



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

TÍTULO:

“FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICO DE LA COSECHA DE PAPA
EN AGRICULTORES DE LA PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS”

“FACTORS OF RISK DYSERGONOMIC OF THE POTATO HARVEST IN
FARMERS IN THE PROVINCE OF ANDAHUAYLAS”

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE
TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

AUTORES:

Sheyla Lasthenia Medina Aiquipa

Edith Rosmery Ancco Chiquillan

Ana Sofía Umeres Cereceda

ASESORES:

Mg. Raúl Edwin Correa Ñaña

Mg. Armando Willy Talaverano Ojeda

Lima - Perú

2021

JURADO

- **Presidente:** Lic. Lisbeth Paola Dávila Vilca
- **Vocal:** Lic. Elizabeth Cecilia Meléndez Olivari
- **Secretario:** Lic. Giuliana Emilia Condezo Casasola

Fecha de Sustentación: 23 de julio de 2021.

Calificación: Aprobado con Honores.

ASESORES DE TESIS

ASESOR

Mg. Armando Willy Talaverano Ojeda

Departamento Académico Facultad Medicina

ORCID: 0000000335416180

ASESOR

Mg. Raúl Edwin Correa Ñaña

Departamento Académico Facultad Medicina

ORCID:000000021565626X

DEDICATORIA

A mi familia por el apoyo incondicional durante mis años de formación, a mi padre que desde el cielo me bendice y guía, a ellos que me inculcaron el amor hacia Dios y me acompañaron para lograr mis metas.

Edith.

Dedico este trabajo principalmente a Dios. Con todo cariño para mis padres quien son parte fundamental e inspiración de mi vida, por motivarme y darme la mano cuando necesite de ellos. A las personas que tengo en el cielo especialmente a mi abuelo Julio y mis familiares.

Sheyla.

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. A mi madre por ser mi mayor inspiración y demostrarme su cariño y apoyo incondicional en toda etapa de mi formación. A mi padre, que siempre ha estado cuidándome y guiándome desde el cielo. A ellos quienes me inculcaron mis valores, principios, perseverancia y mi empeño. A mis hermanas, por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral. A Frank por la compañía y apoyo durante el proceso de mi formación, a mi prima Dilma por sus sabios consejos me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre ser perseverante y a todos mis familiares por el su apoyo a lo largo de mi vida Universitaria.

Sofía.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el compromiso e interés de nuestros asesores, por su tiempo y esfuerzo dedicado al desarrollo de esta investigación.

A la Universidad Peruana Cayetano Heredia, a los docentes quienes nos brindaron sus conocimientos, apoyo y motivación durante nuestra vida universitaria.

A los agricultores de la provincia de Andahuaylas, por brindarnos la información necesaria y por su colaboración para la ejecución de este trabajo de grado.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

El presente trabajo de investigación fue autofinanciado por las investigadoras

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

La presente es una disertación académica original de acuerdo a los lineamientos éticos en investigación y será utilizada para la obtención del Título profesional en Tecnología Médica en la especialidad de Terapia Física y Rehabilitación.

Se declara que no se tiene conflicto de intereses en relación al presente trabajo.

TABLA DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	6
III.	MATERIAL Y MÉTODOS	6
IV.	RESULTADOS	12
V.	DISCUSIÓN	14
VI.	CONCLUSIONES	23
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
VIII.	TABLAS Y FIGURAS	31
	ANEXOS	

RESUMEN

La agricultura es una actividad primordial no sólo por proporcionar alimentos y materias primas, sino también por brindar oportunidades de empleo a una población significativa, Sin embargo, es una de las ocupaciones con mayor riesgo. **Objetivo:** Describir los factores de riesgo disergonómicos en la cosecha de papa en agricultores adultos de la provincia de Andahuaylas. **Material y método:** Diseño observacional, descriptivo, muestra conformada por 193 agricultores, cumpliendo los criterios de selección. Para la identificación de los factores de riesgo disergonómicos se analizaron la fotos y videos obtenidos durante la cosecha de papa, su análisis se basó en los parámetros de los ángulos de confort de las normas ISO 11226:2000 (posturas de trabajo), ISO 11228-3:2003 (movimiento repetitivo) e ISO 11228-1:2003 (Manipulación manual de cargas). **Resultados:** Muestra que 59.6% son de sexo masculino con rango de edad 18 y 65 años; se evidencio que todas las actividades se encuentran expuestas a riesgo disergonómico. El factor de riesgo por postura forzada estuvo presente en las actividades de escarbe, recolección y selección donde el segmento de tronco fue el más afectado con un 100%, en cuanto al movimiento repetitivo estuvo presente en la actividad de selección con un 100% y 90% en recolección y el factor de riesgo de manipulación manual de carga estuvo presente en un 94.9% en la actividad de traslado de carga. **Conclusiones:** Se evidencia presencia de factores de riesgo disergonómico durante la cosecha de papa. Sin embargo, resulta necesario hacer estudios más exhaustivos en este sector.

Palabras claves: Factores de Riesgo, Agricultura, Ergonomía, Trastorno Músculo-esquelético.

ABSTRAC

Agriculture is a primary activity not only for providing food and raw materials, but also for providing employment opportunities to a significant population. However, it is one of the occupations with the highest risk with effects on morbidity and mortality. **Objective:** Describe the dysergonomic risk factors in the potato harvest in adult farmers in the province of Andahuaylas. **Material and method:** Observational, descriptive, cross design, simple composed of 193 farmers, fulfilling the selection criteria. For the identification of the dysergonomic risk factors, the photos and videos obtained during the potato harvest were analyzed, their analysis was based on the parameters of the comfort angles of the ISO 11226: 2000 standards (work postures), ISO 11228-3:2003 (repetitive movement) and ISO 11228-1: 2003 (Manual handling of loads). **Results:** It shows that 59.6% are male with an age range of 18 and 65 years; It was evidenced that all potato harvest activities are exposed to dysergonomic risk. The risk factor for forced posture was present in the scratching, collection and selection activities where the trunk segment was the most affected with 100%, as for repetitive movement it was present in the selection activity with 100% and 90 % in collection and the risk factor of manual load handling was present in 94.9% in the load transfer activity. **Conclusions:** The presence of dysergonomic risk factors is evidenced during the potato harvest. However, it is necessary to carry out more exhaustive studies in this sector.

Keywords: Risk Factors, Agriculture, Ergonomics, Musculoskeletal disorder.

I. INTRODUCCIÓN

La agricultura es una actividad primordial en la economía a nivel mundial, considerado como un componente esencial de la humanidad por proporcionar alimentos, materias primas y oportunidades de empleo a una población significativa, permitiendo el crecimiento económico de los países (1). Las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), revelan que el 42% de la población mundial dependen de la agricultura. En el Perú, la productividad agrícola es fundamental en la economía, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el 2019 reportó que la agricultura emplea EL 32.9% del total de la población económicamente activa (PEA), que pueden trabajar en empresas formales, asociaciones y de manera informal; generando el 5.4% del producto bruto interno (PBI) (2, 3).

El Perú está considerado dentro de los catorce primeros países proveedores de alimentos en el mundo, siendo uno de los alimentos de mayor producción la papa. La provincia de Andahuaylas está ubicada a 2836 m.s.n.m en el departamento de Apurímac, tiene como principal actividad la agricultura, donde aproximadamente se producen 404,4 mil toneladas de papa anualmente que juega un papel importante dentro de su desarrollo económico y progreso (4).

