



Universidad
Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE MEDICINA HUMANA

Tesis

Factores ergonómicos asociados a lumbalgia en estibadores del mercado
productores Santa Anita, Lima-2025

Para optar el Título Profesional de
Médico Cirujano

Presentado por:

Autora: Solís Cárdenas, Stefani Fiorella


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9825-5762>

Asesor: Dr. Aviles Gonzaga, Roberto Carlos

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6438-5156>

Lima – Perú

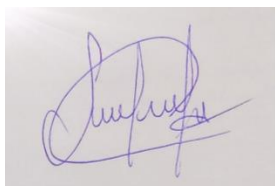
2026

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01
		FECHA: 08/11/2022

Yo, STEFANI FIORELLA SOLÍS CÁRDENAS egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Programa Académico de **Medicina Humana** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación "FACTORES ERGONÓMICOS ASOCIADOS A LUMBALGIA EN ESTIBADORES DEL MERCADO PRODUCTORES SANTA ANITA, LIMA 2025". Asesorado por el docente: DR. AVILES GONZAGA, ROBERTO CARLOS ORCID 0009-0007-6438-5156 tiene un índice de similitud de 9 % con código OID: 14912:561194039 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 Firma de autor 1

Nombres y apellidos del Egresado: Stefani Fiorella Solís Cárdenas
 DNI: 72513266



.....
 Firma

Nombres y apellidos del Asesor: Roberto Carlos Avilés Gonzaga
 DNI: 08689783

Lima, 26 de febrero de 2026

Dedicatoria

A papá, Lorenzo, por enseñarme, con el ejemplo más que con las palabras, que la perseverancia no es un sprint, sino el ritmo constante de quien construye día a día.

A mamá, María, por ser el puerto seguro donde todo esfuerzo encuentra calma y todo cansancio, consuelo. Su fe inquebrantable en mí ha sido, más que un motor, la brújula que mantuvo la dirección clara en los momentos de mayor incertidumbre.

A mis hermanos, por ser la complicidad necesaria, el recordatorio constante de mis raíces y el equipo de apoyo que celebra los triunfos y disuelve las presiones con una simple mirada de entendimiento.

Este logro no es un punto final, sino un trazo en el mapa que hemos dibujado juntos.

Gracias por ser parte fundamental de la ecuación.

Con todo mi respeto y gratitud.

Agradecimiento

Mi reconocimiento a la Facultad de Medicina, cuyo legado ha sido el marco donde forjé no solo competencias, sino también convicción.

Mi gratitud más especial al Dr. Roberto Avilés. Su rigor como asesor y su confianza como mentor marcaron la diferencia. Guio el proceso, pero respetó el aprendizaje. Gracias por su invaluable ejemplo.

Índice

Índice General

Título	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción	x
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	5
1.2.1. Problema general	5
1.2.2. Problemas específicos	5
1.3. Objetivos de la investigación	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4. Justificación de la investigación	6
1.4.1. Teórica	6
1.4.2. Metodológica	7
1.4.3. Práctica	8
1.5. Definición de términos básicos o glosario	9
1.6. Limitaciones de la investigación	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	12

2.1.	Antecedentes de la investigación	12
2.2.	Bases teóricas	15
2.3.	Formulación de hipótesis	24
2.3.1.	Hipótesis general	24
2.3.2.	Hipótesis específicas	25
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		26
3.1.	Método de investigación	26
3.2.	Enfoque investigativo	26
3.3.	Tipo de investigación	26
3.4.	Diseño de la investigación	27
3.5.	Población, muestra y muestreo	28
3.6.	Variables y operacionalización	30
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	33
3.7.1.	Técnica	33
3.7.2.	Descripción	33
3.7.3.	Validación	34
3.7.4.	Confiabilidad	35
3.8.	Procesamiento y análisis de datos	36
3.9.	Aspectos éticos	37
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS		39
4.1.	Resultados	39
4.1.1.	Análisis descriptivo de resultados	39
4.1.2.	Prueba de hipótesis	58

4.1.3. Discusión de resultados	60
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
5.1. Conclusiones	63
5.2. Recomendaciones	64
REFERENCIAS	65
ANEXOS	72
Anexo1. Matriz de consistencia	73
Anexo2. Instrumentos	75
Anexo3. Aprobación del Comité de Ética	81
Anexo4. Formato de consentimiento informado	82
Anexo5. Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos	86
Anexo6. Evidencia fotográfica de recolección de datos	87
Anexo7. Informe del asesor de Turnitin	88

Índice de tablas

Tabla 1. Características sociodemográficas en los estibadores del mercado productores Santa Anita, Lima – 2025.	39
Tabla 2. Características laborales en los estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima – 2025.	41
Tabla 3. Característica del puesto y entorno en los estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima – 2025.	44
Tabla 4. Estilo de vida en los estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima – 2025.	46
Tabla 5. Características de la lumbalgia en los estibadores del mercado productores Santa Anita, Lima – 2025.	48
Tabla 6. Relación de los factores de la tarea de carga y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima – 2025.	50
Tabla 7. Relación de los factores de postura y movimiento y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025.	52
Tabla 8. Relación entre los factores de las características de la carga y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025.	54
Tabla 9. Relación entre los factores organizacionales y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025.	56
Tabla 10. Factores ergonómicos de la manipulación manual de cargas y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025.	58

Resumen

Objetivo: Determinar la relación entre los factores ergonómicos de la manipulación manual de cargas y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025.

Metodología: Estudio cuantitativo, correlacional, prospectivo y transversal; población de 200 estibadores y muestra probabilística de 132. La exposición ergonómica se evaluó con lista basada en la Ecuación de NIOSH y el método REBA, y la lumbalgia con el Cuestionario Nórdico Estandarizado y el Índice de Discapacidad de Oswestry; se aplicó análisis descriptivo, pruebas de asociación y regresión logística (OR crudo y ajustado). **Resultados principales:** La lumbalgia fue frecuente: 82,6% (109) alguna vez, 78,0% (103) en el último año y 62,9% (83) en la última semana; 40,9% (54) reportó dolor severo y 12,8% (17) refirió limitación funcional alguna vez. Un índice ergonómico alto se asoció fuertemente con lumbalgia ($OR_c=10,447$; $IC_{95\%}$: 4,050–26,955; $p<0,001$) y mantuvo significancia tras ajuste ($OR_a=8,118$; $IC_{95\%}$: 3,018–21,836; $p<0,001$).

Conclusión principal: La lumbalgia en estibadores se relaciona de manera robusta con una mayor exposición ergonómica adversa durante la manipulación manual de cargas.

Palabras clave: Dolor lumbar; Ergonomía; Trabajadores.

