



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“EVALUACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO BIOMECÁNICO EN LOS
AGRICULTORES DURANTE LA COSECHA DE PAPAS”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Fisioterapia

Autora: Tituaña Toapanta Lizbeth Alexandra

Tutora: Lcda. MSc. Robalino Morales Gabriela Estefanía

Ambato- Ecuador
Marzo, 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora de trabajo de investigación sobre el tema **“EVALUACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO BIOMECÁNICO EN LOS AGRICULTORES DURANTE LA COSECHA DE PAPAS”**, de Tituaña Toapanta Lizbeth Alexandra, estudiante de la Carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica de Ambato, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación para el Jurado examinador designado por el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, marzo del 2023

LA TUTORA

.....
Lcda. MSc. Robalino Morales Gabriela Estefanía

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el trabajo de grado de investigación “**EVALUACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO BIOMECÁNICO EN LOS AGRICULTORES DURANTE LA COSECHA DE PAPAS**”, como también los contenidos, ideas, análisis y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, marzo del 2023

LA AUTORA

.....
Tituaña Toapanta Lizbeth Alexandra

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales, de mi proyecto de investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este trabajo de investigación dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta producción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, marzo del 2023

LA AUTORA

.....
Tituaña Toapanta Lizbeth Alexandra

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del tribunal Examinador, aprueba el informe de Trabajo de Investigación sobre el tema “**EVALUACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO BIOMECÁNICO EN LOS AGRICULTORES DURANTE LA COSECHA DE PAPAS**”, de Tituaña Toapanta Lizbeth Alexandra, estudiante de la Carrera de Fisioterapia.

Ambato, marzo del 2023

Para constancia firman:

.....
PRESIDENTE(A)

.....
DELEGADO (A)

.....
DELEGADO(A)

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a:

Mi madre, Isabel por ser mi pilar a lo largo de toda mi vida, por haberme brindado su apoyo en los momentos más duros y haber estado presente siempre en mi larga travesía universitaria y por ser quien a pesar de todo me sigue amando.

Mi hermano, Cristian y especialmente a mi niño, Diego por ser mi apoyo incondicional y por alegrar cada día de mi vida.

Mis abuelitas, Trinidad y Joaquina por enseñarme siempre a perseguir mis sueños y metas y no darme por vencida.

Y a toda mi familia, por apoyarme en mi formación personal y profesional.

También a mis amigos, en especial a Andrea, Diana, Abigail, Joselyn, Darwin, Alex, por haberme brindado su apoyo, me han querido y además me han permitido aprender más de la vida, con cada experiencia vivida a su lado.

Esto es posible gracias a todos ustedes.

(+)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante y no rendirme ante las adversidades que se me han presentado hasta el día de hoy.

A mis padres por haberme formado con valores y principios, mismos que me definen como la persona que soy en la actualidad; además por haber creído en mí y en mis sueños, también les agradezco su apoyo moral y económico.

A mis hermanos por confiar en mí.

A mi prima, Diana por ser mi apoyo incondicional y al resto de mi familia tíos/as, primos/as y abuelitos/as por estar siempre presentes.

A mi tutora por ayudarme a sacar adelante este proyecto.

Finalmente, agradezco a mis amigos y demás personas especiales que forman parte de mi vida..., quienes me brindaron su apoyo en las situaciones buenas, malas y peores; empujándome día a día a seguir adelante.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR	i
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
DERECHOS DE AUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
SUMMARY	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	3
MARCO TEÓRICO	3
1.1 Antecedentes investigativos	3
1.2 Objetivos.....	14
1.2.1 Objetivo General	14
1.2.2 Objetivos Específicos	14
CAPÍTULO II.....	15
METODOLOGÍA	15
2.1 Materiales	15
2.1.1 Ficha de datos personales.....	15
2.1.2 Cuestionario de características laborales.....	15
2.1.3 Method Rapid Entire Body Assessment (REBA)	15
2.2 Equipos	16
2.3 Métodos	18
2.3.1 Tipo de investigación	18
2.3.2 Selección de área o ámbito de estudio.....	18
2.3.3 Población y Muestra.....	19
2.3.4 Criterios de inclusión	19
2.3.5 Criterios de exclusión.....	19

2.3.6 Descripción de la intervención y recolección de información	20
2.3.7 Aspecto de ética	22
CAPÍTULO III.....	23
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
3.1 Análisis e interpretación de la evaluación	23
3.2 Discusión	29
CAPÍTULO IV.....	32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
4.1 Conclusiones	32
4.2 Recomendaciones.....	33
MATERIALES DE REFERENCIA	34
5.1 Referencias bibliográficas.....	34
5.2 Anexos.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos sociodemográficos.....	23
Tabla 2. Promedios de los resultados finales REBA por actividades evaluadas de cada paciente	24
Tabla 3. Promedios de los resultados finales REBA de acuerdo a las actividades evaluadas.....	25
Tabla 4. Nivel de riesgo REBA en porcentajes por actividades	26
Tabla 5. Jornada de trabajo diaria.....	26
Tabla 6. Posición de trabajo	27
Tabla 7. Jornada de trabajo	27
Tabla 8. Equipo de trabajo	28
Tabla 9. Fatiga laboral	28

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°1. Carta de aceptación	37
ANEXO N°2. Resolución de aprobación	38
ANEXO N° 3. Consentimiento informado individual	40
ANEXO N°4. Declaración del consentimiento informado	41
ANEXO N°5. Ficha de datos demográficos.....	42
ANEXO N°6. Cuestionario de actividades laborales.....	42
ANEXO N°7. Método de Evaluación Rápida de todo el Cuerpo (REBA)	43
ANEXO N°8. Análisis a través del software Kinovea por actividades.....	4

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

“EVALUACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO BIOMECÁNICO EN LOS
AGRICULTORES DURANTE LA COSECHA DE PAPAS”

Autor: Tituaña Toapanta Lizbeth Alexandra

Tutora: Lcda. MSc. Robalino Morales Gabriela Estefanía

Fecha: Marzo, 2023

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal, evaluar los factores de riesgo biomecánico en los agricultores durante la cosecha de papas. La metodología utilizada contó con un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo bajo un diseño no experimental, donde participaron 15 agricultores del cantón Píllaro, a quienes se les aplicó una ficha clínica, un cuestionario laboral y se utilizó el método de Evaluación Rápida de todo el Cuerpo(REBA) para la evaluación ergonómica; los datos fueron recogidos y analizados a través de los programas Kinovea, Microsoft Excel y SPSS. Los resultados del método REBA mostraron que, de las cuatro tareas evaluadas, el traslado del producto final(A4) es la única actividad que presenta un muy alto riesgo a sufrir alteraciones musculoesqueléticas con una puntuación de 11, suponiendo que es debido a la carga que soportan los agricultores al momento del traslado del costal de papas, pues el peso soportado es >10kg haciendo que el agricultor flexione más de lo normal su cuello, tronco y rodillas, sin embargo, las tres tareas restantes (levantamiento del azadón, remoción de tierra y la recolección de la papa) también presentaron un alto riesgo a sufrir alteraciones biomecánicas debido a las posturas que adoptan al realizar estas actividades. Los factores como la edad, el sexo, la escolaridad, el trabajo diario, el uso de herramientas manuales además el inadecuado manejo postural y los movimientos repetitivos se asociaron con un mayor riesgo a padecer estas lesiones. Se recomienda implementar en un corto espacio de tiempo intervenciones fisioterapéuticas ergonómicas en personas que se dedican a esta actividad.

PALABRAS CLAVES: AGRICULTURA, TRASTORNOS

MUSCULOESQUELÉTICOS, MÉTODO OBSERVACIONAL REBA,
BIOMECÁNICA, ERGONOMÍA.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF HEALTH SCIENCES
PHYSIOTHERAPY CAREER

"EVALUATION OF THE BIOMECHANICAL RISK FACTOR IN FARMERS
DURING THE POTATO HARVEST".

Author: Tituaña Toapanta Lizbeth Alexandra

Tutor: Lcda. MSc. Robalino Morales Gabriela Estefanía

Date: March, 2023

SUMMARY

The main objective of this research was to evaluate the biomechanical risk factors in farmers during the potato harvest. The methodology used had a quantitative, descriptive approach under a non-experimental design, with the participation of 15 farmers from the Píllaro canton, to whom a clinical record was applied, a work questionnaire and the Rapid Evaluation of the Whole Body (REBA) method was used for the ergonomic evaluation; the data were collected and analyzed through the Kinovea, Microsoft Excel and SPSS programs. The results of the REBA method showed that, of the four tasks evaluated, the transfer of the final product (A4) is the only activity that presents a very high risk of suffering musculoskeletal alterations with a score of 11, assuming that it is due to the load that the farmers bear when transferring the sack of potatoes, However, the three remaining tasks (hoe lifting, soil removal and potato harvesting) also presented a high risk of suffering biomechanical alterations due to the postures adopted when performing these activities. Factors such as age, sex, schooling, daily work, use of hand tools, inadequate postural management and repetitive movements were associated with a higher risk of suffering these injuries. It is recommended that ergonomic physiotherapeutic interventions be implemented in a short period of time in people engaged in this activity.

KEY WORDS: AGRICULTURE, MUSCULOSKELETAL DISORDERS, OBSERVATIONAL METHOD REBA, BIOMECHANICS, ERGONOMICS.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, 2.500 millones de personas dependen de la agricultura para sobrevivir, la misma desempeña un papel fundamental en el desarrollo de los países y más aún en los países subdesarrollados pues la mayoría de su población se dedica directa o indirectamente a esta actividad. En todo el mundo, más de un tercio de la fuerza laboral se dedica al sector agrícola y una gran parte de esta población todavía se dedica al trabajo de cultivo, de manera manual.

