

DOSSIER - TRABAJO ORIGINAL

DOSSIER: "ACCIÓN-REACCIÓN: INDICADORES DE ACTIVIDAD FÍSICA EN EL ESQUELETO PARA CONOCER LAS SOCIEDADES HUMANAS A TRAVÉS DEL TIEMPO"

Estudio piloto sobre el exprimido de yuca desde una perspectiva transversal con mujeres de comunidades amazónicas

A pilot study on yucca juice squeezing from a cross-sectional perspective with women from Amazonian communities

Estudo-piloto sobre a extração de mandioca a partir de uma perspectiva transversal com mulheres de comunidades amazônicas

REVISTA ARGENTINA DE
ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA

Volumen 28, Número 1, Artículo e124
Enero-Junio 2026

Editado y aceptado por las editoras Soledad Salega (Instituto de Antropología de Córdoba-CONICET), Argentina; Museo de las Antropologías, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina; Museo de la Antropología, Instituto de Investigación Arqueológica y Antropológica, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Bolivia) y Claudia Rojas-Sepúlveda (Departamento de Antropología, Universidad Nacional de Colombia, Colombia).

*Correspondencia a: Daniel Felipe Gómez Hoyos, Universidad Nacional de Colombia. E-mail: dgomezho@unal.edu.co

RECIBIDO: 5 de Agosto de 2025

ACEPTADO: 23 de Febrero de 2026

PUBLICADO: 24 de Abril de 2026

<https://doi.org/10.24215/18536387e124>

Financiamiento: No declara fuente de financiamiento recibida.

e-ISSN 1853-6387

<https://revistas.unlp.edu.ar/raab>

Entidad Editora
Asociación de Antropología Biológica
Argentina

 Daniel F. Gómez Hoyos ¹

¹) Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá Colombia.

Resumen

Esta investigación busca analizar cómo influye ergonómicamente la práctica tradicional de exprimir yuca en la generación de trastornos musculoesqueléticos a mujeres de la comunidad Murui Muina y Andoque que habitan en Bogotá, Colombia. Este estudio piloto utiliza herramientas como entrevistas, corpograma y la aplicación de pruebas ergonómicas (RULA, JSI, FUERZAS) en colaboración con dos mujeres que habitan el cabildo Monifue Uruk, expertas en elaboración de casabe y que llevan haciéndolo desde la infancia. Los resultados arrojados por las pruebas comprobaron que la práctica realizada por largos periodos de tiempo (más de 4 horas) y con mucha carga (mayor a 10 kg) contribuye a la generación de trastornos musculoesqueléticos (principalmente en la zona de la espalda alta y las muñecas), pues genera cargas posturales inadecuadas y un sobreesfuerzo en las muñecas. Se recomienda cambiar el modo en el que se realiza la práctica, evitando largas jornadas de trabajo y reduciendo las cargas cuando se exprime con el matafrio en solitario para las fiestas. Se sugiere alternar el trabajo entre las personas que participan en la actividad, para

evitar la sobrecarga progresiva que conlleva al agotamiento del cuerpo. Es relevante considerar que esta práctica corresponde a una parte fundamental de la historia de los pueblos amazónicos y hace parte de su memoria colectiva, por tanto, no se propone eliminar por completo la práctica, sino los factores que perjudican la salud individual de las comunidades, lo cual, a la vez, puede promover el conocimiento de esta en las generaciones más jóvenes. *Rev Arg Antrop Biol* 28(1), e124, 2026. <https://doi.org/10.24215/18536387e124>

Palabras Clave: Andoque; ergonomía participativa indígena; Murui Muina; trastornos musculoesqueléticos

Abstract

This research aims to analyze the ergonomic impact of the traditional practice of cassava squeezing on the development of musculoskeletal disorders among women from the Murui Muina and Andoque communities living in Bogotá, Colombia. This pilot study uses tools such as interviews, body mapping (corpograma), and the application of ergonomic assessment tests (RULA, JSI, and Force Analysis). The participants are two women from the Monifue Uruk community, who are experts on cassava bread (casabe) production and who have been practicing it since childhood. The results obtained from the tests demonstrated that performing this activity for long periods of time (over four hours) and under heavy loads (greater than 10 kg) contributes to the development of musculoskeletal disorders—particularly in the upper back and wrists—as it generates inadequate postural loads and excessive wrist exertion. Therefore, it is recommended to modify the way the practice is carried out, avoiding long working sessions and reducing loads when cassava is squeezed individually with the matafrío during festivities. Additionally, alternating the task among participants is advised to prevent progressive overexertion leading to physical exhaustion. It is essential to recognize that this practice constitutes a fundamental part of the history and collective memory of the Amazonian peoples. For this reason, the solution is not to eliminate the practice entirely, but rather to mitigate those factors that are harmful to the individual health of community members. This could help promote awareness of the practice among the youngest. *Rev Arg Antrop Biol* 28(1), e124, 2026. <https://doi.org/10.24215/18536387e124>

Keywords: Andoque; indigenous participatory ergonomics; Murui Muina; musculoskeletal disorders

Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo analisar o impacto ergonômico da prática tradicional de espremer mandioca na geração de distúrbios musculoesqueléticos em mulheres das comunidades Murui Muina e Andoque residentes em Bogotá, Colômbia. Este estudo-piloto utiliza ferramentas como entrevistas, corpograma e a aplicação de testes ergonômicos (RULA, JSI e ANÁLISE DE FORÇA). As participantes são duas mulheres da comunidade Monifue Uruk que possuem conhecimento na produção de casabe (pão de mandioca) e que realizam essa prática desde a infância. Os resultados obtidos nas avaliações demonstraram que a execução dessa atividade por longos períodos (superiores a quatro horas) e com cargas elevadas (acima de 10 kg) contribui para o desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos — principalmente na região superior das costas e nos punhos —, pois gera sobrecargas posturais inadequadas e uso esforço excessivo nos punhos. No entanto, é importante considerar outros fatores que atravessam a vida dessas mulheres. Por isso, recomenda-se modificar a

forma de realização da prática, evitando longas jornadas de trabalho e reduzindo as cargas quando o matafrio é utilizado individualmente durante as festividades. Além disso, sugere-se alternar a atividade entre as participantes, a fim de prevenir a sobrecarga progressiva que leva ao esgotamento físico. É essencial reconhecer que essa prática constitui uma parte fundamental da história e da memória coletiva dos povos amazônicos. Assim, a solução não consiste em eliminar completamente a prática, mas sim em mitigar os fatores que prejudicam a saúde individual das integrantes das comunidades, o que, por sua vez, pode promover a conscientização sobre o assunto entre as gerações mais jovens. *Rev Arg Antrop Biol* 28(1), e124, 2026. <https://doi.org/10.24215/18536387e124>

Palavras-chave: Andoque; ergonomia participativa indígena; Murui Muina; distúrbios musculoesqueléticos

Los seres humanos realizamos actividades de forma repetitiva: desde acciones básicas como alimentarnos o dormir en una misma postura, hasta movimientos más complejos como caminar. Estas actividades repetitivas pueden generar hábitos y predisponer a nuestro cuerpo a determinados cambios que pueden llegar a generar patologías en el sistema osteomuscular (Valls Molist, 2018). La ergonomía se ocupa de evaluar los riesgos que dichos movimientos pueden ocasionar en la salud de las personas. Mientras que la bioantropología, a partir del estudio de los movimientos, contribuye al mejoramiento de la salud de las comunidades y a comprender la relación que este tipo de prácticas entabla con la cultura.