Abstract

Objective: To determine the relationship between ergonomic factors of manual load handling and low back pain among stevedores at the Santa Anita Wholesale Market, Lima–2025. **Methodology:** A quantitative, correlational, prospective, cross-sectional study was conducted with a population of 200 stevedores and a probabilistic sample of 132 participants. Ergonomic exposure was assessed using a checklist based on the NIOSH Lifting Equation and the REBA method, while low back pain was evaluated with the Standardized Nordic Questionnaire and the Oswestry Disability Index. Descriptive analysis, association tests, and logistic regression (crude and adjusted odds ratios) were applied. **Main results:** Low back pain was frequent: 82.6% (109) reported lifetime prevalence, 78.0% (103) in the last year, and 62.9% (83) in the last week; 40.9% (54) reported severe pain and 12.8% (17) reported functional limitation at some point. A high ergonomic risk index showed a strong association with low back pain (crude OR=10.447; 95% CI: 4.050–26.955; $p<0.001$), which remained significant after adjustment (adjusted OR=8.118; 95% CI: 3.018–21.836; $p<0.001$). **Main conclusion:** Low back pain among stevedores is robustly associated with higher adverse ergonomic exposure during manual load handling.

Keywords: Low Back Pain; Ergonomics; Workers.

Introducción

La presente investigación se estructura de manera secuencial para responder, con rigor epidemiológico y analítico, a la pregunta sobre la relación entre los factores ergonómicos de la manipulación manual de cargas y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025. En el Capítulo I (El problema) se delimita el contexto ocupacional y sanitario del fenómeno, se formula el problema general y los específicos, se establecen objetivos y se sustenta la pertinencia del estudio mediante la justificación teórica, metodológica y práctica, incorporando además las limitaciones que enmarcan el alcance de las inferencias. En el Capítulo II (Marco teórico) se integran antecedentes empíricos y bases conceptuales que explican la lumbalgia desde la ergonomía física, la biomecánica y la epidemiología de los trastornos musculoesqueléticos, y se formalizan la hipótesis general y específicas que orientan el contraste estadístico. En el Capítulo III (Metodología) se describe el enfoque cuantitativo y el diseño no experimental, precisando población, muestreo, variables y operacionalización, así como técnicas e instrumentos de recolección, procesamiento y análisis de datos, junto con los aspectos éticos que garantizan la conducción responsable del estudio. En el Capítulo IV (Presentación y discusión de resultados) se exponen los hallazgos mediante análisis descriptivo y prueba de hipótesis, para luego interpretarlos críticamente en relación con la evidencia previa y el marco teórico, identificando patrones relevantes para la salud ocupacional y la gestión del riesgo ergonómico. Finalmente, el Capítulo V (Conclusiones y recomendaciones) sintetiza los resultados en conclusiones coherentes con los objetivos, y propone recomendaciones factibles para la prevención, vigilancia y mejora de condiciones de trabajo en contextos de alta demanda física, dejando un aporte aplicable a la seguridad y salud en el trabajo.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

En los entornos laborales donde se realiza manipulación manual de cargas, la exposición a factores de riesgo para la columna vertebral es una problemática prevalente. Tanto la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) señalan que hasta un 76% de los trabajadores a nivel global está expuesto a factores ergonómicos adversos en su puesto¹.

Evidenciando que la mayoría de los empleados, durante su jornada, realizan actividades como levantar peso, transportar objetos o adoptar posturas forzadas que pueden afectar la integridad de su espalda. La omnipresencia de este riesgo transforma la prevención de lesiones de una opción a una obligación ética y operativa en diversos sectores productivos, incluidos los mercados mayoristas¹.

El dolor lumbar, esencia de la lumbalgia ocupacional de origen mecánico, es una condición que no distingue fronteras ni profesiones; la OMS destaca su impacto al identificarlo como la principal causa de discapacidad en 170 países, lo que refleja la realidad observada en sectores de carga: un padecimiento que restringe la funcionalidad del trabajador. Cuando una afección alcanza tal nivel de discapacidad a escala mundial, la necesidad de investigarla en contextos específicos, como la manipulación manual, se vuelve imperante. Reconocer su peso global ayuda a dimensionar la urgencia de estudiarla en escenarios locales de alto esfuerzo físico².

El Consorcio de la Carga Global de Enfermedad (GBD) estimó que, para 2020, aproximadamente 619 millones de personas padecían dolor lumbar, demostrando la necesidad de estrategias preventivas no pueden basarse en intuiciones, sino que requieren de preguntas de investigación específicas sobre contextos donde el trabajo físico es intenso y contra el

tiempo. La traducción de un problema global a un número tan vasto invita a examinar con detenimiento los oficios que implican el movimiento constante de mercancías, pues detrás de cada estadística hay historias laborales marcadas por un dolor real y, frecuentemente, silencioso³.

Lo que se plasma en el metaanálisis realizado por Jahn y colaboradores para la *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* encontrando que esta actividad, que incluye el levantamiento de peso, se asocia con un incremento del riesgo de desarrollar dolor lumbar crónico en 0.32 veces, corroborando una percepción común: las espaldas sometidas a esfuerzos repetitivos, sin adaptaciones ergonómicas, acumulan un impacto que puede degenerar en patología con el tiempo. En entornos donde la actividad exige fuerza y rapidez, los márgenes para aplicar técnicas seguras se reducen, y el cuerpo termina pagando las consecuencias⁴.

Así también Yuan y colaboradores en conductores profesionales mostró que aquellos que además realizaban labores de levantamiento de bultos presentaban un riesgo 2.23 veces mayor de desarrollar lumbalgia, ilustrando que la movilidad no es un factor protector cuando se combina con esfuerzo físico en espacios reducidos. Este aumento del riesgo encuentra un paralelo en la realidad de los mercados mayoristas, donde cargar y trasladar son actividades entrelazadas y constantes⁵.

A nivel nacional, Barboza y Otárola, en un estudio para EsSalud, priorizan la lumbalgia como un problema frecuente en la práctica clínica y laboral. Señalan que aproximadamente el 80% de las personas experimentará dolor lumbar en algún momento de su vida. Este recordatorio, simple y contundente, sugiere que este padecimiento no es una excepción, sino un evento probable en la trayectoria ocupacional de muchos peruanos⁶.

Así, el estudio de Delgado y colaboradores en personal sanitario de Lima halló que una alta demanda laboral se asociaba con dolor lumbar, con una razón de momios de 4.75, manteniendo el patrón es revelador: los ritmos intensos, las pausas insuficientes y las exigencias físicas multiplican las probabilidades de lesión. Un efecto de tal magnitud permite suponer que, en escenarios dedicados exclusivamente a la manipulación de bultos, los riesgos podrían ser aún mayores. Esta cifra también humaniza la ecuación productiva, recordando que detrás de cada jornada exigente hay cuerpos que superan sus límites, a veces a costa de su bienestar⁷.

La diversidad de ocupaciones de riesgo en el Perú se refleja en el estudio de Inga y colaboradores, que incluyó a trabajadores de nueve oficios diferentes (construcción, seguridad, policía, enfermería, limpieza, administración, docencia, agropecuaria y transporte); que 6 de cada 10 encuestados reportaron dolor lumbar. Más allá de las particularidades de cada labor, la cifra sugiere un patrón persistente: la combinación de posturas forzadas, jornadas extensas y tareas repetitivas erosiona la salud musculoesquelética. Esta elevada prevalencia en entornos diversos fortalece la hipótesis de que, en aquellos oficios centrados en cargar mercancías, el riesgo puede ser aún más concentrado y evidente⁸.

