection in a step-by-step approach. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **52**, 18-28 (doi: 10.1016/j.ergon.2015.08.001).
- [257] Pinzke S, Lavesson L (2018) Ergonomic conditions in manual harvesting in Swedish outdoor cultivation. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **25 (3)**, 481-487 (doi: 10.26444/aaem/93334).

- [258] Gomez-Galan M, Perez-Alonso J, Callejon-Ferre AJ, Sanchez-Hermosilla-Lopez J (2018) Assessment of Postural Load during Melon Cultivation in Mediterranean Greenhouses. *Sustainability*, **10 (8)**, 2729 (doi: 10.3390/su10082729).
- [259] Yung M, Tennant LM, Milosavljevic S, Trask C (2018) The Multisystem Effects of Simulated Agricultural Whole Body Vibration on Acute Sensorimotor, Physical, and Cognitive Performance. *Annals of Work Exposures and Health*, **62 (7)**, 884-898 (doi: 10.1093/annweh/wxy043).
- [260] Garrison EB, Dropkin J, Russell R, Jenkins P (2018) Modified PATH Methodology for Obtaining Interval-Scaled Postural Assessments of Farmworkers. *Journal of Agricultural Safety and Health*, **24 (1)**, 43-52 (doi: 10.13031/jash.12453).
- [261] Fethke NB, Schall, MC, Merlino LA, Chen H, Branch CA, Ramaswamy M (2018) Whole-Body Vibration and Trunk Posture During Operation of Agricultural Machinery. *Annals Of Work Exposures and Health*, **62 (9)**, 1123-1133 (doi: 10.1093/annweh/wxy076).
- [262] Calvo A, Romano E, Preti C, Schillaci G, Deboli R (2018) Upper limb disorders and hand-arm vibration risks with hand-held olive beaters. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **65**, 36-45 (doi: 10.1016/j.ergon.2018.01.018).
- [263] Maric A, Pavlovic T (2018) Conditions and possibilities of geothermal energy utilization for economic-touristic development. *Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic Sasa*, **68 (2)**, 233-248 (doi: 10.2298/IJGI1802233M).
- [264] Missikpode C, Peek-Asa C, Wright, B, Ramirez M (2019) Characteristics of agricultural and occupational injuries by workers' compensation and other payer sources. *American Journal of Industrial Medicine*, **62 (11)**, 969-977 (doi: 10.1002/ajim.23040).
- [265] Kee D, Haslam R (2019) Prevalence of work-related musculoskeletal disorders in agriculture workers in Korea and preventative interventions. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **64 (4)**, 763-775 (doi: 10.3233/WOR-193038).

- [266] Bath B, Jaindl B, Dykes L, Coulthard J, Naylen J, Rocheleau N, Clay L, Khan MI, Trask C (2019) Get 'Er Done: Experiences of Canadian Farmers Living with Chronic Low Back Disorders. *Physiotherapy Canadá*, **71 (1)**, 24-33 (doi: 10.3138/ptc.2017-65).
- [267] Zorrilla-Munoz V, Agullo-Tomas MS, Garcia-Sedano T (2019) Socio-ergonomic analysis in agriculture. Evaluation of the oleic sector from a gender and aging perspective. *ITEA- Información Técnica Económica Agraria*, **115 (1)**, 83-104 (doi: 10.12706/itea.2019.005).
- [268] Khan MI, Bath B, Boden C, Adebayo O, Trask, C (2019) The association between awkward working posture and low back disorders in farmers: a systematic review. *Journal of Agromedicine*, **24 (1)**, 74-89 (doi: 10.1080/1059924X.2018.1538918).
- [269] Gomez-Galan M, Gonzalez-Parra JM, Perez-Alonso J, Golasi I, Callejon-Ferre AJ (2019) Forced Postures in Courgette Greenhouse Workers. *Agronomy-Basel*, **9 (5)**, 253 (doi: 10.3390/agronomy9050253).
- [270] Van der Molen HF, Marsili C, Vitali A, Colosio C (2020) Trends in occupational diseases in the Italian agricultural sector, 2004-2017. *Occupational and environmental medicine*, **77 (5)**, 340-343 (doi:10.1136/oemed-2019-106168).
- [271] Lee HY, Yeh WY, Chen CW, Wang JD (2005) Prevalence and psychosocial risk factors of upper extremity musculoskeletal pain in industries of Taiwan: A nationwide study. *Journal of Occupational Health*, **47 (4)**, 311-318 (doi: 10.1539/joh.47.311).
- [272] Karttunen JP, Rautiainen RH, Leppala J (2015) Characteristics and Costs of Disability Pensions in Finnish Agriculture Based on 5-Year Insurance Records. *Journal of Agromedicine*, **20 (3)**, 282-291 (doi: 10.1080/1059924X.2015.1042179).
- [273] Ropponen A, Samuelsson A, Alexanderson K, Svedberg P (2013) Register-based data of psychosocial working conditions and occupational groups as predictors of disability pension due to musculoskeletal diagnoses: a prospective cohort study of 24.543

- Swedish twins. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **14**, 268 (doi: 10.1186/1471-2474-14-268).
- [274] Smith PM, Black O, Keegel T, Collie A (2014) Are the Predictors of Work Absence Following a Work-Related Injury Similar for Musculoskeletal and Mental Health Claims? *Journal of Occupational Rehabilitation*, **24 (1)**, 79-88 (doi: 10.1007/s10926-013-9455-8).
- [275] Thelin A, Holmberg S, Thelin N (2008) Functioning in neck and low back pain from a 12-year perspective: A prospective population-based study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, **40 (7)**, 555-561 (doi: 10.2340/16501977-0205).
- [276] Mas FS, Handal AJ, Rohrer RE, Viteri ET (2018) Health and Safety in Organic Farming: A Qualitative Study. *Journal of Agromedicine*, **23 (1)**, 92-104 (doi: 10.1080/1059924X.2017.1382409).
- [277] Callejon-Ferre AJ, Perez-Alonso J, Sanchez-Hermosilla J, Carreno-Ortega A (2009) Ergonomics and psycho-sociological quality indices in greenhouses, Almeria (Spain). *Spanish Journal of Agricultural Research*, **7 (1)**, 50-58 (doi: 10.5424/sjar/2009071-397).
- [278] dos Reis MM, de Oliveira APN, Turci SRB, Dantas RM, da Silva VDP, Gross C, Jensen T, Silva VLDE (2017) Knowledge, attitudes, and practices of women farmers concerning tobacco agriculture in a municipality in Southern Brazil. *Cadernos De Saude Publica*, **33 (3)**, NA e00080516 (doi: 10.1590/0102-311X00080516).
- [279] Jain R, Sain MK, Meena ML, Dangayach GS, Bhardwaj AK (2018) Non-powered hand tool improvement research for prevention of work-related problems: a review. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, **24 (3)**, 347-357 (doi: 10.1080/10803548.2017.1296214).
- [280] Chapman LJ, Newenhouse AC, Pereira KM, Karsh BT, Meyer RM, Brunette CM, Ehlers JJ (2008) Evaluation of a four year intervention to reduce musculoskeletal hazards

- among berry growers. *Journal of Safety Research*, **39 (2)**, 215-224 (doi: 10.1016/j.jsr.2008.02.025).
- [281] Chapman LJ, Newenhouse AC, Karsh BT (2010) Evaluation of a 3 years intervention to increase adoption of safer nursery crop production practices. *Applied Ergonomics*, **41 (1)**, 18-26 (doi: 10.1016/j.apergo.2009.03.005).
- [282] Chapman LJ, Brunette CM, Karsh BT, Taveira AD, Josefsson KG (2011) A 4-Year Intervention to Increase Adoption of Safer Dairy Farming Work Practices. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **54 (3)**, 232-243 (doi: 10.1002/ajim.20920).
- [283] Merino G, da Silva L, Mattos D, Guimaraes B, Merino E (2019) Ergonomic evaluation of the musculoskeletal risks in a banana harvesting activity through qualitative and quantitative measures, with emphasis on motion capture (Xsens) and EMG. *International Journal of Industrial Ergonomic*, **69**, 80-89 (doi: 10.1016/j.ergon.2018.10.004).
- [284] Quandt SA, Kucera KL, Haynes C, Klein BG, Langley R, Agnew M, Levin JL, Howard T, Nussbaum MA (2013) Occupational Health Outcomes for Workers in the Agriculture, Forestry and Fishing Sector: Implications for Immigrant Workers in the Southeastern US. *American Journal of Industrial Medicine*, **56 (8)**, 940-959 (doi: 10.1002/ajim.22170).
- [285] Neitzel RL, Krenz J, de Castro AB (2014) Safety and Health Hazard Observations in Hmong Farming Operations. *Journal of Agromedicine*, **19 (2)**, 130-149 (doi: 10.1080/1059924X.2014.886319).
- [286] Scribani M, Wyckoff S, Jenkins P, Bauer, H, Earle-Richardson G (2013) Migrant and Seasonal Crop Worker Injury and Illness Across the Northeast. *American Journal of Industrial Medicine*, **56 (8)**, 845-855 (doi: 10.1002/ajim.22150).
- [287] Kearney GD, Allen DL, Balanay JAG, Barry P (2016) A Descriptive Study of Body Pain and Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Latino Farmworkers Working on

