

Juan Gonzalo Salinas-Villacís; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

<https://doi.org/10.35381/s.v.v7i2.3504>

Atenuación ergonómica en el trabajo de corte de forraje con el uso de motoguadaña ligera

Ergonomic attenuation in forage cutting work with the use of light motor mowers

Juan Gonzalo Salinas-Villacís

pg.juangsv14@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Tungurahua Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-3736-0926>

Manolo Alexander Córdova-Suárez

pg.docentemcs@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Tungurahua Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-6786-7926>

Raúl González-Salas

ua.raulgonzalez@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Tungurahua Ecuador

<http://orcid.org/0000-0003-1623-3709>

Diego Armando Flores-Pilco

pg.docentedfp@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Tungurahua Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-6180-4334>

Recepción: 15 de abril 2023

Revisado: 23 de junio 2023

Aprobación: 01 de agosto 2023

Publicado: 15 de agosto 2023

Juan Gonzalo Salinas-Villacís; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

RESUMEN

Objetivo: determinar la influencia de la motoguadaña ligera en el nivel de riesgo ergonómico generado al cortar forraje en los agroganaderos familiares. **Método:** Descriptivo observacional. Después de la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión se trabajó con una población de estudio de 74 agroganaderos. **Resultados:** El nivel de riesgo ergonómico se evaluó con el cuestionario REBA, obteniéndose un puntaje REBA: 9-13 que corresponde a riesgo ergonómico alto y muy alto, en quienes utilizan la Hoz para el corte de forraje, a diferencia de un puntaje REBA: 5-7 correspondiente a riesgo ergonómico Medio con el uso de la motoguadaña para esta actividad. **Conclusión:** La zona del cuerpo que genera con frecuencia molestias en los agroganaderos, que cortan el forraje con la hoz.

Descriptor: ergonomía; tecnología, industria y agricultura; producción de cultivos. (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objective: to determine the influence of the light motor mower on the level of ergonomic risk generated when cutting fodder in family farms. **Method:** Descriptive observational study. After applying the inclusion and exclusion criteria, a study population of 74 farmers was used. **Results:** The level of ergonomic risk was evaluated with the REBA questionnaire, obtaining a REBA score: 9-13 corresponding to high and very high ergonomic risk in those who use the sickle to cut forage, as opposed to a REBA score: 5-7 corresponding to medium ergonomic risk with the use of the motor-shovel for this activity. **Conclusion:** The area of the body that frequently generates discomfort in livestock farmers who cut forage with the sickle.

Descriptors: ergonomics; technology, industry, and agriculture; crop production. (Source: DeCS).

Juan Gonzalo Salinas-Villacís; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

INTRODUCCIÓN

La mecanización agrícola tiene como objetivo acelerar el proceso de crecimiento económico del campesino mejorando la productividad y reduciendo el impacto en la salud del trabajador ¹, un ejemplo de mecanización es la motoguadaña la cual en los últimos años ha tenido un fuerte impulso y un rápido crecimiento hasta convertirse en una alternativa costo efectiva a la producción agrícola tradicional basada en la fuerza muscular o manual. ²

En el corte con motoguadaña el agricultor se mantiene con su tronco erguido realizando movimientos de rotación hacia la derecha e izquierda con el objetivo de ir segando el forraje mientras avanza con paso firme pero pausado, en este caso el trabajador carga en su espalda un motor y con sus miembros superiores sostiene, da estabilidad y conduce la dirección del corte. ³

La correcta utilización de la motoguadaña implica el uso de equipos de protección personal como el visor o gafas, los guantes, las botas y el delantal de cuero u overol que previenen posibles accidentes laborales. Aunque en la actualidad, su uso es multidisciplinario, su introducción en la agro-ganadería interandina específicamente para el corte de forraje es lento pero progresivo, con mucho potencial a futuro sobre todo a nivel de la agro ganadería familiar. ⁴

El objetivo de la investigación es determinar la influencia de la motoguadaña ligera en el nivel de riesgo ergonómico generado al cortar forraje en los agroganaderos familiares.

MÉTODO

Descriptivo observacional

La población de estudio estuvo integrada por los agroganaderos de La Junta de Agua de Riego Cunchibamba – Centro perteneciente al cantón Ambato, localizada en el centro del Ecuador. El universo de estudio incluyó 229 usuarios.