Ecuador es un país agropecuario, con una población de 17.89 millones (2021) donde se estima que el 20% de la población ecuatoriana está vinculada a este importante sector, además un 62% de la población rural ocupada, trabaja en la agricultura. Este tipo de trabajo es una ocupación desafiante, en la que los agricultores sufren distintos problemas, siendo los trastornos musculoesqueléticos un problema común. (1)

La Organización Mundial de la Salud, declaró que los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, representan un problema ocupacional importante a nivel mundial, estos contribuyen a una mala calidad de vida y resultan en un tratamiento costoso para quienes los sufren. Estos se definen como distintas alteraciones que sufren las estructuras corporales como músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, los mismos que son causadas o agravadas por el trabajo y el entorno en el que se desarrollan. En la agricultura, a nivel mundial las alteraciones a nivel lumbar son las más frecuentes, seguidas por las que afectan a los miembros superiores, constituyendo un gran problema.(2)

La mayoría de las tareas realizadas por las personas que se dedican a esta actividad son monótonas, físicamente exigentes y altamente agotadoras. Los movimientos repetitivos, el mantenerse de pie, agacharse y/o arrodillarse además de la inadecuada manipulación de cargas, representan factores de riesgo que están presentes en este sector, siendo determinantes importantes de los riesgos ergonómicos para el agricultor(3).

En el cantón Píllaro, las actividades de los habitantes están dirigidas principalmente hacia el comercio y a la agricultura en consecuencia, las alteraciones ergonómicas son

comunes en esta población. Por lo tanto, para disminuir o prevenir estos trastornos, es necesario la investigación de los posibles factores de riesgo relacionados con tales problemas, sin embargo, hasta la fecha, los estudios sobre estas alteraciones en el cantón son bajos, es entonces que surge la necesidad de investigar esta problemática en la comunidad pillareña.

El presente trabajo de investigación, trata de identificar los riesgos biomecánicos que presentan los agricultores durante la cosecha manual de papas en el cantón Píllaro, puesto que representa una actividad físicamente exigente debido al mantenimiento de posturas forzadas, movimientos repetitivos y la manipulación de cargas necesarias para cumplir con esta actividad, se evaluó la cinemática a través de videos y fotografías de las subtareas(A1,A2,A3,A4), comprendidas durante esta actividad, posteriormente se realizó su análisis de acuerdo con el método observacional REBA, donde los valores más altos indicaron un mayor riesgo de aparición TME.

¿Puede el método REBA evaluar los factores de riesgo biomecánico en los agricultores durante la cosecha de papas?

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes investigativos

An Overview of REBA Method Applications in the World

Manuel Hita-Gutierrez et. al, (2020) en su revisión literaria, tuvo como objetivo explorar a nivel mundial la aplicación del método Rapid Entire Body Assessment(REBA), utilizado para evaluar posturas forzadas, discriminar el tipo de agarre y la actividad muscular durante ciertas tareas; para la búsqueda se utilizó la base de datos “Web of Science – Core Collection”. Se analizó y se seleccionó 91 documentos entre artículos científicos y revisiones bibliográficas que hablen sobre este método. De acuerdo a lo encontrado, se evidenció que el método fue más utilizado en el sector de la “manufactura” con un 24,18% seguido de los sectores de “agricultura, silvicultura y pesca” con el 21,98% y en “otras actividades” con 19,78%. Entre los beneficios de la aplicación de este método es la evaluación conjunta de miembros superiores (brazo, antebrazo, muñeca) miembros inferiores, tronco y cuello, además ayuda a identificar las posturas forzadas que adoptan las personas para cumplir con una cierta actividad. Concluyendo que la aplicación de REBA es confiable y veraz, de igual manera su uso en distintos sectores laborales ha aumentado en la última década.

(4)

Agricultural Farm-Related Injuries in Bangladesh and Convenient Design of Working Hand Tools

Parvez, M.S. et. al, (2018) en su investigación, tuvo como propósito desarrollar el sector ganadero y agrícola a través de principios ergonómicos, indagando como las herramientas manuales contribuyen a las lesiones que sufren los agricultores en la ciudad de Bangladesh, India; donde el 45,1% de su población se dedica a este tipo de actividad, el estudio conto con tres fases, la primera involucró una encuesta donde se tomó los datos sobre las lesiones que han sufrido los agricultores en un período de un

año, utilizando la Escala abreviada de lesiones (AIS) la cual va desde el 0 al 6 donde 0= sin lesión y 6 máxima(no tratable), la segunda fase incluyó una evaluación ergonómica junto con las herramientas manuales agrícolas que utilizan; por lo tanto la tercera fase consistió en realizar la intervención ergonómica en los agricultores. Concluyendo que las herramientas manuales agrícolas contribuyen en un 67% a sufrir lesiones musculoesqueléticas. Recomendando que el diámetro del mango de estas herramientas debería ser elaborado de acuerdo a consideraciones antropométricas. (5)

Risk Assessment for Musculoskeletal Disorders in Forestry: A Comparison between RULA and REBA in the Manual Feeding of a Wood-Chipper.

Margherita Micheletti Cremasco et. al, (2019) en su estudio, desarrollado en Italia, cuyo objetivo fue investigar las posturas adoptadas por un trabajador agrícola en una astilladora de madera, se utilizó los cuestionarios Rapid Upper Limb Assessment (RULA) y Rapid Entire Body Assesemt (REBA), dos métodos de evaluación postural donde se buscaba reconocer entre ambas cual es el método más útil para la evaluación del riesgo biomecánico postural, se utilizó un estudio de caso, quien no presentaba afectaciones musculoesqueléticas. Se evaluaron seis posturas asumidas por el sujeto en diferentes etapas que involucra la realización de su trabajo en un entorno controlado, donde los investigadores observaron la postura y los gestos adoptados por parte del agricultor. Concluyendo que el riesgo postural del trabajador de la astilladora, mostro un nivel de riesgo medio –alto para las seis tareas evaluadas. Los resultados arrojaron que las zonas más afectadas son las extremidades superiores, de igual manera se evidencio que el método RULA es el más adecuado para la evaluación de la sobrecarga postural debido a que mostró un mayor valor de puntuación frente a la carga evaluada(6)

Investigating the association between lower extremity and low back symptoms among Saskatchewan farmers using the Standardized Nordic Questionnaire.

Samuel Kwaku Essien et. al, (2017) en su investigación de campo, tuvo como fin indagar la relación que existe entre los síntomas de la parte baja de la espalda con los de la cadera, la rodilla y el tobillo, en un grupo de agricultores en la ciudad de

Saskatchewan, Canadá. Se utilizó a 2653 participantes de 1020 fincas agrícolas, se usó el Cuestionario Nórdico Estandarizado (NMQ) que registro los síntomas musculoesqueléticos de nueve partes del cuerpo de los agricultores y sus familiares, estos síntomas debieron estar presentes en los últimos doce meses. Concluyendo que existe una gran relación entre el dolor lumbar con los malestares presentes en las extremidades inferiores incluyendo cadera, rodilla y tobillo, un dato importante fue que la edad, sexo, índice de masa corporal (IMC), el levantamiento de objetos pesados agrícolas y la depresión tienen una estrecha relación con el dolor en la zona lumbar incrementando el riesgo a sufrir lesiones musculoesqueléticas. (7)

The association between awkward working posture and low back disorders in farmers: a systematic review.

Muhammad Idrees Khan et. al, (2019) en su revisión sistemática, realizó una recopilación de datos, donde incluyó información demográfica, evaluación y cuantificación de la exposición, marco de tiempo de muestreo, tamaño de la muestra, nivel de exposición, duración, frecuencia y los resultados de pruebas inferenciales para determinar el grado de asociación de los trastornos lumbares(LBD). Se presenta una revisión de 357 artículos en texto completo y 9 artículos cumplieron con los criterios de inclusión, donde el objetivo principal fue entender el estado de conocimiento que existe sobre la relación entre la postura de trabajo incómoda con los trastornos lumbares presentes en la población agrícola. Concluyendo que el peso de la evidencia encontrada sugiere una alta relación entre la postura de trabajo incómoda y LBD en los trabajadores agrícolas además un dato importante es alta plausibilidad biológica en este tipo de trastornos. (8)

Risk factors for musculoskeletal disorders in manual harvesting farmers of Rajasthan

Rahul Jain et, al, (2018) en su investigación, tuvo como fin identificar los riesgos ergonómicos que existen en los agricultores dedicados a la recolección manual en el estado de Rajasthan, India. Se llevó a cabo un estudio entre 140 agricultores en donde se usó el Cuestionario NMQ para evaluar los síntomas musculoesqueléticos y el

método observacional RULA para la evaluación ergonómica. Los resultados arrojaron que un total de 77,9% de los participantes informaron dolor en al menos una parte del cuerpo, lo cual demostró que la incidencia de sufrir TME en los agricultores durante las cosechas manuales es muy alta. De igual manera se encontró que los factores individuales como el género, la edad, dominio de la mano se asocian altamente con la prevalencia de los trastornos además se evidenció que los agricultores con menor escolaridad son menos conscientes de las medidas ergonómicas y los métodos apropiados de trabajo, frente a los agricultores con mayor escolaridad.(9)

A cross-sectional Study of Musculoskeletal Symptoms and Risk Factors in Cambodian Fruit Farm Workers in Eastern Region, Thailand

Anamai Thetkathuek et. at, (2018) en su estudio transversal, cuyo propósito fue investigar los factores que influyen en los síntomas producto de los TME relacionados con el trabajo agrícola en la región oriental de Tailandia, donde se entrevistó a 861 agricultores a través de los cuestionarios Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), Rapid Upper Limb Assessment (RULA) y Hazard Zone Job Checklist; mientras que para la evaluación ergonómica, se grabó las posturas de los trabajadores, mostrando los movimientos que realizaban para cumplir su trabajo, los mismos que fueron examinados por un Software para posteriormente ser analizados a través de la hoja de puntuación RULA. Los resultados indicaron que la prevalencia de los síntomas medidos entre los trabajadores agrícolas en los huertos de la región oriental fue de 80,40% en total, teniendo mayor prevalencia el dolor lumbar, seguido del dolor en la parte superior de la espalda y el dolor del cuello.(10)

Risk of musculoskeletal disorders in pepper cultivation workers

Marta Gómez Galan et. at, (2021) en su investigación, tuvo como propósito evaluar el nivel de bienestar físico de los trabajadores del cultivo de pimiento en Almería, España a través del análisis de las posturas adoptadas durante el cultivo del pimiento, utilizando los métodos evaluativos OWAS y RULA con ayuda del Software Ergomet. Se analizaron 50 posturas correspondientes a 20 subtareas realizadas por los agricultores para cumplir su trabajo, donde se mostró que los niveles de riesgo más

altos aparecen en zonas como la espalda y las piernas además se mostró que la postura más perjudicial fue la flexión de las piernas con el peso desequilibrado y con la espalda doblada para agacharse casi hasta el suelo. Los autores concluyen que el adoptar posturas como arrodillarse, ponerse en cuclillas o agacharse provocan la aparición de TME principalmente en la espalda y las piernas. Se recomienda implementar nueva tecnología, modificación de herramientas, capacitaciones constantes a los trabajadores y mejorar la condición física para disminuir estos padecimientos en esta población (11)