- Sweet Potato Farms in Eastern North Carolina. *Journal of Agromedicine*, **21 (3)**, 234-243 (doi: 10.1080/1059924X.2016.1178613).
- [288] Lee SJ, Tak S, Alterman T, Calvert GM (2014) Prevalence of Musculoskeletal Symptoms Among Agricultural Workers in the United States: An Analysis of the National Health Interview Survey, 2004-2008. *Journal of Agromedicine*, **19 (3)**, 268-280 (doi: 10.1080/1059924X.2014.916642).
- [289] Choina P, Solecki L, Gozdziowska M, Buczaj A (2018) Assessment of musculoskeletal system pain complaints reported by forestry workers. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **25 (2)**, 338-344 (doi: 10.26444/aaem/86690).
- [290] Buranatreveth S, Sweatsriskul P (2005) Model development for health promotion and control of agricultural occupational health hazards and accidents in Pathumthani, Thailand. *Industrial Health*, **43 (4)**, 669-676 (doi: 10.2486/indhealth.43.669).
- [291] Donham KJ, Larabee B (2009) The Changing Face of Agricultural Health and Safety-Alternative Agriculture. *Journal of Agromedicine*, **14 (1)**, 70-75 (doi: 10.1080/10599240802463602).
- [292] Kishtwaria J, Rana A (2012) (2012) Ergonomic interventions in weeding operations for drudgery reduction of hill farm women of India. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **41 (1)**, 4349-4355 (doi: 10.3233/WOR-2012-0730-4349).
- [293] Garcia-Caceres RG, Felknor S, Cordoba JE, Caballero JP, Barrero LH (2012) Hand anthropometry of the Colombian floriculture workers of the Bogota plateau. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **42 (2)**, 183-198 (doi: 10.1016/j.ergon.2011.12.002).
- [294] Kishtwaria J, Rana A (2012) Intervention of gender friendly land preparation technologies for drudgery reduction of hill farm women. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **41**, 4342-4348 (doi: 110.3233/WOR-2012-0729-4342).

- [295] Sari AD, Pusfitasari N, Rahma R (2013) Design and Evaluation New Rice Planter Tool without Mechanical Engine for Improving Conventional Farmer's Posture as Revival of Agriculture's Indonesia. *Current Trends in Ergonomics*, **10**, 116 (doi: 10.4028/www.scientific.net/AEF.10.116).
- [296] Aida T, Nozaki H, Kobayashi H (2009) Development of Muscle Suit and Application to Factory Laborers. *IEEE International Conference on Mechatronics and Automation, Vols 1-7, Conference Proceedings, IEEE International Conference on Mechatronics and Automation, Changchun, Peoples, China, Aug 09-12*, 1027-1032.
- [297] Milosavljevic S, Bagheri N, Vasiljev RM, McBride DI, Rehn B (2012) Does Daily Exposure to Whole-Body Vibration and Mechanical Shock Relate to the Prevalence of Low Back and Neck Pain in a Rural Workforce? *Annals of Occupational Hygiene*, **56 (1)**, 10-17 (doi: 10.1093/annhyg/mer068).
- [298] Clay L, Milosavljevic S, Trask C (2015) Predicting Whole Body Vibration Exposure from Occupational Quad Bike Use in Farmers. *Safety*, **1 (1)**, 71-83 (doi: 10.3390/safety1010071).
- [299] Yung M, Lang AE, Stobart J, Kocielek AM, Milosavljevic S, Trask C (2017) The combined fatigue effects of sequential exposure to seated whole body vibration and physical, mental, or concurrent work demands. *Plos One*, **12 (12)**, NA e0188468 (doi: 10.1371/journal.pone.0188468).
- [300] Butkus R, Vasiliauskas G (2017) Farmers' exposure to noise and vibration in small and medium-sized farms. *Conferencia: 8th International Scientific Conference on Rural Development - Bioeconomy Challenges. Aleksandras Stulginskis Univ, Akademija, Lithuania, Nov 23-24*, 232-236 (doi: 10.15544/RD.2017.059).
- [301] Thamsuwan O, Galvin K, Tchong-French M, Aulck L, Boyle LN, Ching RP, McQuade, KJ, Johnson PW (2020) Comparisons of physical exposure between workers harvesting

- apples on mobile orchard platforms and ladders, part 2: Repetitive upper arm motions. *Applied Ergonomics*, **89**, 103192 (doi: 10.1016/j.apergo.2020.103192).
- [302] Gumasing MJJ, Robielos RAC (2018) Ergonomic Intervention Addressing Musculoskeletal Disorders among Poultry Layer Workers. 2018 5th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA), Natl Univ Singapore, Shaw Fdn Alumni House, Singapore, Apr 26-28, IEEE, 429-434
- [303] Stal M, Pinzke S, Hansson GA (2003) The effect on workload by using a support arm in parlour milking. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **32 (2)**, 121-132 (doi: 10.1016/S0169-8141(03)00046-5).
- [304] Karttunen JP, Rautiainen RH, Lunner-Kolstrup C (2016) Occupational Health and Safety of Finnish Dairy Farmers Using Automatic Milking Systems. *Frontiers in Public Health*, **4 (147)** (doi: 10.3389/fpubh.2016.00147).
- [305] Fethke NB, Schall MC, Chen HW, Branch CA, Merlino LA (2020) Biomechanical factors during common agricultural activities: Results of on-farm exposure assessments using direct measurement methods. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, **17**, 85-96 (doi: 10.1080/15459624.2020.1717502).
- [306] Gómez-Galán M, Pérez-Alonso J, Callejón-Ferre AJ, López-Martínez J (2017) Musculoskeletal disorders: OWAS review. *Industrial Health*, **55**, 314–337 (doi: 10.2486/indhealth.2016-0191).
- [307] Álvarez-Zárate JM, Marín-Zurdo JJ. Sistema HADA Move-Human Sensors. Sistema portátil para captura y análisis tridimensional del movimiento humano en puestos de trabajo basado en sensores inerciales de movimiento y simulación 3D con modelos biomecánicos. <<http://www.seguridad-laboral.es/prevencion/ergonomia/sistema-hada-move-human-sensors>>. Disponible el 02/01/2021.
- [308] Dutta T (2012) Evaluation of the Kinect (TM) sensor for 3-D kinematic measurement in the workplace. *Applied Ergonomics*, **43**, 645-649 (doi: 10.1016/j.apergo.2011.09.011).

- [309] Kuorinka L, Jonson B, Kilbom A, Viterberg H, BierNing-Sorensen F, Andersson G, Jorgense K (1987) Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, **18**, 233-237 (doi: 10.1016/0003-6870(87)90010-x).
- [310] Lifshitz Y, Armstrong T (1986) A design checklist for control and prediction of cumulative trauma disorders in hand intensive manual jobs. In: Proceedings of the 30th Annual Meeting of Human Factors Society, 837-841, Michigan.
- [311] David G, Woods V, Li G, Buckle P (2008) The development of the Quick Exposure Check for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Applied Ergonomics*, **39**, 57-69 (doi: 10.1016/j.apergo.2007.03.002).
- [312] Keyserling WM, Stetson DS, Silverstein BA, Brouwer ML (1993) A checklist for evaluating ergonomic risk factors associated with upper extremity cumulative trauma disorders. *Ergonomics* **36**, 807–831. (Doi:10.1080/00140139308967945).
- [313] Jürgens WW, Mohr D, Pangert R, Pernack E, Schultz K, Steinberg U (2001) Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Heben und Tragen von Lasten. LASI Veröffentlichung 9. Hrsg. Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik. 4. Überarbeitete Auflage.
- [314] INSST (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo) (1998) Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. Guías técnicas, Madrid, España.
- [315] Monnington SC, Quarrie CJ, Pinder ADJ, Morris LA (2003) Development of manual handling assessment charts (MAC) for health and safety inspectors. In: Annual Conference of the Ergonomics-Society, 3-8, Scotland.
- [316] Liberty-Mutual. Manual Materials Handling Tables. <https://libertymmhtables.libertymutual.com/CM_LMTablesWeb/taskSelection.do?action=initTaskSelection>. Disponible el 02/02/2021.

- [317] NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) (1981) Work practices guide for manual lifting. NIOSH Technical Report n°81-122, Cincinnati, Ohio, USA,
- [318] Snook SH, Ciriello VM (1991) The design of manual handling tasks: Revised tables of maximum acceptable weights and forces. *Ergonomics* **34** (9), 1197-1213 (doi: 10.1080/00140139108964855).
- [319] McAtamney L, Corlett EN (1993) RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, **24**, 91-99 (doi: 10.1016/0003-6870(93)90080-S).
- [320] Colombini D (1998) An observational method for classifying exposure to repetitive movements of the upper limbs. *Ergonomics*, **41**, 1261-1289 (doi: 10.1080/001401398186306).
- [321] Kemmlert K (1995) A method assigned for the identification of ergonomic hazards – PLIBEL. *Applied Ergonomics*, **26**, 199-211 (doi: 10.1016/0003-6870(95)00022-5).
- [322] García C, Chirivela C, Page del Pozo A, Moraga R, Jorquera J (1997) Método Ergo IBV. Evaluación de riesgos laborales asociados a la carga física, Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Valencia, España.
- [323] James CPA, Harburn KL, Kramer JF (1997) Cumulative trauma disorders in the upper extremities: Reliability of the Postural and Repetitive Risk-Factors Index. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **78**, 860-866 (doi: 10.1016/S0003-9993(97)90201-X).
- [324] Hignett S, McAtamney L (2000) Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, **31**, 201-205 (doi: 10.1016/S0003-6870(99)00039-3).
- [325] Buchholz B, Paquet V, Punnett L, Lee D, Moir S (1996) PATH: A work sampling-based approach to ergonomic job analysis for construction and other non-repetitive work. *Applied Ergonomics*, **27** (3), 177-187 (doi: 10.1016/0003-6870(95)00078-X).