Juan Gonzalo Salinas-Villacís; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

Los criterios de inclusión fueron: 1) personas mayores de 18 años, 2) cortadores de hierba que utilizan para esta actividad la hoz y motoguadaña, 3) tiempo de actividad mayor a 2 años, 4) la aceptación a participar en el estudio, 5) personas que utilizan desbrozadoras manuales con correas ajustables y con un peso de máximo de 10 kg. A su vez, como criterios de exclusión se tomó en cuenta: 1) los cuestionarios mal llenados e incompletos y 2) personas con discapacidad física, enfermedades autoinmunes, degenerativas o traumáticas del sistema osteomioarticular previamente diagnosticadas.

Después de la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión se trabajó con una población de estudio de 74 agroganaderos, 52 de los cuales cortan el forraje con la herramienta hoz y 22 con motoguadaña. Aquellos que aceptaron colaborar en el estudio firmaron previamente un consentimiento informado basado en la Declaración de Helsinki.

Se aplicó el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, la hoja de campo del método REBA y la aplicación Angulus, Contiene dos secciones, en la primera el sujeto de investigación señala las áreas del cuerpo donde presenta dolor, mediante un esquema corporal y la segunda, consiste en realizar una serie de preguntas relacionadas con el impacto funcional de los síntomas reportados en la primera parte.^{5 6 7}

Se utilizaron pruebas de chi-cuadrado de Pearson para comparar variables categóricas extraídas de la aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka. Todos los análisis estadísticos se realizaron con SPSS 25 para Windows (SPSS Inc) y los valores de $P \leq 0,05$ se consideraron estadísticamente significativos con un nivel de confianza del 95%.

Juan Gonzalo Salinas-Villacís; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

RESULTADOS

Los análisis post hoc llevados a cabo con el estadístico Dunn-Bonferroni, en el Test 1 mostraron 15 interacciones de pares, de las cuales, 9 resultaron significativas ($p\text{-value} < 0.05$). Se observa que las diferencias de los rangos medios son negativas, principalmente, en la comparación con la zona del tronco (-126,462; -107,337; -79,288; -227,846; -115,837; $p\text{-value} < 0.05$) evidenciando que el uso de la hoz afecta mayoritariamente a la zona del tronco. Por su parte, en el Test 2 mostraron 15 interacciones de pares, de las cuales, 7 resultaron significativas ($p\text{-value} < 0.05$). Se observa que las diferencias de rangos medios significativas de la zona del tronco en comparación el cuello y el antebrazo son negativas. La zona más afectada al usar la motoguadaña es la muñeca, seguida del tronco (-31,000; -30,500; $p\text{-value} < 0,05$) y las piernas (-28,682; -28,182; $p\text{-value} < 0,05$).

DISCUSIÓN

Estos trastornos musculoesqueléticos ^{8 9 10} han llevado a la necesidad de un cambio de puesto de trabajo por parte de los agroganaderos, observándose que quienes tienen molestias en el tronco por el uso de la hoz, han decidido cambiar su puesto de trabajo, debido a que la intensidad del dolor es entre moderado y fuerte, afectando su salud ocupacional. A diferencia de quienes utilizan la motoguadaña, y tienen molestias en la muñeca no necesitan cambiar su puesto de trabajo porque la intensidad del dolor es leve, es decir tolerable y hasta cierto punto sin importancia.

Finalmente sería recomendable la planificación de acciones de salud en ergonomía ^{11 12}, buscando prevenir el dolor, lesiones y trastornos relacionados con la carga de trabajo; contribuyendo a la promoción de intervenciones sanitarias

Juan Gonzalo Salinas-Villacís; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

para disminuir la incidencia de alteraciones en la salud por actividades relacionadas con la agricultura. ^{13 14 15}

CONCLUSIONES

El nivel de riesgo ergonómico se evaluó con el cuestionario REBA, obteniéndose un puntaje REBA: 9-13 que corresponde a riesgo ergonómico alto y muy alto, en quienes utilizan la Hoz para el corte de forraje, a diferencia de un puntaje REBA: 5-7 correspondiente a riesgo ergonómico Medio con el uso de la motoguadaña para esta actividad.

La zona del cuerpo que genera con frecuencia molestias en los agroganaderos, que cortan el forraje con la hoz, es el tronco debido a las posturas inadecuadas; y para el cortador con motoguadaña es la muñeca, demostrando de esta manera la relación existente entre la zona afectada y el tipo de instrumento utilizado; y que el uso de la herramienta no influye de la misma manera en la todas las zonas corporales para la generación de molestias osteomioarticulares.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

AGRADECIMIENTO

A todos los agentes sociales involucrados en el proceso investigativo.