A pesar de su gran importancia, la agricultura es una de las ocupaciones más peligrosas tanto en los países desarrollados, como en países en vías de desarrollo, donde las lesiones en los trabajadores tienen una contribución a la mortalidad y la morbilidad (5, 6). La actividad agrícola de papá es un trabajo estacional; que consta de tres etapas, la siembra, cultivo y la cosecha. Estos procesos se realizan en un período de tiempo largo durante el año; específicamente la cosecha de papa se divide en actividades; escarbe, recolección, selección, y traslado de la carga; las cuales son de naturaleza repetitiva, extenuante, monótona y fisiológicamente exigentes (7-9), por tanto, la labor agrícola de cosecha de papa puede presentar factores de riesgo ergonómico, que acumulados en períodos de tiempo largo se manifiestan en trastornos neuromusculares (8).

El trabajo agrícola debido a las condiciones ambientales variables, irregularidades de la tierra, largas horas de trabajo, uso de herramientas sencillas y disergonómicas es extremadamente difícil (7, 9, 10). Estas condiciones representan riesgo que pueden conducir al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos (TME) descritos como una de las principales enfermedades relacionadas al sector agrícola (7-9).

Los principales factores de riesgo disergonómico de carga física laboral son producidos por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, la manipulación manual de cargas y por aplicación de fuerza excesiva durante la jornada laboral (11).

Se denomina postura forzada cuando las posiciones de trabajo varían una o más regiones anatómicas difiriendo de su posición natural de confort pasando a una posición inadecuada; las cuales generan hiperextensiones, hiperflexiones y hiperrotaciones osteoarticulares, que ocasionan lesiones por sobrecarga (11, 12). Los trabajos de mayor riesgo son los que se realizan de manera estática; donde la contracción prolongada del músculo genera compresión de los vasos sanguíneos provocando que la circulación de la sangre y el metabolismo de los músculos disminuyan, con lo que la eficacia del trabajo muscular se ve afectada. La continua carga estática en posturas inadecuadas durante el trabajo, genera fatiga muscular, dicha carga depende del número y tamaño de grupos musculares activos, frecuencia y duración de las contracciones musculares y la fuerza que se aplica (13, 14).

Los movimientos repetitivos, se consideran cuando la actividad requiere de movimientos continuos y prolongados durante la jornada laboral que implica la acción conjunta del sistema locomotor, provocando en esta misma zona fatiga muscular, alteración del rendimiento, restricción de la movilidad y por periodos prolongados genera cambios irreversibles en la estructura osteomuscular (11, 12, 15). Este factor está relacionado con las lesiones tendinosas, musculares, nerviosas de los segmentos hombro, antebrazo, muñeca y mano fundamentalmente y se presentan predominantemente en sexo femenino (16, 17).

Otro factor de gran importancia es la manipulación manual de cargas, definida como el conjunto de acciones de levantamiento, colocación, empuje, tracción, transporte o desplazamiento de una carga por parte de uno o varios trabajadores (11,12). Algunos estudios consideran que es responsable de la fatiga física y lesiones que se pueden producir de forma repentina en cualquier zona del cuerpo, teniendo un potencial de riesgo alto en la espalda y los miembros superiores si se manipula en condiciones ergonómicas no aceptables (18, 19).

La OIT, refiere que la manipulación manual de cargas es una de las causas más comunes de accidentes laborales con un 20-25% del total de producidos (18).

El Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) precisa que los TME se presentan como un grupo de circunstancias que involucra nervios, tendones, músculos y estructuras de soporte. Por lo general se caracterizan por presentar malestar, dolor, fatiga, hinchazón, rigidez, entumecimiento y hormigueo; que son signos y síntomas de la exposición a factores de riesgo disergonómico en el ambiente de trabajo expresándose en movimientos restringidos y deterioro de la fuerza muscular, generando la reducción de la eficacia operacional y baja producción para el agricultor (12, 20).

En el Perú existen pocas investigaciones relacionadas a factores de riesgo disergonómicos en agricultores por lo general los estudios se basan en factores de intoxicación por pesticidas y otros químicos (18, 21, 22) dejando de lado los riesgos

disergonómicos de carga física laboral, que también son factores que en el futuro conllevan a problemas músculo-esqueléticas amenazando la salud de los trabajadores agrícolas.

El estudio será referente para futuras investigaciones que amplíen conocimientos de la población estudiada. Asimismo, permitirá implementar medidas preventivas y/o correctivas sobre los problemas asociados y en consecuencia buscar la participación activa de las instituciones gubernamentales para la mejora de las condiciones laborales.

Teniendo en cuenta lo anteriormente manifestado se planteó la siguiente pregunta de investigación científica ¿Qué factores de riesgo disergonómico se encuentran presentes en la cosecha de papa en agricultores adultos de la provincia de Andahuaylas?

II. OBJETIVOS

Objetivo General

Describir los factores de riesgo disergonómico en la cosecha de papa en agricultores adultos de la provincia de Andahuaylas.

Objetivos Específicos

1. Identificar las características sociodemográficas y laborales de los agricultores de cosecha de papa.
2. Identificar las posturas forzadas en la cosecha de papa en agricultores.
3. Identificar movimientos repetitivos en la cosecha de papa en agricultores.
4. Identificar la manipulación manual de cargas en la cosecha de papa en agricultores.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio: El estudio fue de tipo observacional, descriptiva de corte transversal, porque se recolectó la información tal y como sucedieron en un espacio y tiempo determinado (23).

Población: Agricultores adultos dedicados a la cosecha de papa en la provincia de Andahuaylas del Departamento de Apurímac, 2019.

Muestra: En el estudio se tomó a un agricultor como unidad de análisis, la muestra estuvo conformada por 193 agricultores, tamaño determinado empleando la siguiente fórmula estadística.

Donde:

$$n = Z_{\alpha}^2 \frac{N * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

n: tamaño de muestra = 170

Z: con un nivel de confianza de 95% (1.96)

N: población de agricultores de la provincia de Andahuaylas = 24091 (24).

p: proporción esperada igual 0.8, **q:** proporción en contra igual a 0.2, ambos valores tomados en referencia a las proporciones de postura forzada, encontradas en el estudio de Sánchez C (22).

d: precisión de 0.06

TR: Tasa de rechazo 14%

nf: muestra final = 193

Criterios de Inclusión:

- Personas que se dedican a la actividad agrícola de cosecha de papa.
- Agricultores que acepten participar del estudio mediante consentimiento informado.
- Agricultores mayores de 18 años.

Criterios de Exclusión:

- Agricultores que presenten intervenciones quirúrgicas por alguna patología previo al período del estudio.
- Agricultoras mujeres en estado de gestación.
- Agricultores con amputación de alguna extremidad.
- Agricultores en tratamiento por enfermedad relacionados a trastornos músculo-esqueléticos.

Procedimientos y Técnicas:

Previa a la ejecución del estudio se solicitó la autorización de la unidad operativa de los productores de papa de la provincia de Andahuaylas, se coordinó las fechas y horarios para la recolección de datos de los agricultores. Llegado el día estipulado, se visitó los campos agrícolas, antes de iniciar su jornada laboral, el responsable presentó a las investigadoras quienes informaron sobre el estudio en su idioma local (quechua) y finalmente se entregó el consentimiento informado donde se solicitó el permiso para la entrevista, grabación y toma de fotografías de su actividad laboral; para los agricultores sin ningún grado de instrucción, se les leyó las preguntas y el llenado de sus respuestas, absolviendo dudas e inquietudes. La aceptación de su participación voluntaria se evidenció con la firma y/o huella digital de cada agricultor.