- [326] Karhu O, Kansu P, Kuorinka I (1977) Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. *Applied Ergonomics*, **8**, 199-201 (doi: 10.1016/0003-6870(77)90164-8).
- [327] Kilbom A, Persson J, Jonsson B (1986) Risk factors for work-related disorders of the neck and shoulder with special emphasis on working postures and movements, 44-53, Taylor & Francis, London, UK.
- [328] Corlett E, Madeley S, Manenica I (1979) Posture targeting: a technique for recording working postures. *Ergonomics* **22**, 357-633 (doi: 10.1080/00140137908924619).
- [329] Gómez-Galán M, Callejón-Ferre AJ, Pérez-Alonso J, Díaz-Pérez M, Carrillo-Castrillo JA (2020) Musculoskeletal Risks: RULA Bibliometric Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **17**, 4354 (doi:10.3390/ijerph17124354).
- [330] Hita-Gutiérrez M, Gómez-Galán M, Díaz-Pérez M, Callejón-Ferre AJ (2020) An Overview of REBA Method Applications in the World. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **17**, 2635 (doi:10.3390/ijerph17082635).
- [331] Sanz-Cañada J, García-Brenes MD, Barneo-Alcántara M (2015) Value Chain and Typicity Analysis in Jaen Mountain Olive Oil, Spain. *New Medit*, **14 (3)**, 50-60.
- [332] CAPDR (Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural) (2017). Costes en explotaciones de olivar. Campaña 2015/16. 83 páginas. <https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/estudios_informes/18/01/Costes_en_explotaciones_de_olivar.pdf>. Disponible el 07/03/2021.
- [333] B.O.E. (1995) Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. Boletín Oficial del Estado de 10 de noviembre de 1995, **269**, 32590. España
- [334] Essien SK, Trask C, Dosman J, Bath B (2017) Investigating the Association Between Lower Extremity and Low Back Symptoms Among Saskatchewan Farmers Using the

- Standardized Nordic Questionnaire. *Spine*, **42 (19)**, E1147-E1154 (doi: 10.1097/BRS.0000000000002113).
- [335] López-Aragón L, López-Liria R, Callejón-Ferre AJ, Pérez-Alonso J (2018) Musculoskeletal disorders of agricultural workers in the greenhouses of Almeria (Southeast Spain). *Safety Science*, **109**, 219-235 (doi: 10.1016/j.ssci.2018.05.023).
- [336] Cochran WG (1977) *Sampling techniques*. Third edition. John Wiley & Sons. New York. USA.
- [337] Hedayat AS, Sinha BK (1991) *Design and inference in finite population sampling*. John Wiley & Sons. New York. USA.
- [338] Callejón-Ferre AJ, Montoya-García ME, Pérez-Alonso J, Rojas-Sola JI (2015) The psychosocial risks of farm workers in south-east Spain. *Safety Science*, **78**, 77–90 (doi:10.1016/j.ssci.2015.04.015).
- [339] Montoya-García ME, Callejón-Ferre AJ, Pérez-Alonso J, Sánchez-Hermosilla J (2013) Assessment of psychosocial risks faced by workers in Almería-type greenhouses, using the Mini Psychosocial Factor Method. *Applied Ergonomics*, **44**, 303–311 (doi: 10.1016/j.apergo.2012.08.005).
- [340] Dehaan MN, Guzman J, Bayley MT, Bell MJ (2007) Knee osteoarthritis clinical practice guidelines - How are we doing? *The Journal of Rheumatology*, **34 (10)**, 2099-2105.
- [341] Kunene SH, Taukobong NP, Ramklass S (2020) Rehabilitation approaches to anterior knee pain among runners: A scoping review. *South African Journal of Physiotherapy* **76 (1)**, a1342 (doi:10.4102/sajp.v76i1.1342).
- [342] Rai A, Gandhi S, Sharma DK (2012) Ergonomic evaluation of conventional and improved methods of Aonla pricking with women workers. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **41**, 1239-1245 (doi:10.3233/WOR-2012-0309-1239).

- [343] Milani D, Monteiro MS (2012) Musculoskeletal symptoms and work ability among agricultural machinery operators. *Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, **41**, 5721-5724 (doi:10.3233/WOR-2012-0930-5721).
- [344] Pocas I, Calera A, Campos I, Cunha M (2020) Remote sensing for estimating and mapping single and basal crop coefficients: A review on spectral vegetation indices approaches. *Agricultural Water Management*, **233**, UNSP 106081 (doi: 10.1016/j.agwat.2020.106081).
- [345] Cruz AC, Luvisi A, De Bellis L, Ampatzidis Y (2017) X-FIDO: An Effective Application for Detecting Olive Quick Decline Syndrome with Deep Learning and Data Fusion. *Front Plant Science*, **8**, 1741 (doi:10.3389/fpls.2017.01741).
- [346] EU-OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo) (2020) Trastornos musculoesqueléticos. <<https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>>. Disponible el 04/04/2021.
- [347] INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) (2011) Buenas prácticas mediante el rediseño del puesto de trabajo. Trastornos Musculoesqueléticos. Ministerio de Trabajo e Inmigración. Gobierno de España. <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Buenas%20practicass/ficheros/53.BP_Redise%C3%B1o%20del%20puesto%20de%20trabajo.pdf>. Disponible el 03/04/2018.
- [348] INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) (2011) Buenas prácticas mediante la organización del trabajo. Trastornos Musculoesqueléticos. Ministerio de Trabajo e Inmigración. Gobierno de España. <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Buenas%20practicass/ficheros/54.BP_Organizaci%C3%B3n%20del%20trabajo.pdf>. Disponible el 03/04/2018.

- [349] INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) (2011) Buenas prácticas mediante técnicas de ejecución del trabajo. Trastornos Musculoesqueléticos. Ministerio de Trabajo e Inmigración. Gobierno de España. <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Buenas%20practicas/ficheros/56.BP_Tecnicas.pdf>. Disponible el 03/04/2018.
- [350] INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) (2011) Buenas prácticas mediante la modificación o adquisición de herramientas y equipos. Trastornos Musculoesqueléticos. Ministerio de Trabajo e Inmigración. Gobierno de España. <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Buenas%20practicas/ficheros/55.BP_Modificaci%C3%B3n_adquisici%C3%B3n_herramientas_equipos.pdf>. Disponible el 03/04/2018.
- [351] EU-OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo) (2010) Ergonomic solutions in tomato harvesting and postharvest handling. Case studies. Office for Official Publications of the European Communities. <<https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/Ergonomic-solutions-in-tomato-harvesting.pdf>>. Disponible el 04/04/2021.

CAPÍTULO 8. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DERIVADA DE LA TESIS

La calidad científica de esta investigación queda avalada por los siguientes méritos:

a) Participación en Proyecto de investigación:

Referencia: 001434

Fecha de inicio: 17/06/2019

Fecha de Fin: 17/06/2020

Título: Riesgos musculoesqueléticos en trabajadores del olivar de Jaén

Importe: 18149,99 €

Centro de gastos: 401487

Nº de investigadores: 7

Rol: Investigador colaborador

Entidad: Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales

b) Dos Artículos internacionales:

Barneo-Alcántara M, Díaz-Pérez M, Gómez-Galán M, Pérez-Alonso J, Callejón-Ferre AJ (2020) Musculoskeletal Risks of Farmers in the Olive Grove (Jaén-Spain). *Agriculture*, **10** (11), 511. (doi: 10.3390/agriculture10110511).

La revista "Agriculture" presenta un índice de impacto de 2,925. Según *Journal Citation Reports (JCR) Science Edition 2020* ocupa la posición número 20 de 91 (Q1/T1) en la categoría "Agronomy".

Barneo-Alcántara M, Díaz-Pérez M, Gómez-Galán M, Carreño-Ortega A, Callejón-Ferre AJ (2021) Musculoskeletal Disorders in Agriculture: A Review from Web of Science Core Collection. *Agronomy*, 11(10), 2017. (doi: 10.3390/agronomy11102017).

La revista "Agronomy" presenta un índice de impacto de 3,417. Según *Journal Citation Reports (JCR) Science Edition 2020* ocupa la posición número 16 de 91 (Q1/T1) en la categoría "Agronomy".

CAPÍTULO 9. ANEXOS

ANEXO I. CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO



Cuestionario Nórdico estandarizado para el análisis de Trastornos Musculoesqueléticos

El cuestionario es anónimo.

