



## **RIESGOS ERGONÓMICOS EN MUJERES RECICLADORAS. CUENCA, 2024**

ERGONOMIC RISK ASSESSMENT IN FEMALE RECYCLERS.  
CUENCA, 2024

**Luz María Ayavaca-Tapia\***

**Ana Lucía Zeas-Puga\*\***

**Andrea Ximena Gómez-Ayora\*\*\***

**Resumen:** La adopción continua o repetida de posturas durante el trabajo constituye un factor de riesgo para generar trastornos musculoesqueléticos (TME). Por tanto, es importante valorar las condiciones de trabajo y establecer la actuación correspondiente para mitigar sus efectos y proponer la mejora en los puestos. Las personas que se dedican al reciclaje se exponen a factores de riesgo de aparición de TME, los cuales pueden cuantificarse mediante evaluación ergonómica. El objetivo del estudio es determinar los riesgos ergonómicos de aparición de TME y establecer el nivel de actuación. Se realizó un estudio longitudinal descriptivo, con la participación de 30 mujeres recicladoras de base, aplicando evaluación ergonómica durante tres jornadas laborales. Se utilizaron los métodos Evaluación Postural Rápida (EPR), en caso de encontrarse un nivel de riesgo alto, se realizó la evaluación Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Rapid Entire Body Assessment (REBA) y Ecuación de NIOSH. Los resultados se analizaron con el software ERGONIZA. Las participantes presentaron edades entre 29 y 72 años, con una experiencia laboral de 10 a 45 años, y jornadas de trabajo entre 4 y 12 horas por semana. Se encontró un riesgo ergonómico muy alto en todas las participantes y un nivel de actuación urgente para 28 de ellas. Los hallazgos coinciden con estudios previos, subrayando la necesidad de intervenciones ergonómicas y educativas. Se concluye que se debe abordar con apremio los casos inaceptables, surgiendo la necesidad imperante de cambio de las condiciones laborales.

**Palabras clave:** Ergonomía, mujeres, reciclaje, riesgo.

**Abstract:** The continuous or repeated adoption of postures during work constitutes a significant risk factor for the development of musculoskeletal disorders (MSDs). Therefore, it is essential to assess working conditions, implement appropriate measures to mitigate their effects, and propose improvements in job roles. Individuals engaged in recycling are exposed to risk factors for developing MSDs, which can be quantified through ergonomic evaluation. This study aims to determine the

---

\*Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: maria.ayavaca@ucuenca.edu.ec. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1302-9190>

\*\*Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: ana.zeas@ucuenca.edu.ec. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2593-2176>. Autora de correspondencia.

\*\*\*Facultad de Ciencias Médicas, Kaleidos, Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: andrea.gomez@ucuenca.edu.ec. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0032-7607>

ergonomic risks of developing MSDs and establish the necessary level of intervention. A descriptive longitudinal study was conducted with the participation of 30 female base recyclers, applying ergonomic evaluation over three working days. The Rapid Entire Body Assessment (REBA) method was initially used; in cases of high-risk levels, the Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Rapid Entire Body Assessment (REBA), and NIOSH Lifting Equation were conducted. The results were analyzed using the ERGONIZA software. Participants ranged in age from 29 to 72 years, with work experience spanning 10 to 45 years, and working hours between 4 and 12 hours per week. A very high ergonomic risk was identified in all participants, with an urgent intervention level required for 28 of them. The findings are consistent with previous studies, underscoring the necessity for ergonomic and educational interventions. The study concludes that urgent action is required to address unacceptable cases, emphasizing the imperative need for changes in working conditions.