En Lima, una investigación específica de Melgarejo y Villanueva en estibadores del Gran Mercado Mayorista arrojó un dato elocuente: el 78.8% de los encuestados reportó haber experimentado dolor relacionado con la movilización de la columna vertebral en el trimestre previo al estudio, no solo dimensionando la magnitud del problema, sino que también retrata las exigentes condiciones biomecánicas y los ritmos de trabajo que se acumulan jornada tras jornada. Cuando más de las tres cuartas partes de un grupo laboral convive con dolor reciente, la ergonomía deja de ser un concepto teórico para convertirse en una necesidad de supervivencia laboral⁹.

Si bien existe literatura abundante a nivel mundial y nacional sobre lumbalgia y sobre manipulación manual de cargas por separado, la intersección específica entre los factores ergonómicos de la carga y la lumbalgia mecánica ocupacional en estibadores del Mercado Productores Santa Anita permanece insuficientemente descrita. Escasean evaluaciones que midan la exposición real considerando tareas, tiempos y pesos específicos, y que conecten estos perfiles con la presencia de dolor reciente y la funcionalidad del trabajador. Esta brecha de conocimiento limita el desarrollo de decisiones efectivas de ingeniería y gestión, con consecuencias directas en la salud laboral.

El presente estudio busca abordar precisamente esta intersección, donde el detalle operativo es crucial. Comprenderla permitiría traducir generalidades en evidencia aplicable y confiable para el circuito logístico que abastece a gran parte de Lima. La necesidad de este abordaje se sustenta en su impacto tanto humano como productivo. Comprender cómo los factores ergonómicos de la carga se asocian con la lumbalgia mecánica ocupacional en los estibadores del Mercado Productores Santa Anita permitirá orientar medidas que prevengan el dolor, reduzcan el ausentismo y mantengan flujos de abastecimiento eficientes.

Un análisis situado, con métricas claras y un lenguaje accesible para gestores y trabajadores, facilitaría priorizar cambios factibles en la organización del trabajo, el equipamiento y la implementación de pausas activas. Al cerrar esta brecha de conocimiento, se sientan las bases para proteger la salud de quienes movilizan los alimentos, sin comprometer la dinámica económica que sustenta a sus familias.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

P. G.: ¿Cuál es la relación entre los factores ergonómicos de la manipulación manual de cargas y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima – 2025?

1.2.2. Problemas específicos

P. E. 1: ¿Cuál es la relación entre los factores de la tarea de carga y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025?

P. E. 2: ¿Qué relación presentan los factores de postura y movimiento con la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025?

P. E. 3: ¿Cuál es la relación entre los factores de las características de la carga y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025?

P. E. 4: ¿Qué relación existe entre los factores organizacionales y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

O.G.: Determinar la relación entre los factores ergonómicos de la manipulación manual de cargas y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima – 2025.

1.3.2. Objetivos específicos

O.E.1: Reconocer la relación entre los factores de la tarea de carga y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025.

O.E.2: Identificar la relación entre los factores de postura y movimiento y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025.

O.E.3: Determinar la relación entre los factores de las características de la carga y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025.

O.E.4: Detectar la relación entre los factores organizacionales y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Teórica

El estudio se fundamentó teóricamente en la intersección entre tres disciplinas: la ergonomía física, la biomecánica de la columna lumbar y la epidemiología de los trastornos musculoesqueléticos. Esta integración permitió conectar marcos explicativos que vinculan la dosificación de la exposición laboral, analizando su frecuencia, duración y geometría, con los límites de tolerancia de los tejidos y la posterior aparición del dolor lumbar.

En el contexto específico de los estibadores, la manipulación manual de cargas ofreció un escenario ideal para operacionalizar constructos técnicos clave, entre ellos se encuentran la distancia horizontal de la carga (H), la altura de las manos (V), la excursión vertical (D), el grado de asimetría (AM), la calidad del agarre (C) y los ritmos impuestos por la organización, a través de la literatura científica reconoce que estas variables son determinantes críticos de la carga mecánica que soporta el segmento lumbosacro.

Al articular dichos constructos con los postulados de la Norma Básica de Ergonomía y el lenguaje de estándares internacionales, esta investigación aportó claridad conceptual y una precisa delimitación de variables a un problema de alta prevalencia. De este modo, se

fortaleció el marco teórico que busca explicar la asociación concreta entre los factores ergonómicos y la lumbalgia en los estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita.

1.4.2. Metodológica

Metodológicamente, la investigación operacionalizó las variables ergonómicas y el desenlace de lumbalgia con rigor, empleando definiciones observables y reproducibles. Estas se alinearon con la normativa nacional y con estándares técnicos internacionalmente reconocidos, buscando traducir conceptos complejos en mediciones concretas.

La exposición a los factores de riesgo se modeló mediante indicadores objetivos, como la distancia horizontal de la carga (H), la altura de las manos (V), la excursión vertical (D), el grado de asimetría (AM), la calidad del agarre (C), así como la frecuencia y el tiempo total de exposición. Paralelamente, la lumbalgia se caracterizó empleando criterios clínico-funcionales validados, evaluando su presencia, intensidad del dolor, impacto en la funcionalidad y patrones de recurrencia. Este enfoque dual favoreció la validez de constructo y la comparabilidad de los hallazgos con otros estudios.

El esquema analítico contempló el control de posibles factores de confusión y estableció criterios transparentes de inclusión de los participantes. Se implementaron estrategias específicas para mitigar sesgos de medición y de clasificación, como el entrenamiento de los evaluadores y la validación de los instrumentos. Estas medidas incrementaron la validez interna y la aplicabilidad externa (utilidad) de los resultados obtenidos.

En síntesis, el diseño metodológico y la cuidadosa selección de instrumentos permitieron vincular con precisión las distintas dimensiones de la exposición ergonómica con la presencia y características de la lumbalgia en la población de estibadores estudiada, ofreciendo una base sólida para la interpretación de la asociación entre ambas.

1.4.3. Práctica

Desde una perspectiva aplicada, los resultados generados ofrecieron información accionable para la toma de decisiones en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo. Permitió priorizar los factores con mayor contribución al riesgo de lumbalgia, como ciertas combinaciones de distancia, altura y movimiento de la carga (H-V-D), la manipulación de objetos voluminosos o el uso de agarres deficientes. Esta priorización fue fundamental para orientar intervenciones costo-efectivas dentro del Sistema de Gestión, tales como la capacitación focalizada, el ajuste de procesos logísticos, una mejor gestión de la dotación y la implementación de pausas activas.

En un entorno laboral caracterizado por una demanda física intermitente y picos operativos intensos, como el de los mercados mayoristas, contar con evidencia específica para los estibadores se convirtió en un recurso valioso. Esta información permitió diseñar estrategias dirigidas a reducir el ausentismo y la discapacidad laboral, mejorar la productividad operativa y documentar de manera robusta el cumplimiento normativo ante eventuales auditorías. Así, el estudio trascendió la mera descripción del problema para convertirse en una herramienta de gestión práctica.

Finalmente, la investigación logró traducir mediciones estandarizadas de exposición ergonómica en argumentos técnicos sólidos y comprensibles. Estos argumentos sustentaron propuestas concretas para el rediseño de tareas y para la implementación de un ciclo de mejora continua, cerrando la brecha entre la evidencia científica y su aplicación concreta en el bienestar de los trabajadores.