DATOS DEL TRABAJADOR

Sexo:

Hombre= ML Mujer= F

Edad: _____ años

T1 ≤ 25 AÑOS 25 años < T2 ≤ 40 años T3 > 40 Años

Altura: _____ m

A1 ≤ 1,60m 1,60m < A2 ≤ 1,70m A3 > 1,70m

Peso: _____ kg

P1 < 70 kg 70 kg < P2 < 80 kg P3 > 80 kg

Superficie de explotación: _____ ha

S1 ≤ 5 ha 5ha < S2 ≤ 10 ha S3 > 10 ha

Tipo de riego:

Secano=R0
 Regadío=R1

Sistema de Cultivo:

Olivar Tradicional de montaña=O1
 Olivar Tradicional con pendientes <20%=O2
 Olivar Tradicional sin pendiente= O3
 Olivar intensivo=O4
 Olivar superintensivo=O5

Nacionalidad: _____

Español=Spa Europa del Este=EurE Africano=Afr Hispano-Americano=His Asiático=Asi

Años de experiencia (Z): _____ años

Tipo de labores:

Recolección tradicional=Rec1
 Recolección mecanizada=Rec2
 Poda=Pod1
 Desvaretar=Pod2
 Tratamientos fitosanitarios manual=Iram
 Tractorista=Trac
 Otras=Otr=

Tipo de Servicio de prevención:

Ajeno=Aje Propio=Pro Mancomunado=Man



CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO

1. Ha tenido durante los últimos 12 meses problemas (dolor, molestias o malestar) en:

a) Cuello:

No (q1an)

Sí (q1as)

b) Hombros:

No (q1bn)

Sí, en el hombro derecho (q1bsd)

Sí, en el hombro izquierdo (q1bsi)

Sí, en el ambos hombros (q1bsa)

c) Codos:

No (q1cn)

Sí, en el codo derecho (q1csd)

Sí, en el codo izquierdo (q1csi)

Sí, en el ambos codos (q1csa)

d) Muñeca/Manos.

No (q1dn)

Sí, en la muñeca/mano derecha (q1dsd)

Sí, en la muñeca/mano izquierda (q1dsi)

Sí, en ambas muñecas/manos (q1dsa)

e) Parte superior de la espalda:

No (q1en)

Sí (q1es)

f) Parte inferior de la espalda (región lumbar):

No (q1fn)

Sí (q1fs)

g) Una o ambas caderas/muslos:

No (q1gn)

Sí (q1gs)

h) Una o ambas rodillas:

No (q1hn)

Sí (q1hs)

i) Uno o ambos tobillos/pies:

No (q1in)

Sí (q1is)



Solo deberá contestar a las siguientes cuestiones 2 y 3 en caso de haber tenido problemas en alguna zona. (Si un trabajador contesta negativamente a todas las preguntas de la primera cuestión marcar este cuadro y no realizar preguntas 2 y 3) – Códigos: (q2aN1, q2bN1, q2cN1, q2dN1, q2eN1, q2fN1, q2gN1, q2hN1, q2iN1) y (q3aN1, q3bN1, q3cN1, q3dN1, q3eN1, q3fN1, q3gN1, q3hN1, q3iN1).

2. ¿Se ha visto imposibilitado para llevar a cabo su trabajo habitual durante los últimos doce meses?

- a) Cuello:
 - No (q2an)
 - Si (q2as)
- b) Hombros:
 - No (q2bn)
 - Si (q2bs)
- c) Codos:
 - No (q2cn)
 - Si (q2cs)
- d) Muñeca/Manos:
 - No (q2cn)
 - Si (q2ds)
- e) Parte superior de la espalda:
 - No (q2en)
 - Si (q2es)
- f) Parte inferior de la espalda (región lumbar):
 - No (q2fn)
 - Si (q2fs)
- g) Una o ambas caderas/muslos:
 - No (q2gn)
 - Si (q2gs)
- h) Una o ambas rodillas:
 - No (q2hn)
 - Si (q2hs)
- i) Uno o ambos tobillos/pies:
 - No (q2in)
 - Si (q2is)

3. ¿Ha tenido algún problema (en alguna ocasión) durante los últimos siete días?

- a) Cuello:
 - No (q3an)
 - Si (q3as)
- b) Hombros:
 - No (q3bn)
 - Si (q3bs)



- c) Codos:
- No (q3cn)
- Si (q3cs)
- d) Muñeca/Manos:
- No (q3dn)
- Si (q3ds)
- e) Parte superior de la espalda:
- No (q3en)
- Si (q3es)
- f) Parte inferior de la espalda (región lumbar):
- No (q3fn)
- Si (q3fs)
- g) Una o ambas caderas/muslos:
- No (q3gn)
- Si (q3gs)
- h) Una o ambas rodillas:
- No (q3hn)
- Si (q3hs)
- i) Uno o ambos tobillos/pies:
- No (q3in)
- Si (q3is)

PARTE BAJA DE LA ESPALDA

4. ¿Ha tenido alguna vez problemas (dolor, molestias o malestar)?

- No (q4n)
- Si (q4s)

Si contestó NO en la pregunta número 4, no debe contestar las siguientes preguntas 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 (si un trabajador contesta negativamente a la pregunta 4 debe marcar este cuadro y no realizar preguntas 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11). Códigos: (q5N4, q6N4, q7N4, q8N4, q9N4, q10N4, q11N4).

5. ¿Ha sido hospitalizado alguna vez a causa de problemas en la parte inferior de la espalda?

- No (q5n)
- Si (q5s)

6. ¿Ha tenido alguna vez que cambiar de trabajo o labor a causa de problemas en la parte inferior de la espalda?

- No (q6n)
- Si (q6s)



7. ¿Durante cuánto tiempo ha tenido problemas en la parte inferior de la espalda en los últimos doce meses?

- 0 días (q7a)
- 1-7 días (q7b)
- 8-30 días (q7c)
- Más de 30 días, pero a diario (q7d)
- cada día/a diario (q7e)

Si contestó 0 días en la pregunta número 7, no debe contestar las siguientes preguntas 8, 9, 10 y 11 (si un trabajador contesta cero a la pregunta 7 debe marcar este cuadro y no realizar preguntas 8, 9, 10 y 11). Códigos: (q8N7, q9N7, q10N7 q11N7).

8. ¿Se ha visto reducida su actividad laboral a causa de los problemas en la parte inferior de la espalda en los últimos doce meses?

a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?

- No (q8an)
- Si (q8as)

b) ¿Actividad de tiempo libre?

- No (q8bn)
- Si (q8bs)

9. ¿Cuanto tiempo le han impedido los problemas en la parte inferior de la espalda realizar su trabajo habitual en los últimos doce meses?

- 0 días (q9a)
- 1-7 días (q9b)
- 8-30 días (q9c)
- Más de 30 días (q9d)

10. ¿Ha visitado al doctor, fisioterapeuta, quiropráctico u otro especialista a causa de problemas en la parte inferior de la espalda durante los últimos doce meses?

- No (q10n)
- Si (q10s)

11. ¿Ha tenido problemas en la parte inferior de la espalda durante los últimos siete días?

- No (q11n)
- Si (q11s)

CUELLO

12. ¿Ha tenido alguna vez problemas (dolor, molestias o malestar)?

- No (q12n)
- S (q12s)



Si contestó NO en la pregunta número 12, no debe contestar las siguientes preguntas 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 (si un trabajador contesta negativamente a la pregunta 12 debe marcar este cuadro y no realizar preguntas 13, 14, 15, 16, 17, 18 Y 19). Códigos: (q13N12, q14N12, q15N12, q16N12, q17N12, q18N12, q19N12).

13. ¿Se ha lastimado el cuello en un accidente?
- No (q13n)
- Si (q13s)
14. ¿Ha tenido alguna vez que cambiar de trabajo o labor a causa de problemas en el cuello?
- No (q14n)
- Si (q14s)
15. ¿Durante cuanto tiempo ha tenido problemas de cuello en los últimos doce meses?
- 0 días (q15a)
- 1-7 días (q15b)
- 8-30 días (q15c)
- Más de 30 días, pero no a diario (q15d)
- A diario (q15e)

Si contestó 0 días en la pregunta número 15, no debe contestar las siguientes preguntas 16, 17, 18 y 19 (si un trabajador contesta cero días a la pregunta 15 debe marcar este cuadro y no realizar preguntas 16, 17, 18 Y 19). Códigos: (q16aN15, q17aN15, q18aN15, q19aN15).

16. ¿Se ha visto reducida su actividad laboral a causa de los problemas en el cuello en los últimos doce meses?
- a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?
- No (q16an)
- Si (q16as)
- b) ¿Actividad de tiempo libre?
- No (q16bn)
- Si (q16bs)
17. ¿Cuanto tiempo le han impedido los problemas en el cuello realizar su trabajo habitual en los últimos doce meses?
- 0 días (q17a)
- 1-7 días (q17b)
- 8-30 días (q17c)
- Más de 30 días (q17d)
18. ¿Ha visitado al doctor, fisioterapeuta, quiropráctico u otro especialista a causa de problemas en el cuello durante los últimos doce meses?
- No (q18n)
- Si (q18s)

19. ¿Ha tenido problemas en el cuello durante los últimos siete días?

No (q19n)

Si (q19s)

HOMBROS

20. ¿Ha tenido alguna vez problemas en el hombro (dolor, molestias o malestar)?

No (q20n)

Si (q20s)

Si contestó NO en la pregunta número 20, no debe contestar las siguientes preguntas 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28 (si un trabajador contesta negativamente a la pregunta 20 debe marcar este cuadro y no realizar preguntas 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28). Códigos: (q21N20, q22N20, q23N20, q24N20, q25N20, q26N20, q27N20, q28N20).

21. ¿Se ha lastimado el hombro en un accidente?

No (q21n)

Si, en el hombro derecho (q21sd)

Si, en el hombro izquierdo (q21si)

Si, en ambos hombros (q21sa)

22. ¿Ha tenido alguna vez que cambiar de trabajo o labor a causa de problemas en el hombro?

No (q22n)

Si (q22s)

23. ¿Ha tenido problemas en el hombro durante los últimos doce meses?