Work Related Musculoskeletal Disorders and Postural Stress of the Women Cultivators Engaged in Uprooting Job of Rice Cultivation

Amitava Pal et. al, (2018) en su estudio transversal, tuvo como objetivo valorar el estrés postural así como también medir la prevalencia de los TME de mujeres agricultoras dedicadas al cultivo del arroz; tuvo la colaboración de 112 mujeres pertenecientes al estado de Bengala Occidental, India; la evaluación de la prevalencia y la intensidad de los trastornos se realizó a través del NMQ, el patrón postural y de descanso laboral se estudió de manera directa, mientras que el estrés postural se analizó a través de los métodos observacionales OWAS, REBA, RULA y QEC también se midió el centro de gravedad. Los resultados demostraron que la mayor prevalencia de TME fue en la espalda baja con un 91,96% seguido de la cadera con el 91,07%, muñeca con 83,04%, espalda alta y hombros con un 81,25%, cuello con el 73,21% y rodillas con el 66,07%; a partir de estos resultados OWAS encontró que la postura de flexión necesitaba medidas correctivas de manera inmediata, mientras que la posición en cuclillas necesitaba medidas correctivas en un futuro. Además a partir de RULA y REBA se encontró que la postura flexionada de las trabajadoras se clasificó como de muy alto riesgo y necesitaba de intervención inmediata mientras que la posición de cuclillas se clasificó de alto riesgo y de pronta intervención(3).

Older Female Farmers and Modeling of Occupational Hazards, Wellbeing and Sleep-Related Problems on Musculoskeletal Pains

Dong Seok Shin et. al, (2022) en su investigación realizada en Corea, tuvo como objetivo distinguir las relaciones entre la exposición a riesgos ambientales o

ergonómicos, problemas con el sueño, el bienestar y los dolores musculoesqueléticos en mujeres agricultoras mayores a través de siete hipótesis. Las variables de la investigación fueron la exposición a peligros ambientales y/o ergonómicos, problemas con el sueño, alteraciones musculoesqueléticas(MSD) en los últimos 12 meses y bienestar. Donde se tuvo como resultado que las variables “dolor en las extremidades superiores e inferiores” fueron las más influyentes para que los TME se presenten en las agricultoras en comparación con el dolor lumbar que se suscita mayormente en los agricultores, además se mostró que las MSD en estas mujeres ancianas se vieron muy influenciados por el nivel de bienestar y los problemas relacionados a la falta de sueño, antes que, por el nivel de exposición a riesgos ergonómicos. Concluyendo que es importante identificar y tratar de manera eficaz la depresión, los trastornos del sueño considerando que están directamente relacionados con la presencia de estas alteraciones en mujeres agricultoras. Haciendo necesaria la implementación de estrategias e intervenciones ergonómicas para mejorar las condiciones de trabajo de la comunidad agrícola.(12)

Predictors of Low Back Pain Risk among Rubber Harvesters

Parnchon Chokprasit et. al, (2022) en su estudio transversal, tuvo como finalidad investigar cuales son los predictores de riesgo del dolor lumbar entre los agricultores durante la cosecha de caucho. Este estudio tuvo lugar entre enero y marzo del 2021 con un total de 317 agricultores, la recolección de datos se realizó a través de entrevistas directas con los agricultores, observando las distintas tareas que realizaban, se utilizó el Cuestionario NMQ y la escala de calificación numérica NRS para investigar el dolor en la parte baja de la espalda. Concluyendo que la prevalencia del dolor lumbar fue del 71,2% en los agricultores que habían trabajado en este campo 2 o más años durante la cosecha de caucho, asimismo se evidenció que factores como la experiencia laboral, trabajo sin capacitación, carga laboral pesada y estar de pie por un largo período, hacen que se aumente el riesgo de padecer LBD. De igual manera se mostró que el mover productos con un peso mayor a 10kg por más de cuatro repeticiones aumenta el riesgo de dolor lumbar, otro dato importante encontrado fue que aquellos agricultores con suficientes ingresos tenían un menor riesgo a sufrir dolores lumbares en comparación con aquellos con ingresos insuficientes (13)

Prevalence of musculoskeletal disorders amongst flower farm workers in Kenia

Jotham M. Munala et. al, (2021) en su estudio descriptivo transversal, se propuso determinar la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo en granjas de flores en la ciudad de Kenia, además de determinar la relación entre la presencia de estos trastornos y las características sociodemográficas, en los últimos 12 meses. Se utilizó 270 participantes, donde se aplicó el Cuestionario Nórdico Musculoesquelético (NMQ) para la recopilación de los datos cuantitativos. Teniendo como resultado que el 68,1% sufrió de alguna molestia en su cuerpo en el último año, encontrándose que la mayor dolencia se ubicaba en la zona lumbar (38,1%) seguido de la muñeca- mano (24,1%) y el tobillo - pies (24,1%). Concluyendo que los factores como el tipo de trabajo agrícola, edad y el tiempo empleado para las distintas actividades, predisponen al desarrollo de TME. (14)

Prevalence of work-related musculoskeletal symptoms among tea garden workers in Bangladesh: a cross-sectional study

Kairi Kanti Tamal et. al, (2022) en su estudio transversal, tuvo como objetivo investigar la prevalencia de los síntomas musculoesqueléticos en nueve regiones del cuerpo en trabajadores dedicados al cultivo de té, en Bangladesh, se utilizó un total de 346 participantes a quienes se los entrevisto utilizando el Cuestionario Nórdico. Los datos mostraron como resultado que el 80,9% de los agricultores entrevistados presentaban algún síntoma en los últimos 12 meses, de este resultado el 80,1% menciona sufrir algún síntoma en las últimas cuatro semanas y el 76,6% presentaban los síntomas en el momento de la entrevista. El dolor más frecuente fue en la zona del hombro con el 78,2% seguido de la parte superior de la columna con el 56,1% y la parte inferior de la misma zona con el 32,5%; el aumento de las horas laborales, así como los tiempos extras se asoció al dolor en la zona lumbar, el codo, la cadera y los glúteos. Todos los trabajadores mencionaron que realizaron una visita al médico/fisioterapeuta por sus dolencias. Concluyendo que la prevalencia de los MSD en los trabajadores dedicados al cultivo del té es alta, por ello es necesario que existan intervenciones ergonómicas además de la reducción de carga, rotación en las zonas de

trabajo y aumentar intervalos de tiempo de descanso para poder reducir estos síntomas.(15)

Work posture, working conditions and musculoskeletal outcomes in agricultural workers

Iman Dianat et. al, (2020) realizó su estudio con la finalidad de evaluar las posturas de trabajo, así como sus condiciones en los trabajadores agrícolas en Irán; la recolección de los datos se hizo a través del NMQ y la evaluación postural a través del método RULA con observaciones directas. Se utilizó un total de 377 agricultores entre cultivadores de arroz, hortalizas y trabajadores de invernaderos. Los hallazgos mostraron que los síntomas musculoesqueléticos tienen un gran impacto en el bienestar y el desempeño de los trabajadores siendo una de las principales contribuciones del estudio destacar la carga postural generada por las malas posturas causando un estrés adicional al sistema muscular; la postura más común adoptada por parte de los agricultores fue la flexión de cuello y tronco durante largos periodos para cumplir con sus deberes laborales generando una mayor predisposición a padecer los MSD, esta condición causa un aumento en la carga espinal y la tensión dentro del disco intervertebral en organismo del agricultor. Concluyendo que la mayor prevalencia de estos síntomas era en las zonas del cuello, la parte superior e inferior de la espalda y las rodillas; destacándose la necesaria y pronta intervención ergonómica para que se mejoren las condiciones de trabajo.(16)

The prevalence and health impact of musculoskeletal disorders among farmers

Saket Patil et. al, (2018) en su estudio, tuvo como objetivo indagar la prevalencia y el impacto de los trastornos musculoesqueléticos en la salud de los agricultores del distrito de Sangli, Maharashtra, la muestra escogida para la investigación fue de 1150 agricultores, donde las herramientas de estudio fueron el Cuestionario Nórdico Modificado y el sistema de análisis de la postura de trabajo Ovako(OWAS). Los resultados obtenidos mostraron que el 83,8% de los agricultores sufrieron de algún trastorno en el último año, además la rodilla fue la zona más frecuentemente afectada, seguida de la zona lumbar mientras que la zona menos afectada fue el codo. Asimismo

se mostró que la edad, altura, IMC, la adicción (tabaco-alcohol) y las enfermedades asociadas(diabetes mellitus- HTA) son grandes predictores para que se presenten estos trastornos, además se mostró que el tiempo de incapacidad como resultado de padecer alguno de estos trastornos, osciló de 1 a 190 días causando pérdidas económicas al no poder trabajar y/o gastos médicos.(17)

Musculoskeletal disorders among rice farmers in Phimai District, Nakhon Ratchasima Province Thailand

Ekarat Sombatsawat et. al, (2019) en su estudio transversal, tuvo como fin investigar la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos(MSD) y determinar los factores que influyen entre los productores de arroz. Se utilizó un total de 156 agricultores del subdistrito de Tarnlalord, Tailandia; para la recolección de datos se utilizó el Cuestionario Nórdico Estandarizado Modificado, además se recogieron datos demográficos y las características del trabajo que desempeña cada agricultor de forma individual. Los resultados obtenidos mencionaron que todos los trabajadores informaron haber padecido de dolores en una o más zonas de su cuerpo en los últimos seis meses, se encontró que el dolor en la parte inferior de la espalda era el más prevalente con niveles leves, moderados y severos, seguido por el cuello y los hombros. Concluyendo que estos trastornos son un importante problema de salud ocupacional en los trabajadores de arroz, además los factores personales(edad, sexo, IMC) y laborales(experiencia) aumentan el riesgo a sufrir de estos dolores por lo que se sugiere implementar programas de prevención entre esta comunidad.(18)

Factors Associated with Musculoskeletal Discomfort in Farmers and Ranchers in the U.S. Central States.