Posteriormente se procedió al llenado de la ficha de recolección de datos, dando mención de que las respuestas serán almacenadas en forma anónima manteniendo la confidencialidad. La ficha incluía: datos sociodemográficos y laborales de los agricultores (**Ver anexo 2**). Culminada las encuestas; los agricultores iniciaron sus actividades de cosecha de papa.

Para la identificación de los factores de riesgo disergonómico el método empleado fue la observación directa mediante videograbación con cámara

Canon, modelo VIXIA HF-R80, con sensor CMOS Full HD y memoria interna de 16GB, para su posterior evaluación con previa capacitación de las investigadoras por el experto. La filmación y toma de fotografías fueron realizadas a una distancia de 2 metros, con una duración de 10 minutos en plano sagital con vista lateral derecha e izquierda en cada una de las cuatro actividades. Por otro lado, se filmó, el periodo total del tiempo de los ciclos de trabajo de las diferentes etapas de la actividad (inicial, intermedia y final) para el análisis de movimiento repetitivo. Para el análisis de manipulación manual de carga se registraron los pesos de las cargas y las distancias transportadas por los agricultores durante su jornada laboral, mediante el uso de la balanza comercial de marca suiza con capacidad de 500 kg, calibrado periódicamente con estándares conocidos y cinta métrica de marca: Stanley, con doble sistema de medición (métrico-cm/pulg.), largo/hoja: 30 mts (100') calibrada.

Los registros de videograbación fueron reproducidos con el reproductor multimedia VCL media player, para su respectivo análisis. Para determinar las posturas forzadas, se obtuvieron las imágenes más representativas (posturas más frecuentes, mantenidas más de 4 segundos) de cada actividad, después se midió los ángulos en que se encontraba cada segmento con el goniómetro digital Measure, finalmente los valores obtenidos de los ángulos de cada región anatómica fueron comparados con los parámetros de referencia de la norma UNE 1005-5 y la norma ISO 11226:2000 (11,25,26) (**Anexo 3**).

La repetitividad del trabajo se determinó mediante el análisis del ciclo de trabajo de las actividades de cosecha de papa, obtenidas a reproducción lenta del video, lo que permitió una estimación más detallada de la duración de ciclo, se seleccionó un ciclo por cada etapa de la actividad (inicial, intermedia y final), de los cuales se obtuvo su duración en segundos, estimando el porcentaje del tiempo de ciclo en base al promedio de los tres ciclos. Finalmente, los resultados se contrastaron con el criterio de la norma ISO 11228-3:2007, basado en los estudios de Silverstein et al, 1986(11,27). **(Anexo 4)**

Para determinar el factor de riesgo por manipulación manual de cargas, se evaluó dos aspectos: levantamiento de carga, el cual se determinó mediante el promedio de los pesos de las cargas y la frecuencia de levantamiento por minuto; para el transporte de carga, se evaluó el promedio de los pesos de las cargas y el promedio de las distancias que dichas cargas fueron trasladadas. Los datos obtenidos fueron comparados con los límites considerados permisibles por la norma ISO 11228-1:2003 (11,28). **(Anexo 5)**

Plan de Análisis:

Los datos recolectados fueron almacenados en una base de datos en el programa Microsoft Office Excel, posteriormente fueron ordenados y procesados mediante el paquete estadístico software Stata v.14 con licencia de la UPCH, asignando valores numéricos a las variables presentadas para el

procesamiento de datos. Seguidamente se realizó un análisis descriptivo de todas las variables de acuerdo a su naturaleza. Los factores de riesgo disergonómicos fueron reportados de forma global y estratificada de acuerdo al tipo de actividad laboral, usando frecuencias relativas y absolutas.

Aspectos Éticos:

Las consideraciones éticas de estudio están sustentadas bajo los principios éticos de: beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía, el consentimiento informado que se brindó a los agricultores, garantiza que no habrá ningún riesgo y daño que comprometa la integridad física y psicológica de los individuos que participaron en el estudio, así mismo habrá confidencialidad de los datos recabados, en todo momento se guardará, preservará los datos requeridos y obtenidos, respetando así la normatividad de la institución y manteniendo los principios Bioéticos.

Previo a la ejecución, el estudio tuvo la aprobación del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) mediante la constancia N° 435-19-19.

IV. RESULTADOS

La producción de papa es un proceso largo que inicia con la siembra, seguido del cultivo o deshierbe, regadío y por último la cosecha, en el cual se enfocó el estudio. La cosecha se realiza cuando las plantas de papa han madurado y crecido en tamaño, para llegar a este proceso transcurre por lo general 6 meses después de la siembra aproximadamente. Para el desarrollo de esta actividad los agricultores se trasladan desde su comunidad a los terrenos agrícolas que quedan por lo general de 30 min a 1 hora los cuales se recorren a pie o en ocasiones en medios de transporte (auto, caballo, tractor, etc.).

De los 193 agricultores incluidos en el análisis del estudio, se observó que el promedio de edad fue 39.9 ± 12.3 años, con un rango entre 18 y 65 años, la mayoría fue del sexo masculino y estuvo representado con un 59.6%. En cuanto a la edad, los porcentajes fueron homogéneos en los intervalos de 20 a 59 años, resaltando ligeramente un porcentaje mayor en el intervalo de 30 – 39 años (26.9%). Respecto a las características laborales, la antigüedad de trabajo muestra un promedio de 18.7 ± 11.6 años, donde 43.0% de agricultores manifestaron estar laborando en esta actividad de 10 a 20 años y 20.7% de agricultores entre 21 a 30 años. Además 69.9% de los agricultores reportaron que su jornada laboral era mayor a 8 horas diarias. **(Tabla 1)**

Del análisis de las actividades realizadas por los agricultores durante la cosecha de papa se evidenció la presencia de postura forzada y movimiento repetitivo en las

actividades de escarbe, recolección y selección. Asimismo, la actividad de traslado presento postura forzada y manipulación manual de carga. **(Tabla 2)**

Respecto a la evaluación de la postura laboral de los trabajadores, se evidencio que la postura forzada para la actividad de escarbe estuvo presente con mayor frecuencia en los segmentos de cuello (flexión fuera del rango de referencia entre 0° y 25°, extensión de -10° y 0°), tronco (flexión entre 0° y 20°, extensión de -10° y 0°) y tobillo (dorsiflexión entre 0° y 10°, plantiflexión de -15° y 0°) con frecuencias de 72.9%, 100% y 77.1% respectivamente. Mientras que, en la actividad de recolección y selección, la postura forzada se presentó en todos los segmentos corporales. En la actividad de traslado de carga, la postura forzada mayoritariamente estuvo presente en el segmento de codo (flexión fuera del rango entre 0° y 60°, extensión mayor a 0°) y hombro (flexión entre 0° y 80°, extensión -20° y 0°). **(Tabla 3)**

Al análisis de las actividades, se encontraron que el 100% de los agricultores presentaron movimientos repetitivos (≥ 50 % del ciclo de trabajo) durante la tarea de selección, seguido por recolección y escarbe con 90.8% y 84.1% respectivamente. **(Tabla 4)**

Finalmente, en la actividad de traslado se evidencio presencia del factor de riesgo por manipulación manual de carga (peso de carga mayor a 3 kg y distancia de transporte mayor a 10 metros) con un 94.9%. **(Tabla 5)**

V. DISCUSIÓN

En el Perú una de las fuerzas laborales está orientada al sector agrícola, siendo esta una de las principales fuentes de trabajo. Hasta la actualidad, su organización no ha recibido la atención necesaria por parte del gobierno en la zona andina del Perú donde aún dependen en gran medida del trabajo manual, a pesar de los avances tecnológicos y la extensa mecanización existente en países desarrollados (21,22).

