

## RESUMEN

# Comprobación ergonómica de una intervención de diseño para la actividad de transportar mazorca de cacao

Jenny Rodríguez García<sup>1\*</sup>, María Maradei García<sup>1</sup>, Silvia Domínguez González<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Industrial de Santander, Colombia

\*Correspondencia: Jenny Rodríguez García

[jennykrig@correo.uis.edu.co](mailto:jennykrig@correo.uis.edu.co)

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo se fundamenta en realizar una evaluación ergonómica en condiciones reales de un equipo "Caotero", diseñado para permitir el transporte de los bultos de mazorca desde las zonas de recolección hasta el área de fermentación. Se determinó, si esta intervención minimiza los factores de riesgo de carga física desencadenados por las labores propias de la actividad de cosecha de cacao. El transporte de un bulto de mazorca de más de 40 Kg sobre los hombros, desde el cultivo hasta la zona de fermentación, en terrenos con pendientes de 26° a 35° de inclinación, generan altas cargas sobre el sistema musculoesquelético. Este tipo de intervenciones en el sector de la agricultura, permiten mejorar las condiciones laborales y ambientales en los cultivos, dado que la evidencia muestra que la salud es una de las principales limitaciones de estos productores (Molina, 2020, p.630) al no contar con herramientas adecuadas. En las observaciones de campo se evidenció, que no existe elementos que les ayuden a realizar sus actividades y que, además, se adaptan a las condiciones del trabajo, impidiendo alcanzar niveles de bienestar deseables (Fedesarrollo, 2013, p.197).

## OBJETIVO

Evaluar el equipo "Caotero" diseñado para el transporte de mazorca de cacao, desde la zona de cultivo hasta la

zona de fermentación, en términos de postura, esfuerzo percibido y criterios de usabilidad.

## METODOLOGÍA

El estudio se cataloga como prospectivo, transversal y relacional.

**Participantes:** Mediante un estudio en un contexto controlado en terreno real, transversal y prospectivo se realizaron las evaluaciones mediante el uso del equipo "Caotero". Participó 6 agricultores hombres de 25 a 60 años de edad, oriundos de la vereda San Nicolás Alto del municipio de Lebrija, Santander Colombia. Fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, teniendo en cuenta que eran pequeños productores de cacao con 1 a 10 hectáreas en sus predios (UNEP, 2013, p.6). Asimismo, debían cumplir con la edad, ya que el 60% de los pobladores de esta región se encuentran en dicho rango. Para determinar la cantidad de participantes se tuvo en cuenta las recomendaciones del estudio de Cardozo (2020): 1) En la vereda de San Nicolás Alto, de acuerdo al registro de facturación de agua potable del acueducto de la misma vereda, se encuentran aproximadamente 130 predios; 2) Cada uno de estos predios se visitaron puerta a puerta para conocer cuáles contaban con cultivo de cacao y cuáles cacaocultores se encontraban interesados en realizar las pruebas con el equipo "Caotero"; 3) Con los interesados, se agendó una visita para realizar la prueba. Equipos e instrumentos del estudio



Para el estudio se utilizaron diferentes herramientas y métodos para medir cada una de las variables planteadas de la siguiente manera:

1. Esfuerzo percibido: utilizando la escala de Borg de 10 puntos como autorreporte, se midió el esfuerzo percibido al realizar una actividad física.
2. Postura: el método OWAS para la valoración general de las posturas adoptadas por los participantes al momento de ejecutar la tarea.
3. Usabilidad: a partir de grabación de videos y observación en la prueba se documentó:
  - El éxito en la ejecución de la tarea clasificados por:
    - Éxito completo: Sin asistencia y errores. Éxito parcial: Sin asistencia y entre 1-2 errores.
    - Fracaso: Con asistencia o más de 2 errores.
  - La frecuencia de errores en los pasos identificados: 1-Enganche del saco, 2-Agarre del equipo, 3-Recolección de mazorca y 4-Retiro del saco.
  - El tiempo de transporte de la carga desde el cultivo hasta la zona de fermentación.
  - Experiencia y la percepción del uso del equipo utilizando el cuestionario CSAT mediante autorreporte.