**Keywords:** Ergonomics, women, recycling, risk.

Recepción: 26.08.2024 / Revisión: 17.10.2024 / Aceptación: 02.12.2024

## Introducción

La gestión eficiente de residuos sólidos mediante el reciclaje no solo es esencial para mantener la Salud Pública y preservar el medio ambiente; sino que, también desempeña un papel fundamental en el bienestar general de la sociedad. Dentro de este contexto, las personas recicladoras de base constituyen una figura primordial, aportando de manera significativa al ciclo de reciclaje. A pesar de su invaluable contribución, enfrentan riesgos, entre ellos los relacionados con su salud musculoesquelética, cuya prevalencia son una constante preocupación en la salud pública, en estos trabajadores se ha identificado un riesgo elevado; sin embargo, en nuestro medio no se ha estudiado específicamente en mujeres. Brasil es uno de los países con una alta concentración de trabajadores recicladores, población en la cual los factores sociales, económicos, culturales, infraestructura precaria, pocas regulaciones laborales, influyen negativamente en la seguridad y salud de las mujeres (Pereira, 2017). De acuerdo con el estudio de Morales et al., a nivel de Latinoamérica existe una alta prevalencia de TME correspondiente al 78,7% de trastornos musculoesqueléticos entre los recicladores de desechos, relacionados con las posturas incómodas, movimientos repetitivos y la exposición constante a actividades como agacharse, sentarse y la exposición a vibraciones durante la jornada de trabajo (Cruvinel, 2019). Contrastando esta realidad con países desarrollados en los cuales existen regulaciones rigurosas en el campo de la salud ocupacional, los riesgos ergonómicos parten generalmente de entornos de reciclaje automatizado, en los que prima la interacción máquina-humano, regida por nuevas tecnologías, produciendo riesgos de origen distinto como vibraciones, repetición en interfaces tecnológicas y control cognitivo elevado. Esta disparidad en la actuación entre Latinoamérica y países desarrollados resalta la necesidad de mejorar las condiciones laborales y de salud ocupacional en sectores vulnerables como el de las mujeres recicladoras, protegiendo así su salud y bienestar (Pereira, 2017).

Con este antecedente, es primordial evaluar los factores ergonómicos que afectan la salud de las mujeres recicladoras, entre estos los movimientos repetitivos, la carga postural

global, frecuencia y magnitud de peso levantado, aspectos que se intensifican aún más cuando existen riesgos asociados. Es por ello que, esta investigación buscó determinar el nivel de riesgo ergonómico de la aparición de TME y establecer el nivel de actuación ergonómica en 30 mujeres dedicadas al reciclaje.

## **Materiales y métodos**

Se realizó un estudio descriptivo de cohorte longitudinal, con la participación de 30 mujeres recicladoras de base del cantón Cuenca. Esta investigación se llevó a cabo en el área de reciclaje urbano y se incluyeron únicamente mujeres recicladoras de base que realizan sus actividades a pie de vereda, excluyéndose hombres y mujeres que trabajan en centros de acopio. El muestreo fue por conveniencia.

Las variables por estudiar abarcaron el nivel de riesgo ergonómico, el nivel de actuación, y características sociodemográficas como edad, antigüedad o experiencia en el puesto y jornada laboral. La evaluación ergonómica individual se realizó inicialmente con el método de Evaluación Postural Rápida (EPR), para valorar las posturas adoptadas por las trabajadoras a lo largo de la jornada laboral. Los resultados sugirieron una carga estática elevada, por lo que fue preciso continuar con evaluaciones más profundas mediante los métodos RULA (Rapid Upper Limb Assessment), REBA (Rapid Entire Body Assessment) y la Ecuación de NIOSH (Diego-Mas, 2015). Estas evaluaciones se realizaron en tres ocasiones, es decir, durante tres días diferentes de la misma semana, mediante observación directa de la ejecución de la tarea de cada persona, registrando las posturas adoptadas y el tiempo que las mantuvieron, considerando el ciclo de trabajo. Para analizar los datos, se tomaron fotografías durante la tarea y conforme a las necesidades de cada método, previa firma del consentimiento informado. Las fotografías fueron ingresadas y analizadas por el software ERGONIZA. Al finalizar la evaluación, se determinó el riesgo y el nivel de actuación para mejorar las condiciones de trabajo y prevenir la aparición de TME.

Para el análisis estadístico se tabuló la información y se utilizó estadística descriptiva, se utilizaron medidas de resumen, las frecuencias absolutas y relativas de las variables sociodemográficas y de los resultados de la evaluación de cada método. Además, se describe a cada participante según variables sociodemográficas y resultados de los métodos de manera individual.