Juan Gonzalo Salinas-Villacís; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

REFERENCIAS

1. Intriago Mendoza, FR. La mecanización agrícola y su impacto en el desarrollo agropecuario del Ecuador [Agricultural mechanization and its impact on Ecuador's agricultural development]. *Sathiri*, 2019;14: 289. <https://doi.org/10.32645/13906925.910>
2. Pérez de Corcho Fuentes JS, Herrera Suárez M, Vivas Vivas RJ, García G, Valdiviezo R. La mecanización agrícola: campo de acción de la ingeniería agronómica [Agricultural mechanization: the field of action of agronomic engineering]. *SIEMBRA [Internet]*. 2017;4(1):59-65.
3. Maradei F, Ardila Jaimes CP, Sanabria Sarmiento SJ. Síntomas musculoesqueléticos en las actividades de cosecha de mora de castilla de Piedecuesta, Colombia [Musculoskeletal symptoms in blackberry harvesting activities in Piedecuesta, Colombia]. *Hacia Promoc. Salud [Internet]*. 2019;24(2):91-106.
4. Hernández Ávila J, Gutiérrez Rodríguez F, Díaz Viquez A, González Huerta A, Serrato Cuevas R. Evaluación el nivel de mecanización tecno-agrícola en seis municipios del valle de Toluca [Evaluation of the level of techno-agricultural mechanization in six municipalities of the Toluca Valley]. *Remexca [Internet]*. 2022;13(3):421-32.
5. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*. 1987;18(3):233-237. doi:[10.1016/0003-6870\(87\)90010-x](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-x)
6. Leirós-Rodríguez R, Rodríguez-Nogueira Ó, Pinto-Carral A, et al. Musculoskeletal Pain and Non-Classroom Teaching in Times of the COVID-19 Pandemic: Analysis of the Impact on Students from Two Spanish Universities. *J Clin Med*. 2020;9(12):4053. doi:[10.3390/jcm9124053](https://doi.org/10.3390/jcm9124053)
7. David G, Buckle P. A questionnaire survey of the ergonomic problems associated with pipettes and their usage with specific reference to work-related upper limb disorders. *Appl Ergon*. 1997;28(4):257-262. doi:[10.1016/s0003-6870\(97\)00002-1](https://doi.org/10.1016/s0003-6870(97)00002-1)
8. Mansoor SN, Al Arabia DH, Rathore FA. Ergonomics and musculoskeletal disorders among health care professionals: Prevention is better than cure. *J Pak Med Assoc*. 2022;72(6):1243-1245. doi:[10.47391/JPMA.22-76](https://doi.org/10.47391/JPMA.22-76)

Juan Gonzalo Salinas-Villacís; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

9. Gómez-Galán M, Pérez-Alonso J, Callejón-Ferre ÁJ, López-Martínez J. Musculoskeletal disorders: OWAS review. *Ind Health*. 2017;55(4):314-337. doi:[10.2486/indhealth.2016-0191](https://doi.org/10.2486/indhealth.2016-0191)
10. Malińska M. Dolegliwości układu mięśniowo-szkieletowego u operatorów komputerowych [Musculoskeletal disorders among computer operators]. *Med Pr*. 2019;70(4):511-521. doi:[10.13075/mp.5893.00810](https://doi.org/10.13075/mp.5893.00810)
11. Rivilis I, Van Eerd D, Cullen K, et al. Effectiveness of participatory ergonomic interventions on health outcomes: a systematic review. *Appl Ergon*. 2008;39(3):342-358. doi:[10.1016/j.apergo.2007.08.006](https://doi.org/10.1016/j.apergo.2007.08.006)
12. Arabian A, Omid L, Bakhshi E, Ghanbari A, Torabinassaj E, Zakerian SA. Assessment of occupational safety, health, and ergonomics issues in agriculture in some cities of Iran. *Work*. 2020;65(1):89-96. doi:[10.3233/WOR-193061](https://doi.org/10.3233/WOR-193061)
13. Das B. Work-related musculoskeletal disorders in agriculture: Ergonomics risk assessment and its prevention among Indian farmers. *Work*. 2023;76(1):225-241. doi:[10.3233/WOR-220246](https://doi.org/10.3233/WOR-220246)
14. Sen A, Sanjog J, Karmakar S. A Comprehensive Review of Work-Related Musculoskeletal Disorders in the Mining Sector and Scope for Ergonomics Design Interventions. *IISE Trans Occup Ergon Hum Factors*. 2020;8(3):113-131. doi:[10.1080/24725838.2020.1843564](https://doi.org/10.1080/24725838.2020.1843564)
15. Fels DI, Blackler A, Cook D, Foth M. Ergonomics in apiculture: A case study based on inspecting movable frame hives for healthy bee activities. *Heliyon*. 2019;5(7):e01973. doi:[10.1016/j.heliyon.2019.e01973](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01973)