La obtención de datos para el presente estudio fue posible gracias al acceso y conocimiento de la población de estudio, cuyo idioma materno es el quechua por lo cual la comunicación podría haber sido una limitación sin embargo fue superada gracias al conocimiento de dicho idioma por las investigadoras. Actualmente no hay datos de otros estudios realizados en esta población. Las razones podrían ser el acceso geográfico, dado que gran parte de los agricultores viven en zonas rurales donde no existe vías carrozables, limitando el acceso y desplazamiento. Por otro lado, se percibió desconfianza cuando se solicita sus datos y colaboración en la ejecución de la investigación, siendo superado al explicar los objetivos de este en el idioma nativo.

Los resultados obtenidos de la entrevista y registrados en una ficha de datos nos muestra a una población mixta, sexo masculino 59.6% y femenino 40.4% de la población orientada a labores agrícolas en la cosecha de papa. En las actividades de transporte de carga, escarbe y recolección existe un predominio del sexo masculino 90.6%, 65.9% y 60.1% respectivamente. Este predominio puede ser explicado por la

combinación del rol familiar y laboral donde las mujeres realizan otras actividades adicionales como quehaceres del hogar, cuidado de los hijos y pastoreo; en cambio para los hombres es una actividad para el sustento económico de su familia. En la actividad de selección el predominio fue del sexo femenino 70.5%, probablemente destinado a las mujeres por ser menos exigente. La agencia europea para la seguridad y salud del trabajo indica que los trastornos musculoesqueléticos afectan a trabajadores de todos los sectores y de ambos sexos, el sexo femenino parece presentar mayor riesgo de padecerlo (29), dicha desigualdad entre géneros suele atribuirse a diferencia biológica, mental y sociológica; las diferencias biológicas en tamaño, fuerza muscular, capacidad aeróbica y la combinación de los trabajos exigentes obligan frecuentemente a adoptar posturas forzadas y realizar sobreesfuerzos (30). En el estudio “Evaluation of Work Related Musculoskeletal Disorder and Postural Stress among Female Potato Cultivators in West Bengal” realizado en la India evidenció que el 42,95% de mujeres se dedican a labores agrícolas (7). Podría deberse a que actualmente las mujeres buscan el logro de una educación superior lo que podría implicar su participación con menor frecuencia en las actividades agrícolas.

Con relación a la edad, cabe precisar que es un factor influyente, puesto que estructuras como músculos, tendones, nervios y otros, van perdiendo capacidad funcional con el paso de la edad (20, 30). La edad de la fuerza de trabajo productiva encontrada en los agricultores de Andahuaylas estaban comprendidas entre 20 y 59 años (92.8%). Sin embargo, a pesar de la pérdida de capacidad funcional por los años existe un 4.2% de

agricultores mayores de 60 años que continúan laborando, por la necesidad de subsistir por medio de la agricultura siendo su única fuente de ingreso (31).

Respecto a la antigüedad de trabajo los resultados se distribuyeron en cuatro grupos <10 años, 10 a 20, 20 a 30 años y mayores a 30 años, divisiones reportadas por otro estudio donde se menciona que muchas de estas personas comienzan a trabajar en la agricultura siendo jóvenes y permanecen en esta ocupación hasta la vejez (7). En el que a mayor edad y a más años de exposición los agricultores corren el riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos y desarrollar lesiones adicionales (20, 31).

Las horas de trabajo reglamentadas en las normas de régimen laboral en el país son 8 horas al día, en los resultados el 69.9% de los agricultores trabajaban mayor o igual a las horas estipuladas, sin contar las horas de traslado al campo agrícola. La labor de cosecha de papa se realiza en bipedestación, la mayor parte del tiempo lo que predispone a desarrollar alguna lesión musculoesquelética con el tiempo. Un día de trabajo largo (promedio de más de 10 horas) incrementa el riesgo de experimentar sintomatología de cadera, tobillo y pies; si a esto se suma estar de pie o caminando en la misma jornada, el riesgo es de desarrollar gonalgia (32).

Los trastornos musculoesqueléticos son de naturaleza multifactorial y ninguno de los factores de riesgo disergonómicos actúan de manera independiente (12). La evaluación ergonómica de las posturas de trabajo es uno de los puntos de partida para abordar los problemas relacionados con el trabajo (11).

Los agricultores adoptan variedad de posturas mientras realizan las diferentes actividades de la cosecha de papa. Durante la actividad de escarba el (100%) de agricultores presentaron factor de riesgo disergonómico por postura forzada en el segmento de tronco, esto podría deberse a que la actividad exige a los agricultores adoptar la postura de flexión, siendo la postura predominante en esta actividad, por otro lado, otra de las explicaciones sería el uso de herramientas rudimentarias por debajo de la cintura lo que conlleva a que el agricultor mantenga posturas inadecuadas por periodos prolongados (7,8,33). Según Álvarez E. las posturas adoptadas por los trabajadores en su lugar de trabajo dependen del tipo de trabajo, las características personales, las herramientas necesarias para realizar el trabajo en particular, la duración y frecuencia del ciclo de trabajo (11).

Según los parámetros de referencia de la norma UNE 1005-5 y la norma ISO 11226:2000 (11,25,26) los límites permitidos para la flexión de tronco son $\leq 20^\circ$ lo cual indica que la persona se encuentra en ángulo de confort. Los resultados de nuestro estudio superan los límites mencionados por dichos parámetros en las actividades de escarbe, recolección y selección, información similar al encontrado en el estudio “Trunk Posture Exposure Patterns among Prairie Ranch and Grain Farmers” donde la postura de flexión hacia adelante del tronco supero los límites establecidos por dicho parámetro (34).Es importante señalar que el permanecer flexionado más de 20° , impone una carga muscular estática, el cual estaría generando compresión de los vasos sanguíneos provocando que la circulación de la sangre y el metabolismo de los

músculos disminuyan con lo que la eficacia del trabajo muscular se afecta, específicamente en la región de tronco. Según estudios epidemiológicos previos, mantener esta postura por tiempos prolongados puede aumentar el riesgo de molestia músculo esqueléticas en la espalda baja, las posturas encorvadas que adoptan los agricultores evaluados fueron forzadas por las características de las operaciones de cosecha manual (9, 35).

En la actividad de recolección más del 57.1% de los agricultores adoptan posturas forzadas en los segmentos evaluados durante períodos prolongados, se observó que los varones realizaban la actividad mencionada de pie con el tronco flexionado simultáneamente a la actividad escarba; a diferencia de las mujeres que para realizar dicha actividad permanecían de cuclillas y con el tronco flexionado. Gangopadhyay y colaboradores mencionan que trabajar en una postura en cuclillas con el tronco flexionado, durante un período prolongado de tiempo puede conllevar al dolor de espalda baja entre los diferentes grupos de trabajadores, indiferentemente del sexo (9,35).