El presente estudio cuenta con la aprobación del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH), bajo el código CEISH-UC-2023-003EO-VIUC. Además, el Proyecto RUMBOS es uno de los ganadores de la convocatoria Women RISE del International Development Research Center (IDRC). Este proyecto es financiado por el IDRC y cofinanciado por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Cuenca.

## Resultados y discusión

### Resultados

**Tabla 1.** Caracterización sociodemográfica.

Características sociodemográficas	Rangos	N	%
Edad (años)	29-39	6	20
	40-50	6	20
	51-61	13	43,33
	62-72	5	16,66
Jornada laboral (horas diarias)	4-6	18	60
	7-9	6	20
	10-12	6	20
Experiencia en el puesto (años)	10-15	10	33,33
	16-21	6	20
	22-27	4	13,33
	28-33	1	3,333
	34-39	5	16,66
	40-45	4	13,33
Nivel socioeconómico	< 460 dólares	23	76,66
	≥460 dólares	1	3,33
	> 460 dólares	6	20

La población evaluada correspondió a 30 mujeres recicladoras, con un rango etario amplio desde los 29 hasta los 72 años; el 60% tienen una jornada laboral de 4-6 horas y su experiencia en el puesto (años) se encuentra entre 10 y 15 años en un 33% de las participantes. Además, se encuentra que el 76,66% de las mujeres tiene un nivel socioeconómico bajo, percibiendo mensualmente menos de 460 dólares que corresponde al salario básico unificado.

**Tabla 2.** Evaluación inicial: evaluación postural rápida EPR.

Riesgo	Nivel de riesgo	n	%
Situación nociva	10-15	26	86,67
Molestias fuertes, fatiga	8-9	2	6,67
Molestias medias, existe riesgo de fatiga	7	1	3,33
Débiles molestias, algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador	5	1	3,33

Al aplicar el método de Evaluación Postural Rápida, 26 mujeres mostraron un riesgo alto de aparición de TME, situación nociva; 2 personas un riesgo elevado de presentar molestias fuertes y fatiga; mientras que, 1 persona tiene riesgo de experimentar molestias de intensidad media. Además, se observa que 1 persona experimenta molestias de baja intensidad. El 100% presentó riesgo con la evaluación postural rápida, por lo que se realizaron todas las evaluaciones posteriores.

**Tabla 3.** Resultados de evaluación ergonómica con EPR, RULA; REBA Y NIOSH y caracterización sociodemográfica.

Cód.	Edad	Exp Lab	Jor/h	EPR				RULA								REBA								NIOSH				
				1	2	3	M	1D	2D	3D	MD	1I	2I	3I	MI	1D	2D	3D	MD	1I	2I	3I	MI	1	2	3		
P01	38	20	11	12	15	13	13,3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,3	4	3	3	3,3	1-3	1-3	1-3
P02	56	25	9	9	13	13	11,7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P03	47	35	5	11	12	12	11,7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P04	65	45	6	11	10	12	11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P05	60	40	5	15	7	10	10,7	3	3	4	3,3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P06	35	15	10	6	8	8	7,3	3	3	4	3,3	4	4	4	4	4	3	3	4	3,3	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P07	57	15	6	10	10	10	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P08	55	35	6	10	10	11	10,3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P09	57	40	10	9	12	10	10,3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P10	59	10	4	11	15	10	12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3,7	3	4	4	3,7	1-3	1-3	1-3	
P11	57	20	11	13	11	13	12,3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P12	35	25	6	12	9	13	11,3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P13	36	10	4	9	7	7	7,7	4	4	3	3,7	3	4	4	3,7	4	4	3	3,7	3	3	3	3	3	3	1-3	1-3	1-3
P14	29	20	6	11	12	13	12	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	3	2	3	3	2,7	1-3	1-3	1-3		
P15	43	25	6	8	13	10	10,3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P16	30	15	6	13	13	13	13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P17	56	10	4	7	7	5	6,3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1-3	1-3	1-3
P18	63	35	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1-3	1-3	1-3
P19	46	20	10	11	12	11	11,3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	>3	1-3
P20	67	35	6	9	13	13	11,7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P21	69	35	4	12	10	10	10,7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P22	57	30	4	13	14	13	13,3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P23	63	15	7	13	13	13	13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P24	61	45	8	13	13	9	11,7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P25	57	15	7	15	13	15	14,3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P26	53	25	8	8	11	12	10,3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P27	53	10	4	10	13	13	12	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,3	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P28	40	20	4	13	13	8	11,3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1-3	1-3	1-3
P29	44	10	7	11	7	10	9,3	3	4	4	3,7	4	4	4	4	4	4	2	3,3	4	3	4	3,7	1-3	>3	>3		
P30	69	20	11	13	12	13	12,7	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	4	4	4	>3	>3	>3	