La comunidad Murui Muina ha sido forzada a desplazarse periódicamente desde su territorio de origen en el Amazonas, debido a diferentes conflictos (Thomson, 1913), esto conllevó a la conformación de cabildos en diferentes regiones del país. Uno de ellos es el cabildo Monifue Uruki, localizado en la ciudad de Bogotá, un espacio que trasciende los límites geográficos tradicionales y recrea la identidad cultural a través de prácticas como la gastronomía basada en la yuca (Bejarano *et al.*, 2024). Algunos miembros de la comunidad exprimen yuca en matafrio (Fig 1), un instrumento elaborado con corteza de árbol que se enrolla en forma de trenza y termina con un asa. El instrumento se cuelga en una viga, por la parte superior se le deposita la yuca rallada, mientras que en el asa de la parte inferior se inserta un palo y se le aplica torsión, para eliminar el contenido líquido de la yuca.



FIGURA 1. Matafrio del laboratorio de etnografía de la Universidad Nacional de Colombia.

En el mismo cabildo se encuentran integrantes de la comunidad Andoque. Para esta comunidad, también amazónica, la yuca es parte fundamental de su dieta y representa un eje esencial de la historia del pueblo (Pineda, 2014).

En la comunidad Monifue Uruk existen diversas prácticas tradicionales en su vida cotidiana que, aunque fundamentales para su identidad cultural, pueden implicar riesgos ergonómicos. Un estudio de Espinoza *et al.*, (2024) analizó el riesgo asociado al rallado de yuca para la obtención de fariña en comunidades del Vaupés. Para ello, tuvieron en cuenta factores como que las mujeres hicieran esta labor hace 5 años o más, que tuvieran chagra y que vivieran en maloca. Observaron que la carga a procesar era entre 10 y 20 kg aproximadamente, que ubicaban el rallador sobre los muslos y se sentaban en una banca de 20 ó 30 cm aproximadamente sin espaldar; definieron seis fases del proceso de elaboración de la fariña. Mediante entrevistas no estructuradas y observación de campo, concluyeron que la práctica intensiva de esta actividad puede derivar en problemas musculoesqueléticos a largo plazo.

La investigación en ergonomía con participación de las comunidades no ha sido muy abundante. Piegorsch (2009) realizó un estudio para la implementación de un banco de tejer para mujeres indígenas en Guatemala, con el cual, a partir de procesos participativos, buscó generar empoderamiento dentro y fuera de la comunidad. Sutjana (1999) destacó la importancia de la ergonomía participativa como una herramienta práctica para la solución de problemas y el mejor conocimiento de un territorio. Por medio de entrevistas, reuniones y mediciones junto con los granjeros, buscó evidenciar el rol que juega la hoz en un pueblo Batunya en Indonesia y estrategias de mejora para la herramienta. En la serranía del Cerrejón se realizaron estudios antropométricos en comunidades indígenas wayuu (Estrada, 2001; como fue citado por Piedrahita, 2014) con la finalidad de adecuar la maquinaria a los trabajadores de las comunidades y comparar las medidas obtenidas con relación al resto de la población colombiana.

Objetivo

El objetivo principal de esta investigación es determinar si la práctica del exprimido de yuca genera trastornos músculoesqueléticos (TME) en las mujeres que lo practican, esclareciendo las diferencias de exprimido entre los instrumentos analizados (matafrio y tela); esto de la mano del intercambio de conocimientos para la construcción de saberes con los miembros de las comunidades, lo que permite relacionar los resultados ergonómicos con el contexto cultural y de género. Por otro lado, se busca explorar la utilidad de la ergonomía participativa y la bioantropología en el análisis de las condiciones de vida en comunidades vivas y su aplicabilidad en contextos domésticos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación constituye un estudio de caso, que combina herramientas etnográficas (entrevista, corpograma) y un análisis audiovisual que requiere de una perspectiva transdisciplinar que articula la antropología, el diseño industrial, la seguridad y salud en el trabajo, así como la participación de miembros de la comunidad. Algunos estudios han aplicado metodologías similares (Ortiz Sánchez, *et al.*, 2024, Sutjana *et al.*, 1999), basadas en la ergonomía participativa y en el uso de medidas antropométricas.

Participantes

Las personas participantes son expertas en la elaboración de casabe mediante la técnica de exprimido de la yuca, en el cabildo ubicado en el Parque Entre Nubes de la ciudad de Bogotá (Colombia). Este estudio piloto se basa en la experiencia de dos mujeres (Blanca y Regina) de mediana edad (entre 40 y 49 años respectivamente), pertenecientes a las comunidades Murui Muina y Andoque, que habitaron en el territorio de La Chorrera, ubicado en la Amazonía colombiana. Cabe recalcar que ambas mujeres han aprendido el procesamiento de la yuca brava desde la infancia, es decir han realizado el rallado, exprimido y cocción para la elaboración del casabe. Sin embargo, hoy en día utilizan técnicas diferentes para el exprimido, pues Blanca lo realiza en tela y Regina lo hace en matafrio. Se realizaron cuatro videos y tres entrevistas, se consideraron variables como duración de la tarea (en minutos), duración del esfuerzo, número de esfuerzos percibidos, duración de los esfuerzos (en minutos) y los ángulos posturales (posición de los brazos, antebrazos, columna, cuello y piernas; medidos en grados). Además, se recopiló información sobre sus experiencias vinculadas a la práctica y las percepciones que genera en ellas. Cabe resaltar que para los videos se procesó una cantidad no mayor a un kilo de yuca y el tiempo de exprimido no fue mayor a cinco minutos en tela y a 10 minutos en matafrio. El trabajo de campo de esta investigación tuvo una duración de 10 meses, desde junio del 2024 a abril del 2025.

Procesamiento de datos

La recolección de datos se realizó de acuerdo con el modelo ecológico de trastornos músculo esqueléticos (Sauter y Swanson, 1996; como fue citado por Huang, 2002) añadiendo el enfoque de la ergonomía participativa. Se emplearon herramientas como el corpograma y entrevistas semi-estructuradas (Márquez, 2021). Asimismo, se utilizaron las aplicaciones Kinovea (procesamiento de videos) y Ergoniza (procesamiento de datos audiovisuales) para medir los rangos de movimiento y el riesgo asociado a la generación de los TME. Se utilizó una cámara móvil a una frecuencia de 60 fotogramas por segundo, haciendo énfasis en las articulaciones de los miembros superiores (hombro, codo y muñeca), en la flexión del tronco y en la articulación del cuello para las pruebas *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) y *Job Strain Index* (JSI). Para la prueba FUERZAS se colocaron las edades de las mujeres, su ocupación y el género.