Yi Du et. al, (2022) en su investigación, tuvo como objetivo evaluar si los factores ergonómicos, psicosociales y preventivos específicos se relacionan con los síntomas musculoesqueléticos en agricultores y ganaderos de siete estados del centro de los EE.UU. La recolección de datos se realizó a través de una encuesta con preguntas del Cuestionario Nórdico Estandarizado, incluyendo preguntas sobre factores demográficos, ergonómicos, psicosociales y preventivos. Encontrándose que la

prevalencia general de los trastornos fue del 59% de entre 4354 agricultores y ganaderos evaluados, además los factores como el nivel de estrés, privación del sueño y agotamiento físico mostraron estar muy asociados con la aparición estos síntomas, además aquellos trabajadores que estuvieron expuestos a esfuerzos forzados, tareas repetitivas, posturas incómodas, trabajo manual constante y vibración mostraron una asociación muy significativa con estos malestares. Las técnicas preventivas implementadas (descansos regulares, estiramientos, ejercicios, buenas técnicas de levantamiento, tareas de mecanizado) en este estudio presentaron asociaciones positivas-adversas con los síntomas musculoesqueléticos. Concluyendo que se necesita de nuevas estrategias efectivas para reducir la alta prevalencia de problemas musculoesqueléticos entre los agricultores y ganaderos donde se puede incluir medidas relacionadas al estilo de vida y las exposiciones laborales de los trabajadores.(19)

Prevalence and risk factors for MSDs in vegetable greenhouse farmers: a cross-sectional survey from Shandong rural area, China

Kang Fumei et. al, (2021) en su estudio realizado en Shandong, China tuvo como objetivo realizar una encuesta transversal sobre la prevalencia de los síntomas musculoesqueléticos en los agricultores dedicados al cultivo de hortalizas y conocer los factores de riesgo que influyen en esta condición. La muestra escogida para la investigación fue de 249 agricultores, para la recolección de datos se utilizó el cuestionario musculoesquelético Nórdico y Holandés, además se aplicó el método RULA para identificación de los riesgos ergonómicos, donde se tuvo como apoyo la grabación de las principales actividades en el cultivo de las hortalizas para mejorar la exactitud de los datos, después los autores unificaron los criterios de evaluación, los compararon y discutieron. Los resultados mostraron que la prevalencia de los TME en los agricultores fue del 87,5% y las tres zonas con más riesgos fue en la zona lumbar (47,4%), cuello (33,3%) y hombro (31,7). Los resultados del análisis de regresión logística mostraron que las largas horas de trabajo superior a 10h diarias fue un gran factor de riesgo de estos trastornos además se encontró que el resultado RULA en la mayoría de agricultores era superior a 5. Concluyendo que es necesario que existan intervenciones ergonómicas para los agricultores, además de reducir la carga postural durante su actividad laboral para reducir el impacto de estos trastornos. (20)

Musculoskeletal Risks of Farmers in the Olive Grove (Jaén-Spain)

Manuel Barneo-Alcantara et. al, (2020) en su estudio, tuvo como fin evaluar los riesgos musculoesqueléticos a los que se someten los trabajadores olivares de la provincia de Jamin, España entre octubre del 2019 a marzo del 2020. Para ello se utilizó el cuestionario NMQ donde se analizó las zonas corporales de las muñecas/manos, codos, hombros, cuello, espalda, cadera, tobillos y rodillas. Se completaron un total de 445 cuestionarios donde se tuvo como resultado que el 88,76% de los agricultores habían manifestado algún malestar en el último año, sin embargo, han continuado realizando su trabajo. También se halló que los agricultores con sobrepeso mostraron un 3% adicional de dolencias musculoesqueléticas en comparación a los que tenían un peso normal; además se mostró que los hombres presentan mayores molestias en la zona lumbar y rodillas que las mujeres debido a la carga con mayor peso que manipulan durante sus actividades, los datos también arrojaron que las rodillas son la única zona del cuerpo por lo que la mayoría de los agricultores estaban incapacitados para cumplir con su trabajo, recomendando que para mejorar el estado de las rodillas de los agricultores se tendría que fortalecer principalmente los músculos cuádriceps isquiotibiales, gemelos y tibial anterior; de igual manera, se sugiere la pérdida de peso necesaria en quienes tienen sobrepeso y fisioterapia en los casos más graves. Por otra parte, otras medidas sugeridas para reducir estos trastornos son la mecanización de ciertas actividades agrícolas, alternancia y rotación entre tareas, diseño y uso de nuevas herramientas, capacitaciones ergonómicas para los trabajadores y el uso de exoesqueletos que ayuden a evitar posturas incómodas y perjudiciales lo que ayuda a reducir el esfuerzo físico que realiza un agricultor(21)

Assessment of Postural Load during Melon Cultivation in Mediterranean Greenhouses

Marta Gomez Galán et. al, (2018) en su investigación realizada en España, tuvo como objetivo evaluar las posturas forzadas de trabajo en agricultores que se dedican al cultivo del melón en invernaderos tipo Almería. Para la recolección de los datos se aplicó el sistema semidirecto de evaluación postural de trabajo, Ovako(OWAS) donde su categoría de riesgo va desde 1 que significa una postura normal, 2 con ligero riesgo, 3 con alto riesgo y 4 con riesgo excesivo de corrección inmediata, esto se lo realizó a

través de imágenes de las tareas realizadas por parte de los agricultores, donde fue necesario identificar cuáles imponían una mayor carga postural, escogiéndose 12 subtareas para la evaluación. Entonces, se obtuvo que el 47,57% de las posturas, se encontraban en una categoría de riesgo 2, el 14,32% en categoría de riesgo 3, el 0,47% como categoría de riesgo 4, el resto se encontró en categoría de riesgo 1. Concluyendo que durante el cultivo del melón los agricultores adoptan posturas incómodas, que son perjudiciales para su salud y bienestar además de causar un daño en su sistema musculoesquelético. La mitad de las posturas adoptadas por los agricultores presentan un tipo de riesgo (excesivo, alto o leve); de igual manera con respecto a cada parte del cuerpo se evidenció que los brazos no se ven afectados por las posturas adoptadas además ninguna de las posturas analizadas presenta un riesgo excesivo en ninguna de las 12 subtareas evaluadas. Por todo lo expuesto se recomendó desarrollar medidas posturales correctivas y preventivas inmediatas debido a los riesgos detectados; sugiriéndose desarrollos tecnológicos que disminuyan la carga de trabajo.(22)

1.2 Objetivos:

1.2.1 Objetivo General

- Evaluar los factores de riesgo biomecánico en los agricultores durante la cosecha de papas.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la postura a través del método observacional REBA.
- Describir los datos sociodemográficos de la población en estudio
- Analizar los resultados finales de la evaluación cinemática con el cuestionario laboral aplicado a los agricultores.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Materiales

2.1.1 Ficha de datos personales

La recopilación de información y datos generales de los agricultores, se la realizó a través de la utilización de un instrumento creado por la investigadora donde se registró las condiciones de salud de los pacientes, incluyendo los antecedentes patológicos (diabetes, accidentes, cáncer, cirugías) y antecedentes no patológicos (hábitos tóxicos: alcohol, tabaco; hábitos fisiológicos: sueño, actividad física); con el fin de conocer su estado actual, además se incluyó datos sociodemográficos importantes de cada uno. (ANEXO 5)

2.1.2 Cuestionario de características laborales

Se realizó un cuestionario laboral, creado por la investigadora, el cual incluyó preguntas, como: cuántas horas al día dedica la agricultura, cuál es su postura al momento de su actividad laboral, cuántos días a la semana trabaja en la agricultura, utiliza herramientas manuales para realizar su trabajo y su fatiga laboral percibida; con lo cual se recolectó mayor información sobre esta población. (ANEXO 6)

2.1.3 Method Rapid Entire Body Assessment (REBA)

La evaluación postural estática se la realizó a través del método de Evaluación Rápida de Cuerpo Entero (REBA), que valora de forma cuantitativa la posición corporal adoptada durante una cierta actividad. REBA divide al cuerpo en dos grupos segmentarios, el Grupo A (cuello, torso, piernas) con 60 combinaciones posturales y

el grupo B (brazo, antebrazo, muñeca) con 36 combinaciones posturales, después de determinar las puntuaciones globales de ambos grupos se debe sumar respectivamente las puntuaciones en función a la actividad muscular, el tipo y la calidad de agarre así como también la fuerza aplicada durante la tarea realizada; se combinan en una tercera tabla C dando un total de 144 combinaciones posibles, obteniendo el puntaje final REBA, siendo estos valores organizados en cinco niveles de actuación, mismos que van desde el nivel 0 con una puntuación de 1(riesgo insignificante), hasta el nivel 4 con una puntuación máxima de 15(riesgo muy alto), donde indica que existe una necesidad urgente de cambios en la actividad laboral además amerita una intervención inmediata.(23)(24)

Validación

El método fue diseñado y desarrollado por Sue Hignett y Lynn McAtamney en el año 2000 en el Reino Unido, mostrando que la confiabilidad entre los observadores de este estudio fue de los 14 participantes logro un 62% y 85% para la codificación, mostrando su utilidad para evaluar la carga postural en trabajos estáticos y dinámicos, indicando su utilidad y fiabilidad para predecir el riesgo a sufrir TME señalando la necesidad de cambios dentro de la actividad laboral desempeñada, sin embargo, en algunos casos se sugiere que el método puede sobrestimar el riesgo. De igual manera en la actualidad, existen varios estudios que avalan la aplicación de este método en el sector de la “manufactura” “agricultura” “silvicultura” y “pesca”.(4) (24) (ANEXO 7)

2.2 Equipos

- **Teléfono móvil**

Se utilizaron tres tipos de celulares: Xiaomi Redmi 10A y Realme C21 ambos con una cámara trasera de 13MP, además un Samsung A7(2018) con una triple cámara de 24MP, todos fueron utilizados para firmar los gestos adoptados por parte de los agricultores, en las vistas lateral derecha e izquierda, mostrando cuál de estas posturas demandan una mayor carga corporal.

- **Computador**

Esta máquina electrónica se la empleo para la recolección y tabulación de los datos obtenidos de la población estudiada, además se la empleo para el respectivo análisis de los resultados.

- **Programa - Kinovea versión 0.9.5**

Este software gratuito, fue utilizado para el análisis, medición y evaluación de los movimientos corporales activos incluyendo ángulos, distancias, tiempos adoptados por los agricultores durante la cosecha de papas.