Con respecto a los resultados de los métodos ergonómicos específicos, en las tres evaluaciones se encontró riesgos significativos; así para RULA, se determinó el riesgo 3 y 4 indicando que es necesario un estudio profundo del puesto y pueden requerirse cambios; con REBA destaca el valor 4-7 riesgo medio; y con NIOSH, riesgo moderado, conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.

**Tabla 4.** Resultado total de las evaluaciones ergonómicas de los métodos específicos REBA, RULA Y NIOSH.

Método	n	Nivel de riesgo	Descripción de riesgo	Nivel de actuación
REBA	28	4	Muy alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
	2	3	Alto	Es necesaria la actuación de inmediato
RULA	30	4	Muy alto	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Método	n	Nivel de riesgo	Descripción de riesgo	Nivel de actuación
NIOSH	28	1-3	Riesgo moderado	La tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
	2	>=3	Riesgo Inaceptable	La tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores. Es necesario tomar medidas para reducir el riesgo.

Con respecto a los resultados de los métodos ergonómicos posterior a las tres evaluaciones, para REBA se determinó un riesgo muy alto en 28 mujeres, siendo necesaria una actuación inmediata; con RULA igualmente se describe un riesgo muy alto en la totalidad de las mujeres, requiriendo cambios urgentes en la tarea; mientras que con NIOSH, 28 participantes presentan riesgo moderado, por lo cual conviene realizar modificaciones.

**Discusión**

Esta investigación se centró en determinar el nivel el riesgo ergonómico de aparición de trastornos musculoesqueléticos y establecer el nivel de actuación ergonómica, en 30 mujeres recicladoras, mediante un estudio longitudinal con enfoque descriptivo aplicando los métodos de evaluación ergonómica en el sitio de trabajo, por tres ocasiones. Los resultados obtenidos demostraron un nivel de actuación urgente; es decir, imperante necesidad de incluir medidas ergonómicas, proporcionar educación ergonómica y promover la práctica laboral segura, salvaguardando su salud y calidad de vida, sino también fortalecer la eficiencia de este sector esencial de integridad ambiental y su relevancia en la salud pública.

En Guayaquil, Ecuador, los recolectores informales desempeñan un papel esencial en el sistema de gestión de residuos al reutilizar materiales y reducir significativamente la huella de carbono; sin embargo, la actividad está predominantemente liderada por hombres; nuestro estudio fue realizado solamente en mujeres. El promedio de recolección es de 13 kg de materiales reciclables, en nuestro estudio se observó que la carga de recolección es mayor, incluso superando los 23 kg (Hidalgo, 2023).

En concordancia con estudios previos, se ha documentado que hasta el 60% de los trabajadores de recolección de residuos reportan síntomas de TME, especialmente en la región lumbar y los hombros. La manipulación de cargas pesadas y la realización de movimientos repetitivos son factores contribuyentes a estas lesiones. Por ejemplo, en Brasil, el 70% de los recolectores experimentaron dolor lumbar (Emmatty, 2019).

En esta investigación también se han destacado variables como edad, antigüedad-experiencia en el puesto y jornada laboral diaria, resaltando la diversidad de condiciones que enfrentan estas personas; sin embargo, estas no son determinantes para la aparición de riesgos ergonómicos, pues independientemente de la variables citadas se observa una prevalencia casi generalizada de riesgo ergonómico alto, muy alto y nocivo, sugiriendo la necesidad urgente de modificación en los puestos de trabajo, necesidad de intervenir para mejorar las condiciones laborales; y por ende, prevenir o mitigar la aparición de TME.

