

Trauma de mano en pacientes recolectores de basura: experiencia en un centro mexicano de tercer nivel

Hand trauma in garbage collector patients: experience in a Mexican tertiary care center



Hay Gómez A.

Alejandra HAY GÓMEZ*, Diego A. MORENO IBARRA**, Julio D. AGUILAR CASTILLO***, Diego J. RODRÍGUEZ ACOSTA***, Hannia I. CORTEZ MARQUINA***, Miguel A. CÁLIX GARCÍA***

Resumen

Introducción y objetivo. Según datos de la secretaría de economía en México, para el 2024 existen 138.000 personas trabajando como servicio de limpieza pública, específicamente, recolectores de basura. Estos trabajadores son altamente vulnerables por sus condiciones sociales y económicas, además de estar expuestos a un ambiente de trabajo en el que son propensos a sufrir traumatismos en cualquiera de las etapas del manejo de los residuos.

El objetivo del presente estudio fue conocer los principales mecanismos, tipo de lesión, fracturas asociadas y su localización en la anatomía de la mano, así como el manejo de dichas lesiones y sus complicaciones en los eventos de trauma de mano del personal recolector de basura con la finalidad de proponer un algoritmo de tratamiento para esta población susceptible.

Material y método. Estudio transversal retrospectivo de los registros médicos en un hospital de tercer nivel en México entre 2016 y 2021. Muestra compuesta por 17 individuos masculinos que sufrieron lesión traumática de mano. El análisis de los datos se realizó mediante el programa estadístico IBM SPSS Statistics 26.0.

Resultados. La mediana de edad del grupo de estudio fue de 43 años. El principal mecanismo de lesión de mano fue el aplastamiento (70.6%). El principal tipo de lesión fue la herida cortante (76.5%), y entre los menos frecuentes las dermoabrasiones y avulsiones. El sitio anatómico más frecuentemente afectado fue la falange distal (52.9%). La complicación más frecuente fue la infección del sitio quirúrgico (35.2%) ocasionada por diferentes agentes patógenos.

Conclusiones. Nuestro estudio aporta una guía para la protocolización adecuada e inmediata en el manejo del trauma de mano en pacientes recolectores de basura que ayude de un solo golpe de vista a vehicular y tratar cada caso. De esta forma se podrían prevenir complicaciones tempranas o tardías, disminuir los costos asociados al tratamiento y la rehabilitación, además de ayudar al paciente a su reinserción laboral temprana.

Abstract

Background and objective. According to data from the Mexican Ministry of Economy, by 2024 there will be 138.000 people working in public sanitation services, specifically as garbage collectors. These workers are highly vulnerable due to their social and economic conditions, in addition to being exposed to a work environment in which they are prone to suffering trauma at any stage of waste management.

The aim of our study was to identify the main mechanisms, types of injury, associated fractures and their location in the anatomy of the hand, management of the injury, and complications from hand trauma events among garbage collectors, in order to establish a care protocol based on the data collected, with the aim of proposing a treatment algorithm for this vulnerable population.

Methods. A retrospective cross-sectional study of medical records at a tertiary Mexican hospital from 2016 to 2021 was conducted. The sample consisted of 17 males who suffered traumatic hand injuries. Data analysis was performed using IBM SPSS Statistics 26.0.

Results. The median age of our group was 43 years. Crushing was identified as the main mechanism of hand injury (70.6%). The main type of injury was a cut wound (76.5%), while the least frequent were dermabrasions and avulsions. The most frequently affected anatomical site was the distal phalanx (52.9%). The most frequent complication was surgical site infection (35.2%), caused by different pathogens.

Conclusions. Our study provides a guide for the proper and immediate protocolization in the management of hand trauma in waste-collection workers, helping to channel and treat each case at a glance. In this way, early or late complications could be prevented, treatment and rehabilitation costs reduced, and the patient's early return to work facilitated.

Palabras clave Trauma mano, Infección mano, Fracturas mano.

Nivel de evidencia científica 4c Terapéutico
Recibido (esta versión) 28 agosto / 2025
Aceptado 30 noviembre / 2025

Key words Hand trauma, Hand infection, Hand fracture.

Level of evidence 4c Therapeutic
Received (this version) August 28 / 2025
Accepted November 20 / 2025

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún interés financiero relacionado con el contenido de este artículo.
Financiación: No hubo fuentes externas de financiación para este trabajo.

* Cirujano Plástico

** Cirujano Plástico, Jefe del Servicio

*** Médico Residente

Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Centro Médico ISSEMyM, Estado de México, México.