Para el corpograma se solicitó a las mujeres que colorearan las zonas que quedaban más adoloridas tras finalizar la actividad, considerando que el periodo de ejecución de la actividad fue prolongado y repetitivo (al menos medio día).

Para la entrevista semi-estructurada se consideraron preguntas organizadas en dos ejes principales: el primero, con preguntas generales sobre la relación de la comunidad con el instrumento, y el segundo, con preguntas relacionadas al uso directo (personal) del matafrio. Se realizaron preguntas en torno a la aplicabilidad del método y la relación que guardan con la yuca. Las preguntas fueron las siguientes (Tabla 1):

La entrevista se procesó en una matriz que abarca las preguntas guía y las respuestas dadas por cada una de las mujeres intentando abarcar los temas que rondan la práctica, cómo las mujeres la llevan a cabo y cómo esto atraviesa sus vidas y la de sus familiares.

TABLA 1. Preguntas guías utilizadas para la entrevista.

Preguntas generales	Preguntas personales
¿De qué material está hecho el matafrio?	¿Desde hace cuánto utiliza el matafrio?
¿Por qué cree que tiene esa forma (el matafrio)?	¿Por qué decidió dejar de usarlo?
¿Por qué solo lo pueden utilizar las mujeres?	¿Cuántas veces a la semana lo utiliza?
¿Por qué se utiliza el matafrio?	¿Qué tanto lo utiliza?
¿Sus madres o abuelas lo utilizaban?	¿Cómo lo utiliza?
¿Se quejaban de algo luego de largas jornadas de trabajo con el instrumento?	¿Qué partes del cuerpo siente más cuando lo utiliza?
	¿Siente molestias luego de usarlo?

Fuente: elaboración propia.

Procesamiento de videos

Debido a la escasez de este tipo de estudios para la región, en esta investigación no se realizó ninguna adecuación a las pruebas, en concordancia con los lineamientos de pesquisas realizadas con anterioridad (Espinoza *et al.*, 2024), en particular para la prueba FUERZAS, no se consideró realizar algún tipo de adaptación, pues tiene en cuenta factores socioculturales a la hora de registrar los datos.

Las tomas de video fueron procesadas en Ergoniza bajo la evaluación RULA, la cual analiza el factor de exposición a cargas posturales, considerando dos agrupaciones: el grupo A (posición del brazo, antebrazo y muñeca) y grupo B (posición del cuello, el tronco y las piernas). Además, evalúa la constancia de la actividad, el tiempo de ejecución y la carga implicada.

La prueba JSI se emplea para determinar la aparición de desórdenes acumulativos en las partes distales de las extremidades superiores. Se calcula a partir de valores como la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo, la cantidad de esfuerzos por minuto, la posición anatómica de la mano, la duración de la tarea diaria y la velocidad de la ejecución.

La prueba FUERZAS, según la norma EN1005-3 (sobrecarga muscular) evalúa el nivel de sobrecarga muscular que implica una tarea y los riesgos asociados para la persona que lo realiza. En nuestro análisis se consideraron tres momentos: estirar, enrollar y apretar para el exprimido en tela, y estirar, enrollar y girar, para el exprimido con matafrio.

Cada prueba tiene su propio rango de aceptación de la actividad: para la prueba RULA, el rango aceptable es entre 1 y 2; para FUERZAS, los niveles se clasifican como moderado, aceptable o inaceptable; mientras que para JSI, un valor menor o igual a 3 indica que la actividad es aceptable, y valores mayores o iguales a 7 sugieren que la tarea es probablemente peligrosa (Universidad Politécnica de Valencia, s.f).

RESULTADOS

Corpogramas

A partir de dos gráficas las mujeres ilustraron (Fig. 2 y 3) las áreas de mayores mialgias durante la actividad, las cuales corresponden a las articulaciones de los miembros superiores e inferiores, la región ascendente y transversa del músculo trapecio y la región lumbar. A pesar de que estos dolores son agudos y generan molestias, las mujeres afirman que no son constantes ni representan un problema en su diario vivir.

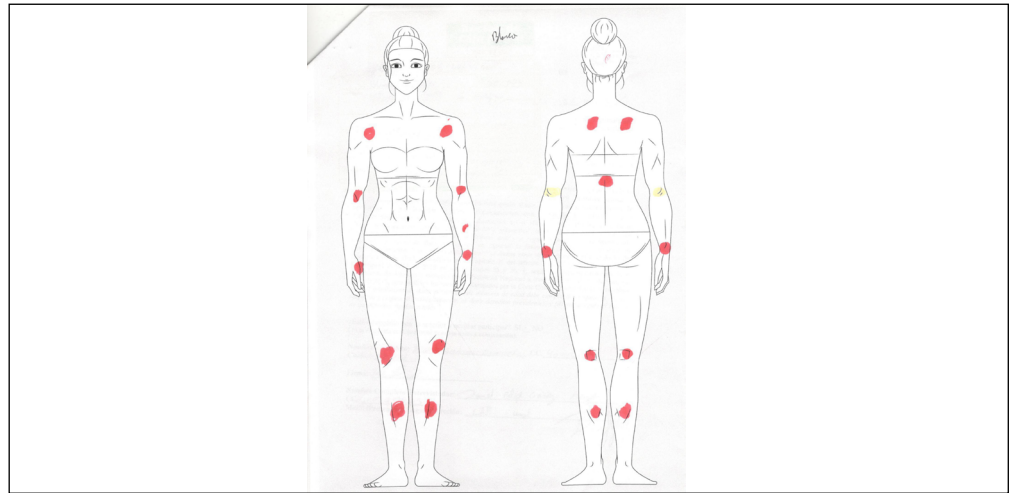


FIGURA 2. Corpograma realizado por Blanca, Los puntos rojos son las zonas donde se genera más dolor, mientras que los amarillos es un dolor moderado.

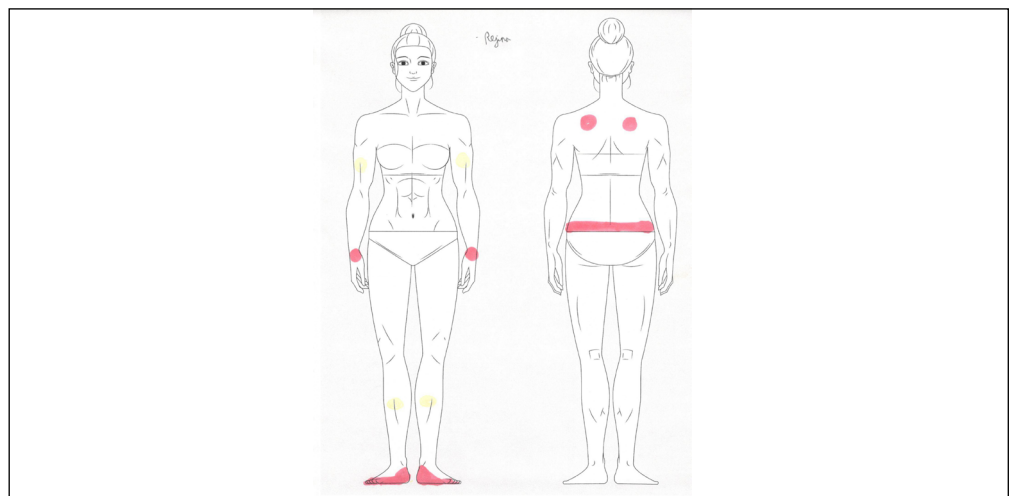


FIGURA 3. Corpograma realizado por Regina, Los puntos rojos son las zonas donde se genera más dolor, mientras que los amarillos es un dolor moderado.