En el artículo, "Recyclable waste pickers: life and work in light of the social determinants of health," de Centenaro et al. (2021), se describen hallazgos de alto riesgo que afecta la salud física, comparable con nuestro estudio, destacando también el predominio en mujeres recicladoras, sumado a condiciones laborales precarias, exposición a contaminantes, ausencia de derechos laborales y la exposición a riesgos que afectan la salud física y mental de las trabajadoras; así, como la edad avanzada de las mujeres factores que podrían considerarse en estudios futuros como complemento a esta investigación.

El estudio, "Exploring the Lives of Women Rag Pickers in an Indian Metropolitan City: A Mixed-Methods Cross-Sectional Study on Social and Occupational Determinants Shaping Their Existence" examina los riesgos y las enfermedades ocupacionales en mujeres recolectoras. Esta investigación encontró que las mujeres recolectoras enfrentan altos niveles de morbilidad y condiciones de trabajo adversas; los resultados indicaron que el 67,3% de las participantes tenían entre 15 y 30 años, y el 82% pertenecía a la clase socioeconómica baja. Este estudio proporcionó una visión adicional sobre las condiciones laborales y de salud de las mujeres recolectoras, destacando las similitudes con nuestro estudio, ya que en ambos casos se encuentran enfrentando diferentes desafíos, destacando la necesidad de políticas públicas para promover el bienestar integral de este sector vulnerable de la población (Iyer, 2023).

Comparando los resultados de la presente investigación, con la realizada en recolectores de residuos en la Franja de Gaza de Issam et al. (2020), se pueden destacar algunas tendencias comunes; ambos estudios destacan la presencia de trabajadores de edad avanzada, con un porcentaje significativo de personas mayores de 50 años. Esta tendencia puede tener implicaciones para la salud y la seguridad laboral, ya que los trabajadores mayores pueden enfrentar desafíos adicionales en entornos laborales exigentes. La antigüedad en el puesto también es una preocupación compartida, ya que ambas investigaciones indican que hay trabajadores con una larga experiencia en estas ocupaciones. Esto puede reflejar una falta de oportunidades de empleo alternativas o movilidad laboral limitada (Asante, 2019).

En cuanto a la jornada laboral, ambos estudios destacan la exposición a amplia jornada laboral, lo que puede contribuir a problemas de salud y fatiga; en referencia al riesgo ergonómico, ambas investigaciones evidencian que los trabajadores están expuestos a niveles significativos de riesgo, por tanto es imperante la implementación de modificaciones adaptadas al contexto laboral para fomentar entornos de trabajo más seguros y evitar la aparición de trastornos musculoesqueléticos (Asante, 2019; Zolnikov, 2021).

Los factores ergonómicos son críticos en la evaluación de los TME. Se ha identificado que la falta de herramientas adecuadas y el diseño ineficiente de los lugares de trabajo aumentan la carga física sobre los trabajadores. Un análisis reveló que el 80% de los trabajadores no contaban con equipos de protección personal adecuados, lo que agrava aún más el problema (Emmatty, 2019).

En el estudio titulado "Health conditions and occupational risks in a novel group: waste pickers in the largest open garbage dump in Latin America" y "Prevalence, predictors and economic burden of morbidities among waste-pickers of Mumbai, India: a cross-sectional

study”, se resalta la gravedad de los riesgos asociados con la gestión inadecuada de residuos sólidos en países en desarrollo, resaltando la prevalencia de enfermedades crónicas y transmisibles entre los recicladores de residuos. El primer estudio, basado en un diseño transversal y llevado a cabo en el basurero más grande de América Latina, Brasilia, encontró que un alto porcentaje de los participantes, en su mayoría mujeres, sufrían de trastornos musculoesqueléticos (78,7%), hipertensión (24,2%), y diabetes (10,1%), entre otras enfermedades (Cruvinel, 2019). El segundo estudio identifica morbilidades significativamente más altas entre los recolectores de residuos en comparación con un grupo de control, siendo más significativos los hallazgos en mujeres. Se encontró que las personas que se dedican a la recolección presentan una prevalencia notablemente mayor de lesiones musculoesqueléticas (75%), enfermedades respiratorias (28%), infecciones oculares (29%) y problemas gastrointestinales (32%), en comparación con el grupo de control que eran personas que no se dedicaban a la recolección (Chokhandre, 2017).