Introducción

Está reportado que alrededor del 21.8% de los trabajadores de la recolección de basura sufren alguna lesión ocupacional, y hasta en el 60% de los accidentes se ve involucrada la mano, siendo la mano afecta la dominante en el 25.6% de los casos; esto afecta su capacidad de desempeño tanto en sus actividades diarias como en las laborales.⁽¹⁻³⁾ Debido al contacto constante con los desechos, los trabajadores se ven expuestos a un amplio espectro de microorganismos que pueden ocasionar infecciones en los sitios del traumatismo.⁽⁴⁾

Actualmente en México, y hasta donde pudeos conocer, no existe una base de datos que nos proporcione información acerca de este tipo de eventos, incluyendo el mecanismo de lesión, sitio anatómico más frecuente, tipo de fracturas asociadas, microorganismos más frecuentes encontrados en estas lesiones, así como el manejo de las mismas.^(3,4) Esta información podría ayudar a comprender los procesos de atención inmediata e integral de estos pacientes, disminuyendo sus complicaciones.

Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue conocer todos estos factores en los eventos de trauma de mano del personal recolector de basura atendidos en nuestro hospital para conocer el protocolo de atención seguido y con la finalidad de proponer un algoritmo de tratamiento para esta población. Creemos que es de especial interés lograr entender el fenómeno que ocurre en esta población, que por sus características tiene diferentes limitaciones respecto a otros grupos laborales, específicamente el parte económico laboral que puede afectar la vida de estos sujetos.

Material y método

Se realizó un estudio transversal con base en registros de expedientes clínicos de trabajadores dedicados a la recolección de basura atendidos por traumatismo de mano en un hospital de tercer nivel en México (Centro Médico ISSEMYM Toluca) durante el periodo comprendido entre 2016 y 2021. Los datos obtenidos fueron vaciados en una hoja del software Excel prediseñada, reflejando las características sociodemográficas de los pacientes y la información detallada de las lesiones sufridas, los microorganismos asociados y su tratamiento.

Las características seleccionadas fueron descritas utilizando medidas de tendencia central (media y mediana), dispersión (desviación estándar y rango intercuartílico) y proporciones de acuerdo con la naturaleza de las variables. La normalidad de la distribución de las variables cuantitativas se determinó mediante la prueba de norma-

lidad de Shapiro-Wilk. El procesamiento de los datos y análisis estadístico se realizó con el paquete IBM SPSS Statistics 26.0.

Resultados

Se identificó un total de 17 individuos masculinos que sufrieron lesión traumática de mano, con una mediana de edad de 43 años [P_{25} 30.5- P_{75} 48.5]. El 88.2% (n=15) de los casos refirió tener mano dominante derecha. Sin embargo, la mano mayormente afectada fue la izquierda en el 52.9% (n=9), mientras que la derecha se vio afectada en el 47.1% (n=8).

El mecanismo de lesión del trauma de mano fue por aplastamiento (Fig. 1) en la mayoría de los casos, ocasionado por el compactador de basura en el 70.6% (n=12), seguido de la tapa de un contenedor de basura en el 17.6% (n=3) y por la puerta del camión de basura en el 11.8% (n=2).

El principal tipo de lesión fue la herida cortante en el 76.5% de los casos (n=13); otros tipos de lesiones menos frecuentes fueron las dermoabrasiones y las avulsiones. El sitio más frecuentemente afectado fue la falange distal en el 52.9% (n=9) de las lesiones. El 23.5% (n=4)