1.5. Definición de términos básicos o glosario

Ergonomía: disciplina científica que estudia la interacción entre el trabajador y su entorno laboral, con el objetivo de adaptar las condiciones de trabajo a las capacidades físicas y biomecánicas del ser humano, a fin de prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar el desempeño laboral.

Factores ergonómicos: conjunto de condiciones físicas, posturales y organizacionales presentes en el puesto de trabajo que pueden influir positiva o negativamente en la salud del trabajador, incluyendo el levantamiento manual de cargas, posturas forzadas, movimientos repetitivos y tiempos de exposición.

Lumbalgia: dolor localizado en la región lumbar de la columna vertebral, que puede presentarse de forma aguda o crónica, y que está frecuentemente asociado a sobrecarga mecánica, malas posturas y esfuerzo físico excesivo durante actividades laborales.

Estibadores: trabajadores dedicados a la carga, descarga, transporte y apilamiento manual de mercancías, cuyas labores implican un alto esfuerzo físico, manipulación de pesos elevados y adopción constante de posturas forzadas.

Manipulación manual de cargas: actividad laboral que implica levantar, transportar, empujar o sostener objetos sin asistencia mecánica, representando un riesgo ergonómico cuando el peso, la frecuencia o la postura adoptada exceden los límites recomendados.

Posturas forzadas: posiciones corporales inadecuadas o no neutrales mantenidas durante el trabajo, como flexión, rotación o extensión excesiva del tronco, que incrementan la carga biomecánica sobre la columna vertebral.

Sobrecarga lumbar: exceso de tensión mecánica aplicada sobre la región lumbar debido a levantamiento de peso excesivo, movimientos bruscos o posturas inadecuadas, constituyendo un factor determinante en la aparición de lumbalgia.

Movimientos repetitivos: ejecución continua y frecuente de los mismos gestos o acciones corporales durante la jornada laboral, lo que favorece la fatiga muscular y aumenta el riesgo de trastornos musculoesqueléticos.

Riesgo ergonómico: probabilidad de que un trabajador desarrolle lesiones musculoesqueléticas como consecuencia de la exposición prolongada a factores ergonómicos desfavorables en su entorno laboral.

Trastornos musculoesqueléticos: afecciones que comprometen músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y columna vertebral, frecuentemente relacionadas con el trabajo físico intenso y condiciones ergonómicas inadecuadas.

Carga física laboral: nivel de esfuerzo físico requerido para realizar una actividad de trabajo, determinado por el peso de la carga, la duración de la tarea, la frecuencia de movimientos y las condiciones posturales.

Jornada laboral: periodo de tiempo diario durante el cual el trabajador realiza sus actividades laborales, cuya extensión puede influir en el grado de exposición a factores ergonómicos.

Prevención ergonómica: conjunto de acciones orientadas a reducir la exposición a riesgos ergonómicos mediante la educación postural, adecuación del puesto de trabajo y promoción de prácticas laborales seguras.

1.6. Limitaciones de la investigación

Una limitación del estudio fue su diseño transversal, el cual, si bien permitió establecer asociaciones en un momento determinado, no permitió inferir relaciones causales ni evaluar la evolución temporal del dolor lumbar en relación con la exposición ergonómica. La recolección de datos sobre la exposición a factores de riesgo y la sintomatología dependió en parte del autorreporte de los participantes, lo cual introdujo el potencial de sesgos de memoria

o de deseabilidad social, donde los trabajadores podrían haber subestimado o sobrestimado sus experiencias.

Si bien se aplicaron instrumentos estandarizados y observación directa, la medición de algunas variables ergonómicas (como la fuerza exacta ejercida o la torsión del tronco) presentó desafíos técnicos y de recursos, lo que pudo limitar la precisión de la cuantificación de ciertas exposiciones complejas. El estudio se circunscribió a una población específica de estibadores de un mercado mayorista en Lima, por lo que la generalización (validez externa) de los hallazgos a otros contextos laborales, regiones geográficas o grupos ocupacionales con diferentes dinámicas de trabajo debe realizarse con precaución.

Finalmente, aunque se controlaron estadísticamente los principales factores de confusión identificados, la posibilidad de variables residuales o no medidas (como condiciones de salud preexistentes no declaradas o factores psicosociales específicos) que pudieran influir en la asociación observada no pudo ser completamente descartada.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

A nivel Internacional

Iwakiri et al. (2025) evaluaron, mediante un estudio observacional y correlacional, la asociación entre el peso de la carga manipulada y la gravedad de la lumbalgia ocupacional aguda, medida en días de ausentismo. Analizando registros administrativos nacionales japoneses (n=2418 casos, 2018-2019) con regresión logística multinomial, categorizaron el peso (<10 kg, >30 kg) y la gravedad (4-7 días, >31 días). Encontraron que la proporción de casos con ausencias >31 días aumentó del 10.5% para cargas <10 kg al 17.2% para >30 kg. Solo la manipulación de cargas superiores a 30 kg mostró una asociación significativa con ausencias prolongadas (OR: 1.75, IC95%: 1.11–2.77), concluyendo que esta carga crítica está vinculada a una mayor severidad de lumbalgia¹⁰.

Bláfoss et al. (2024) investigaron la relación entre la carga diaria levantada y el dolor lumbar en operarios de almacén. En una cohorte prospectiva (n=85), usaron registros de empresa y encuestas diarias durante 21 días. Comparado con levantar 0-499 kg, cargar 500-1999 kg se asoció con un aumento de +0.59 puntos en el dolor tras la jornada (IC95%: 0.10–1.08), y cargar >5000 kg con un aumento de +1.26 puntos (IC95%: 0.48–2.03), persistente al día siguiente. También hallaron una asociación pequeña con el estrés mental, pero no clara con la fatiga. Concluyeron que existe una relación dosis-respuesta clínicamente relevante entre el peso total levantado y el dolor lumbar agudo¹¹.

Sambeko et al. (2024) analizaron la asociación entre el manejo manual de cargas (duración, frecuencia, peso) y la lumbalgia en operarios (n=62). En un estudio transversal con observación y cuestionarios, encontraron correlaciones negativas débiles pero significativas entre variables como el peso cargado y la intensidad del dolor ($r = -0.273$). Un modelo conjunto de duración,

frecuencia y peso explicó solo el 5.4% de la variabilidad de la lumbalgia ($R^2 = 0.054$, $p=0.032$). Concluyeron que, si bien existe una relación significativa, esta es débil y está dominada principalmente por el peso levantado, explicando una fracción pequeña del problema¹².

Purba et al. (2024) analizaron la relación entre la posición de levantamiento (según la ecuación NIOSH) y la lumbalgia en estibadores portuarios ($n=40$). En un estudio transversal, utilizaron el Nordic Body Map y calcularon el Índice de Levantamiento. Encontraron que el 52.5% de los trabajadores tenían riesgo medio y el 32.5% riesgo alto. El 37.5% reportó dolor y el 15% dolor intenso. La prueba de Spearman reveló una asociación estadísticamente significativa ($p=0.044$) entre una peor posición de levantamiento (riesgo medio/alto) y una mayor presencia de lumbalgia, aunque no se cuantificó la fuerza de esta asociación¹³.