- **Programa- Microsoft Excel versión 16.0**

El software gratuito, fue empleado con el fin de obtener información en base a los datos que fueron recogidos.

- **Programa – SPSS versión 25.0**

Mientras que el software SPSS, fue utilizado para obtener valores, tablas y gráficos estadísticos de la presente investigación.

- **Materiales de oficina**

Se empleó hojas de papel bond, esferos e impresora para poder realizar las encuestas.

2.3 Métodos

2.3.1 Tipo de investigación

El presente trabajo, cuenta con un enfoque de investigación cuantitativo, pues a través de la ficha de datos personas, el cuestionario de características laborales y la aplicación del método REBA, se realizó la recolección de datos numéricos de la población estudiada, de igual manera este estudio es de tipo descriptivo, dado que al realizar la evaluación biomecánica se midió el gesto y la técnica agrícola, para después cuantificar los datos y posteriormente explicar la relación entre los resultados finales de REBA con el nivel de riesgo a sufrir TME; además se desarrolló bajo un diseño no experimental de tipo prospectivo transversal, porque la recopilación de datos se la realizó en un momento único puesto que, se evaluó de manera natural una sola vez la posición corporal adoptada durante la actividad agrícola, grabando y fotografiando los gestos en vistas lateral izquierda y derecha, luego se utilizó el programa de software Kinovea, para mejorar la medición de los ángulos de las posturas evaluadas.(25)

2.3.2 Selección de área o ámbito de estudio

Área de estudio:

Campo: Salud Pública

Aspecto: Evaluación cinemática y patológica

Provincia: Tungurahua

Cantón: Píllaro

Lugar: Parroquia de San Andrés – Barrio La Unión

Ámbito de estudio:

Línea de investigación: Epidemiología y salud pública

2.3.3 Población y Muestra

En lo que corresponde a la muestra, el estudio se realizó en 15 agricultores del barrio La Unión de la Parroquia de San Andrés del Cantón Píllaro, quienes cumplen con los criterios de inclusión para formar parte en este estudio.

2.3.4 Criterios de inclusión

- Personas de ambos sexos.
- Personas con edades que varíen entre 20 a 75 años.
- Personas dedicadas a la producción de papas.
- Personas que vivan en la parroquia de San Andrés – Cantón Píllaro.

2.3.5 Criterios de exclusión

- Personas que hayan sido diagnosticados con algún tipo de trastorno musculoesquelético.
- Personas que hayan sido intervenidos quirúrgicamente en los últimos 6 meses.
- Mujeres embarazadas
- Personas con patologías neurológicas.

2.3.6 Descripción de la intervención y recolección de información

La presente investigación, se realizó en el barrio la Unión en la parroquia de San Andrés, perteneciente al cantón Pillaro, a través de distintas fases. Iniciando con:

Fase I – Socialización previa a la evaluación

Se realizó una reunión entre los agricultores que fueron elegidos como muestra para el estudio, en donde se procedió a exponer ante ellos el tema, objetivos, la metodología y los resultados que se esperan con el estudio, además se les explicó que cada uno de ellos puede aceptar ser parte de la investigación a través de la firma del consentimiento informado y la declaración del mismo, que se les procedió a entregar de manera individual. De igual manera se les aclaró que su identidad se mantendrá siempre en reserva de forma anónima y que los datos obtenidos son con fines netamente académicos. (ANEXO 3,4)

Fase II – Recolección de datos

- **Aplicación de Encuestas**

Ficha de datos personales

Se aplicó la ficha de recolección de datos, siendo un documento diseñado con el objetivo de conocer los datos personales importantes de los agricultores, siendo preguntas con respuestas abiertas. Su duración aproximada fue de 3 minutos. (ANEXO 5)

Cuestionario de características laborales

Este cuestionario fue creado con cinco preguntas distintas las cuales constan de respuestas múltiples, las mismas que están relacionadas con el ámbito laboral diario de cada agricultor. El tiempo estimado para responder estas preguntas fue de 3 minutos. (ANEXO 6)

- **Evaluación prevista**

Evaluación cinemática

La postura de trabajo estática adoptada por cada agricultor durante la cosecha de papas, fue evaluada a través de la utilización del método de Evaluación Rápida de todo el Cuerpo (REBA)(24).

Donde, primero se procedió a solicitar al agricultor que se encuentre con la menor cantidad de ropa que le sea posible, además, para facilitar la interpretación ergonómica se tomó como punto de referencia el centro de gravedad de un cuerpo con el centro de la tierra, la misma que en un plano sagital pasa por el meato auditivo externo, epicóndilo lateral, la apófisis mastoides, la vértebra C7, el cuerpo vertebral de L3, el trocánter mayor, la tuberosidad del cóndilo externo de la rodilla y el maléolo externo, constituyendo puntos anatómicos importantes para la evaluación angular postural que se realizó a través del programa Kinovea (26). A continuación, se grabó y fotografió las posturas evaluadas a través de dos distintos teléfonos móviles mismos que debieron estar bien nivelados y centrados; se debe mencionar que las actividades para la evaluación escogidas por la investigadora, suponían una mayor carga y movimientos repetitivos al agricultor durante la cosecha de papas. Las actividades seleccionadas para la evaluación fueron (**ANEXO 8**):

- **A1(Levantamiento del azadón)**
- **A2 (Remoción de tierra)**
- **A3 (Recolección de la papa)**
- **A4 (Traslado del producto final)**

Por último, con los videos y las fotografías capturadas de las distintas subtareas evaluadas, se emplea el uso del Kinovea, software de análisis de movimiento, donde se obtuvo la medición precisa de los ángulos adoptados durante los movimientos corporales activos que fueron grabados, para posteriormente ser nuevamente evaluados por los parámetros del método observacional REBA, estableciendo las calificaciones finales de cada postura, en donde se muestran cinco niveles de riesgo y

de actuación mismos que se conforman de acuerdo a una puntuación final: nivel 0 con una puntuación de 1(riesgo insignificante) no necesita de una intervención ergonómica; nivel 1 con una puntuación de 2-3(riesgo bajo) puede necesitarse la implementación de acciones correctivas; nivel 2 con una puntuación de 4-7(riesgo medio) siendo necesaria las acciones correctivas; nivel 3 con una puntuación de 8-10(alto riesgo) donde se evidencia que se necesita de acciones correctivas ergonómicas en un corto espacio de tiempo y el nivel 4 con una puntuación de 11+(riesgo muy alto) necesitando de una actuación inmediata de medidas ergonómicas.(27) (**ANEXO 7**)

Finalmente, una vez recolectados todos los datos de los 15 participantes, se dio paso al análisis de resultados, a través de la utilización de los programas Microsoft Excel y SPSS; con los que se obtuvo valores, tablas y gráficos estadísticos, quienes permitieron una correcta interpretación final.

2.3.7 Aspecto de ética

El desarrollo de la presente investigación, se realizó bajo los principios de la bioética; beneficencia, no maleficencia y justicia; cumpliendo con el código de Helsinki y por consiguiente con el respeto necesario hacia los mismos, los cuales comprenden a las personas que se les realizó el estudio y la persona evaluadora. Para ello se realizó la entrega y la firma de un consentimiento informado individual, así como también una declaración del mismo documento, quienes detallan que existe una estricta confidencialidad en cuanto a los datos personales referidos por parte de los participantes, con fines netamente investigativos y con un enfoque académico. Sin embargo, quienes no estaban de acuerdo con la participación en este estudio podían retirarse en cualquier momento de la investigación si así lo decidían(28).

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis e interpretación de la evaluación

DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Tabla 1. Datos sociodemográficos

		Frecuencia	Porcentaje
Edad	20-30	4	26,7%
	31-41	3	20,0%
	42-52	5	33,3%
	53-63	2	13,3%
	64-74	1	6,7%
	Total	15	100%
	Media		41,26
	Mediana		43,00
	Desviación estándar		+/-13,69
Sexo	Masculino	4	26,7%
	Femenino	11	73,3%
	Total	15	100%
Estado Civil	Soltero/a	5	33,3%
	Casado/a	7	46,7%
	Divorciado/a	2	13,3%
	Viudo/a	1	6,7%
	Total	15	100%
Escolaridad	Ninguno	1	6,7%
	Primarios	8	53,3%
	Secundarios	5	33,3%
	Terciarios	1	6,7%
	Total	15	100%

Fuente: Datos obtenidos de la ficha clínica aplicada a los agricultores

Elaborado por: Lizbeth Tituaña

Análisis e interpretación

El presente trabajo de investigación analizó 15 agricultores, de los cuales el 53,3% de ellos mencionaron tener estudios primarios, el 33,3% estudios secundarios, mientras que el 6,7% estudios terciarios y comparten el mismo porcentaje con aquellos que no tiene ningún tipo de escolaridad. En el estado civil el porcentaje más alto es de

casados/as con el 46,7%, solteros/as con el 33,3%, divorciados/as con el 13,3% y viudos/as con el 6,7%. Del análisis de datos se obtiene que predomina el sexo femenino con un 73,3%; mientras que el masculino tiene un 26,7%. En la edad entre 20-30 años existe un porcentaje del 26,7%; de 31-41 años con el 20,0%; de 42-52 años con el 33,3% siendo este el mayor, de 53-63 años con el 13,3% y de 64-74 años con el 6,7% siendo este el menor valor.

Tabla 2. Promedios de los resultados finales REBA por actividades evaluadas de cada paciente

PROMEDIOS POR PACIENTES						
N° personas evaluadas	ACTIVIDADES EVALUADAS				Puntuación	Nivel de riesgo final
	A1	A2	A3	A4	final REBA	
Paciente 1	9	8	12	10	10	Alto
Paciente 2	9	8	11	11	10	Alto
Paciente 3	5	8	9	11	8	Alto
Paciente 4	8	6	10	11	9	Alto
Paciente 5	4	4	7	9	6	Medio
Paciente 6	4	8	9	9	8	Alto
Paciente 7	7	4	11	11	8	Alto
Paciente 8	9	8	11	11	10	Alto
Paciente 9	10	9	11	12	11	Muy alto
Paciente 10	5	8	11	11	9	Alto
Paciente 11	8	6	9	10	8	Alto
Paciente 12	9	8	8	10	9	Alto
Paciente 13	10	11	12	12	11	Muy alto
Paciente 14	7	6	10	9	8	Alto
Paciente 15	8	7	9	11	9	Alto
Análisis univariar						
Media	7,47	7,33	10,00	10,53	8,93	
Mediana	8,00	8,00	10,00	11,00	9,00	
Desviación estándar	+/- 2,066	+/- 1,718	+/- 1,464	+/- 0,990	+/- 1,335	

Análisis e interpretación

Los datos recolectados de los 15 agricultores (pacientes evaluados) de las cuatro actividades evaluadas mostraron que en promedio todos los participantes obtuvieron un puntaje final REBA de 9, donde este valor ubicó a toda la muestra en un alto riesgo a sufrir de alteraciones biomecánicas y por consiguiente de trastornos musculoesqueléticos. Además, gracias al puntaje final se obtuvo que toda la población estudiada se encuentra en un nivel de acción 3 de acuerdo a los parámetros de REBA, indicando que se debe de implementar una actuación ergonómica en un corto espacio de tiempo.