No (q23n)

Si, en el hombro derecho (q23sd)

Si, en el hombro izquierdo (q23si)

Si, en ambos hombros (q23sa)

Si contestó NO en la pregunta número 23, no debe contestar las siguientes preguntas 24, 25, 26, 27 y 28 (si un trabajador contesta negativamente a la pregunta 23 debe marcar este cuadro y no realizar preguntas 24, 25, 26, 27 y 28). Códigos: (q24N23, q25N23, q26N23, q27N23, q28N23).

24. ¿Durante cuanto tiempo ha tenido problemas en el hombro en los últimos doce meses?

1-7 días (q24a)

8-30 días (q24b)

Más de 30 días, pero no a diario (q24c)

A diario (q24d)

25. ¿Se ha visto reducida su actividad laboral a causa de los problemas en el hombro en los últimos doce meses?

a) ¿Actividad laboral (en casa o fuera de casa)?

No (q25an)

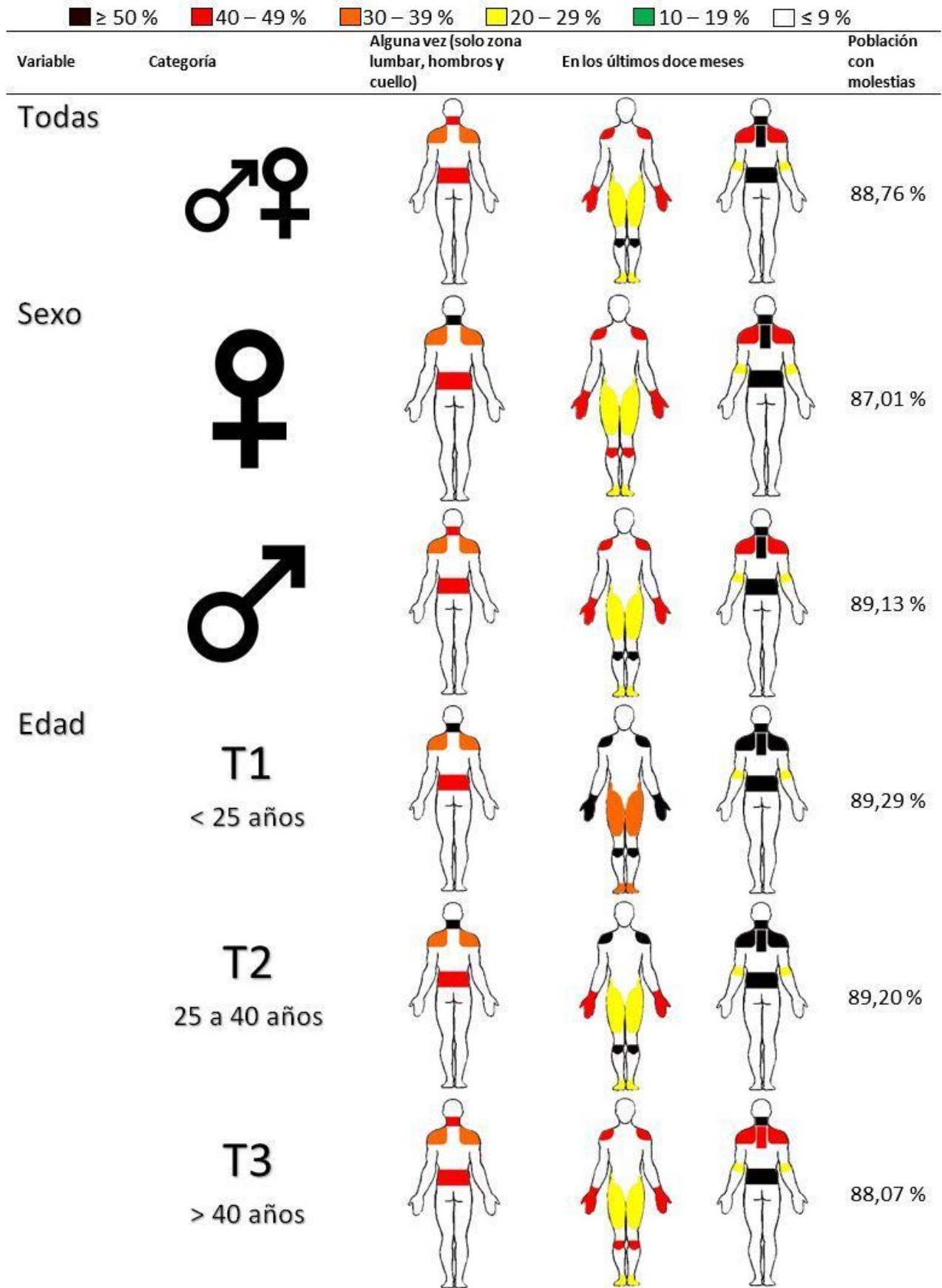
Si (q25as)

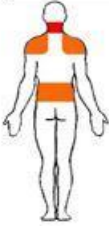

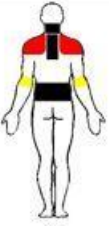
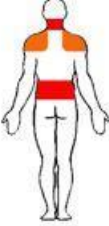

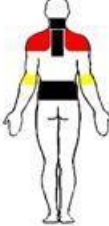



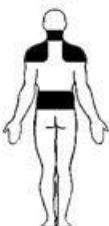

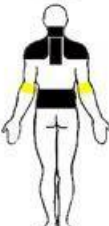

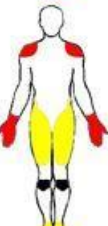







b) ¿Actividad de tiempo libre?

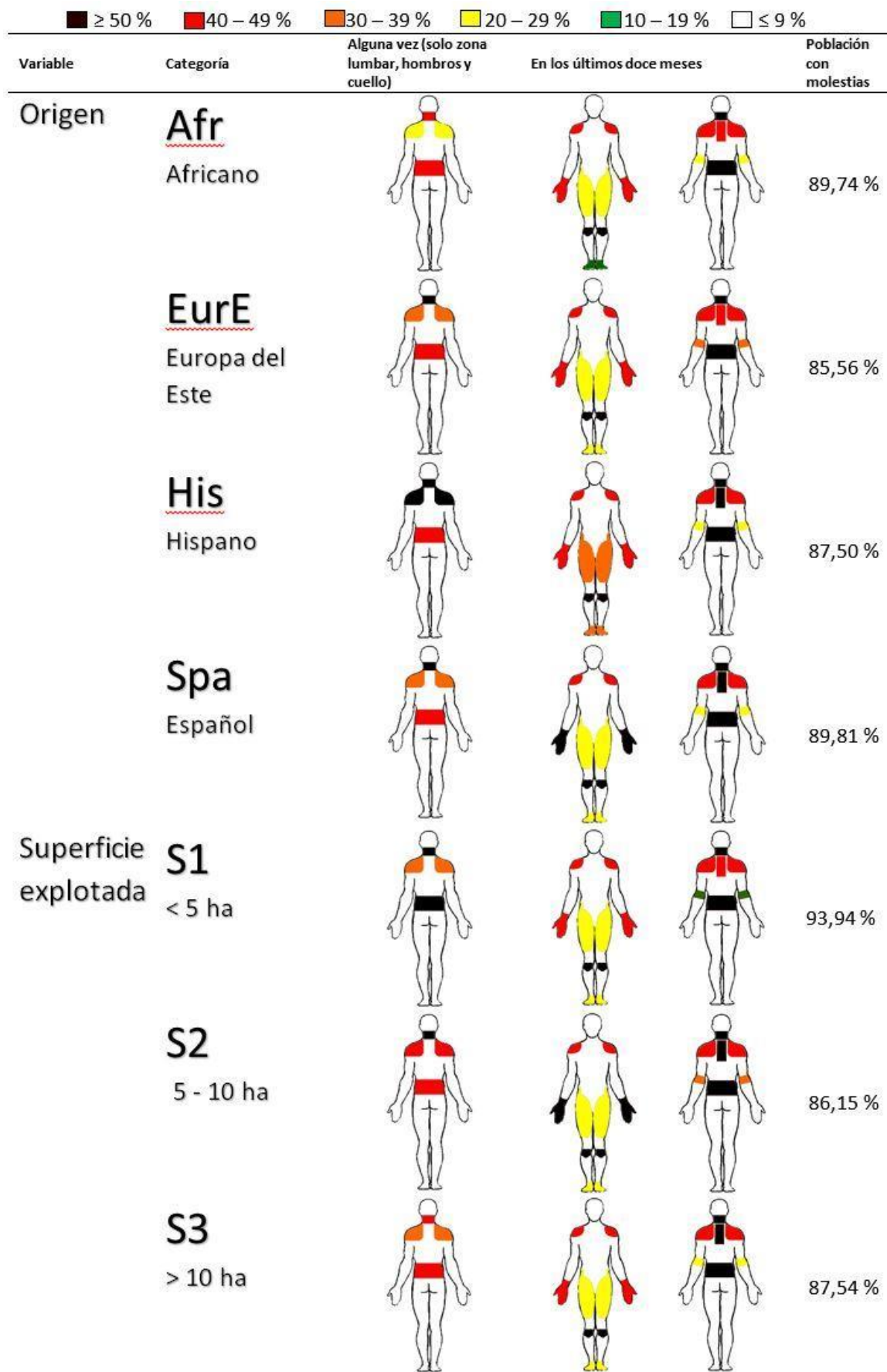
No (q25bn)