Choobineh et al. (2024) investigaron la relación entre el Variable Lifting Index (VLI) y síntomas musculoesqueléticos en reponedores ($n=101$). En un estudio transversal con observación y el Cuestionario Nórdico, hallaron un VLI promedio de 1.5, con un 70.3% de trabajadores en riesgo ($VLI >1$). El VLI fue significativamente mayor en quienes reportaron dolor lumbar en los últimos 7 días ($p=0.005$). No hubo correlación con edad o experiencia. Concluyeron que existe una asociación positiva significativa entre un mayor VLI (mayor riesgo ergonómico) y la presencia de dolor lumbar reciente¹⁴.

A nivel Nacional

Pomalaza (2024) describió la exposición a riesgos ergonómico-biomecánicos en estibadores de papa ($n=50$). En un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal con métodos como OWAS y REBA, encontró que el riesgo total predominante fue medio (54%). La sobrecarga física presentó el nivel alto más frecuente (60%), seguida de las posturas forzadas (56%) y los movimientos repetitivos (52%). Concluyó que existe un riesgo ergonómico relevante, con

predominio del nivel medio en el total y alto en factores como la carga física y la temporalidad de las tareas¹⁵.

Vega Díaz (2024) determinó la relación entre lumbalgia y factores laborales en personal minero (n=150). En un estudio transversal con el test de Oswestry ($\alpha=0.94$), encontró una prevalencia general de lumbalgia del 48%. La mayor concentración se dio en trabajadores con jornadas de 10 horas/día (20.7%) y con 11 a 15 años de servicio (19.3%). La discapacidad moderada fue la más frecuente (23.3%). Concluyó que existe una alta prevalencia de lumbalgia, asociada significativamente a jornadas más largas y a una mayor antigüedad laboral¹⁶.

Pongo Torres (2024) examinó la relación entre lumbalgia discapacitante y calidad de vida en trabajadores de mercado (n=84). En un estudio transversal correlacional, aplicó el cuestionario de Oswestry y el WHOQOL-BREF ($\alpha=0.932$). Predominó la discapacidad severa (41.67%) y una calidad de vida baja (61.90%). Encontró una correlación negativa y moderadamente fuerte entre ambas variables ($Rho= -0.665$, $p=0.000$), concluyendo que, a mayor discapacidad por dolor lumbar, menor es la calidad de vida reportada por los trabajadores¹⁷.

Torpoco (2023) examinó factores asociados a la lumbalgia en trabajadores de un mercado mayorista (n=132). En un estudio transversal correlacional con encuesta y el Índice de Oswestry, encontró que el dolor moderado fue más frecuente en estibadores (80 casos) y en el grupo de 40-49 años. El análisis de chi-cuadrado mostró una asociación estadísticamente significativa entre la edad y el dolor lumbar ($\chi^2=70.901$, $p=0.000$). Concluyó que existe una asociación significativa, con mayor afectación en estibadores y en el rango de edad de 40 a 49 años¹⁸.

Torres et al. (2022) buscaron la relación entre la ergonomía (preventiva/correctiva) y el dolor lumbar en empleados administrativos (n=80). En un estudio transversal correlacional con

cuestionarios validados ($\alpha=0.840$), encontraron que una ergonomía evaluada como "mala" o "regular" era predominante. Las correlaciones fueron significativas y de fuerza moderada entre peor ergonomía general y mayor dolor ($Rho=0.645$, $p=0.000$), tanto para la dimensión preventiva como correctiva. Concluyeron que existe una relación significativa entre una deficiente gestión ergonómica y la presencia de dolor lumbar¹⁹.

2.2. Bases teóricas

Teorías de la lumbalgia mecánica ocupacional

Desde la teoría clínica y epidemiológica, esta entidad algésica de la región lumbar se circunscribe a un cuadro doloroso localizado entre el margen costal inferior y el pliegue glúteo, con o sin irradiación, cuyo interés científico radica en su alta prevalencia y en la convergencia entre factores biomecánicos y psicosociales²⁰.

La distinción conceptual entre lumbalgia específica (cuando existe una entidad patológica demostrable) y lumbalgia inespecífica (sin hallazgo estructural concluyente) no es meramente diagnóstica, sino un marco ontológico que dirige la interpretación causal: la mayor parte de casos en trabajadores manuales corresponde a la forma inespecífica, donde el dolor emerge de interacciones complejas más que de lesiones discretas. La clasificación temporal (aguda, subaguda y crónica) ordena el fenómeno en función de la persistencia temporal del dolor, y la recurrente describe trayectorias con episodios que reaparecen, noción útil para teorizar sobre acumulación de cargas y sensibilización²⁰.

Tipos de lumbalgia mecánica ocupacional

Teóricamente, los tipos clínicos se sustentan en la relación entre duración del dolor y probabilidad de mantener mecanismos periféricos predominantes (agudo) frente a transiciones hacia procesos centrales o mixtos (crónico). El criterio temporal (semanas de evolución)

funciona como obtenida de procesos biológicos subyacentes: resolución tisular espontánea en cuadros breves frente a alteraciones de procesamiento en formas persistentes; categorizándose en menos de 2 semanas, agudo; entre 2 a 6 semanas, moderado; y posterior a las 6 semanas, crónico²¹.

Sin embargo, la noción de recurrencia se integra a la teoría como expresión de un sistema expuesto a cargas cíclicas que, al superar umbrales de tolerancia, reabre el circuito nociceptivo; con ello, el curso clínico refleja historiales de exposición más que eventos aislados. En este marco, la categorización de lumbalgia inespecífica subsume una pluralidad de mecanismos, y los tipos constituyen constructos teóricos que facilitan comparar poblaciones y modelar trayectorias del dolor en ocupaciones físicamente demandantes²¹.

Fisiopatológica de la lumbalgia

La teoría biomecánica de la lumbalgia mecánica ocupacional se apoya en el modelo de tolerancia tisular, según el cual el tejido falla no solo por picos extremos de carga, sino por acumulación de microdaño cuando la demanda supera la capacidad de recuperación. En el segmento lumbar, la carga compresiva y el cizallamiento emergen como vectores críticos: la distancia horizontal de la carga respecto al eje corporal incrementa el momento flexor y, con ello, las tensiones en disco y placas terminales; la flexión repetida y las asimetrías incrementan el esfuerzo sobre el anillo fibroso²².

Teóricamente, la fatiga del tejido discal bajo ciclos submáximos produce fisuración progresiva y sensibilización nociceptiva, sin necesidad de un único evento “lesivo”. Es decir, los contextos de manipulación manual con alta repetición y geometrías desfavorables pueden originar dolor aun con masas moderadas: el parámetro esencial no es la carga aislada, sino la historia de cargas que, integrada en el tiempo, desplaza el sistema más allá de su umbral de adaptación²².

Por lo que dicho proceso repetitivo favorece el desarrollo de la cascada degenerativa del disco, que se concibe teóricamente como un proceso en el que la historia de carga modifica el ambiente mecánico y metabólico: posturas extremas y ciclos de flexión/rotación alteran la difusión de nutrientes, generan microfisuras y predisponen a deshidratación y cambios en la matriz extracelular²³.