La actividad de selección consiste en clasificar las papas por tamaño, en el grupo de estudio el desarrollo de esta actividad fundamentalmente se realiza en posición de cuclillas, generando triple flexión en miembros inferiores, ligera flexión y rotaciones de tronco constantes para acumular las papas en un saco, esta actividad es realizada en su mayoría por mujeres (70.5%). En la postura en cuclillas, la ubicación del centro de gravedad se desplaza hacia abajo, es decir, hacia la base del cuerpo, el centro de

gravedad indica la estabilidad del cuerpo, sin embargo, el trabajo en la postura mencionada conduce a una carga postural estática generando trastornos musculoesqueléticos en las extremidades inferiores (35).

En el sector agrícola el 50% de los trabajadores están expuestos a movimientos repetitivos, de las extremidades superiores la mitad del tiempo de trabajo afectando la espalda, el cuello, los hombros (22). Los movimientos repetitivos no solo dependen de si el trabajo es o no repetitivo, sino también de la presencia de factores de riesgo como: fuerzas excesivas y concentradas en determinadas estructuras corporales, ausencias de pausas, descansos insuficientes, frecuencia de exposición y sobrecargas posturales (11,17).

Silverstein et al; en su estudio “Hand wrist cumulative trauma disorders in industry” indica que la actividad se considera repetitiva cuando la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor a 30 segundos y/o mayor que 50% del tiempo del ciclo involucrado (27). En nuestra investigación la mayoría de los agricultores presentaron factor de riesgo por movimiento repetitivo en las actividades de escarbe (84.1%), recolección (90.8%) y selección (100%), lo que implica realizar movimientos continuos, intensos y prolongados que producen dolor muscular, fatiga, restricción de la movilidad que obstaculizan el rendimiento normal en el trabajo. Estos síntomas podrían estar indicar traumatismos de tipo acumulativo que se desarrollan a través de un periodo de tiempo corto o largo dependiendo del nivel de exposición, localizándose fundamentalmente en los tejidos blandos tendones, músculos y nervios, el

mantenimiento de la exposición prolongada generan cambios irreversibles en la estructura osteomuscular (15). Al realizar con mayor frecuencia estos movimientos el riesgo aumenta, porque implica mayor exigencia física tal como ha quedado demostrado en los estudios de “Prevalence of Upper Limb Musculo Skeletal Disorders among Brass Metal Workers in West Bengal, India” (36) y el estudio realizado por Noboa donde se determinó que, a mayor tiempo de exposición, hay mayor riesgo de lesiones en las estructuras de mano-muñeca, esto se evidencio en aquellos trabajadores que llevaban de 3 a 5 años laborando en una empresa de fabricación de bolsas de papel (15).

En el presente estudio con respecto al factor por transporte manual de cargas en la actividad de traslado de carga se encontró un importante porcentaje de agricultores (94.9%) expuestos a este factor, debemos resaltar que en esta única actividad las cargas son de peso elevado (40 a 110 kg), realizadas con alta frecuencia y duración, soportadas sobre los hombros, espalda y/o brazos. Estudios han demostrado que la exposición a cargas elevadas con frecuencias y duraciones extensas pueden originar daños importantes en la salud generando coste socioeconómico en el entorno familiar y la comunidad (18,37).

Durante todo el proceso de investigación del presente estudio se observó que en la actividad de traslado las cargas de los sacos de papa previamente recolectados, se realizan desde la chacra hacia el carro o al extremo de la chacra siendo realizados por hombres y mujeres. La diferencia observada fue que los hombres realizan dicha actividad levantando y llevar la carga sobre el cuello y los hombros, sosteniendo con

ambas manos el saco de papa. Asimismo, se observó que el agricultor varón mantiene los hombros por encima de los 90° de abducción con el codo flexionado; los pesos de estas cargas oscilan entre 40 a 110 kg y las distancias transportadas entre 10 y 80 metros y superficie irregular del terreno. En el caso de las mujeres se observó que estas llevan la carga sobre la espalda sosteniendo con los codos flexionados. Es importante señalar que el trabajar con los brazos por encima del nivel de los hombros, provoca fatiga estática de los músculos del cuello y con mayor tensión al músculo trapecio. Estudios han demostrado que el trabajar de esta manera incrementa la posibilidad de sufrir accidentes por sobreesfuerzos, esto sumado a las distancias de traslado de las cargas y la superficie irregular del terreno (7,42).

Respecto al factor de manipulación de manual de cargas existen reglamentos internacionales que establecen límites para la cantidad de peso permitido, que no siempre son cumplidos por los agricultores (28, 38). En general, en pocos países del mundo se ha establecido este criterio técnico; como ejemplo se mencionan algunos de ellos: Chile y Venezuela, mayores a 3 kg; Argentina, mayor a 2 kg (37); en el presente estudio los agricultores de la provincia de Andahuaylas superaron ampliamente en transportar el peso máximo establecido por la norma ISO 11228-1:2003; donde el 94.9% de agricultores estuvo en riesgo por manipulación manual de cargas; lo que podría provocar la aparición de fatiga física, o bien de lesiones, que se pueden producir de una forma inmediata o por la acumulación de pequeños traumatismos aparentemente sin importancia (38).

En ese orden de ideas el trasladar cargas de peso excesivo puede ocasionar desde lesiones graves como torceduras, roturas, cortes, contusiones o fracturas a consecuencia de la pérdida de control sobre la carga, síndromes por el uso excesivo del sistema locomotor (39). Como han descrito otros estudios las distancias de traslado de las cargas, la superficie irregular del terreno incrementa la posibilidad de sufrir accidentes por sobreesfuerzo (40), la evidencia también ha demostrado que magnitudes de cargas superiores y repetidas, pueden explicar el deterioro de los discos intervertebrales de la columna, con niveles variables de sintomatología en el individuo, apoyando la existencia de una relación dosis respuesta (41).

En el estudio de Widia M, Md Dawal SZ, Yusoff N, los sujetos parecían trabajar más duro fisiológicamente para una carga más pesada (19). Si bien las tasas de incidencia de lesión por sobre exigencia ocasionada por el levantamiento de peso son 1.3 veces superiores en los hombres, las tasas son más altas entre las mujeres (42). En la agricultura rural y familiar como es el caso de este estudio, tanto hombres como mujeres siguen transportando pesos extremadamente excesivos de manera manual, exponiéndose a lesiones futuras.

De acuerdo a la literatura revisada las condiciones ambientales de trabajo (cambios climáticos, zona de trabajo y temperatura), el inadecuado uso de equipos de protección personal (ropa de trabajo, gorra y protección de cara y ojos) más los factores de riesgos disergonómicos potencian el desarrollo de los trastornos musculoesqueléticos (11).

VI. CONCLUSIONES

- Se evidencia que existe una alta exposición a factores de riesgo disergonómicos (posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación manual de cargas) en las diferentes actividades de cosecha de papa, con alta probabilidad de ocasionar alteraciones musculoesqueléticas.
- La evaluación de las características sociodemográficas mostró mayor presencia en el grupo etario de 20 a 59 años. De igual manera la jornada laboral a diferencia de lo que establecido en la norma del Ministerio de trabajo excede las 8 horas en un porcentaje de 69.9%.
- En las actividades de escarbe, recolección y selección hubo presencia del factor de riesgo por postura forzada en un 100% en el segmento de tronco debido a que requerían mantener la posición de flexión anterior para poder realizar dichas actividades. Por otro lado, para la actividad de traslado de carga el segmento más afectado fue el codo (95.7%).
- La actividad de selección evidenció la presencia de factor por movimientos repetitivos en un 100% de los agricultores que realizaban dicha actividad.
- El factor de riesgo por manipulación manual de cargas en la actividad de traslado fue muy alto en un 94.9%.