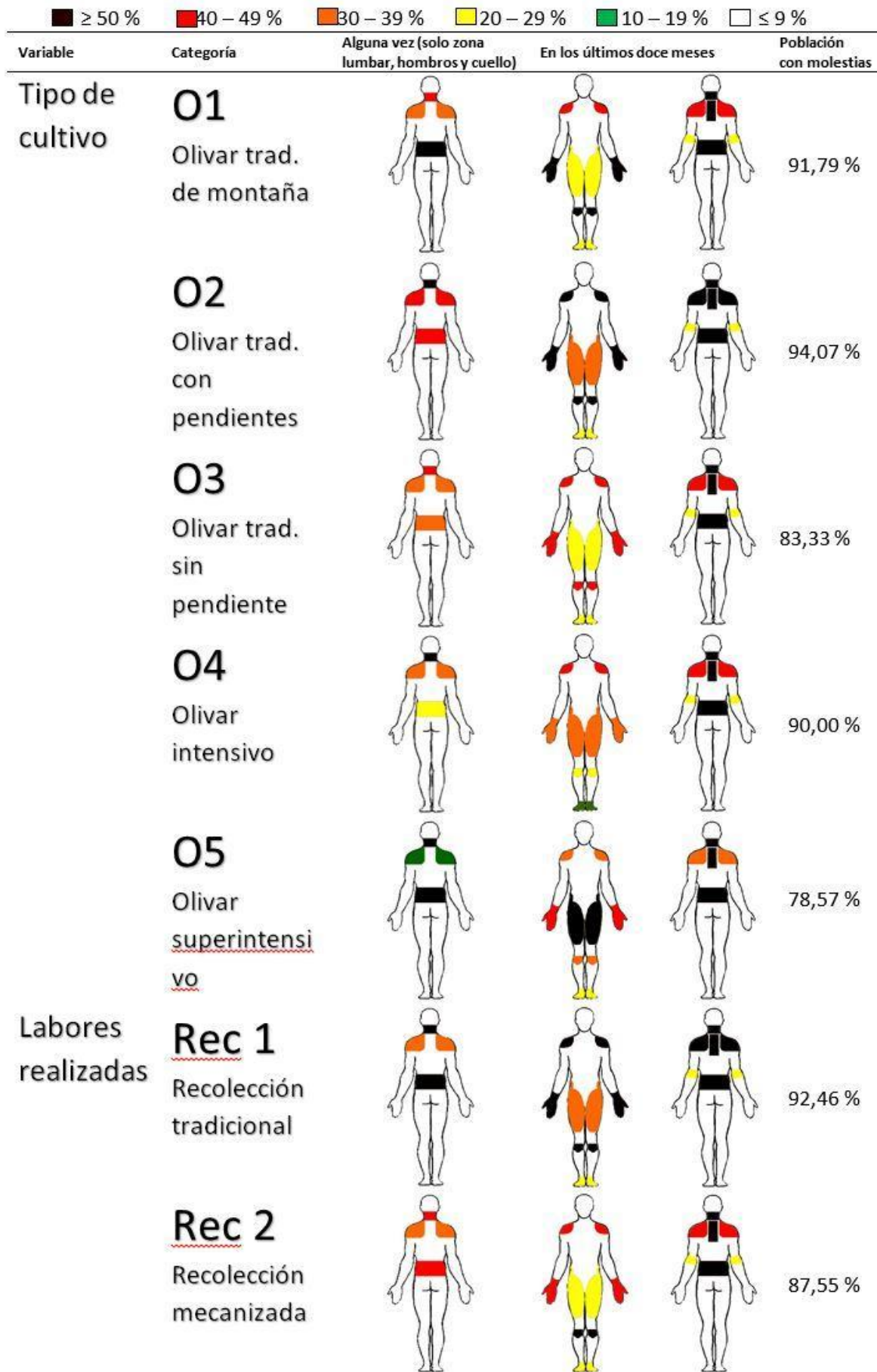
Si (q25bs)

ANEXO II. GUÍA PREVENTIVA Y EXPLICATIVA DE LAS ZONAS CORPORALES EN LAS QUE MÁS DAÑOS SE PRODUCEN, ASOCIANDO LOS DATOS A LOS SISTEMAS DE CULTIVO, SEXO, EDAD, ETC.



		 ≥ 50 % 40 – 49 % 30 – 39 % 20 – 29 % 10 – 19 % ≤ 9 %				
Variable	Categoría	Alguna vez (solo zona lumbar, hombros y cuello)	En los últimos doce meses		Población con molestias	
Índice de masa corporal	W0 y W1 BMI < 25 kg/m ²				87,14 %	
	W2 BMI 25 – 29,99 kg/m ²				90,05 %	
	W3 BMI 30 – 34,99 kg/m ²				87,67 %	
	W4 BMI 35 – 39,99 kg/m ²				90,91 %	
Años de experiencia	Z1 < 5				87,26 %	
	Z2 5 - 15				90,16 %	
	Z3 > 15				88,57 %	





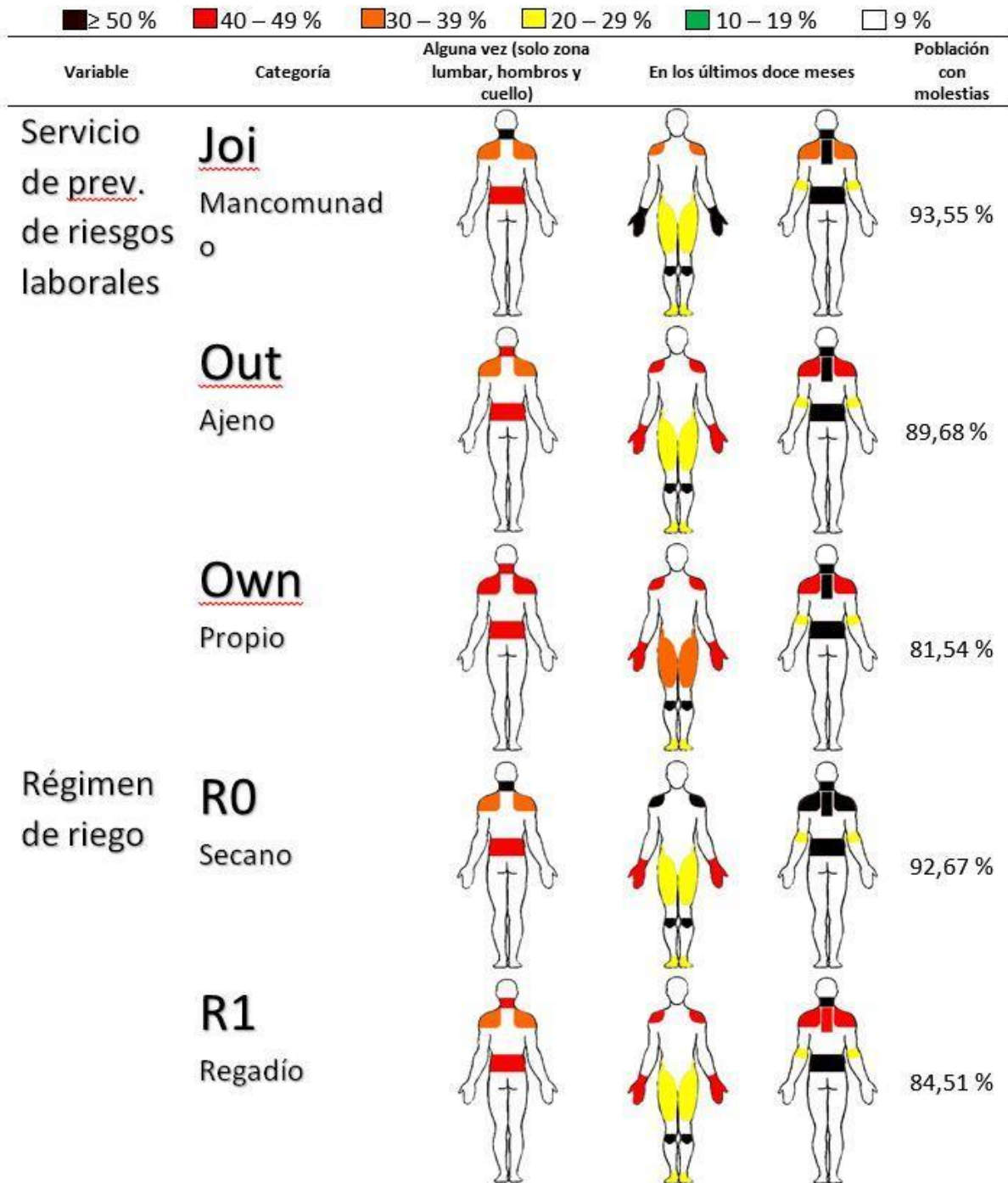


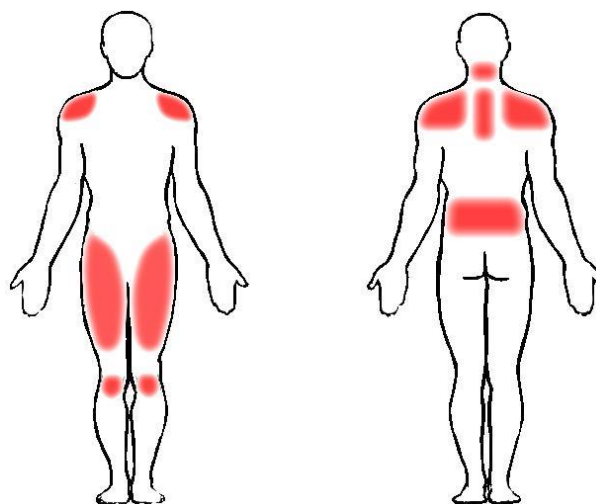
Figura 53. TME más frecuentes

ANEXO III. MEJORA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO MEDIANTE INDICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS SEGÚN LOS DATOS OBTENIDOS

Los Trastornos Musculoesqueléticos en Olivar.