Cuando la resistencia del anillo se compromete, el sistema vertebral redistribuye carga hacia articulaciones cigapofisarias, fenómeno que favorece dolor facetario e inestabilidad segmentaria. Este estado de menor estabilidad se compensa con co-contracción muscular, que paradójicamente incrementa la compresión y alimenta el circuito de dolor. En tal consecuencia, el fallo acumulativo conecta la mecánica repetitiva con la biología del tejido: la relación entre exposición postural y degradación discal no es lineal, sino dependiente de umbrales y del tiempo de exposición, ofreciendo una narrativa coherente para ocupaciones de manipulación manual de cargas²³.

Presión intradiscal y postura

Las mediciones in vivo de presión intradiscal constituyen un soporte empírico clave para teorías biomecánicas del dolor lumbar. Los registros con transductores implantados demuestran que la postura (especialmente la flexión de tronco) y la manipulación de cargas incrementan de manera cuantificable la presión dentro del disco, y que las asimetrías y la elevación desde alturas bajas multiplican ese efecto²⁴.

En un plano teórico, estos hallazgos no prescriben “qué hacer”, sino que validan el postulado central de la disciplina: cambios en la geometría corporal y en la cinemática modifican el estado tensional del sistema vertebral, aportando un mecanismo plausible para el surgimiento de dolor sin lesión macroscópica visible. Las curvas de presión publicadas se interpretan como

funciones de variables geométricas, fortaleciendo el vínculo entre parámetros de tarea y respuesta tisular²⁴.

Lumbalgia discapacitante

La teoría incorpora, junto a nocicepción y mecanismos neuropáticos, la nociplastia: adaptaciones en el procesamiento central que amplifican o mantienen el dolor, independientemente de daño tisular en curso. En este marco, el carácter limitante se deriva de la disrupción de funciones y roles, y la recurrencia expresa la reactivación de circuitos de dolor ante patrones de exposición ya aprendidos. Este enfoque no normativo sitúa el fenómeno como intersección entre biología del tejido, memoria del sistema nervioso y contextos de alta demanda física, ofreciendo un paradigma explicativo para trayectorias clínicas persistentes en trabajos manuales²⁵.

Marco técnico – legal peruano

En el ordenamiento peruano aplicable a la manipulación manual de cargas (MMC) en estibadores, el andamiaje normativo se configura como un sistema jurídico – técnico de prevención con cuatro pilares convergentes:

- i. La Ley N° 29783 establece la obligatoriedad de implementar un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de carácter permanente. Este sistema se fundamenta en un ciclo continuo de mejora (política, planificación, operación, verificación y revisión), donde la identificación de peligros y la evaluación de riesgos son esenciales. La norma incluye explícitamente los factores disergonómicos, como la manipulación manual de cargas (MMC), por su vínculo con los trastornos musculoesqueléticos, orientando todo el sistema hacia una finalidad preventiva para proteger la integridad del trabajador²⁶.

- ii. El D.S. 005-2012-TR desarrolla esa obligación en una arquitectura de gestión: precisa contenidos mínimos del SG-SST, demanda evaluaciones documentadas y actualizadas del riesgo disergonómico, fija la jerarquía de controles y regula la coordinación entre empresas concurrentes, no para establecer “pesos únicos” sino para gobernar la exposición conforme al proceso real; en términos de MMC, esto coloca a las variables de tarea, postura y objeto dentro de un marco de observabilidad y trazabilidad institucional²⁷.
- iii. La Resolución Ministerial 375-2008-TR establece la Norma Básica de Ergonomía y su procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico. Esta norma define conceptos centrales para el estudio de la lumbalgia ocupacional, como la manipulación manual de cargas (MMC), la carga física (intensidad, duración, frecuencia), las posturas laborales y las características del objeto manipulado. Además, proporciona el marco metodológico para evaluar estos riesgos e integrarlos dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, delimitando así su abordaje técnico²⁶.

Finalmente, los valores explícitos aplicables a manipulación manual de cargas (MMC) se expresan sin recurrir a fórmulas: para varones, el peso máximo de referencia es 25 kg como escenario general (protección $\approx 85\%$ de la población), con una pauta de mayor protección de 15 kg ($\approx 95\%$) y un umbral excepcional de 40 kg solo para trabajadores entrenados o en situaciones aisladas; para mujeres y adolescentes, el peso máximo de referencia es 15 kg ($\approx 85\%$), la mayor protección se fija en 9 kg ($\approx 95\%$) y el excepcional en 24 kg (entrenados/situaciones aisladas)²⁶.

La norma ordena que, cuando la carga supere 25 kg en varones o 15 kg en mujeres, el empleador favorezca ayudas mecánicas. Para tracción humana con carretas u otros equipos,

define límites permisibles de fuerza: 25 kg para iniciar/detener el movimiento y 10 kg en manejo del desplazamiento de carga (hombres); 15 kg y 7 kg, respectivamente (mujeres); mediciones que se realizan mediante dinamometría en superficie nivelada y con neumáticos técnicamente idóneos²⁶.

A nivel geométrico, si la carga es voluminosa (superior a los 60 cm tanto en anchura como profundidad); la organización contratante debe disminuir en tamaño – volumen; además, el texto dispone a menorar el rango de desplazamiento “lo menor que se pueda” y eludir MMC mediante accesos verticales factibles²⁶.

La definición temporal incluida precisa que es “trabajador habitual de MMC” quien realiza estas tareas por lo menos 2 horas por día, sin fijar un límite máximo de horas ni una distancia absoluta: en su lugar, la norma exige observabilidad y control del riesgo, formación obligatoria en técnicas de manipulación y prohibición de MMC en embarazo (reubicación). Estos parámetros, de rango legal-técnico, constituyen el estándar explícito para interpretar la dosificación de exposición (masa, geometría, fuerza y tiempo) asociada a lumbalgia en estibadores²⁶.

Ergonomía del levantamiento.

La Ecuación de Levantamiento Revisada de NIOSH se interpreta teóricamente como un modelo matemático de demanda física que aproxima un límite recomendado de peso (RWL) en función de multiplicadores que penalizan desviaciones geométricas y temporales (HM, VM, DM, AM, FM, CM)²⁷.

El Índice de Levantamiento (LI) no es un dictamen operativo, sino un estimador de la proximidad de una tarea al umbral de tolerancia de la mayoría de los individuos. El valor del modelo reside en su capacidad explicativa: cuantifica cómo cambios paramétricos en distancia

horizontal, altura de origen, excursión vertical, asimetría, frecuencia o acoplamiento transforman la exigencia biomecánica. Así, la RNLE proporciona una topología del riesgo que la teoría usa para razonar sobre asociaciones entre configuraciones de tarea y aparición de dolor lumbar²⁷.

Factores ergonómicos de la carga

Factores de la Tarea de Carga

Los factores de frecuencia (F), duración y distancia vertical (D) representan la dosificación temporal-espacial de la exposición física. En el modelo RNLE, estos factores ingresan como multiplicadores que reducen el límite recomendado cuando la tarea se vuelve más exigente por repetición o excursión, formalizando la idea de que el sistema músculo-esquelético exhibe propiedades de fatiga dependientes del tiempo²⁸.

Desde una lectura teórica, F describe la tasa de estímulos mecánicos por unidad de tiempo, la duración define el ancho de la ventana de exposición acumulativa y D refleja la magnitud del cambio de energía potencial por ciclo; juntos, configuran un vector de carga que el organismo integra de forma no lineal²⁸.