Entrevistas

Las entrevistas realizadas lograron determinar que el uso del matafrio ya no es tan común en la comunidad debido a factores de comodidad y accesibilidad, ya que traer la materia orgánica con la que se fabrica desde el territorio no es sencillo y la humedad de la zona dificulta su conservación, por lo cual, la comunidad ha ingeniado distintas formas de procesar la yuca¹.

Lo que se hace, es que se manda a pedir del territorio, aunque la vez pasada que se hizo una fiesta, vi que la comunidad hizo un exprimidor con polisombra, yo no sé cómo le hicieron pa' trenzarlo, pero les funcionó (Tabla 2).

Esto no significa que se haya perdido la tradición del procesamiento de yuca en matafrio ni que la tela se haya impuesto únicamente por su mayor practicidad. Por el contrario, la comunidad aún muestra un gran aprecio por el matafrio y, si pueden, lo seguirán utilizando. Las mujeres solo utilizan la tela por la dificultad que les conlleva traer el matafrio; pero, la yuca sigue siendo parte fundamental de la dieta de su familia sin importar el método en el que es procesado, tal como expresaron Blanca y Regina en las entrevistas (Tabla 2).

TABLA 2. Matriz de entrevistas realizadas a Blanca y Regina.

Tema principal de la pregunta	Preguntas guías	Respuestas Blanca	Respuestas Regina
El Matarfio, materiales y forma	¿De qué material está hecho el matarfio?	El matarfio se hace con un palo que se llama balso o también con uno de monte que es el siete cueros, que en lengua se llama kuruda, eso se lava y se pone a secar, luego se sacan las tiras y se teje en la mesa donde se come en familia, aunque aquí en Bogotá no se consiguen esos palos, yo he visto por Villavicencio	Lo que se hace, es que se manda a pedir del territorio, aunque la vez pasada que se hizo una fiesta, vi que la comunidad hizo un exprimidor con polisombra, yo no sé como le hicieron pa' trenzarlo, pero les funcionó. Eso sí es facilito, Madera no, cascara, Uno lo lava y lo seca. Dependé, si hace un buen sol en un día, la gran parte de nosotros pues lo teja en las noches, cuando los hombres y las mujeres llegan de hacer sus cosas, uno se sienta a tejer en el espacio que uno come, pues como son enseñanzas, entonces los niños miran como lo están haciendo, ellos van enseñando porque se sacó esta tira, entonces van narrando y van enseñando. El matarfio es el más fácil de tejer, uno coloca las tiras y se va doblando y termina en trenza.
El Matarfio, materiales y forma	¿Por qué cree que tiene esa forma?	Algunos dicen que representa el vientre de la mujer y que termina en trenza porque eso significa la unión	
Género	¿Por qué solo lo pueden utilizar las mujeres?	A mí mi madrastra por ejemplo cuando había baile, cuando es baile, el tiesto es grande. Ella me decía "venga le doy al niño teta para que no llora y usted vaya y le pone cuidado al casabe" y yo iba y decía, pero como, donde, yo iba y le daba vueltas al tiesto porque yo no podía, me daba miedo quemarme. En el clan mío no, en mi clan sí hay machismo, el palo solo lo puede sacar el hombre. En el mío... no, mi papá nunca exprimíó, nunca tejíó un canasto, solo las mujeres. En mi casa solo yo soy la que como casabe. Cuando usted se casa puede hacer su propio casabe. Si obvio, pues si usted es alguien juicioso le ayuda a su mamá a hacerlo	La verdad, en el caso de nosotros Felipe, eso es verdad, pero en el caso de mi clan, jamás hubo eso, o sea, en unos clanes, sí el machismo existe, pero en mi clan nunca hubo eso, en mi clan barren los hombres, en mi clan cocinan los hombres, en mi clan lavan los hombres. En mi clan yo cogía coca, yo iba y aserraba, en otros clanes no se permite, pero mi papá nunca nos dijo no, usted no haga, en mi clan mujeres hombre. Yo no voy a estar esperando que venga mi hombre a que me baje el palo (...), eso pasa, hay mujeres que esperan a que se les dañe el matarfio, prefieren aguantar hambre hasta que venga el hombre. Claro, en mi casa todos hacen casabe, mis hijos hacen casabe. Es que la enseñanza de nosotros es ir hablando, ir haciendo (...), ella ve que no hay casabe y hace, porque nosotros siempre tenemos que tener casabe, o sea ya estamos acostumbrados, ellos mismos piden y como ven que no hay casabe, se ponen a hacer y ya, no hay problema. En mi familia hay más hombres que mujeres, entonces de pronto el clan, nos ha tocado por suerte será así (el hecho de que los hombres hagan el casabe) (...). En otras tribus, la faraña la hacen las mujeres, en mi clan, nosotros somos más ayudantes, porque los hombres son los que la hacen (...), ellos hacen la parte pesada y nosotros la parte suave, cuando la seca para que no se quemé. (Regina) En el caso de las mujeres que crecen normalmente en su hogar, pues cuando se casan, pero en el caso mío que era mujer única y huérfana, me tocó desde los 7 años, pero, pues según la enseñanza, es cuando usted se casa para que se defienda allá con su marido.
Rasgos personales	¿Por qué se utiliza el matarfio?	El tucupi, ahí sacó eso y mezclo con almidón porque es para mí, porque cuando es venta pues se le echa según las personas, pero es el mismo procedimiento, yo saco muy porquito, apenas para mí	Porque ayuda a escurrir para sacar el almidón y mejore el sabor del casabe. (Regina) No, la exprimida siempre hay que hacerla, ya sea para arepa, para casabe, tu lo exprimes y sale es el bagaso, ese no es almidón, sino harina de la yuca, de la yuca brava (...), del tipo de trabajo está el casabe, si hoy yo tengo la tumba de chagra, hago el casabe grueso, pero si por ejemplo hoy es una fiesta o vamos a estar solos nosotros en la casa, hago el casabe delgadito y es como cauchocito (...), y está el otro tipo, nosotros le decimos arepa, porque es blandita (...), si usted quiere a esa arepa le puede echar plátano, banano, lo que quiera

Respuestas de las entrevistadas. Las respuestas que no tienen división, son porque ambas opinaron lo mismo al respecto. Fuente: elaboración propia.

TABLA 2. Continuación.