**Análisis estadístico:** Los análisis se realizaron mediante estadística descriptiva de acuerdo a las características de cada una de las variables analizadas. El análisis univariante mediante frecuencias y medidas de tendencia central se utilizó para analizar el esfuerzo percibido y la usabilidad del producto. Para el análisis postural se trabajó mediante la codificación de posturas obteniendo una valoración de riesgo, tal y como lo establece Diego-Mas (2015).

## RESULTADOS

En 3 visitas a la vereda de San Nicolás Alto se logró realizar las visitas a los cultivos para realizar las pruebas. De modo observacional, se identificaron la zona más alejada del cultivo de cacao y el punto de fermentación. De acuerdo a la información obtenida mediante

autorreporte, se logró obtener que el nivel de esfuerzo percibido por los participantes se encontró en un rango de 1-Esfuerzo muy ligero a 4- Esfuerzo un poco duro. Respecto al factor de riesgo de postura se obtuvieron codificaciones de las posturas con las cuales se calcularon una categoría de riesgo 4 cuando transportaban al hombro la carga, mientras que una categoría de riesgo 2 con el equipo "Caotero". En términos de usabilidad se obtuvo una eficiencia del 83.3% y un 100% de eficacia en el uso del producto. Aquí es importante resaltar que en algunos de los pasos planteados y de acuerdo a las partes y funciones se encontraron algunas consideraciones a tener en cuenta como mejora.

Finalmente, los resultados del cuestionario CSAT indicaron que el producto cumplió en un 83.3% con las expectativas al facilitar el almacenamiento y transporte de las mazorcas y mejoró la percepción de comodidad en un 100% al momento de realizar el transporte de la mazorca. Así mismo, el 66.6% se sintieron satisfechos y recomendarían "Caotero" a otras personas. Los comentarios recibidos para mejorar el producto estuvieron enfocados en espacio de almacenamiento y sistema de movimiento.

## CONCLUSIÓN

Debido a que la herramienta diseñada tiene características configuracionales semejantes a productos con los que naturalmente los participantes realizan otras actividades diferentes al transporte de mazorca de cacao en el cultivo, no se obtuvieron errores, re procesos o fallos al momento de utilizarlo. Así mismo, el equipo "Caotero" permite mitigar factores de riesgo asociados a postura y percepción de esfuerzo realizado; al igual que mejora la experiencia al momento de realizar el transporte de la mazorca de cacao.

Es importante tener en cuenta que es posible seguir mejorando el equipo, teniendo en cuenta la retroalimentación obtenida por parte de los cacaocultores y las verificaciones técnicas realizadas en conjunto con la validación ergonómica expuesta.



**Palabras Clave:** equipo de transporte, cacao, agricultores, diseño de producto, validaciones

**Keywords:** transport equipment, cocoa, farmers, product design, test

---

## REFERENCIAS

1. Cardozo, C., Martín, A., Saldaño, V. y Gaetán, G. (2020). Una propuesta para mejorar la experiencia de los adultos mayores en redes sociales. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 16, 113-142.
2. Diego-Mas, J. A. (2015). Evaluación postural mediante el método OWAS. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
3. Fedesarrollo y Sociedad de Agricultores de Colombia. (2013). Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia. ISBN: 978-958-57092-8-7.
4. Molina Guzmán, L. P. y Ríos Osorio, L. A. (2020). Occupational health and safety in agricultura. A systemactic review. *Revista de la Facultad de Medicina*, 68 (4), 625-638. <http://dx.doi.org/10.15446/revfac-med.v68n4.76519>
5. UNEP Collaborating Centre. (2013). GFC Readiness Componente 4 Análisis sector Agropecuario. Frankfurt School of Finance y Management.