Este carácter no lineal se expresa en fenómenos como la sumación temporal (ciclos cercanos incrementan el estado tensional basal), la histéresis (el tejido no retorna inmediatamente a su estado inicial tras cada ciclo) y la dependencia de trayectoria (la secuencia de valores de F y D puede producir estados distintos con iguales promedios)²⁸.

Por tanto, la misma masa puede ubicarse en regiones de demanda divergente según el triplete (F, duración, D), lo que justifica tratar estos parámetros como dimensiones primarias del espacio de exposición y no simples modificadores. Además, la representación matemática de la RNLE sitúa a F y D como penalizaciones multiplicativas del RWL, lo que no solo cuantifica

su efecto, sino que ancla el concepto de dosis-respuesta: a mayor tasa o excursión, menor tolerancia estimada del conjunto músculo-esquelético²⁸.

Finalmente, la noción de carga acumulada emerge cuando el vector (F, duración, D) se integra en el tiempo, proporcionando una explicación parsimoniosa de trayectorias de dolor que no requieren un evento lesivo único y que son coherentes con marcos de tolerancia tisular y fallo por fatiga documentados en la biomecánica vertebral²⁸.

Factores de Postura y Movimiento

En términos teórico-biomecánicos, flexión, torsión y asimetría son descriptores cinemáticos que modifican la distribución de tensiones en el complejo vertebral y, por ende, el paisaje de estabilidad del segmento lumbar. El formalismo de ISO 11228-1 introduce el ángulo de asimetría (AM) como parámetro que captura desviaciones del plano sagital, de modo que el movimiento deja de ser puramente sagital para incorporar componentes de rotación axial que incrementan la cizalla²⁹.

Desde la teoría, la flexión sostenida desplaza el sistema fuera de la zona neutra (región de baja rigidez), aumentando la sensibilidad a perturbaciones; la torsión introduce desalineación de fibras del anillo, y la asimetría suma componentes vectoriales que alteran el balance entre disco y articulaciones posteriores²⁹.

La clave conceptual es que estos parámetros no actúan de forma aditiva simple, sino que conforman un espacio de estados en el que pequeñas variaciones de AM o de grado de flexión pueden mover el sistema a regiones de mayor exigencia cuando coexisten con otras dimensiones (masa, F, D). Las mediciones in vivo de presión intradiscal (reportadas por la literatura clásica y asumidas por el cuerpo normativo) funcionan aquí como prueba de principio:

confirmar que configuraciones geométricas distintas, aun con iguales masas; producen estados tensionales disímiles²⁹.

Factores de las Características de la Carga

La masa define el componente gravitacional del momento aplicado sobre la columna; el tamaño/volumen desplaza el centro de masa del objeto y, con ello, la distancia horizontal efectiva (H); la estabilidad interna agrega dinámica (inercia y cambios de aceleración del contenido); y la calidad del acoplamiento (C) condiciona el control fino y la distribución de fuerzas en las manos y antebrazos³⁰.

Teóricamente, estas propiedades constituyen un subespacio de la tarea que reconfigura la interacción humana-carga: a igualdad de masa, variaciones en volumen o acoplamiento mueven el sistema hacia regiones de mayor momento por incrementos de H o por requerimientos de co - contracción estabilizadora³⁰.

La literatura ergonómica clásica conceptualiza el acoplamiento como un atributo cualitativo que modula la capacidad de control postural; su traducción en la RNLE mediante el CM formaliza esta intuición al penalizar la estimación del límite recomendado cuando el agarre es deficiente. En el plano teórico, la inestabilidad del contenido (p. ej., cargas parcialmente sueltas o fluidas) introduce un término no estacionario en el modelo: el sistema debe anticipar y absorber fluctuaciones del centro de masa, lo que eleva el estado tensional del tronco incluso con masas moderadas³⁰.

Factores organizacionales

Los factores organizacionales se integran a la explicación de la lumbalgia mediante modelos psicosociales que teorizan la relación entre estructura del trabajo y respuesta del organismo. En el modelo Demanda-Control de Karasek, la combinación de demandas altas con bajo

margen de decisión configura estados de tensión que modifican el tono muscular basal y la percepción del dolor; en el modelo Esfuerzo-Recompensa de Siegrist, los desbalances crónicos generan carga alostática, con consecuencias sobre sistemas neuroendocrinos implicados en la modulación nociceptiva³¹.

Teóricamente, estos marcos no compiten con la biomecánica, sino que actúan como moduladores del umbral de tolerancia y de la probabilidad de cronificación, explicando por qué exposiciones físicas similares pueden traducirse en trayectorias clínicas distintas según el contexto³¹.

Desde esta óptica, la organización del trabajo opera como variable latente que influye en la relación entre el vector de exposición físico (masa, F, D, AM, C) y la experiencia dolorosa, aportando coherencia a hallazgos epidemiológicos que vinculan estados psicosociales adversos con mayor prevalencia de dolor lumbar. La potencia teórica de estos modelos reside en ofrecer hipótesis contrastables sobre la interacción entre demanda biomecánica y estado psicosocial, articulando un marco multicausal donde el dolor surge no solo del tejido, sino del sistema trabajador-tarea-entorno en su conjunto³¹.

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

H₁: Existe una relación significativa entre los factores ergonómicos de la manipulación manual de cargas y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025.

H₀: No existe una relación significativa entre los factores ergonómicos de la manipulación manual de cargas y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025.

2.3.2. Hipótesis específicas

HE1: Existe una relación significativa entre los factores de la tarea de carga y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025.

HE2: Existe una relación significativa entre los factores de postura y movimiento y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025.

HE3: Existe una relación significativa entre los factores de las características de la carga y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025.

HE4: Existe una relación significativa entre los factores organizacionales y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

El estudio se estructuró sobre un andamiaje hipotético-deductivo, integrando lógica inductiva. A partir de la teoría ergonómica y biomecánica, se dedujeron hipótesis específicas sobre la relación entre variables de exposición y el desenlace de lumbalgia. Posteriormente, estas conjeturas se sometieron a prueba mediante observación y medición empírica en campo. Los resultados permitieron inducir regularidades que corroboraron o refutaron los supuestos iniciales, siguiendo el modelo de Karl Popper, donde el conocimiento avanza no por confirmación acumulativa, sino por corroboración provisional tras intentos rigurosos de falsación³².

3.2. Enfoque investigativo

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, lo que requirió la medición objetiva de las variables clave. Por un lado, se midieron los factores de exposición independientes (relacionados con la tarea, la postura, la carga y la organización) y, por otro, la variable dependiente de lumbalgia. Siguiendo el paradigma cuantitativo descrito por Hernández-Sampieri, estas variables se tradujeron en indicadores verificables, controlando la calidad de las mediciones para garantizar su validez y confiabilidad, permitiendo someter las hipótesis a análisis estadístico, estimar la magnitud de las asociaciones y responder a la pregunta central sobre la relación entre los factores de riesgo (X) y el desenlace de salud (Y)³³.

3.3. Tipo de investigación

El estudio tuvo una finalidad aplicada, buscando resolver un problema práctico de salud ocupacional: fundamentar la relación entre los factores ergonómicos de la manipulación

manual de cargas y la lumbalgia en estibadores, para orientar decisiones en seguridad y salud en el trabajo³⁴.