Tema principal de la pregunta	Preguntas guías	Respuestas Blanca	Respuestas Regina
Rasgos personales	<p>¿Sus madres o abuelas lo utilizaban?</p> <p>¿Se quejaban de algo luego de largas jornadas de trabajo con el instrumento?</p>	<p>En cambio en el mío no, si porque ya llega un punto donde uno no lo puede girar solo, porque es un peligro, donde se le llegue a zafar, sale volando y te mata</p>	<p>Allá en mi clan son los familiares de primer grado, la cuñada, la nuera, la suegra, la sobrina, ellos le ayudan a uno, uno les dice nakon, los hombres que también ayudan a uno, según en el clan de nosotros son los yernos que suben a enganchar eso allá, las nueras son los que tienen que exprimir, pero en mi clan, pues somos muy colaboradores, sabes, si Blanca tiene que exprimir, pues se reparten las tareas para la fiesta. La verdad en mi clan, nunca ha habido dejar ese peso a una sola persona. (Regina en cuanto al exprimido de yuca) no toca así, ya al finalizar como eso va quedando más duro para que quede bien seca, hasta los hombres se meten, Claro, todo es cansado. En el caso de nosotros si no hay problema, hay otras tribus que, si no las dejan, pero nosotros, entre más vaya ayudante pues mejor, entonces el dueño del baile responde con que usted coma bien y se sienta bien atendido, las abuelas se quejaban del cansancio, pero es que ellas tenían una medicina que era, por ejemplo, en el caso mío, para una fiesta se raya, la yuca dulce, no la de comer, la del jugo, la manicuera (...) una yuca que sale solo jugo para la manicuera (...) eso, así yo defino la yuca amarga, hay yuca amarga, yuca dulce y yuca de comer, pero aquí en Bogotá ellos no dicen yuca de comer sino yuca dulce.</p>
Rasgos personales	<p>¿Desde hace cuánto utiliza el matafrito?</p>	<p>Desde pequeña, a nosotras nos dan matafritos pequeños para jugar con tierra a hacer nuestra faríña, así es como nos preparan para la vida .</p>	<p>Desde pequeña, Mi nieta pela la yuca y lava, Claro la niña al otro día dice que le queda doliendo la mano y a uno también, yo como mujer huérfana lo utilizo en el piso, las otras mujeres arriba, porque ellos recogen ese jugo y hacen el casaramán (el aji negro)</p>
Rasgos personales	<p>¿Por qué decidió dejar de usarlo?</p>	<p>Pues uno ya busca otras alternativas aquí en Bogotá, por ejemplo nosotros que estamos haciendo las fiestas, la última fiesta yo mité que hicieron con, el matafrito se daña y uno no puede conseguir de territorio, entonces que hicieron, cogieron esa polsombra y lo hicieron como si fuera un matafrito (...) largo como de tres, cuatro metros, yo no lo utilizo, porque yo no tengo espacio en mi casa (...) Y también porque ya no es la masa de la yuca brava como tal, sino que yo lo puedo mezclar con almidón seco y ya, no es el casabe seco propio mío (...) yo todos los días hago porque me toca, no ve que mis hijos no están amañados mucho al arroz</p>	<p>En territorio casi todos los días, pero aquí en Bogotá, como no es necesario porque aquí se usa la yuca de comer</p>
Rasgos personales	<p>¿Cuántas veces a la semana lo utiliza? ¿Qué tanto lo utiliza?</p> <p>¿Cómo lo utiliza?</p>	<p>En territorio casi todos los días, pero aquí en Bogotá, como no es necesario porque aquí se usa la yuca de comer</p>	<p>En territorio casi todos los días, pero aquí en Bogotá, como no es necesario porque aquí se usa la yuca de comer</p>
Rasgos personales	<p>¿Qué partes del cuerpo siente más cuando lo utiliza?</p> <p>¿Siente molestias luego de usarlo?</p>	<p>(B y R) claro, a uno le quedan doliendo los brazos, la espalda * Claro la niña al otro día dice que le queda doliendo la mano y a uno también</p>	<p>(B y R) claro, a uno le quedan doliendo los brazos, la espalda * Claro la niña al otro día dice que le queda doliendo la mano y a uno también</p>

Respuestas de las entrevistadas. Las respuestas que no tienen división, son porque ambas opinaron lo mismo al respecto. Fuente: elaboración propia.

En territorio (el matafrio se utiliza) casi todos los días, pero aquí en Bogotá, como no es necesario porque aquí se usa es la yuca de comer (Tabla 2).

La frecuencia e intensidad con la que se realiza la actividad no es la misma en Bogotá (Colombia) que en Leticia (Colombia), pues las cantidades de yuca procesadas son diferentes y los “remedios” del territorio no están disponibles en la ciudad. Así también, los roles de género han pasado por un proceso de transformación en las prácticas como la de exprimir yuca, pues no solo las mujeres tienen que ser las encargadas de las labores del hogar.

pero en el caso de mi clan, jamás hubo eso, o sea, en unos clanes, sí el machismo existe, pero en mi clan nunca hubo eso, en mi clan barren los hombres, en mi clan cocinan los hombres, en mi clan lavan los hombres. (...) Yo no voy a estar esperando que venga mi hombre a que me baje el palo (...) porque los hombres son los que la hacen (...) ellos hacen la parte pesada y nosotros la parte suave (Regina, Tabla 2).

Según la cosmovisión de los Murui Muina, el matafrio se debe colgar sobre una de las bases de la maloca para poder exprimir la yuca. Sin embargo, Regina, al ser una mujer huérfana, realiza el exprimido con matafrio arrodillada en el piso, lo que incrementa el riesgo ergonómico debido a la postura que adopta. En esta posición, todo el peso de su cuerpo recae sobre las rodillas y la flexión mantenida puede afectar la circulación de la fosa poplíteica, provocando entumecimiento en los miembros inferiores.

En el caso de las mujeres que crecen normalmente en su hogar, pues cuando se casan, pero en el caso mío que era mujer única y huérfana, me tocó desde los 7 años, pero, pues según la enseñanza, es cuando usted se casa para que se defienda allá con su marido (...) yo como mujer huérfana lo utilizo en el piso, las otras mujeres arriba, porque ellos recogen ese jugo y hacen el casaramán (el ají negro) (Regina, Tabla 2).

El matafrio y la yuca son parte fundamental de sus vidas y las ha acompañado desde su infancia, representando un estilo de vida y un modo de habitar el territorio:

Desde pequeña (utilizaba el matafrio), a nosotras nos dan matafrios pequeños para jugar con tierra a hacer nuestra fariña, así es como nos preparan para la vida (Blanca, Tabla 2).

Desde pequeña, Mi nieta pela la yuca y lava (Regina, Tabla 2).

El malestar generado por el instrumento se puede evidenciar no solo en ellas, sino también en sus madres y sus nietas. Blanca y Regina expresan que luego de un día exprimiendo experimentan dolores en distintas zonas de su cuerpo.

Claro, a uno le quedan doliendo los brazos, la espalda (...) Claro la niña al otro día dice que le queda doliendo la mano y a uno también (Blanca y Regina, Tabla 2).