Tabla 3. Promedios de los resultados finales REBA de acuerdo a las actividades evaluadas

PROMEDIOS POR ACTIVIDADES				
Actividades evaluadas	Puntuación final REBA	Nivel de acción	Nivel de riesgo	Actuación
A1	7,47	2	MEDIO	Se necesitan acciones correctivas
A2	7,33	2	MEDIO	Se necesitan acciones correctivas
A3	10,00	3	ALTO	Se deben instaurar en corto espacio de tiempo
A4	10,53	4	MUY ALTO	Actuación inmediata

Fuente: Datos obtenidos mediante REBA

Elaborado por: Lizbeth Tituaña

Análisis e interpretación

Según los datos analizados de los 15 agricultores dedicados a la cosecha de papas, las tareas A1(levantamiento del azadón) y A2(remoción de tierra) tienen un promedio final de 7, presentando un nivel de acción 2, con un nivel de riesgo medio por consiguiente necesita acciones correctivas. La tarea A3(recolección de la papa) obtuvo un promedio final de 10 ubicándose en un nivel de acción 3 con un nivel del riesgo

alto con una actuación en un corto espacio de tiempo y la tarea A4(traslado del producto final) con un promedio de 11, siendo este valor el más alto, resultando en un nivel de acción 4 con un nivel de riesgo muy alto y con una actuación inmediata.

Tabla 4. Nivel de riesgo REBA en porcentajes por actividades

RESULTADO REBA EN PORCENTAJES				
Nivel de riesgo	A1	A 2	A 3	A 4
Inapreciable	0%	0%	0%	0%
Bajo	0%	0%	0%	0%
Medio	40%	40%	6,7%	0%
Alto	60%	53,3%	46,7%	40%
Muy alto	0%	6,7%	46,7%	60%
TOTAL=	100%	100%	100%	100%

Fuente: Datos obtenidos mediante REBA

Elaborado por: Lizbeth Tituaña

Análisis e interpretación

De acuerdo al método REBA, se pudo determinar que la actividad 1 presenta un riesgo medio con el 40% y un riesgo alto con el 60%. La actividad dos muestra un riesgo medio correspondiente al 40%, un riesgo alto con el 53,3% y un riesgo muy alto con el 6,7%. En la actividad 3 se presenta un riesgo medio con el 6,7%, un riesgo alto con el 46,7% y un riesgo muy alto con el 46,7%. Finalmente, la actividad 4 muestra un riesgo alto correspondiente al 40% y un riesgo muy alto con el 60%, resaltando que este valor es el de mayor intensidad y riesgo.

Tabla 5. Jornada de trabajo diaria

	Frecuencia	Porcentaje
¿Cuántas horas al día se dedica a la agricultura?	6 horas	40%
	8horas	53,3%
	10 hora	6,7%
	Total	15

Fuente: Encuesta laboral válida aplicada a los agricultores

Elaborado por: Lizbeth Tituaña

Análisis e interpretación

La primera pregunta muestra que el mayor reporte de horas al día dedicadas a la agricultura corresponde a 8h con el 53,3% (n=8), en segundo lugar, se ubica las 6h con el 40,0% (n=6) y en tercer lugar las 10h con el 6,7% (n=1). Encontrándose que 8 de las 15 personas encuestadas se dedican 8h diarias a su trabajo, siendo un factor contribuyente para que exista un mayor riesgo biomecánico en esta población.

Tabla 6. Posición de trabajo

	Frecuencia	Porcentaje	
¿Cuál es su postura al momento de su actividad laboral?	Agachado	14	93,3%
	Sentado	0	0%
	Arrodillado	1	6,7%
	Total	15	100%

Fuente: Encuesta laboral valida aplicada a los agricultores

Elaborado por: Lizbeth Tituaña

Análisis e interpretación

En la encuesta laboral, en la segunda pregunta, se debe destacar que la postura más común adoptada por parte de la población evaluada corresponde a la de agachado con un 93,3% (n=14), seguida de la posición arrodillado con un 6,7% (n=1). Mostrando que al adoptar la postura “inclinado hacia delante”, donde los agricultores se encuentran en bipedestación con el cuello, tronco y piernas en flexión, llegando a doblar la espalda casi hasta el suelo; provoca una mayor aparición de alteraciones biomecánicas aumento el riesgo a sufrir de TME.

Tabla 7. Jornada de trabajo

	Frecuencia	Porcentaje	
¿Cuántos días a la semana trabaja en la agricultura?	3 días	6	40%
	4 días	4	26,7%
	6 días	5	33,3%
	Total	15	100%

Fuente: Encuesta laboral valida aplicada a los agricultores

Elaborado por: Lizbeth Tituaña

Análisis e interpretación

En la tercera pregunta, se determina que, el porcentaje con mayor valor corresponde al de 3 días con el 40% (n=6), seguido de los 6 días con el 33.3% (n=5), mientras que de los 4 días corresponde al 26,7% (n=4). Encontrando que las 15 personas debido a la gran cantidad de tiempo dedicado a la agricultura con largas horas de trabajo, aumenta el riesgo a sufrir alteraciones biomecánicas.

Tabla 8. Equipo de trabajo

		Frecuencia	Porcentaje
Utiliza herramientas manuales para realizar su actividad laboral	Si	14	93,3%
	No	0	0%
	Talvez	1	6,7%
	Total	15	100%

Fuente: Encuesta laboral valida aplicada a los agricultores

Elaborado por: Lizbeth Tituaña

Análisis e interpretación

Se evidencia que el 93,3% (n=14) de los 15 agricultores encuestados, si utilizan herramientas manuales para realizar su trabajo, mientras que el 6,7% restante (n=1) de esta población menciona que talvez las utiliza al cumplir su trabajo. Por consiguiente, se encuentra que casi el 100% (n=14) de todas las personas encuestadas utilizan herramientas manuales para realizar su trabajo, donde se puede establecer que debido al desajuste antropométrico de estas herramientas se aumenta el riesgo a padecer alteraciones biomecánicas en miembros superiores.

Tabla 9. Fatiga laboral

		Frecuencia	Porcentaje
Fatiga laboral percibida	Baja	2	13,3%
	Moderada	10	66,7%
	Alta	3	20%
	Total	15	100%

Fuente: Encuesta laboral valida aplicada a los agricultores

Elaborado por: Lizbeth Tituaña

Análisis e interpretación

La quinta pregunta, resalta que la fatiga laboral percibida con mayor incidencia en los 15 agricultores encuestados, corresponde a moderada con un 66,7% (n=10), seguida de la fatiga laboral alta con un 20% (n=3) y en tercero la fatiga laboral baja con el 13,3% (n=2).

3.2 Discusión

El objetivo principal de la presente investigación fue el evaluar el factor de riesgo biomecánico en los agricultores durante la cosecha de papas, siendo necesaria la participación de 15 personas dedicadas a esta actividad; para dicha evaluación se escogieron las actividades que implicaban mayor carga y movimientos repetitivos, además, se utilizó el software Kinovea y el método REBA para la obtención de los datos finales.

El actual estudio resalta las condiciones de trabajo de las personas dedicadas a la agricultura en relación con la aparición de alteraciones biomecánicas y los factores de riesgo contribuyentes a estos padecimientos. Los datos demográficos demuestran que hay una mayor prevalencia a sufrir lesiones en personas con una edad de entre 20-30 años, asumiendo que su **alto** riesgo se debe a la falta de experiencia y la mala manipulación de cargas, mientras que aquellos con una edad superior >40 años también presentan un riesgo **alto** ya que a partir de esa edad las personas tienden a perder tejido magro causando un descenso gradual de las capacidades físicas/mentales debido al envejecimiento. En lo que respecta al sexo, los datos muestran que mayoritariamente son mujeres las que se dedican a esta actividad, deduciendo que el nivel de bienestar, estrés, problemas del sueño y alteraciones hormonales normales en este sexo, las hace más propensas a sufrir alteraciones biomecánicas y por consiguiente aumentan su riesgo a sufrir lesiones musculoesqueléticas, así lo confirma Dong Seok Shin et. al quien señala que es importante identificar el nivel de satisfacción personal, los trastornos del sueño antes que el nivel de exposición a riesgos ergonómicos en vista de que estos factores están relacionados con el aumento de los TME en agricultoras(12). Además, el 53,3% de las personas encuestadas poseen solo estudios primarios asociando que a menor escolaridad mayor riesgo a sufrir alteraciones, así

como lo menciona Rahul Jain et, al en su estudio donde concluye que los agricultores con menor escolaridad son menos conscientes de las medidas ergonómicas que se debe adoptar para evitar estos riesgos. (9)

Los hallazgos encontrados de acuerdo al método observacional REBA, revelan que la actividad A4(traslado del producto final) es la única que tiene un **muy alto** riesgo a sufrir lesiones musculoesqueléticas encontrándose en un nivel de acción 4, suponiendo que la causa es debido la carga que soportan los agricultores al momento de trasladar el costal de papas, pues el peso soportado es >10kg haciendo que el agricultor flexione más de lo normal su cuello, tronco y rodillas para poder soportar la carga que está levantando, este dato es similar al estudio encontrado con Parnchon Chokprasit et. donde menciona que el mover productos con un peso >10kg por más de cuatro repeticiones aumenta el riesgo a sufrir de dolor lumbar(13). Las tres actividades restantes evaluadas se encuentran en un riesgo **alto** mostrando que todas las posturas analizadas llevarán al agricultor a sufrir algún TME ya sea en un corto o largo espacio de tiempo.