Limitaciones

- La medición exacta de la distancia de los traslados de carga se dificultó por la irregularidad de los terrenos agrícolas (desniveles).
- Los pesos de las cargas podrían variar en este estudio, considerando que las calibraciones de las balanzas no fueron frecuentes.
- El goniómetro digital puede presentar un ligero sesgo en la ubicación de los puntos articulares para la medición exacta por parte de los evaluadores.

Recomendaciones

- Realizar estudios de asociación con factores causales de posibles daños en el sistema musculoesquelético con muestras más representativas en todas las actividades de la producción de papa e incluir otros factores como: ambientales, psicosociales y organizacionales,
- Establecer un programa de intervención fisioterapéutica desarrollando actividades educativas de promoción de la salud, preventivas ergonómicas considerando las actividades con mayor riesgo y que pudieran generar lesiones musculoesqueléticas.
- Debido a las condiciones de trabajo que repercuten en la salud del agricultor se hace necesario ampliar la oferta asistencial en el primer nivel de atención con profesionales de terapia física y rehabilitación que preparen la condición física y a su vez eduquen en cuanto a salud laboral; de esta manera prevenir y disminuir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas propiciando la mejora de la calidad de vida de esta población.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Recalde V. Postura Forzada que enfrentan los agricultores en la cosecha de papa. [Tesis de especialización en salud, seguridad y ocupacional con mención en ergonomía laboral]. Ecuador: Universidad Internacional Ser Mejores (SEK); 2019.3-5.
2. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). El estado mundial de la Agricultura y la alimentación. [internet]. Roma; 2017. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-I7658s.pdf>
3. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). PERÚ: Producto bruto interno por años, según actividades económicas 2007-2019. [internet]. Lima; 2020. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>
4. Ministerio de agricultura y riego. Papa: Características de la Producción Nacional y de la Comercialización en Lima Metropolitana. Lima; 2017.p.3-7.
5. Rosecrance J, Rodgers G, Merlino L. Low back pain and musculoskeletal symptoms among Kansas farmers. PubMed–NCBI. 2016; 49: 547 – 556. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajim.20324>
6. Garzón L. Trastornos musculoesqueléticos y la relación con la carga postural asociada a la labor de cosechero de palma aceitera en una plantación del Meta, Colombia 2015. Science.2015; 2(1):3A-3A.
7. Pal A, De S, Sengupta P, Maity P, Dhara PC. Evaluation of Work Related Musculoskeletal Disorder and Postural Stress among Female Potato Cultivators in west Bengal, India. África Journals online. 2015; 27(1): 46-64. DOI: [10.4314 / esa.v27i1.5](https://doi.org/10.4314/esa.v27i1.5)

8. Pal A. Sujaya D. Sengupta P. Dhara P. Ergonomic Evaluation of Work Related Musculoskeletal Disorders and Postural Stress among Male Potato Cultivators of West Bengal, India. *International Journal of Occupational Safety and Health*. 2014. DOI: [10.1080/10803548.2005.11076652](https://doi.org/10.1080/10803548.2005.11076652)
9. Das B, Gangopadhyay S. Prevalence of musculoskeletal disorders and physiological stress among adult, male potato cultivators of West Bengal, India. *Asia Pac J Public Health*. 2015 Mar; 27(2):NP1669-82. DOI: [10.1177/1010539511421808](https://doi.org/10.1177/1010539511421808).
10. Obi O. The role of ergonomics in sustainable agricultural development in Nigeria. *Journal of the Ergonomics Society of South Africa*. 2015; 27(1): 3A-3A. DOI: 10.4314 / esa.v27i1.4
11. Álvarez E, Hernández A, Tello S. Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. Chile: Factors Humans. 2009. Cap. 1: 1-11.
12. Secretaria de Salud Laboral CC.OO. Castilla y León. Manual de Trastornos Musculo-esqueléticos. Castilla y León: Acción en salud laboral. 2008. p.27-41.
13. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Posturas de trabajo: evaluación del riesgo. Madrid: 2015. p.6-21.
14. Neumann D. Fundamentos de Rehabilitación Física-Cinesiología del sistema musculoesquelético. 1ª Ed. Madrid-España: Paidotribo; 2007. Cap.3: 42 – 58.
15. Noboa L. Exposición a movimientos repetitivos y su relación con lesiones mano-muñeca en trabajadores del área de producción de una empresa de fabricación de bolsas de papel de la ciudad de Quito en el periodo 2015. [Tesis del grado de maestría]. Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial; 2016. 16-129.

16. Rios L, Contreras A. Lesiones musculoesqueléticas de extremidades superiores en trabajadores de una fábrica de cartón. Rev. Colombiana de salud ocupacional. Diciembre 2018; 8 (1): 1-7. DOI: [10.18041/2322-634X/rc_salud_ocupa.1.2018.517](https://doi.org/10.18041/2322-634X/rc_salud_ocupa.1.2018.517).
17. Gonzales D, Jiménez D. Factores de riesgo ergonómico y sintomatología musculo esquelética asociada en trabajadores de un cultivo de flores de la Sabana de Bogotá: Una mirada desde enfermería. [Tesis Licenciatura]. Bogotá, Colombia: Universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A; 2017.
18. Vigil L, Gutiérrez R, Cáceres W, Collantes H, Beas J. Salud ocupacional del trabajo de estiba: Los trabajadores de mercados mayoristas de Huancayo, 2006. Rev. Perú. med. exp. salud pública. Diciembre 2007; 24 (4): 336-342.
19. Widia M, Dawal S, Yusoff N. Maximum acceptable frequency of lift for combined manual material handling task in Malaysia. Rev. Plos One. Mayo 2019; 14(5): 1-13.
20. Echezuria L, Fernández M, Rísquez A, Rodríguez A. Tomo II: Temas de epidemiología y salud pública. 1º ed. Venezuela, EBUC; 2013.
21. Quiñones C, Subiria M, Ramírez A. Salud ocupacional en agricultura: Necesidad de implementar programas ergonómicos en el Perú. Repos. Acad. UPC.2014:1-2.
22. Sánchez C. Nivel de riesgo postural y dolor músculo esquelético en agricultores durante cosecha de cítricos. [Tesis de pre grado]. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015. 55 - 78.
23. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación; Capitulo 7: Concepción o elección del diseño de investigación 6 ed. México, D. F: McGraw-Hill Interamericana; 2018:118-169.