Videos

Blanca realizó el exprimido en tela, mientras que Regina lo realizó en matafrio, por lo que los estudios se enfocaron en estas prácticas específicas. Lo observado en las entrevistas concuerda con los datos arrojados por las diferentes pruebas, ya que las mujeres

manifestaron que la práctica les genera molestias y que requieren asistencia al finalizar la tarea (Tabla 2).

Para determinar si la práctica se considera o no riesgosa se tomaron en cuenta los valores aconsejados por la aplicación que procesó los datos (Tabla 3). Los resultados de la prueba RULA para ambos métodos indican un nivel de riesgo peligroso (Fig. 4 y 5). En la prueba JSI el número de esfuerzos realizados por minuto es el mismo en ambas formas de exprimido (Tabla 4) según los resultados, el exprimido en tela parece ser más seguro que el exprimido en matafrio (Fig. 6 y 7). Por último, en la prueba FUERZAS logramos observar la fuerza ejercida dependiendo del tipo de acción a evaluar. Tal como se observa en la Tabla 5, la tarea del enrollar la realiza con mayor velocidad Regina en el matafrio, así como la frecuencia, mientras que la frecuencia en Blanca es mayor en el girar y el apretar. Otro aspecto a tener en cuenta es que la fuerza máxima recomendada en cualquier etapa de la actividad es mayor en el matafrio que en la tela, lo que permite evidenciar que el matafrio es un instrumento mucho más práctico a la hora de trabajar con más carga.

TABLA 3. Resultados esperados y resultados obtenidos.

Rango recomendado según la prueba	Resultados Blanca	Resultados Regina
Prueba RULA (1 o 2)	7	7
Prueba JSI (>= 3)	2,25	6
Prueba FUERZAS (Aceptable)	Estirar (Aceptable)	Estirar (Moderado)
	Enrollar (Aceptable)	Enrollar (Aceptable)
	Apretar (Inaceptable)	Girar (Inaceptable)

Comparación de los resultados recomendados por Ergoniza con resultados obtenidos en las pruebas.

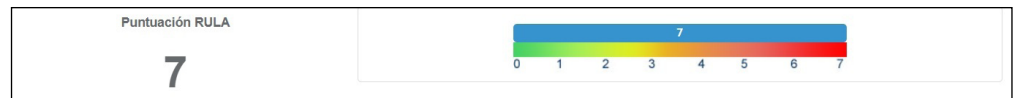


FIGURA 4. Resultado de la prueba RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) Blanca.

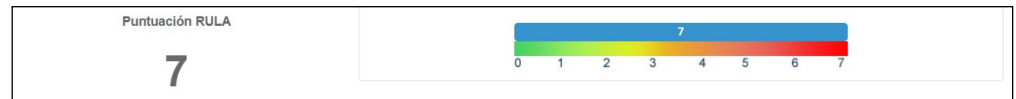


FIGURA 5. Resultado de la prueba RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) Regina.

TABLA 4. Resultados numéricos de la prueba JSI (*Job Strain Index*).

	Resultados prueba JSI Blanca	Resultados prueba JSI Regina
Tiempo de observación (en minutos)	6	6
Duración de los esfuerzos (en minutos)	4	3
Número de esfuerzos percibidos	1	1
Número de esfuerzos medios por minuto	0,17	0,17

Contraste de resultados numéricos obtenidos.

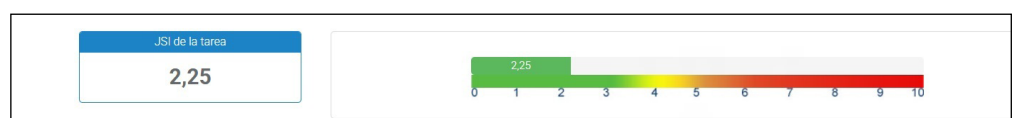


FIGURA 6. Resultado de la prueba JSI (*Job Strain Index*) en exprimido en tela Blanca.

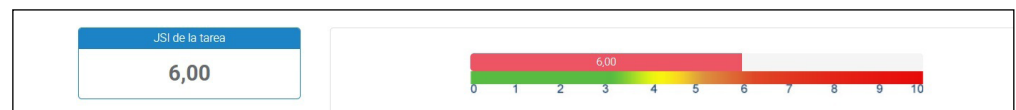


FIGURA 7. Resultado de la prueba JSI (*Job Strain Index*) en exprimido en matafrio Regina.

El momento de apretar fue el único clasificado como inaceptable en el exprimido en tela (Fig. 8), mientras que en el exprimido en matafrio, el estirar se clasificó como moderado y el girar como inaceptable (Fig. 9). Al contrastar la información obtenida de los videos con los corpogramas (Fig. 2 y 3) y las entrevistas (Tabla 2), se determinó que la práctica genera molestias en las articulaciones de las partes distales de los miembros superiores (muñecas), grandes cargas posturales a la altura del tronco y la fosa poplítea (Fig. 4 y 5) y el uso de fuerzas excesivas (Tabla 5). Sin embargo, existen métodos tradicionales para aliviar dicho dolor, como el uso de extracto de yuca dulce, mencionado por las abuelas (Tabla 2).

TABLA 5. Características de las acciones evaluadas, realizadas por Blanca y Regina.

Acción	Fuerza Isométrica Maxima		Mult. velocidad		Mult. Duración		Capacidad corregida (FBR)		Fuerza max. recomendada	
	Blanca	Regina	Blanca	Regina	Blanca	Regina	Blanca	Regina	Blanca	Regina
Estirar	45,69N/4,66 kg	26,59N/2,71 Kg	0,8	0,4	1	1	36,55N/3,73 kg	8,51N/0,87 kg	18,8N/1,86 kg	4,25N/0,43kg
Enrollar	109,17N/11,13kg	109,17N/11,13kg	0,8	1	1	1	34,93N/3,56kg	109,17N/11,13kg	17,47N/1,78kg	54,559N/5,56kg
Apretar	41,76N/4,26Kg	–	0,8	–	1	–	13,36N/1,36 kg	–	6,68N/0,68kg	–
Girar	–	45,69N/4,66Kg	–	0,2	–	1	–	7,31N/0,75kg	–	3,66N/0,37kg

Valores numéricos de las acciones evaluadas para la prueba FUERZAS.

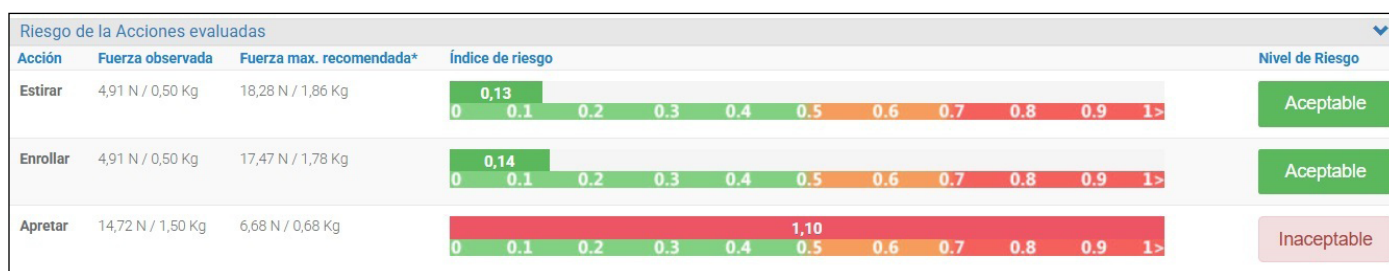


FIGURA 8. Resultado de la prueba FUERZAS exprimido en tela Blanca.