Los datos obtenidos en estos estudios son coincidentes con nuestros hallazgos, que muestran una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en las mujeres recicladoras. Además, estos estudios destacan la exposición a accidentes laborales, la práctica de niveles bajos de higiene y el uso de materiales reciclables que aumentan los riesgos para la salud de las recolectoras, lo que no solo resalta la necesidad de medidas ergonómicas, sino también de salud pública.

Los TME no solo afectan la salud física de los trabajadores, sino que también tienen un impacto económico significativo. Se estima que los costos asociados con el tratamiento de lesiones musculoesqueléticas y la pérdida de productividad pueden ascender a miles de dólares por trabajador al año (Emmatty, 2019).

La revisión sistemática "Occupational hazards of Brazilian solid waste workers" destaca la insuficiencia de investigaciones centradas en los riesgos ocupacionales en trabajadores, resaltando estudios transversales, lo que sugiere una carencia de investigaciones longitudinales esenciales para proporcionar mejor comprensión de tendencias a lo largo del tiempo e incluso implementar y evaluar medidas resueltas como los ajustes del puesto y la inclusión de medidas preventivas (Pereira, 2017).

El estudio "Working with Waste: Hazards and Mitigation Strategies Used by Waste Pickers in the Inner City of Durban" proporciona información valiosa sobre los riesgos físicos a los que se enfrentan los recicladores de residuos en Durban (Mlotshwa, 2022). Al comparar estos hallazgos con el estudio sobre mujeres recicladoras, se puede identificar similitudes en el trabajo con materiales pesados o manejo manual de carga; en el estudio de Durban, se menciona que el transporte de cartón a largas distancias ha causado problemas de salud; en el presente estudio las mujeres recicladoras enfrentan riesgos similares debido al transporte diario de materiales pesados. Además, ambos estudios destacan el riesgo de trastornos musculoesqueléticos a largo plazo.

Las investigaciones mencionadas resaltan la urgencia de reconocer los riesgos ergonómicos y las condiciones laborales desafiantes de las mujeres recicladoras. La discusión conjunta de estos hallazgos y los resultados de la presente investigación proporciona una base sólida para la formulación de estrategias y políticas que no solo aborden los aspectos

ergonómicos sino también los determinantes sociales que influyen en la salud y calidad de vida de estas trabajadoras.

Dentro de las limitaciones del estudio se incluye la falta de causalidad ya que no fue posible establecer relaciones causales entre las condiciones de salud observadas y las condiciones de vida y trabajo de las recicladoras, esta limitación podría abordarse mediante un estudio de caso control. También consideramos la necesidad de una investigación adicional a las recicladoras informales y a las que se encuentran en centros de acopio, para comprender de mejor manera los riesgos ocupacionales y la percepción del trabajo.

En cuanto a las fortalezas, el estudio utilizó un enfoque multidimensional y longitudinal para evaluar el riesgo ergonómico, lo que permitió obtener una visión detallada de los TME. Además, la colaboración del equipo Componente de Salud, permitió una participación activa de las recicladoras para las evaluaciones ergonómicas en su lugar de trabajo, teniendo una comprensión más profunda de sus necesidades y desafíos laborales. Una de las fortalezas más grandes es el impacto en las políticas públicas, ya que, al resaltar la urgente necesidad de medidas ergonómicas y prácticas laborales seguras, el estudio tiene el potencial de influir en el desarrollo de políticas públicas destinadas a mejorar las condiciones de trabajo de las recicladoras y proteger su salud.