Como comenta la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo entre las enfermedades más comunes que se originan en la realización de la actividad laboral se encuentran los trastornos musculoesqueléticos (TME) que llegan a afectar a millones de trabajadores en toda Europa. Tanto los Estados miembros como los interlocutores sociales europeos reconocen que los TME son una prioridad [346].

Dentro de las explotaciones de olivar en la provincia de Jaén se registra una tasa de incidencia de síntomas de dichos trastornos del 89% de la población de trabajadores, de los que el 22% ha tenido que cambiar de trabajo o labor en alguna ocasión por molestias en el cuello, los hombros o la zona lumbar. La tasa de incidencia más alta se presenta en los que trabajan en explotaciones de una superficie inferior a las 5 ha (94%), en aquellos que trabajan en explotaciones de olivar con pendientes (94%), en los trabajadores de explotaciones con un servicio de prevención de riesgos laborales mancomunado (94%), en aquellos que trabajan en explotaciones en régimen de secano (93%), en quienes recolectan de forma tradicional (92%), en el grupo correspondiente a aquellos con un índice de masa corporal superior a 35 kg/m² (91%) y en quienes tienen entre 5 y 15 años de experiencia (90%); pero incluso en el grupo menos afectado por las molestias (explotaciones de olivar superintensivo) la tasa de dolencias alcanza el 79%.



Los trastornos musculoesqueléticos más frecuentes encontrados en el cultivo del olivar se localizan en la zona del cuello, las lumbares, las rodillas, la parte superior de la espalda, las manos y los hombros. El 62% de los trabajadores de olivar declaran que han sufrido molestias en la zona cervical en los últimos doce meses y el 26% asegura haberlas sufrido en los últimos 7 días.

Los TME relacionados con los codos, caderas o muslos y tobillos o pies también se encuentran presentes, pero en índices menores.

Origen y causas de los TME

Los TME asociados a la actividad laboral se suelen desarrollar con el transcurso del tiempo y normalmente no hay una única causa que produzca su aparición, sino que son varios los agentes que trabajan a la vez. Algunos factores de riesgo organizativos y causas físicas pueden ser:

- Forzar ciertos movimientos o hacerlos de forma repetitiva.
- Mantener una postura estática o extraña.
- Manipular cargas, sobre todo al agacharse o girarse.
- Mala iluminación, temperaturas extremas, vibraciones.
- Trabajar a un ritmo elevado.
- Mantenerse de pie durante largos periodos.

Entre los factores de riesgo psicosocial que se combinan con riesgos físicos para dar lugar a los TME se incluyen:

- Satisfacción laboral baja.
- Niveles de exigencia en el trabajo elevados.

Tareas y riesgos en olivar.

En las explotaciones agrícolas de olivar se realizan, en general, el mismo tipo de tareas, aunque cambie el sistema de cultivo. Lo que sí varía es la forma de realizar las tareas (que puede ser manual, mecanizada o mixta) y la producción por hectárea.

La Figura 54 muestra las diferencias en la aparición de TME según la forma de realizar la recolección. De media, para las distintas zonas corporales, se reduce un 7,5% la aparición de molestias, dolor o malestar si se realiza una recolección mecanizada.

Desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores agrícolas del olivar de Jaén (España)

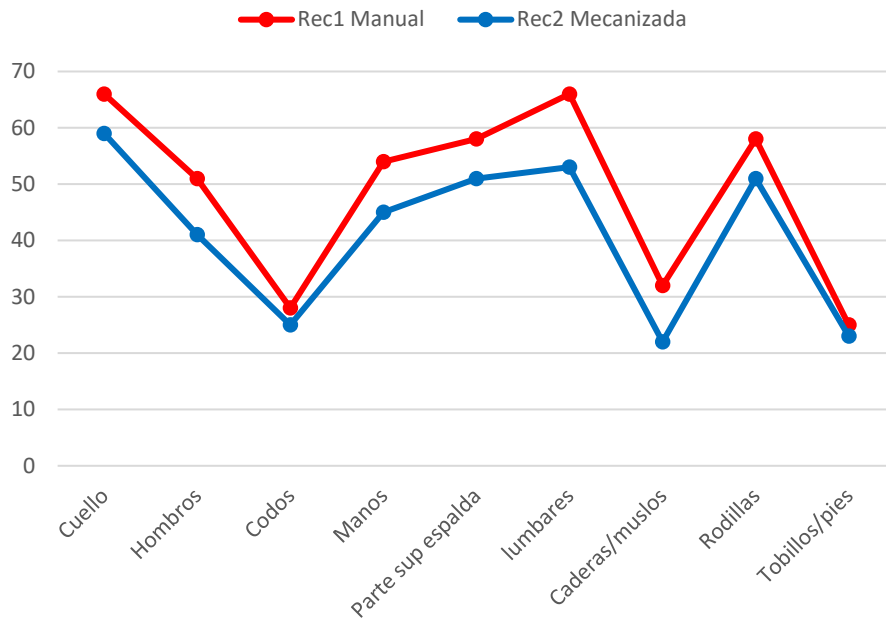


Figura 54. Comparativa de dolor, molestias o malestar según la forma de recolección.

La Tabla 12 es una guía de labores a la que se ha añadido una adaptación de las Tablas de riesgos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [347, 348, 349, 350]. Cada labor viene marcada con el o los riesgos asociados, las formas más habituales de realizarla y su frecuencia.

MC: requiere levantamiento, empuje y tracción, y transporte de cargas.

AR: requiere actividades repetitivas.

PF: requiere posturas forzadas estáticas/dinámicas.

Tabla 12. Guía de labores con peligros, realización y su frecuencia.

Labor	Riesgo			Realización			Frecuencia
	MC	AR	PF	Manual	Mixta	Mecanizada	
Plantación	*	*	*			✓	<i>Una vez en la vida útil del árbol</i>
Manejo del suelo		*	*	✓		✓	<i>Variable</i>
Podas	*	*	*	✓	✓		<i>Secano: cada 2-4 años</i> <i>Regadío: anual</i>
Aplicación de fitosanitarios		*	*	✓		✓	<i>2 - 3 al año</i>
Fertilización		*	*	✓			<i>Anual</i>
Riego			*	✓			<i>Variable</i>
Recolección	*	*	*	✓	✓	✓	<i>Anual</i>

Formas de prevención

Para afrontar correctamente el problema de los trastornos musculoesqueléticos es necesario conocer que no existe una solución única y que, dependiendo del caso, puede ser necesario asesoramiento profesional, pero habitualmente se encuentran soluciones fáciles y baratas como puede ser el uso de una carretilla para el manipulado de mercancías, cambiar la posición de ciertos elementos en el lugar de trabajo o introducir pausas adicionales en las actividades repetitivas sin que ello conlleve pérdida de productividad [346].

Como reglas generales para abordar la problemática se establece que se debe comenzar siempre a partir de una evaluación de riesgos, determinando y acercándose a todas las posibles causas, y se deben propiciar debates con los trabajadores para encontrar problemas y sus posibles soluciones.

Existen ciertas acciones de carácter preventivo que pueden incluir cambios en distintos ámbitos del trabajo y que servirán para hacer frente a los TME:

- Rediseño del puesto de trabajo.
- Reorganización del trabajo.

- Técnicas de ejecución del trabajo.
- Modificación o adquisición de herramientas y equipos.
- Desarrollar una política en materia de TME.
- Mejorar la conciencia del riesgo del trabajador y proporcionar formación sobre buenos métodos de trabajo.

Buenas Prácticas.

En las Tablas 12, 13 y 14 se exponen algunos consejos generales para mejorar las condiciones de trabajo por carga física biomecánica basados en distintos ámbitos del trabajo, que pueden influir en la eficacia de la prevención de los TME en las explotaciones de cultivo bajo plástico según el tipo de riesgo que se presente. Para la práctica de estos consejos se deberán considerar las singularidades de cada caso adaptándolas específicamente a la situación o labor correspondiente. Las recomendaciones están adaptadas al entorno agrícola a partir de algunas de las presentadas por el INSHT para otros sectores [347, 348, 349, 350].

Tabla 13. Consejos para MC: requiere levantamiento, empuje y tracción, y transporte de cargas.

Prevención mediante...	Consejos y recomendaciones		
Rediseño del puesto de trabajo	Es conveniente modificar la altura del agarre inicial y/o final de la carga dentro de límites óptimos (75 cm) [347].	Cuando se produce torsión del tronco al levantar cargas, se necesita cambiar la distribución del lugar de trabajo para alejar la posición de agarre o depósito obligando al trabajador a dar un paso o alinearse y evitar la torsión [347].	Es recomendable disponer de asideros o agarres a varias alturas cuando se empujan o transportan carros [347].
Reorganización del trabajo	Se recomienda reducir el tamaño de las cajas para que tengan un peso inferior a 6 kg [351].	Es aconsejable aplicar planes de rotación que permitan la recuperación del sistema osteomuscular. Las rotaciones pueden ser cada hora [348].	Reducir los desplazamientos con carga lo máximo posible [348].
Técnicas de ejecución del trabajo	Cuando se realizan levantamientos manuales de cargas, es conveniente que el trabajador esté lo más cerca posible de la carga, sin dejar un pie atrás, con los dos pies en dirección a la carga [349].	Utilizar siempre las 2 manos para el levantamiento de cargas [349].	Utilizar la técnica según el tipo de carga [349].
Modificación o adquisición de herramientas y equipos	Para empezar el levantamiento de cargas desde una altura óptima es útil disponer de carretas que permitan adaptar la altura [351].		