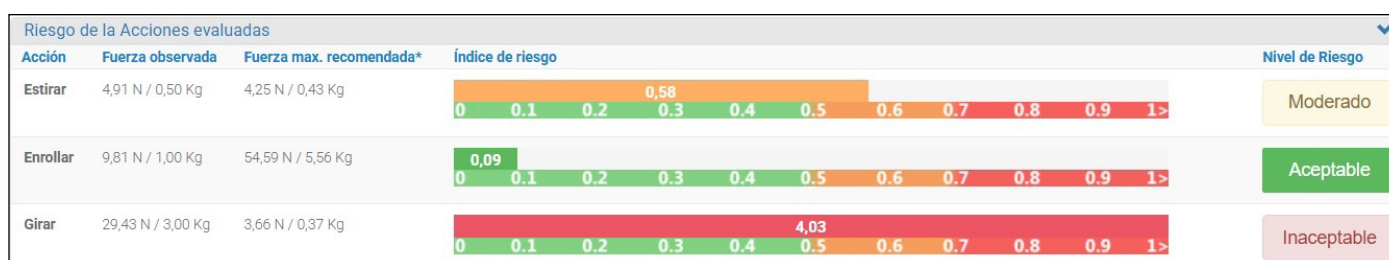


FIGURA 9. Resultado de la prueba FUERZAS exprimido en matafrio Regina.

Los resultados de la prueba JSI para Blanca (Fig. 6) fueron más aceptables que para Regina (Fig. 7), esto se debe a la intensidad de torsión que tiene que ejercer cada una. Dado que la tela es mucho más pequeña que el matafrio, se debe ejercer menos presión para enrollar.

A pesar de que las pruebas de video arrojaran un alto riesgo postural y de fuerza para la actividad, es necesario comprender que no se realiza de manera aislada (Tabla 2), pues cuando se realiza con grandes cargas (mayores a 10 kg) se tiene el apoyo de toda la comunidad y la adecuación corporal que se construye desde la infancia contribuye a un mejor rendimiento a la hora de desarrollar la tarea.

DISCUSIÓN

El proceso de transformación de la yuca existe hace cientos de años entre las comunidades amazónicas, lo que se evidencia tanto en los registros arqueológicos (Recihell-Dolmatoff, 1997) como en la cosmogonía de la comunidad (Comunicaciones Humbolt, 2014, 2014). A pesar de los procesos migratorios a los que se ha sometido la comunidad, este tipo de prácticas siguen vigentes y funcionan como un axioma que refuerza los lazos del pueblo (Tabla 2). El uso del matafrio se dificulta debido al rápido deterioro del material y al reducido espacio de las viviendas; sin embargo, la comunidad ha ingeniado otras formas de exprimir la yuca. La elaboración del casabe funciona como un lubricante social (Heying y Weinstein, 2022) y un medio de cohesión en la comunidad.

Así como el rallado de yuca genera riesgos ergonómicos en las mujeres que lo realizan (Zabala *et al.* 2024), el exprimido genera afecciones en la salud de las personas cuando se realiza en largas jornadas (más de cuatro horas) y con excesivas cargas (más de 10 kilos), cuando no se cuenta con el apoyo de otras personas. A esto se le puede sumar las posturas extremas a las que se someten las mujeres, como la hiperflexión del tronco y la dorsiflexión de la muñeca.

Realizar un estudio de ergonomía participativa (Piegorsh, 2008; Sutjana, *et al.* 1999) contribuye a un mejor entendimiento de la relación usuario-herramienta-ambiente y el trasfondo sociocultural que atraviesa el instrumento, a la que permite comprender y adecuar las recomendaciones a los saberes comunitarios y la accesibilidad de recursos con los que cuenta la comunidad, lo que permite un mejor entendimiento de la salud de los pueblos.

Factores como la edad, el sexo y el estilo de vida de las personas pueden ser muy influyentes para generar un TME (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2022). Tal como lo narran la Blanca y Regina “no es lo mismo que expriman las abuelas, a que lo hagamos nosotras o que lo hagan unas niñas” (Regina, comunicación propia, noviembre 2025), por lo cual, la misma prueba realizada con diferentes personas y en diferentes condiciones puede variar su resultado. Por tanto, es necesario comprender la variabilidad humana y el contexto sociocultural donde se desarrolla la tarea, así como los factores socio ambientales que atraviesan a las personas.

La zona del cuerpo más afectada por la actividad es la espalda (Fig. 4 y 5). Sin embargo, la forma en la que se ha desarrollado la tarea no ha generado TME, pues el dolor presentado no es repetitivo ni constante. Para Regina, el dolor reportado en su zona lumbar puede deberse a la posición en la cual realiza el exprimido (de rodillas), pues el estar mucho tiempo en esa postura puede conllevar a múltiples molestias en la zona y el entumecimiento de las piernas. Asimismo, los dolores reportados en las articulaciones de los miembros superiores puede deberse a las múltiples torsiones que realizan durante la actividad; el dolor en la parte de los pies y en la articulación de la rodilla es causado por estar mucho tiempo de pie.

El matafrio ha dejado de ser un elemento que refleja la dicotomía de los pueblos amazónicos, pues ya no solo las mujeres pueden utilizarlo (Espinoza *et al.* 2024), sino que se ha convertido en una fuente de cohesión comunitaria mediante la cual se enseña cómo usarse.

El acondicionamiento corporal es otro factor influyente a la hora de analizar una práctica, pues se debe tener en cuenta que esta labor no se empieza a realizar de la noche a la mañana, sino que es algo que se realiza desde la infancia. Esto permite observar el cuerpo más allá de un simple elemento simbólico (Le Breton, 1995) y empezar a construir

y constituir una nueva imagen que derrocando contextos biopolíticos y bioculturales implantados con anterioridad (Gómez, 2006).

Analizar los datos de manera aislada conllevaría una interpretación errónea de la evaluación, pues las actividades analizadas son catalogadas con un riesgo alto según las pruebas realizadas. Sin embargo, la conjugación con las entrevistas y los corpogramas nos permite comprender la eficacia de la actividad y el papel fundamental que juega dentro de la comunidad.