Con la aplicación de los métodos de evaluación ergonómica, los resultados destacan la importancia científica aportada en este estudio, ya que esta investigación proporciona nuevos datos y hallazgos sobre el riesgo ergonómico y la incidencia de TME, enriqueciendo la literatura científica existente y proporcionando información valiosa para futuras investigaciones en el campo de la salud ocupacional y la ergonomía, además tiene un impacto en la salud pública, ya que al identificar la necesidad urgente de implementar medidas ergonómicas y promover prácticas laborales seguras, el estudio tiene un impacto directo en la salud y calidad de vida de las mujeres recicladoras, ya que al mejorar sus condiciones laborales, se contribuye a la protección de la salud de un sector vulnerable de la población, a su vez, también tiene un impacto de relevancia social, ya que el estudio resalta la importancia de considerar la ergonomía y la salud ocupacional en sectores que han sido olvidados como el reciclaje, que son fundamentales para la integridad ambiental y la sostenibilidad, ya que al fortalecer la eficiencia de este sector, se promueve un impacto positivo en la comunidad en general.

## **Conclusiones**

A pesar de que los métodos ergonómicos permiten la recolección de datos sociodemográficos como edad, jornada laboral y antigüedad o experiencia en el puesto de trabajo, estos no parecen ser determinantes para el nivel de riesgo ergonómico establecido, sugiriendo que el riesgo está relacionado con condiciones específicas del trabajo y no con las características sociodemográficas, lo que demuestra independencia.

Tanto el método de evaluación rápida, como los métodos específicos, demostraron niveles de riesgo para aparición de TME, especialmente los relacionados con riesgo muy alto, alto y nocivo; lo que recalca la necesidad urgente de introducir modificaciones en la tarea o

en el puesto de trabajo; indicando situaciones críticas, lo cual implica la actuación urgente e inmediata de intervenir para mejorar las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo, demostrando una prevalencia generalizada del riesgo.

La mayoría de las actividades evaluadas están vinculadas a miembro superior, destacando la importancia de dirigir los esfuerzos y recursos hacia la ergonomía de estas extremidades, lo que hace evidente la necesidad de cambios focalizados.

Aunque la mayoría de las mujeres presentan riesgo ergonómico, existe un número limitado, que se encuentra en categoría de inaceptable lo que evidencia la necesidad de abordar casos específicos de manera inmediata, pues podrían llevar rápidamente a TME significativos, demostrando diferencias de riesgo individual.

Específicamente para el caso de la Ecuación de NIOSH, se desata la necesidad de realizar un abordaje proactivo de las condiciones ergonómicas incluso cuando el riesgo se clasifica como moderado, sugiriendo que la prevención y mejora continua son esenciales para cuidar la salud y bienestar a largo plazo, ya que esta ecuación se fundamenta en el manejo manual de carga y sus consecuencias se manifiestan a nivel lumbar, trastornos musculoesqueléticos que históricamente demuestran ausentismo laboral y relación con procesos incapacitantes.

Resumiendo, los resultados demuestran una situación crítica que requiere atención inmediata, con énfasis particular en la ergonomía de miembros superiores y la necesidad de implementar cambios sustanciales para mejorar las condiciones laborales que permitan prevenir trastornos musculoesqueléticos en las mujeres recicladoras de este grupo de estudio, además, es esencial implementar intervenciones ergonómicas efectivas y de bajo costo que se adapten a las necesidades específicas de las recicladoras. Esto incluye la capacitación en técnicas de levantamiento, la provisión de equipos de protección personal adecuados y el estudio del lugar de trabajo en concordancia con las características antropométricas de la población para minimizar las posturas incómodas y los movimientos repetitivos.

Las limitaciones del estudio derivan principalmente del tiempo que disponen las mujeres para participar en el estudio, considerando que el reciclaje lo realizan en diferentes lugares y horarios; sumado a esto, la variedad de los productos a reciclar, los cuales no son constantes, lo que hace que cambien las condiciones laborales y el nivel de exposición a los riesgos ergonómicos.