Los resultados finales del cuestionario laboral relacionados con el resultado final de REBA, muestran que la mayoría de personas encuestadas dedican por lo menos 8h/día y de entre 4 a 6 días/semana a la agricultura, deduciendo que largas horas de trabajo sin periodos de descanso y sin rotación de tareas aumentan el riesgo a sufrir alteraciones biomecánicas. En la posición de trabajo, la postura “inclinado hacia delante”, es la más prevalente entre los encuestados ya que en las cuatro actividades evaluadas los agricultores adoptaban esta misma posición, deduciendo que debido a esta postura se pueden presentar molestias en zonas como la espalda baja/alta cuello y rodillas, mismos que concuerdan con los hallazgos encontrados por Iman Dianat et. al quien, en su estudio muestra que la prevalencia general de lesiones se da particularmente en la parte baja de la espalda con el 75,1%, seguido de la parte superior de la misma zona con el 61,55% y en el cuello con el 59,9% (16). También el 93,3% de las personas encuestadas mencionaron que utilizan herramientas manuales en su trabajo, presumiendo que, al utilizar estos objetos sin una adecuada medida ergonómica, se aumenta el riesgo a sufrir alteraciones biomecánicas en las manos o muñecas, debido al agarre que realizan, mismos que concuerdan con Parvez, M.S. et. al quien, en su artículo concluyó que las herramientas manuales agrícolas contribuyen

en un 67% a sufrir TME debido al desajuste antropométrico de las manos de los trabajadores(5).

En resumen, gracias a los resultados finales se concluye que las personas dedicadas a la agricultura y en especial a la cosecha de papas, muestran un **alto** riesgo a sufrir lesiones musculoesqueléticas debido a las alteraciones biomecánicas que tienen por las posturas y movimientos repetitivos que adoptan al realizar esta actividad.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se concluye que la evaluación postural de las actividades realizadas durante la cosecha de papas muestra que todos los agricultores en promedio se encuentran en un riesgo alto a sufrir lesiones musculoesqueléticas con una puntuación general de 8,93 según los parámetros de REBA, ya que se encontraron distintas alteraciones biomecánicas al momento de que ellos realizan este trabajo, además, se halló que el traslado del producto (A4) con un puntaje final de 10,53 fue la única actividad que representa un muy alto riesgo a sufrir este tipo de lesiones en los agricultores, por lo que se necesita una actuación ergonómica inmediata durante esta actividad en la población estudiada.
- Los datos sociodemográficos, en la edad mostraron una media de 41,26 años y una desviación estándar de +/-13,69, en el sexo se mostró una mayor prevalencia de mujeres con el 73,7%, además en el estado civil hubo una mayor prevalencia de personas casadas con el 46,7%, por último, en la escolaridad se evidencio que el 53,3% de las personas encuestadas tienen solo estudios primarios.
- Por último, gracias a los resultados finales de REBA y del cuestionario laboral se encontró que las largas horas de trabajo >8h, dedicarse de 4 a 6 días por semana a la agricultura, la posición de trabajo que implica una flexión de tronco, cuello y rodillas llegando a doblar la espalda casi hasta la altura del suelo, así como el uso diario de herramientas manuales para cumplir con su labor aumentan la carga postural al organismo, provocando que exista un mayor riesgo a sufrir trastornos musculoesqueléticos.

4.2 Recomendaciones

- Realizar una pronta intervención ergonómica en el grupo de estudio para poder mejorar sus condiciones de trabajo.
- Mejorar la condición física en esta población para poder desarrollar y aumentar la fuerza muscular y la movilidad articular, para poder disminuir el nivel de riesgo en el que se encuentran.
- Es necesario la alternancia y rotación de tareas durante las actividades agrícolas para promover y mejorar el estado de salud de este sector.
- Por último, se recomienda utilizar el método observacional REBA en futuras evaluaciones ergonómicas realizadas en distintas áreas de trabajo.

MATERIALES DE REFERENCIA

5.1 Referencias bibliográficas

1. Zamora Boza S, Espinoza Herrera X, San Andrés Reyes P, Moreno Silva A. Sistemas de innovación agrícola: una mirada a la situación del sector agrícola ecuatoriano. *Rev Científica Ecociencia*. 2021;8:237–54.
2. Chiara Breschi, Luigi Caradonna, Ugo Caselli RC. Evaluación del riesgo de trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores en la agricultura: experiencias comparadas - Salud y seguridad en el trabajo - EU-OSHA. 2020;1–14.
3. Pal A, Dhara PC. Work Related Musculoskeletal Disorders and Postural Stress of the Women Cultivators Engaged in Uprooting Job of Rice Cultivation. *Indian J Occup Environ Med*. 2018 Sep;22(3):163.
4. Hita-Gutiérrez M, Gómez-Galán M, Díaz-Pérez M, Callejón-Ferre ÁJ. An overview of reba method applications in the world. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Apr;17(8).
5. Parvez MS, Shahriar MM. Agricultural farm-related injuries in Bangladesh and convenient design of working hand tools. *J Healthc Eng*. 2018;2018.
6. Cremasco MM, Giustetto A, Caffaro F, Colantoni A, Cavallo E, Grigolato S. Risk Assessment for Musculoskeletal Disorders in Forestry: A Comparison between RULA and REBA in the Manual Feeding of a Wood-Chipper. *Int J Environ Res Public Heal Artic*. 2019;
7. Essien SK, Trask C, Dosman J, Bath B. Investigating the Association Between Lower Extremity and Low Back Symptoms Among Saskatchewan Farmers Using the Standardized Nordic Questionnaire. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2017 Oct;42(19):E1147–54.
8. Khan MI, Bath B, Boden C, Adebayo O, Trask C. The association between awkward working posture and low back disorders in farmers: a systematic review. *J Agromedicine*. 2019;24(1):74–89.
9. Jain R, Meena ML, Dangayach GS, Bhardwaj AK. Risk factors for musculoskeletal disorders in manual harvesting farmers of Rajasthan. *Ind Health*. 2018;56(3):241–8.
10. Thetkathuek A, Meepradit P, Sa-ngiamsak T. A Cross-sectional Study of Musculoskeletal Symptoms and Risk Factors in Cambodian Fruit Farm Workers in Eastern Region, Thailand. *Saf Health Work*. 2018;9(2):192–202.
11. Ca L, Conditions AW, Sector A, Einstein A, Ca L, Ca L. Original article : Risk of Musculoskeletal Disorders in Pepper. 2021;1033–54.

12. Shin DS, Jeong BY. Older Female Farmers and Modeling of Occupational Hazards, Wellbeing, and Sleep-Related Problems on Musculoskeletal Pains. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(12).
13. Chokprasit P, Yimthiang S, Veerasakul S. Predictors of Low Back Pain Risk among Rubber Harvesters. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(17).
14. Munala JM, Olivier B, Karuguti WM, Karanja SM. Prevalence of musculoskeletal disorders amongst flower farm workers in kenya. *South African J Physiother*. 2021;77(1):1–7.
15. Kairi TK, Dey S. Prevalence of work-related musculoskeletal symptoms among tea garden workers in Bangladesh: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2022;12(5):e061305.
16. Dianat I, Afshari D, Sarmasti N, Sangdeh MS, Azaddel R. Work posture, working conditions and musculoskeletal outcomes in agricultural workers. *Int J Ind Ergon*. 2020;77(February):102941.
17. Patil S, Kadam Y, Mane A, Gore A, Dhumale G. The prevalence and health impact of musculoskeletal disorders among farmers. *Med J Dr DY Patil Vidyapeeth*. 2018;485–91.
18. Sombatsawat E, Luangwilai T, Ong-artborirak P, Siritwong W. Musculoskeletal disorders among rice farmers in Phimai District, Nakhon Ratchasima Province, Thailand. *J Heal Res*. 2019;33(6):494–503.
19. Du Y, Baccaglini L, Johnson A, Puvvula J, Rautiainen RH. Factors Associated with Musculoskeletal Discomfort in Farmers and Ranchers in the U.S. Central States. *J Agromedicine*. 2022;27(2):232–44.
20. Kang F, He Z, Feng B, Qu W, Zhang B, Wang Z. Prevalence and risk factors for msds in vegetable greenhouse farmers: A cross-sectional survey from shandong rural area, China. *Med del Lav*. 2021;112(5):377–86.
21. Barneo- alcántara M, Díaz- perez M, Gómez- galán M, Pérez- alonso J, Callejón- ferre ÁJ. Musculoskeletal risks of farmers in the olive grove (Jaén- spain). Vol.10, *Agriculture (Switzerland)*. 2020. 1–36 p.
22. Gómez-Galán M, Pérez-Alonso J, Callejón-Ferre ÁJ, Sánchez-Hermosilla-López J. Assessment of postural load during melon cultivation in mediterranean greenhouses. Vol. 10, *Sustainability (Switzerland)*. 2018. 1–33 p.
23. Joshi M, Deshpande V. Investigative study and sensitivity analysis of Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Int J Ind Ergon*. 2020;79(February):103004.
24. McAtamney L, Hignett S. Rapid Entire Body Assessment. *Handb Hum Factors Ergon Methods*. 2004;31:8-1-8–11.
25. Velasco M de los AC, Velasco AC. Lo cuantitativo y cualitativo en la investigación. Un apoyo a su enseñanza. *RIDE Rev Iberoam para la Investig y el Desarro Educ*. 2016;7(13):15–36.
26. Peñas CF de las, Ortiz AM. Cinesiterapia: Bases fisiológicas y aplicación práctica. 2015. 262 p.