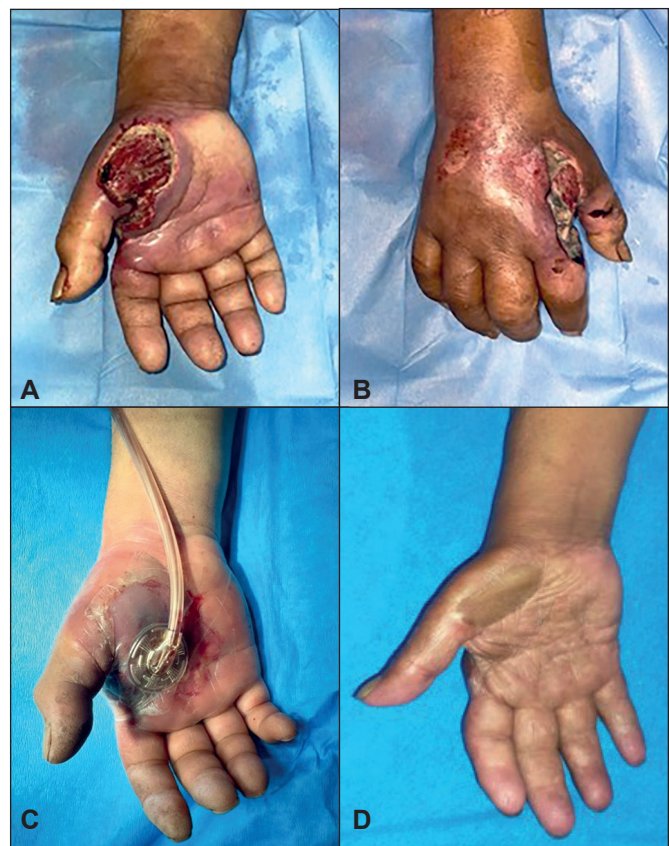


Figura 1. Paciente masculino de 49 años con trauma por aplastamiento de mano derecha, con antecedentes de diabetes mellitus tipo 2 en descontrol metabólico. A. Lesión en región tenar de mano derecha de 5x6 cm. B. Lesión proximal en primer espacio interfalángico. C. Colocación de terapia de vacío, toma de cultivo antibioterapia. D. Resolución de área cruenta de región tenar a los 3 meses de toma y aplicación de injerto de espesor parcial.

Tabla I. Características del tipo de lesión, sitio y lesiones asociadas en mano traumática en recolectores de basura

Característica	Frecuencia (n=17)	Porcentaje*
Tipo de lesión		
Herida cortante	13	76.5
Dermaabrasión	6	35.3
Avulsión	2	11.8
Sitio de lesión		
Falange distal	9	52.9
Lámina ungueal	8	47.1
Metacarpo	6	35.3
Falange proximal	6	35.3
Falange media	4	23.5
Zona flexora	5	29.4
Zona extensora	3	17.6%
Carpo	2	11.7
Lesiones asociadas		
Fractura	15	88.2
Exposición osteotendinosa	10	58.8
Lesión tendinosa	5	29.4
Pérdida de cobertura cutánea	4	23.5
Lesión nerviosa	1	5.9
Lesión vascular	0	0.0

* La suma de los porcentajes supera el 100%, ya que se puede presentar más de una característica en cada paciente

Tabla II. Características de las fracturas en lesión traumática de mano en recolectores de basura (n=15)

Característica	Frecuencia (n)	Porcentaje*
Huesos afectados		
Falange distal	6	40.0
Falange media	2	13.3
Falange proximal	5	33.3
Metacarpiano	6	40.0
Carpo	0	0.0
Desplazada	7	46.7
Fractura inestable	9	60.0
Trazo de fracturas		
Transversal	7	46.7
Oblicua corta	5	33.3
Multifragmentada	3	20.0
Oblicua larga	1	6.7
Penacho	3	20.0
Luxación asociada	5	33.3
Sitio		
Intraarticular	1	6.7
Extraarticular	15	100

* La suma de los porcentajes supera el 100% debido a que un paciente puede presentar daño en más de un tipo de tejido

de las heridas tuvo pérdida de cobertura cutánea y se presentó exposición osteotendinosa en el 58.8% (n=10), con lesión tendinosa en el 29.4% (n=5).

De estas últimas, el 29.4 (n=5) ocurrió en la zona flexora y el 17.6% (n=3) en la zona extensora; mientras que en el 41.1%. (n=7) se afectaron ambas zonas.

Tabla III. Manejo de lesión traumática de mano en recolectores de basura (n=17)

Característica	Frecuencia (n)	Porcentaje*
Conservador (inmovilización con férula)	5	29.4
Reparación del lecho ungueal	6	35.2
Reparación tendinosa	5	29.4
Terapia de vacío	4	23.5
Colgajo regional	3	17.6
Amputación	5	29.4
Fijación de fractura (aguja de Kirschner)	10	58.8

* La suma de los porcentajes superan el 100%, ya que se puede presentar más de una característica en cada paciente

El 88.2% (n=15) de las lesiones de mano presentó al menos una fractura. Sólo el 5.9% (n=1) presentó lesión nerviosa, y ningún paciente presentó lesión vascular (Tabla I).