CONSIDERACIONES FINALES

Tanto la práctica de exprimir yuca en tela, como en matafrio, genera riesgos posturales y sobreesfuerzos en las articulaciones de los miembros superiores, en la espalda alta y baja, así como en las plantas de los pies, debido a las prolongadas jornadas en las que se permanece de pie. Esto se corroboró con la experiencia de vida de las participantes y con sus percepciones tras realizar la actividad. El exprimido en matafrio presenta un mayor riesgo para la articulación de la muñeca que el exprimido en tela. En tal sentido, a pesar de generar mialgias, no se ha desarrollado un TME. El exprimido ya no es realizado únicamente por mujeres, pues todos los miembros de la comunidad pueden realizarlo. Existe una preparación previa para poder realizar el exprimido en el matafrio

Este estudio piloto buscó evaluar la importancia de aplicar nuevas metodologías para el análisis de riesgos ergonómicos en comunidades vivas. A pesar de las limitaciones, que incluyen el tamaño reducido de la muestra, el número de comunidades estudiadas y el tiempo de observación de las actividades, esta investigación representa un avance en un campo poco explorado dentro de la bioantropología. La importancia de la interdisciplinariedad en la aplicación de la ergonomía participativa radica en la necesidad de un enfoque transversal, donde la prioridad sea el intercambio de saberes y el diálogo bilateral entre comunidad e investigador. Este trabajo constituye un punto de partida que puede orientar futuras investigaciones sobre la relación entre esta práctica y el género, así como sobre la influencia de dicho vínculo en el modo de vida y en las formas de transformar y co-crear el territorio. En consecuencia, investigaciones posteriores podrían aportar un entendimiento más profundo de la actividad y abrir nuevas perspectivas desde otros enfoques. Se recomienda realizar análisis con muestras más amplias y con otro tipo de pruebas que se adecuen a la población investigada.

Con todo, esta primera aproximación a la práctica permite recomendar que se modifique la forma en que se lleva a cabo la actividad al evitar jornadas extensas de trabajo y reducir las cargas de yuca cuando se exprime en matafrio para las fiestas. Además, se sugiere alternar entre las personas que participan, para prevenir la sobrecarga progresiva que conduce al agotamiento físico. No obstante, y al considerar la gran importancia que tiene esta práctica al ser un elemento fundamental de la historia de los pueblos amazónicos y formar parte de su memoria colectiva, de ninguna manera se sugiere su eliminación, sino, mitigar los factores que afectan la salud individual de las comunidades, lo cual puede contribuir a que las generaciones más jóvenes conozcan y valoren la práctica.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Daniel F. Gómez Hoyos: Curación de datos; Análisis formal, Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Administración de Proyecto; Recursos; Software, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción del manuscrito.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue realizada gracias a Blanca y Regina, quienes me brindaron parte de su tiempo para enseñarme la gran labor que realizan dentro de su comunidad.

Agradezco también a mis profesoras y profesores María Inés Barreto, Claudia Rojas Sepúlveda, Roberto Pineda Camacho y Ricardo Ruiz, quienes me acompañaron durante todo el proceso de elaboración de la investigación.

A la revista, que me otorgó un espacio para publicar, así como a las editoras y evaluadores que contribuyeron con sus correcciones y sugerencias, que permitieron la mejora del texto.

CONFLICTOS DE INTERESES

El autor declara no tener ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Bejarano, C. P. y Cheicono, G. L. (2024). Co-diseñando entre territorios alimentarios: La yuca y las mujeres de la Amazonia colombiana en Bogotá. *Revista Latinoamericana de Food Design*, 5(1), 155-167.
- Comunicaciones Humboldt. (20 de enero de 2014). El árbol de la abundancia. *Instituto Alexander Von Humboldt*. <https://www.humboldt.org.co/noticias/el-arbol-de-la-abundancia>
- Diego-Mas, J. A. (2025). ERGONIZA - *Software para la evaluación de la ergonomía puestos de trabajo* [software]. Universidad Politécnica de Valencia. <https://www.ergonautas.upv.es/ergoniza/app/land/index.html>
- Espinosa Zabala, J. A., Rodríguez Urdaneta, T. y Ortiz Sanchez, L. F. (2024). Riesgo ergonómico en las mujeres indígenas de tres comunidades del Vaupés en el rayado de la yuca para la fabricación tradicional de la fariña. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 14(1), e-11101. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2024.11101>
- García, A. M., Gadea, R., Sevilla, M. J., Genís, S. y Ronda, E. (2009). Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. *Revista Española de Salud Pública*, 83(4), 509-518.
- Gómez, Z. P. (2006). Modernidad y orden simbólico: Cuerpo y biopolítica en América Latina. *Aquelarre*, 9, 93-108.
- González Barbosa, S. y Romero Ugalde, M. (2024). La yuca como patrimonio culinario ancestral del pueblo uitoto de la Amazonía colombiana. *Sosquua*, 6(2), 44-75. <https://doi.org/10.52948/sosquua.v6i2.1041>
- Heying, H. y Weinstein, B. (2022). *Guía del cazador recolector para el siglo XXI. Cómo adaptarnos a la vida moderna*. Editorial Grupo Planeta.
- Huang, G. D., Feuerstein, M. y Sauter, S. L. (2002). Occupational stress and work-related upper extremity disorders: Concepts and models. *American Journal of Industrial Medicine*, 41(5), 298-314. <https://doi.org/10.1002/ajim.10045>
- Le Breton, D. (1995). *Antropología del cuerpo y modernidad*. Nueva visión.
- Márquez, B. (2021). Etnografía del acto comunicativo: Entrevista y narración. En B. Márquez y E. Rodríguez (Eds.) *Etnografías desde el reflejo: Práctica-aprendizaje*, (pp. 85-102). UNAM.
- Ortiz Sánchez, L. F. y Rodríguez Urdaneta, T. R. (2024). *Caracterización del riesgo ergonómico en el proceso de la elaboración de la fariña en el Departamento del Vaupés* [Tesis de licenciatura, Corporación Universitaria Minuto de Dios].
- Piedrahita, H. (2014). Algunas experiencias de la aplicación de la ergonomía en el sector minero. *Revista Ciencias de la Salud*, 12(esp), 69-76. <https://doi.org/10.12804/revsalud12.esp.2014.05>
- Piegorsch, K. (2009). An ergonomic bench for indigenous weavers. *Ergonomics in Design: The Quarterly of Human Factors Applications*, 17(4), 7-11. <https://doi.org/10.1518/106480409X12587547656>
- Pineda Camacho, R. (2014). *Los huérfanos de La Vorágine: Los andoques y su desafío para superar el llanto del genocidio cauchero*. Academia Colombiana de Historia.
- Reichel-Dolmatoff, G. (1997). *Arqueología de Colombia: Un texto introductorio*. Presidencia de la República.
- Sutjana, D. P., Adiputra, N., Manuaba, A. y O'Neill, D. (1999). Improvement of sickle quality through ergonomic participatory approach at Batunya Village Tabanan Regency. *Journal of Occupational Health*, 41(2), 131-135. <https://doi.org/10.1539/joh.41.131>

Thomson, N. (1913). *El libro Rojo del Putumayo*. Arboleda & Valencia.

Valls Molist, A. (5 de julio de 2018). Movimientos repetidos en el ámbito laboral. *Quirónprevención*.
<https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/movimientos-repetidos-ambito-laboral>