27. Puig-Diví A, Escalona-Marfil C, Padullés-Riu JM, Busquets A, Padullés-Chando X, Marcos-Ruiz D. Validity and reliability of the Kinovea program in obtaining angles and distances using coordinates in 4 perspectives. PLoS One. 2019;14(6):1–14.
28. Declaración LA, Vi DEH, Revisión Una. Colaboración Especial. 2001;

5.2 Anexos

ANEXO N°1. Carta de aceptación



GOBIERNO PARROQUIAL RURAL
SAN ANDRÉS
PILLARO- TUNGURAHUA

Pueblo de Trabajo, Cultura y Turismo

CARTA DE COMPROMISO

Ambato, 05 /09/2022

Doctora, Especialista
Sandra Villacis
Presidente
Unidad de Integración Curricular
Carrera de Fisioterapia
Facultad Ciencias de la Salud

Yo, Dr. Ángel Cholota en mi calidad de presidente del GADPR "SAN ANDRÉS", del cantón Pillaro, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular bajo el Tema: "**EVALUACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO BIOMECÁNICO EN LOS AGRICULTORES DURANTE LA COSECHA DE PAPAS**" propuesto por la estudiante Lizbeth Tituaña, portadora de la Cedula de Ciudadanía 1850440460, estudiante de la Carrera de Fisioterapia Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Dr. Ángel Cholota
PRESIDENTE DEL GADPR SAN ANDRES
C.I: 1802727758
Telef.:0991068540



Dirección: Cantón Pillaro – Parroquia San Andrés Calle 7 de Julio y Alfredo Villacís Telf.: 032860495
Email: juntap.sandres@yahoo.es web. www.gadsanandres.gob.ec

ANEXO N°2. Resolución de aprobación



Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2022-2963

Ambato, 23 de septiembre de 2022

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, mediante sesión ordinaria del 19 de septiembre de 2022, en conocimiento del acuerdo UTA-UAT-FCS-2022-1009-A, suscrito por la Dra. Sandra Villacís Valencia, sugiriendo se apruebe a modalidad de titulación **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** del/la señor/rita **Tituaña Toapanta Lizbeth Alexandra** con cédula de ciudadanía No 1850440460, estudiante de Integración Curricular de la Carrera de Fisioterapia, para el ciclo académico ciclo académico: octubre 2022-marzo 2023, según el Art. 13 del "REGLAMENTO PARA LA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR Y LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TERCER NIVEL, DE GRADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO", al respecto.

CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:

APROBAR la modalidad de titulación **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** del/la señor/rita **Tituaña Toapanta Lizbeth Alexandra** con cédula de ciudadanía No 1850440460, estudiante de Integración Curricular de la Carrera de Fisioterapia, para el ciclo académico ciclo académico: octubre 2022-marzo 2023, según el siguiente detalle:

NOMBRE	TEMA	TUTOR
Tituaña Toapanta Lizbeth Alexandra	"EVALUACION DEL FACTOR DE RIESGO BIOMECANICO EN LOS AGRICULTORES DURANTE LA COSECHA DE PAPAS"	Lic. MSc. Gabriela Robalino Morales

Documento firmado electrónicamente

Dr. Jesús Onorato Chicaiza Tayupanta
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO - FCS

Referencias:
- UTA-UAT-FCS-2022-1009-A

DR. M.SC. GALO NARANJO LÓPEZ
RECTOR

Dirección: Av. Colombia y Chile
Teléfono: (593) 2521134 / 0996688223
Ambato - Ecuador

www.uta.edu.ec



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2022-2963

Ambato, 23 de septiembre de 2022

Anexos:

- TITUAÑA TOAPANTA LIZBETH ALEXANDRA-ANEXOS (1).pdf

mv



Firmado electrónicamente por:
JESUS ONORATO CHICAIZA TAYUPANTA

DR. M.SC. GALO NARANJO LÓPEZ
RECTOR

Dirección: Av. Colombia y Chile
Teléfono: (593) 2521134 / 0996688223
Ambato - Ecuador

www.uta.edu.ec

ANEXO N° 3. Consentimiento informado individual



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD

CONSENTIMIENTO INFORMADO INDIVIDUAL

Documento de Consentimiento Informado para el agricultor de la Parroquia de San Andrés-Píllaro. Usted ha sido seleccionado para participar en el estudio **“EVALUACION DEL FACTOR DE RIESGO BIOMECANICO EN LOS AGRICULTORES DURANTE LA COSECHA DE PAPAS”**.

Investigadores principales: Lic. MSc. Gabriela Robalino y Lizbeth Tituaña

Sr./Sra/Srta, el presente documento tiene como objetivo exponer información importante sobre el estudio que se pretende realizar.

-Este estudio tiene como objetivos: Evaluar los factores de riesgo biomecánico en los agricultores durante la cosecha de papas; Evaluar la postura a través del método observacional REBA, Describir los datos sociodemográficos de la población en estudio y Analizar los resultados finales de la evaluación cinemática con el cuestionario laboral aplicado a los agricultores.

-Para lo cual, se iniciará la recolección de datos personales y laborales del agricultor que son características importantes dentro de este estudio, después se procederá a evaluar la sintomatología a través del Cuestionario Estandarizado Nórdico, también se evaluará la postura, mediante el método observacional REBA, a través del uso de fotografías tomadas desde un plano sagital, posteriormente serán analizadas por el programa Kinovea, para finalmente determinar el nivel de riesgo asociado a la aparición lesiones musculoesqueléticas en la población de estudio.

El presente estudio mantendrá la identidad del participante en absoluta reserva; los datos obtenidos, así como su condición en todas las fases de evaluación, se irán registrando de manera anónima, no será divulgada.

La participación en este estudio no genera responsabilidades por parte del investigador/o/a/os/as en cuanto a proporcional atención médica, tratamientos, terapias o compensaciones económicas o de otra naturaleza al /el participante, el beneficio descrito deriva del análisis de las oportunidades de mejora que contribuirán al manejo de la patología en pacientes en situaciones similares, con enfoque académico.

Su participación es voluntaria y usted está en su derecho de poder terminar su participación en cualquier momento del estudio, sin que esto suponga afectación en la calidad o calidez de la atención proporcionada por parte del investigador.

Atentamente,
Estudiante: Lizbeth Tituaña
Docente Tutor: Lic. MSc. Gabriela Robalino

De ante mano, agradezco su valiosa participación.

ANEXO N°4. Declaración del consentimiento informado



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD

DECLARACION DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,, con C.I., declaro haber conocido en detalle los alcances del presente documento, por lo cual expreso mi voluntad de participar en el estudio, **“EVALUACION DEL FACTOR DE RIESGO BIOMECANICO EN LOS AGRICULTORES DURANTE LA COSECHA DE PAPAS”** a su vez, autorizo a los investigadores a tomar los datos con fines académicos y de ser el paso, para divulgación científica con la metodología declarada en este documento y respetando las normas de bioética y protección de identidad.

Firma:

.....

ANEXO N°5. Ficha de datos demográficos

FICHA CLINICA

DATOS GENERALES	
Nombres:	
Fecha:	

ANTECEDENTES PERSONALES	
Estado Civil :	
Dominio:	
Ingiere algún medicamento:	
Escolaridad:	

ANTECEDENTES PATOLOGICOS	
Diabetes:	Accidentes:
Cáncer:	Cirugías:

ANTECEDENTES NO PATOLOGICOS			
Hábitos tóxicos		Hábitos fisiológicos	
Alcohol:	Tabaco:	Sueño:	Actividad física:

ANEXO N°6. Cuestionario de actividades laborales

CUESTIONARIO DE ACTIVIDADES LABORALES

1. ¿Cuántas horas al día dedica a la agricultura?	6h	8h	10h
2. ¿Cuál es su postura al momento de su actividad laboral?	Agachado	Sentado	Arrodillado
3. ¿Cuántos días a la semana trabaja en la agricultura?	3 días	4 días	6 días
4. Utiliza herramientas manuales para realizar su actividad laboral	SI	NO	TALVEZ
5. Fatiga laboral percibida	Alta	Moderada	Baja

ANEXO N°7. Método de Evaluación Rápida de todo el Cuerpo (REBA)

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

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

PIERNAS

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

TRONCO

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

CARGA / FUERZA

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

TABLA A

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

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

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

MUÑECAS

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

BRAZOS

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

Resultado TABLA B

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

TABLA B

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

TABLA C

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

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

Empresa:

Puesto de trabajo:

Realizó:

Fecha:

Puntuación A →

Puntuación B ←

Puntuación Final

Puntuación Final

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

Puntuación final REBA, añadir si:


+1	Postura que se mantiene más de un minuto con una o más partes del cuerpo
+1	Postura que se repite más de 4 veces por minuto (salvo caminar)
+2	Acciones que requieren rápidos y amplios cambios de postura o superficie inestable

Niveles de acción del método R.E.B.A

Nivel de acción	Puntuación REBA	Nivel de riesgo	Intervención Ergonómica
0	1	Inapreciable	No necesaria
1	2-3	Bajo	Pueden ser necesarias acciones correctivas
2	4-7	Medio	Se necesitan acciones correctivas
3	8-10	Alto	Se deben instaurar en corto espacio de tiempo
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

ANEXO N°8. Análisis a través del software Kinovea por actividades

Análisis Kinovea	Interpretación	Puntaje REBA	Nivel de Riesgo
<p style="text-align: center;">A1</p>  	<p>Grupo A -Cuello:2 -Piernas: 2 -Tronco:3</p> <p>Añadir si -Carga/Fuerza:0 -Puntuación: 6</p> <p>Grupo B -Antebrazos:2 -Muñecas:2 -Brazos:3</p> <p>Añadir si -Agarre: 0 -Puntuación:5</p>	8	Alto
<p style="text-align: center;">A2</p>  	<p>Grupo A -Cuello:2 -Piernas: 1 -Tronco:4</p> <p>Añadir si -Carga/Fuerza:0 -Puntuación: 5</p>	6	Medio

	<p>Grupo B</p> <ul style="list-style-type: none"> -Antebrazos:2 -Muñecas:1 -Brazos:4 <p>Añadir si</p> <ul style="list-style-type: none"> -Agarre: 0 <p>-Puntuación:5</p>		
--	--	--	--

Análisis a través del software Kinovea por actividades	Interpretación	Puntaje REBA	Nivel de Riesgo
<p style="text-align: center;">A3</p> 	<p>Grupo A</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cuello:3 -Piernas: 2 -Tronco:5 <p>Añadir si</p> <ul style="list-style-type: none"> -Carga/Fuerza:0 <p>-Puntuación: 8</p>	10	Alto

	<p>Grupo B</p> <ul style="list-style-type: none"> -Antebrazos:2 -Muñecas:3 -Brazos:5 <p>Añadir si</p> <ul style="list-style-type: none"> -Agarre: 0 <p>-Puntuación:8</p>		
A4	<p>Grupo A</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cuello:2 -Piernas: 2 -Tronco:4 <p>Añadir si</p> <ul style="list-style-type: none"> -Carga/Fuerza:3 <p>-Puntuación: 9</p>	11	Muy alto
	<p>Grupo B</p> <ul style="list-style-type: none"> -Antebrazos:2 -Muñecas:3 -Brazos:5 <p>Añadir si</p> <ul style="list-style-type: none"> -Agarre: 0 <p>-Puntuación:8</p>		