Con respecto a las fracturas, se presentaron en 15 pacientes en total. De ellos, el 73.3% (n=11) tuvo una sola fractura, mientras que el 26.6% (n=4) tuvo fracturas múltiples. Entre estos últimos, 3 pacientes (20%) presentaron 2 fracturas (por ejemplo, una intraarticular y otra extraarticular en un mismo paciente), 1 (6.7%) presentó 3 fracturas y 2 (13.3%) presentaron 4 fracturas; es por este motivo, (algunos de los 15 pacientes con más de una fractura) que el número total de fracturas recogidas en la muestra de estudio supera el número de casos.

El trazo de fractura más frecuente fue el tipo transversal en el 46.7% (n=7), seguida de la oblicua corta en el 33.3% (n=5), multifragmentada en el 20.0% (n=3), en penacho 20.0% (n=3), y oblicua larga en el 6.7% (n=1).

La mayoría de los pacientes que presentaron fractura tuvieron afectación extraarticular, mientras que en 1 solo paciente fue intraarticular. El 46.7% (n=7) fueron fracturas desplazadas, el 60% (n=9) fracturas inestables y se encontró luxación asociada en el 33.3% (n=5) (Tabla II).

El manejo de las lesiones fue conservador con férula e inmovilización en el 29.4% (n=5). Por otro lado, el 58.8% (n=10) requirió fijación de fractura de tipo semi-rígida con clavos Kirschner. Además, se realizó reparación de lecho ungueal en el 35.2% (n=6), reparación tendinosa en el 29.4% (n=5) y colgajos en el 17.6% (n=3) de tipo colgajo V-Y. El 29.4% (n=5) requirió amputación de falange distal por severidad del tejido afectado. Como tratamiento complementario se utilizó terapia de vacío en el 23.5% (n=4) (Tabla III) (Fig. 2).

Se prescribió pauta antitetánica en todos los casos como primer paso en la atención, y antibiótico en el 82.4% (n=14) de los casos (los demás casos ya habían iniciado tratamiento antibiótico en su clínica). En su mayoría se empleó cefalosporina + clindamicina.



Figura 2. Paciente masculino de 55 años con trauma por aplastamiento de mano derecha. A. Infección de tejido blando con necrosis de tercer dedo. B. Colocación de sistema de terapia de vacío en superficie dorsal.

El 35.2% (n=6) de los pacientes ameritaron hospitalización, con una media de hospitalización de 30 días.

La complicación más frecuente fue la infección del sitio quirúrgico en el 35.2% de los casos (n=6), siendo los principales agentes etiológicos encontrados en los cultivos: *E. cloacae*, *E. faecalis* y *E. coli*. Dichos agentes infecciosos resultaron sensibles a carbapenémicos, tigeciclina y linezolid, y resistentes tanto a cefalosporinas como a levofloxacino.

Específicamente, encontramos que los pacientes con heridas a nivel de los metacarpianos requirieron hospitalización en el 83.3% (p=0.002) con un RR de 50 IC 95% (2.5-976), con una media de hospitalización de 30 días y una mediana de 36 días. Se tomaron cultivos de herida en el 100% de los pacientes, donde se reportaron microorganismos resistentes a antibioticoterapia convencional (cefalosporinas y levofloxacino), lo que requirió escala de antibióticos de amplio espectro en el 83.3% (p=0.002) con un RR de 50 IC 95% (2.5-976). Se utilizó terapia de vacío en el 23.5% de los pacientes hospitalizados y cobertura con colgajo en el 17.6% de los casos, lo que aumenta significativamente los costos.

Discusión

Este estudio describe las características generales y particulares del trauma de mano en 17 pacientes recolectores de basura, y con ello, se da brecha a conocer sus principales necesidades terapéuticas.

Está documentado que los recolectores de basura enfrentan riesgos importantes asociados al trabajo, como lesiones traumáticas en las manos en cualquiera de las etapas del manejo de los residuos.^(1,3) A partir de los artículos seleccionados, pudimos identificar características

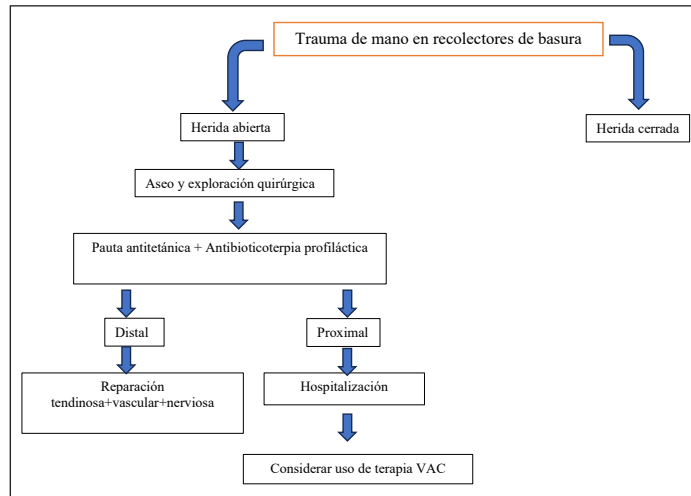
generales de las lesiones, así como factores de riesgo, costos económicos asociados, y exposición a microorganismos.^(4,6)