24. Instituto Nacional de Estadística Informática. Resultados Definitivos: Población Económicamente Activa-Apurímac, 2017 [Internet]. Lima. Diciembre 2018.
25. Normalización Española, UNE-EN 1005-4: 2005-2009. Safety of machinery- Human Physical performance Part 4: Evaluation of working postures and movements in relation to machinery. España, 2009.
26. International Organization for Standardization, ISO 11226:2000. Ergonomics- Evaluation of static working postures. Berlin, 2000.
27. Silverstein B, Fine L, Armstrong T. Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. From the Department of Environmental and Industrial Health, School of Public Health. University of Michigan-USA. January 1986; 43: 779-784.
28. International Organization for Standardization, ISO 11228-1:2003, Ergonomics: Technical standards on manual handling of loads. Ginebra, 2003.
29. Asensio S, Diego J, González M, Alcalde Análisis de los factores de riesgo relacionados con trastornos musculoesqueléticos. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia; 2009. 1601-1608.
30. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Prevención de los trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral. Revista de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. 2000; 4-10.
31. Tonelli S, Culp K, Donham K. Work-Related Musculoskeletal Disorders in Senior Farmers: Safety and Health considerations. Pubmed. August 2014; 333-341. Doi: 10.1177/216507991406200804.
32. Pensri P, Janwantanakul P, Chaikumarn M. Biopsychosocial factors and musculoskeletal symptoms of the lower extremities of saleswomen in

- department stores in Thailand. *J Occup Health*. 2010; 52(2):132-141. Doi: 10.1539/joh.19093. Epub 2010 Feb 15. PMID: 20154465.
33. Das B, Ghosh T, Gangopadhyay. Child work in agricultura in west Bengal India: Assessment health problems. *Journal of occupational health*. 2013. Vol.55, pp: 244-258. DOI: 10.1539 / joh.12-0185-oa
34. Khan MI, Bath B, Kociolek A, Zeng X, Koehncke N, Trask C. Trunk Posture Exposure Patterns among Prairie Ranch and Grain Farmers. *J Agromedicine*. 2020 Apr; 25(2):210-220. DOI:10.1080/1059924X.2019.1659200.
35. Pal A, Dhara P. Work Related Musculoskeletal Disorders and Postural Stress of the Women Cultivators Engaged in Uprooting Job of Rice Cultivation. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2018; 22(3):163-169. DOI: 10.4103 / ijoem.IJOEM_104_18
36. Gangopadhyay S, Ghosh T, Das T, Ghoshal G, Das B. Prevalence of Upper Limb Musculo Skeletal Disorders among Brass Metal Workers in West Bengal, India. *Industrial Health* 2007, vol. 45, p. 365-370. DOI: 10.2486 / indhealth.45.365
37. Álvarez E. Análisis de la exposición al riesgo por levantamiento manual de cargas en condiciones de alta variabilidad. [tesis doctoral]. Barcelona, España: Universitat Politècnica de Catalunya, 2012.
38. Snook S, Ciriello V. The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces, *Ergonomics*, 34:9, 1197-1213. DOI: 10.1080/00140139108964855
39. Mucci N, Traversini V, Lulli LG, Baldassarre A, Galea RP, Arcangeli G. Upper Limb's Injuries in Agriculture: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Jun 23;17(12):4501. DOI: 10.3390/ijerph17124501.

40. Jo H, Baek S, Park HW, et al. Farmers' Cohort for Agricultural Work-Related Musculoskeletal Disorders (FARM) Study: Study Design, Methods, and Baseline Characteristics of Enrolled Subjects. *J Epidemiol.* 2016;26(1):50-56. doi:10.2188/jea.JE20140271
41. Stokes IA, Iatridis JC. Mechanical conditions that accelerate intervertebral disc degeneration: overload versus immobilization. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004 Dec 1;29(23):2724-32. doi: 10.1097/01.brs. 0000146049.52152.da.
42. Kim M, Yoo J, Kim MJ, et al. Prevalence of Upper Extremity Musculoskeletal Diseases and Disability among Fruit Tree Farmers in Korea: Cross-Sectional Study. *Yonsei Med J.* 2019 Sep;60(9):870-875. doi: 10.3349/ymj.2019.60.9.870.

VIII. TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1: Características Sociodemográficas y laborales de los agricultores adultos que se dedican a la cosecha de papa en la provincia de Andahuaylas.

Características sociodemográficas y laborales	n=193	100%
Sexo		
Femenino	78	40.4
Masculino	115	59.6
Edad (Años)		
≤ 19	6	3.1
20-29	43	22.3
30-39	52	26.9
40-49	43	22.3
50-59	41	21.2
≥ 60	8	4.2
Antigüedad de trabajo (Años)		
< 10	39	20.2
10-20	83	43
21-30	40	20.7
>30	31	16.1
Jornada laboral (Horas)		
≤ 8	58	30.1
> 8	135	69.9

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Factores de riesgo disergonómico en las actividades de cosecha de papa en agricultores adultos de la provincia de Andahuaylas.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	POSTURA FORZADA	MOVIMIENTO REPETITIVO	MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA	IMÁGEN
Escarbe	Los tuberculos son removidos con la ayuda de una herramienta(pico).	Presente	Presente	Ausente	
Recolección	Los tuberculos son recolectados manualmente.	Presente	Presente	Ausente	
Selección	Los tuberculos son seleccionados de acuerdo al tamaño en sacos.	Presente	Presente	Ausente	
Traslado de carga	Posterior al llenado los sacos son trasladados al carro o al deposito.	Presente	Ausente	Presente	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Factor de riesgo disergonómico por postura forzada en la de cosecha de papa según las actividades en agricultores adultos de la provincia de Andahuaylas.

Actividades	N° de agricultores	Segmentos	Postura Forzada			
			Presente		Ausente	
			n	%	N	%
Escarbe	N= 144	Cuello	105	72.9	39	27.1
		Tronco	144	100	0	0
		Cadera	51	35.4	93	64.6
		Rodilla	64	44.4	80	55.6
		Tobillo	111	77.1	33	22.9
Recolección	N= 163	Cuello	101	61.9	62	38.1
		Tronco	163	100	0	0
		Cadera	93	57.1	70	42.9
		Rodilla	102	62.6	61	37.4
		Tobillo	145	88.9	18	11.1
Selección	N= 17	Cuello	9	52.9	8	47.1
		Tronco	17	100	0	0
		Cadera	17	100	0	0
		Rodilla	17	100	0	0
		Tobillo	17	100	0	0
Traslado de carga	N= 117	Cuello	54	46.2	63	53.8
		Tronco	10	8.6	107	91.4
		Hombro	59	50.4	58	49.6
		Codo	112	95.7	5	4.2
		Muñeca	28	23.9	89	76.1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Factor de riesgo disergonómico por movimiento repetitivo en la cosecha de papa según las actividades en agricultores adultos de la provincia de Andahuaylas.

Actividades	N° de agricultores	Movimiento Repetitivo			
		Presente		Ausente	
		n	%	n	%
Escarbe	144	121	84.1	23	15.9
Recolección	163	148	90.8	15	9.2
Selección	17	17	100	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Factor de riesgo disergonómico por manipulación manual de carga en la cosecha de papa según actividad de traslado de carga en agricultores adultos de la provincia de Andahuaylas.

Actividad	N° de agricultores	Manipulación manual de carga			
		Presente		Ausente	
		n	%	n	%
Traslado de carga	117	111	94.9	6	5.1