## Referencias

- Al-Khatib, I. A., Al-Sari', M. I., & Kontogianni, S. (2020). Assessment of Occupational Health and Safety among Scavengers in Gaza Strip, Palestine. *Journal of environmental and public health*, 2020, 3780431. <https://doi.org/10.1155/2020/3780431>
- Asante, B. O., Trask, C., Adebayo, O., & Bath, B. (2019). Prevalence and risk factors of low back disorders among waste collection workers: A systematic review. *Work (Reading, Mass.)*, 64(1), 33–42. <https://doi.org/10.3233/WOR-192977>
- Centenaro, A. P. F. C., Beck, C. L. C., Silva, R. M. D., Andrade, A., Costa, M. C. D., & Silva, E. B. D. (2021). Recyclable waste pickers: life and work in light of the social determinants of health. *Revista brasileira de enfermagem*, 74(6), e20200902. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0902>
- Chokhandre, P., Singh, S., & Kashyap, G. C. (2017). Prevalence, predictors and economic burden of morbidities among waste-pickers of Mumbai, India: a cross-sectional study. *Journal of occupational medicine and toxicology (London, England)*, 12, 30. <https://doi.org/10.1186/s12995-017-0176-3>
- Cruvinel, V. R. N., Marques, C. P., Cardoso, V., Novaes, M. R. C. G., Araújo, W. N., Angulo-Tuesta, A., Escalda, P. M. F., Galato, D., Brito, P., & da Silva, E. N. (2019). Health conditions and occupational risks in a novel group: waste pickers in the largest open garbage dump in Latin America. *BMC public health*, 19(1), 581. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6879-x>
- Diego-Mas, J. A. *Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 06-02-2024]. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. A. *Evaluación postural mediante el método REBA*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 06-02-2024]. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. A. *Evaluación postural mediante el método RULA*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 06-02-2024]. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. A. *EPR - Evaluación postural rápida*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 06-02-2024]. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/epr/epr-ayuda.php>
- Emmatty, F.J., & Panicker, V.V. (2019). Ergonomic interventions among waste collection workers: A systematic review. *International Journal of Industrial Ergonomics*.
- Hidalgo-Crespo, J., Amaya-Rivas, J. L., Ribeiro, I., Soto, M., Riel, A., & Zwolinski, P. (2023). Informal waste pickers in guayaquil: Recycling rates, environmental benefits, main barriers, and troubles. *Heliyon*, 9(9), e19775. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19775>
- Iyer, S., Shah, H., Patel, J., Panchal, V., Chaudhary, S., & Parmar, T. (2023). Exploring the Lives of Women Rag Pickers in an Indian Metropolitan City: A Mixed-Methods Cross-Sectional Study on Social and Occupational Determinants Shaping Their Existence. *Cureus*, 15(10), e47464. <https://doi.org/10.7759/cureus.47464>
- Mlotshwa, N., Dayaram, T., Khanyile, A., Sibanda, P. A., Erwin, K., & Fleetwood, T. (2022). Working with Waste: Hazards and Mitigation Strategies Used by Waste Pickers in the Inner City of Durban. *International journal of environmental research and public health*, 19(20), 12986. <https://doi.org/10.3390/ijerph192012986>
- Pereira-de-Paiva, M. H., Conceição Calassa-Albuquerque, M., Latham, E. E., Furtado-Bezerra, C., da-Silva-Sousa, A., Cunha-E-Silva-de-Araújo, L., Dos-Reis, M. R., & Ferreira-Luz, R. (2017).

Occupational hazards of Brazilian solid waste workers: a systematic literature review. *Revista brasileira de medicina do trabalho: publicacao oficial da Associacao Nacional de Medicina do Trabalho-ANAMT*, 15(4), 364–371. <https://doi.org/10.5327/Z1679443520170056>

Zolnikov, T. R., Furio, F., Cruvinel, V., & Richards, J. (2021). A systematic review on informal waste picking: Occupational hazards and health outcomes. *Waste management (New York, N.Y.)*, 126, 291–308. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.03.006>



Todos los contenidos de la revista **Ergonomía, Investigación y Desarrollo** se publican bajo una [Licencia Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) y pueden ser usados gratuitamente, dando los créditos a los autores y a la revista, como lo establece la licencia