Uno de los aspectos más documentados es la alta prevalencia de trauma de mano en este sector de la población.⁽⁷⁾ En Colombia, el 60% de los recolectores de basura encuestados sufrió lesiones laborales, siendo la mano el sitio más frecuentemente afectado.⁽¹⁾ Esta cifra es consistente con otros estudios, con un rango que oscila entre el 40% y 60% en todo el mundo.^(2,3,9) A pesar de que estas cifras son similares, es importante destacar que las causas subyacentes de las lesiones pueden variar. Por ejemplo, en Ghana y Etiopía, una de las principales causas de las lesiones de mano es la falta de acceso a equipos de protección personal (EPP), como guantes, lo que expone a los trabajadores a objetos punzocortantes, residuos y desechos biológicamente peligrosos como jeringas usadas.^(2,3) Se documentó que sólo el 30% de los recolectores de basura usaban guantes especiales regularmente.⁽⁴⁾ Sin embargo, en ninguna fuente se describe como agravante el uso del compactador de basura, siendo este la causa principal de trauma o lesión de mano encontrado en nuestra población de estudio.

El riesgo microbiológico al que se enfrentan los recolectores de basura es un tema que se ha discutido en la literatura, siendo *E. coli*, *Salmonella* y virus como el de la hepatitis B y C los agentes más descritos, con tasas alarmantes de exposición de hasta el 12%.^(4,5,10) Esto aumenta significativamente el riesgo de infecciones graves, sin especificar patógenos asociados al trauma de mano. En nuestro estudio, dichos agentes infecciosos resultaron sensibles a carbapenémicos, tigeciclina y linezolid.

En este contexto, el uso de EPP adecuados, como guantes, es esencial para reducir el riesgo de infecciones, y la falta de acceso a estos equipos aumenta drásticamente la vulnerabilidad de los trabajadores, especialmente en áreas urbanas densamente pobladas.⁽³⁾ Se ha reportado que las implicaciones económicas secundarias al trauma de mano producen un impacto financiero importante, con un costo promedio en México del tratamiento de una lesión grave de hasta \$8,000 (USD) por paciente, un gasto considerable que incluye cirugía, hospitalización y rehabilitación.^(6,13)

Derivado del presente estudio, se sugiere que los pacientes de este tipo que sufren heridas traumáticas en mano a nivel proximal, definidas como aquellas en la topografía de los metacarpianos y hacia proximal, inicien tratamiento antibiótico de amplio espectro en su valoración inicial, hospitalización, y uso de terapia de vacío dependiendo de las necesidades del paciente, ya que existe alto riesgo de infección del sitio quirúrgico oca-

Gráfico 1. Algoritmo práctico para atender y protocolizar trauma de mano en pacientes recolectores de basura**Tabla IV. Opciones terapéuticas a considerar según localización de lesiones traumáticas de mano en recolectores de basura**

Herida distal	Trauma de mano Aseo y exploración quirúrgica. Reparación tendinosa, vascular, nerviosa. Cierre de heridas. Antibioticoterapia.
Herida proximal	Aseo y exploración quirúrgica. Hospitalización. Antibioticoterapia de amplio espectro. Considerar uso de terapia de vacío.

sionado por microorganismos resistentes a tratamiento convencional.⁽¹²⁾ Mientras que los pacientes con heridas a nivel distal, definidas como aquellas a nivel de falange proximal y hacia distal, que a pesar de presentar amputaciones parciales en algunos casos no requirieron en su mayoría hospitalización ni escala de antibioticoterapia, se sugiere realizar aseo quirúrgico, cierre de heridas y antibioticoterapia convencional, con cefalosporinas de primera generación más metronidazol o clindamicina durante 7 días (Gráfico 1) (Tabla IV).

Conclusiones

Nuestro estudio destaca la relevancia de brindar una atención oportuna y adecuada a los traumatismos graves de la mano, haciendo especial énfasis en aquellos que se producen en recolectores de basura, quienes presentan mayores factores de riesgo y períodos de recuperación prolongados según los resultados obtenidos.