Tabla 14. Consejos para AR: requiere trabajo repetitivo.

Prevención mediante...	Consejos y recomendaciones		
Rediseño del puesto de trabajo	En lo posible, es necesario que los objetos de trabajo se encuentren a la altura de la cadera, o por debajo de los hombros y por encima del plano de trabajo [347].	Mecanizar o automatizar algunas partes de ciertos procesos contribuye a que el número de operaciones se reduzca [347].	
Reorganización del trabajo	Para una recuperación óptima de las extremidades superiores son necesarias las pausas de 10 min cada 50 min de trabajo repetitivo [348].	Es aconsejable aplicar planes de rotación que permitan la recuperación del sistema osteomuscular. Las rotaciones pueden ser cada hora [348].	Tener a disposición los elementos mínimos y necesarios para ejecutar la tarea a realizar evitando colocar los utensilios en el suelo y las flexiones forzadas de tronco [348].
Técnicas de ejecución del trabajo	Se deben reducir la frecuencia de movimientos siempre que sea posible [349].	Hacer un uso alternativo de las extremidades superiores en aquellas tareas que no requieran una destreza elevada [349].	
Modificación o adquisición	Invertir en herramientas de corte bien afiladas que	Para alcanzar las partes más altas es recomendable	Es recomendable disponer de herramientas con mangos

de herramientas y equipos	permitan trabajar con las muñecas en posición neutral [350].	utilizar plataformas elevadoras que permitan reducir la elevación de los brazos por encima de la altura del hombro [350].	extensibles para minimizar las posturas forzadas de hombros [350].
---------------------------	--	---	--

Tabla 15. Consejos para PF: requiere posturas forzadas estáticas/dinámicas.

Prevención mediante...	Consejos y recomendaciones			
Rediseño del puesto de trabajo	Reducir los movimientos amplios acercando los elementos del puesto de trabajo lo más cerca posible del trabajador [347].			
Reorganización del trabajo	Favorecer la alternancia de posturas estáticas. De pie y sentado [348].			
Técnicas de ejecución del trabajo	Hacer uso de taburetes bajos o cajas para hacer la tarea sentado y/o flexionar las rodillas para planos de trabajo bajos. Es recomendable alternar posturas [349].	Favorecer el cambio postural cada 2 minutos [349].	Facilitar la realización de tareas entre 2 personas para diversificar el contenido del trabajo, o rotar tareas entre 2 personas [349].	Evitar las flexiones frecuentes de la zona del tronco realizando primero las tareas en el área superior y una vez que se termine proseguir con el área inferior [349].
Modificación o adquisición de herramientas y equipos	Es recomendable disponer de herramientas con mangos extensibles para minimizar las posturas forzadas de hombros [350].	Para alcanzar las partes más altas es recomendable utilizar plataformas elevadoras que permitan reducir la elevación de los brazos por encima de la altura del hombro [350].		

Consejos para proteger rodillas.

La rodilla, como articulación, soporta gran parte de la tensión generada por las piernas cuando se realiza una tarea agrícola. Está compuesta por cartílagos y ligamentos que van degenerándose con la edad. Por esta razón, se deben mantener en el mejor estado posible mediante prácticas saludables.

Tabla 16. Consejos para la protección de las rodillas.

Prevención mediante...	Consejos y recomendaciones
Músculos fuertes	Se deben fortalecer los músculos cuádriceps, gemelos, tibial anterior y los isquiotibiales que rodean las rodillas. Así, esta acción disminuirá la tensión que soportan las rodillas. Para ello, los ejercicios deberían ser constantes durante todo el año. Esto se puede conseguir mediante tabla de ejercicios recomendada por profesional acreditado (médico del sistema de prevención de la empresa).
Disminución peso	Los trabajadores con sobrepeso deben disminuir la carga que soportan sus rodillas. Para ello, dieta y tabla de ejercicios aeróbicos por profesional acreditado (médico del sistema de prevención de la empresa).
Flexionar ligeramente las rodillas	Al hacer las labores, flexionar las rodillas ligeramente. Se repartirá la tensión con los músculos.
Evitar los impactos fuertes	Evitar los saltos que favorecen los impactos fuertes. Disponer de un calzado que absorba impactos, si fuese necesario. No son muchas las labores agrícolas.
No sobrepasar la punta de los pies	Cuando se eleva un peso se tiende a centrar todo el empuje en las rodillas. Es necesario, favorecer que sean los músculos los que lleven el mayor empuje. Para esto, las rodillas no deben superar la punta de los pies cuando se eleva la carga desde abajo hacia arriba. Habrá que adelantar la espalda levemente y concentrar el empuje en cuádriceps y glúteos.
No utilizar vendaje sin rodilleras	Si se tienen molestias se debe acudir al médico. No usar vendajes ni medidas de compresión en rodillas. Es el especialista el que debe decirnos lo que debemos de hacer. Medidas unilaterales pueden acarrear lesiones mayores.

ANEXO IV. TABLA DE BURT

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

TABLA DE BURT - OLIVAR JAÉN

ANEXO V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Tractor con vibrador de tronco frontal en recolección.



Fotografía 2. Preparación de lienzo para vibración de olivo en recolección.



Fotografía 3. Recolección mixta con vareo y vibración de tronco.



Fotografía 4. Operario con sopladora de aceituna de suelo y tallo en el lienzo.



Fotografía 5. Recogedor de lienzo o fardo.



Fotografía 6. Operario recogiendo el lienzo con el recogedor de lienzo mecanizado.



Fotografía 7. Operarios vaciando el fardo en el recogedor de lienzo mecánico.



Fotografía 8. Tractor y remolques para transporte de aceitunas a almazara.



Fotografía 9. Aceituna verde de recolección temprana sobre lienzo.



Fotografía 10. Aceituna en la tolva del recogedor de lienzos.



Fotografía 11. Operario caminando entre olivos para cambio de lienzo a otro olivo.



Fotografía 12. Operarios vareando para recogida manual de aceitunas.



Fotografía 13. Olivar de regadío no intensivo.



Fotografía 14. Olivos recién plantados en olivar de secano de rendimientos medios.



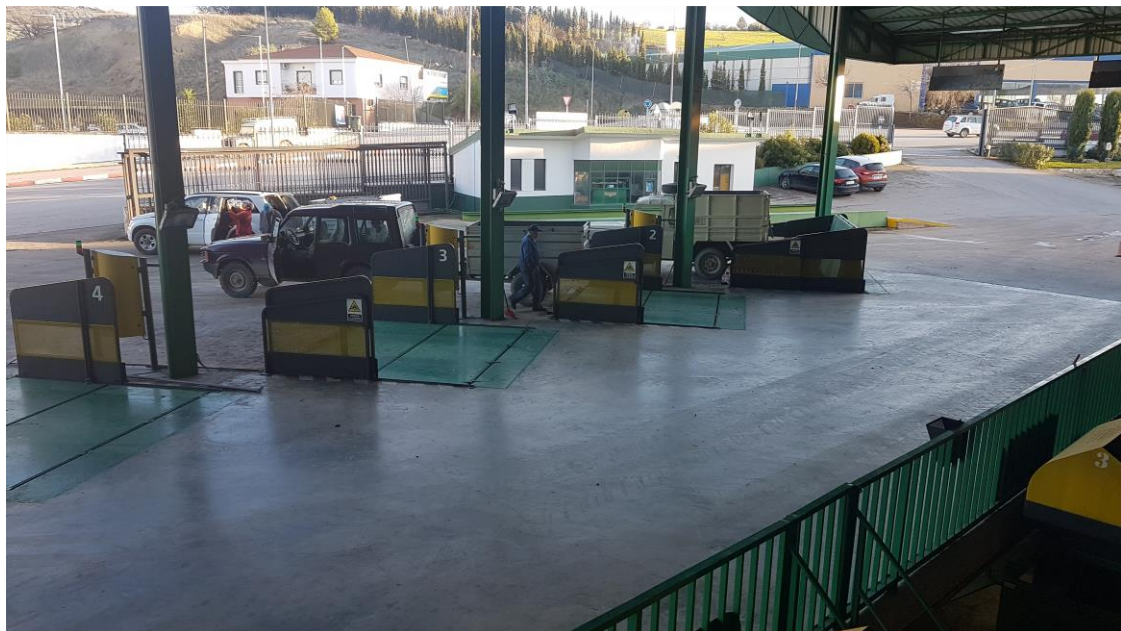
Fotografía 15. Balsas artificiales para acumulación de agua de lluvia.



Fotografía 16. Transporte a la almazara de pequeños productores.



Fotografía 17. Cintas de sistema de limpieza de aceituna en almazara.



Fotografía 18. Pequeños productores vaciando remolques en almazara.



Fotografía 19. Poda básica sin EPIs (1).



Fotografía 20. Poda básica sin EPIs (2).