Fuente: Elaboración propia

ANEXOS

ANEXO 1: DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO	Conjunto de atributos de la tarea o del puesto, que determinan las exigencias físicas que la tarea impone al agricultor, incrementando la probabilidad de que se produzca un daño.	Postura Forzada	<p>Posiciones del cuerpo que adopta el agricultor durante las diferentes actividades laborales en un tiempo determinado que implica que una o varias regiones anatómicas del cuerpo dejan de estar en una posición natural de confort para pasar una posición forzada (39,46). Se considera posición natural de confort cuando la postura del cuerpo se encuentra dentro de los límites establecidos según los parámetros y puntos de referencia de los ángulos de confort según la Norma UNE 1005-5 y la norma ISO 11226:200 (39). A continuación, se detalla las articulaciones estudiadas:</p> <p>Cuello Flexión: $0^{\circ} < FC < 25^{\circ}$ Extensión: $-10^{\circ} < EC < 0^{\circ}$</p> <p>Tronco Flexión: $0^{\circ} < FT < 20^{\circ}$ Extensión: $-10^{\circ} < ET < 0^{\circ}$</p> <p>Hombro Flexión: $0 < FH < 80^{\circ}$ Extensión: $-20^{\circ} < EH < 0^{\circ}$</p> <p>Codo Flexión: $0^{\circ} < FC < 60^{\circ}$ Extensión: $EC < 0^{\circ}$</p> <p>Muñeca Flexión: $0^{\circ} < FM < 45^{\circ}$ Extensión: $-45^{\circ} < EM < 0^{\circ}$</p> <p>Cadera Flexión: $0^{\circ} < FC < 30^{\circ}$ Extensión: $-10^{\circ} < EC < 0$</p> <p>Rodilla Flexión: $0^{\circ} < FR < 30^{\circ}$ Extensión: $ER < 0^{\circ}$</p> <p>Tobillo Dorsiflexión: $0^{\circ} < FT < 10^{\circ}$ Plantiflexión: $-15^{\circ} < ET < 0^{\circ}$</p>	- Postura forzada Postura Adecuada

		Movimiento Repetitivo	Conjunto de movimientos continuos y mantenidos durante la realización de un trabajo (40). Se considera una tarea repetitiva cuando más del 50% del ciclo de trabajo se realiza el mismo tipo de acción, criterio de la norma ISO 11228-3:2007, basado en los estudios de Silverstein et al, 1986.	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de Riesgo Ausencia de Riesgo
		Manipulación Manual de Cargas	<p>Acción que implica trasladar, levantar o sujetar una carga que por sus características o condiciones ergonómicas desfavorables entrañe riesgos al agricultor (41,45).</p> <p>Para determinar el factor de riesgo por manipulación manual de cargas, se considera tres aspectos teniendo en cuenta límites permisibles por la norma ISO 11228-1:2003.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Levantamiento de carga: Peso superior a 3 kg y frecuencia de 15 levantamientos por minuto (41,42). - Empuje y arrastre de carga: Durante la acción interviene el movimiento de todo el cuerpo de pie y/o caminando (43,44). - Transporte de carga: Peso superior a 3kg y desplazamiento mayor a 10 metros (43). 	<ul style="list-style-type: none"> - Presente de riesgo Ausente de riesgo
Edad	Tiempo de vida en años transcurrido a partir de la fecha de nacimiento.	Fecha de nacimiento	Número de años cumplidos hasta el momento del estudio, manifestada por el agricultor.	<ul style="list-style-type: none"> - 18-29 años - 30-59 años 60 años a mas
Sexo	Característica biológica, genética y fisiológica que divide a los seres humanos en dos posibilidades.	Características sexuales	Clasificación según el género.	<ul style="list-style-type: none"> - Femenino Masculino
Jornada laboral	Tiempo de trabajo durante un día laboral.	Horas de trabajo	Número de horas empleadas durante la jornada laboral, manifestada por el agricultor.	<ul style="list-style-type: none"> - ≤ 8 horas - ≥ 8 horas
Antigüedad de trabajo	Tiempo transcurrido desde el inicio de la labor agrícola.	Años de trabajo	Número de años que tiene ejerciendo su labor en la agricultura, referido hasta el momento del estudio.	<ul style="list-style-type: none"> - ≤ 1 año - 2-5 años - > 5 años

ANEXO 2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CÓDIGO:

FECHA DE REGISTRO:

I. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS:

1. Lugar de procedencia

2. Fecha de nacimiento

3. Sexo Masculino Femenino

II. DATOS LABORALES:

4. ¿Cuántos años se dedica a la cosecha de papa? Años

5. ¿Cuántos días a la semana trabaja cosechando papas?
Días por semana Días de descanso

6. ¿Cuántas horas promedio al día trabaja?

Actividad	Mínimo	Máximo	Promedio (%)
Escarba de papa			
Recolección de papa			
Selección de papa			
Traslado de carga			

7. ¿Cuántas veces durante la jornada de trabajo toma pausas o paradas temporales dentro de la jornada?

	Frecuencia	Duración
Descanso		

ANEXO 3

ÁNGULOS DE REFERENCIA SEGÚN LAS NORMAS UNE 1005-5 Y ISO 11226:200				
Ángulo de cuello	Flexión: $0^{\circ} < FC < 25^{\circ}$		Extensión: $-10^{\circ} < EC < 0^{\circ}$	
	Postura adecuada	Postura forzada	Postura forzada	Postura adecuada
Ángulo de tronco	Flexión: $0^{\circ} < FT < 20^{\circ}$		Extensión: $-10^{\circ} < ET < 0^{\circ}$	
	Postura adecuada	Postura forzada	Postura forzada	Postura adecuada
Ángulo de hombro	Flexión: $0^{\circ} < FH < 80^{\circ}$		Extensión: $-20^{\circ} < EH < 0^{\circ}$	
	Postura adecuada	Postura forzada	Postura forzada	Postura adecuada
Ángulo de codo	Flexión: $0^{\circ} < FCO < 60^{\circ}$		Extensión: $ECO < 0$	
	Postura adecuada	Postura forzada	Postura forzada	Postura adecuada
Ángulo de muñeca	Flexión: $0^{\circ} < FM < 45^{\circ}$		Extensión: $-45^{\circ} < EM < 0^{\circ}$	
	Postura adecuada	Postura forzada	Postura forzada	Postura adecuada
Ángulo de cadera	Flexión: $0^{\circ} < FC < 30^{\circ}$		Extensión: $-10^{\circ} < EC < 0^{\circ}$	
	Postura adecuada	Postura forzada	Postura forzada	Postura adecuada
Ángulo de rodilla	Flexión: $0^{\circ} < FR < 30^{\circ}$		Extensión: $ER < 0^{\circ}$	
	Postura adecuada	Postura forzada	Postura forzada	Postura adecuada
Ángulo de tobillo	Dorsiflexión: $0^{\circ} < FT < 10^{\circ}$		Plantiflexión: $-15^{\circ} < ET < 0^{\circ}$	
	Postura adecuada	Postura forzada	Postura forzada	Postura adecuada

ANEXO 4

MOVIMIENTO REPETITIVO					
ACTIVIDAD	Nº CICLO	DURACIÓN DEL CICLO	PROMEDIO DE DURACIÓN DEL CICLO (s)	PRESENCIA DE FACTOR DE RIESGO	
				PRESENTE	AUSENTE
				≤ 30 segundos del tiempo del ciclo de trabajo	> 30 segundos del tiempo del ciclo de trabajo
	1				
	2				
	3				

ANEXO 5

PARÁMETROS DE REFERENCIA DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS POR LA NORMA ISO 11228-1:2003			
Tipo	Características	Ausente	Presente
Levantamiento de carga	Peso de la carga	< 3kg	>3 kg
	Frecuencia de levantamientos	<15 levantamientos/minuto	>15 levantamientos/minuto
Empuje y arrastre de la carga	Interviene el movimiento de todo el cuerpo (de pie y/ o sentado)	NO	SI
Transporte de carga	Peso de la carga	< 3kg	>3 kg
	Distancia transporte	<10 m	>10 m

ANEXO 6: ACTIVIDADES DE LA COSECHA DE PAPA

ACTIVIDAD 1: ESCARB



ACTIVIDAD 2: RECOLECCIÓN



ACTIVIDAD 3: SELECCIÓN



ACTIVIDAD 4: TRASLADO DE CARGA