Se expone la gran necesidad de establecer métodos de prevención de dichas lesiones aportando un algoritmo secuencial para la atención médica inmediata de este tipo de pacientes. De esta forma se lograría reducir no sólo el número de procedimientos realizados, sino también, los días de hospitalización, los costos de atención y

los costos de incapacidad de los pacientes para lograr una reintegración más rápida a sus actividades laborales, con la menor secuela posible. Consideramos que estas lesiones en los recolectores de basura afectan a la economía del país, así como a la calidad de vida de una comunidad entera.

Concluimos que se debe realizar una protocolización adecuada, inmediata y guiada de los traumatismos de la mano, que ayude de un solo golpe a derivar, vehicular y tratar cada caso. De esta manera, se podrían prevenir complicaciones tempranas o tardías, aunque somos conscientes de que sigue habiendo un desafío importante para el tratamiento de aquellos pacientes con lesiones graves.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Dr. Alexa Lizbeth Franco Álvarez por su contribución en el seguimiento, revisión y correspondencia del presente artículo.

Dirección del autor

Dra. Alejandra Hay Gómez
Correo electrónico: doctorahay@gmail.com

Bibliografía

1. Valdepeña M, Barbosa M, Guerra J. Condiciones laborales y riesgos para la salud en recolectores de basura. *Rev Colomb Salud Ocupacional*. 2022;11. 10.18041/2322-634X/rcso.1.2021.5898.
2. Ephraim P. et al. Prevalence and Determinants of Occupational Injuries among Solid Waste Collectors of Zoomlion Ghana Limited. *J Environmental and Public Health*, 2021;1-11.
3. Eskezia D, Aderaw Z, Ahmed KY, Tadese F. Prevalence and associated factors of occupational injuries among municipal solid waste collectors in four zones of Amhara region, Northwest Ethiopia. *BMC PublicHealth*. 2016;16(1):862.
4. Madsen A. et al. Review of biological risks associated with the collection of municipal wastes. *Science of the Total Environment*. 2021(791):1-20.
5. Thakur P, Ganguly R, Dhulia A. Occupational health hazard exposure among municipal solid waste workers in Himachal Pradesh, India. *Waste Management*. 2018;78:483-489.
6. Vázquez-Alonso MF, Díaz-López JJ, Luna-Domínguez V. Costo de la atención médica en el trauma severo de mano. *Acta ortop. mex*. 2022;36(3):141-145.
7. Osnaya-Moreno H. et al. Estudio epidemiológico de las lesiones traumáticas de mano en un Centro Médico de Toluca, Estado de México. [Epidemiological study of traumatic hand injuries in Toluca, State of Mexico. *Cirugía y cirujanos* 2014;82,5:511-516.
8. Cabeza Monterrosa AM, García Bonilla TL, Mejía Mejía CA, Hernández de Barrera M. Diagnóstico de las condiciones higiénicas y ambientales de los empleados recolectores de basura de la Alcaldía Municipal de Mejicanos y propuesta de un programa de higiene y seguridad para protener su salud ocupacional. San Salvador: Universidad de El Salvador. 2004. <https://hdl.handle.net/20.500.14492/3402>

9. **Ramírez-Ortiz J, Lozano-López I, González-Jiménez B, Al-mendarez-Nieto C, Torres-Hernández RM, Marquez-Celedonio FG.** Reinserción laboral en trabajadores con incapacidad permanente parcial por lesiones de mano (Reinsertion to the work in workers with partially permanente disability for hand injury). *Rev Med. Inst. Mex. S.S.* 2022;60(4):402–410.
10. **Viegas C. et al.** Assessment of the microbial contamination of mechanical protection gloves used on waste sorting industry: a contribution for the risk characterization. *Environ. Res.* 2020;189, 109881.
11. **European Parliament,** Directive 2000/54/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on the protection of workers from risks related to exposure to biological agents at work. *Off. J. Eur. Communities* 262.
12. **Viczek SA. et al.** Origins and carriers of Sb, As, Cd, Cl, Cr, Co, Pb, Hg, and Ni in mixed solid waste – a literature-based evaluation. *Waste Management.* 2020;103:87-112.
13. **Madsen AM. et al.** Measures to reduce the exposure of waste collection workers to handborne and airborne microorganisms and inflammogenic dust. *Waste Management* 2020; 101:241-249.