No obstante, su aporte también incluyó un componente básico al precisar constructos teóricos (como la dosificación de la exposición y la carga acumulada) y delinear operacionalizaciones metodológicas transferibles. Esta dualidad, alineada con la distinción de Kerlinger, refleja cómo la investigación en salud puede simultáneamente explicar fenómenos y generar insumos para intervenir en la realidad³⁴.

3.4. Diseño de la investigación

Dada la naturaleza de las variables de exposición ergonómica y por consideraciones éticas, el estudio se estructuró con un diseño no experimental ex post facto de tipo correlacional. Esto implicó observar y analizar las variables tal como ocurrían en el ambiente laboral real, sin manipulación por parte del investigador, para examinar su asociación con la lumbalgia, según la taxonomía descrita por Kerlinger y Lee³⁴.

Además, adoptó un corte transversal, al delimitar la recolección de datos a un momento específico (2025). Esta elección, coherente con la pregunta de investigación y la factibilidad, permitió medir simultáneamente las exposiciones y el desenlace para estimar asociaciones y describir el perfil del colectivo en un punto del tiempo, como señala Creswell³⁵.

Finalmente, el alcance del estudio fue correlacional-explicativo con componentes descriptivos. No solo se describió el comportamiento de las variables y se cuantificaron las asociaciones entre los factores ergonómicos y la lumbalgia, sino que también se buscó fundamentar teóricamente dichas relaciones. Este propósito se alinea con la clasificación de Hernández-Sampieri, ubicándose en un punto intermedio que trasciende la mera descripción para indagar en los vínculos subyacentes, sin atribuir causalidad³³.

3.5. Población, muestra y muestreo

La población objetivo de la investigación estuvo constituida por 200 participantes estibadores en actividad del Mercado de Productores de Santa Anita (unidad de análisis: cada estibador), y el muestreo se realizó bajo un esquema probabilístico aleatorio simple, estimando el grupo muestral con el algoritmo matemático – estadístico en grupos poblacionales finitos:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{e^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.50)(0.50)(200)}{[(0.05)(200 - 1) + (1.96)^2(0.50)(0.50)]}$$

$$n = \frac{[3.8416 \cdot 0.25 \cdot 200]}{[0.0025 \cdot 199 + 0.9604]}$$

$$n = \frac{192.08}{1.4579}$$

$$n \approx 131.75$$

Adoptando parámetros conservadores estándar – nivel de confianza 95% ($Z=1.96$), proporción teórica estimada $p = 0.50$ ($q = 0.50$), y falla estadística máxima admisible $e = 0.05$ para $N = 200$; se obtuvo 132 estibadores como la muestra a estudiar, a seleccionar mediante números aleatorios a partir del padrón de trabajadores, garantizando equiprobabilidad e independencia en la inclusión.

Criterios de inclusión

- Trabajador activo: Estibador/a del Mercado de Productores de Santa Anita (áreas de carga/descarga) durante 2025, con antigüedad ≥ 3 meses en el puesto.
- Exposición mínima a MMC: Realiza manipulación manual de cargas ≥ 2 h/día en ≥ 3 días/semana (levantar, descender, transportar, empujar o jalar).

- Elegibilidad ética: ≥ 18 años, comprende español, y firma consentimiento informado para responder instrumentos y mediciones.

Criterios de exclusión

- Patología lumbar específica/reciente: Cirugía de columna en ≤ 12 meses, fractura, tumor, infección vertebral, radiculopatía severa o traumatismo lumbar agudo en ≤ 3 meses.
- Condiciones que confunden el desenlace: Embarazo/puerperio, trastornos neurológicos o reumatológicos sistémicos (p. ej., esclerosis múltiple, espondilitis anquilosante) que expliquen el dolor lumbar por causas no laborales.
- No exposición o disponibilidad insuficiente: No cumple la exposición mínima (MMC < 2 h/día o < 3 días/semana), está en descanso médico > 30 días en la ventana de estudio, o labora esporádicamente (sin regularidad) en el mercado.

El fundamento teórico de este procedimiento se sustentó en la propuesta clásica de Cochran para el cálculo muestral en encuestas con poblaciones finitas, ampliamente utilizada en investigación cuantitativa aplicada a salud y trabajo.

3.6. Variables y operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Lumbalgia mecánica ocupacional (VD)	Dolor entre reborde costal y pliegue glúteo, con o sin irradiación, que afecta la función laboral.	Autorreporte y cuestionarios validados durante 2025.	Presencia; Intensidad; Discapacidad; Recurrencia	Presencia últimos 12 meses/7 días (sí/no); Escala Numérica del Dolor (0–10) última semana; Roland–Morris (0–24) u Oswestry (%); N° de episodios/12 meses	Nominal; Razón; Ordinal	Presencia: Sí/No. Dolor: 0 sin; 1–3 leve; 4–6 moderado; 7–10 severo. RMDQ: 0 sin; 1–6 leve; 7–12 moderada; 13–24 severa. Recurrencia: 0; 1–2; ≥ 3
Factores de la tarea de carga (VI)	Dosificación temporal-espacial de la MMC que condiciona la demanda física.	Observación estructurada y/o video muestreo por turno.	Frecuencia (F); Duración; Distancias	F: levantamientos/min; Duración: h/turno en MMC; H: distancia horizontal (cm); V: altura de manos en origen / destino (cm); D: recorrido vertical (cm)	Razón (continuas)	F: <1 (baja), 1–4 (media), >4 (alta). Duración MMC: <1 h; 1–2 h; >2–8 h. H: ≤ 25 ; 26–50; >50 cm. V-origen: <30; 30–60; 61–90; >90 cm. D: <25; 25–50; >50 cm
Factores de postura y movimiento (VI)	Cinemática del gesto que modifica compresión y cizalla lumbares.	Inclinómetro/goniómetro y checklist (p.ej., REBA/RULA como apoyo).	Flexión de tronco; Asimetría/rotación (AM); Tiempo fuera de zona neutra; Velocidad del gesto	Ángulo de flexión (°); Ángulo AM (°); Min/h en flexión >30°; Seg/levantamiento	Razón; Ordinal	Flexión: $\leq 20^\circ$ baja; 21–45° media; >45° alta. AM: 0–15° baja; 16–45° media; >45° alta. Tiempo fuera neutra: <10; 10–30; >30 min/h. Velocidad: ≤ 2 s vs. >2 s
Características de la carga (VI)	Propiedades del bulto que modulan momento y control.	Registro directo de bultos manipulados en el turno.	Masa; Volumen/tamaño; Estabilidad del contenido; Calidad de acoplamiento	Masa (kg); Dimensiones (ancho / profundidad, cm); Tipo de contenido (sólido / semisólido /	Razón; Ordinal	Masa: ≤ 15 kg; 16–25 kg; >25 kg. Volumen: $\leq 60 \times 60$ cm; >60×60 cm. Estabilidad: estable / semiestable / inestable.

				líquido); Calidad de agarre		Acoplamiento: bueno / regular / deficiente
Factores organizacionales (VI)	Condiciones del sistema de trabajo que modulan la exposición física y la recuperación.	Revisión de plan de trabajo + entrevista breve estandarizada.	Ritmo; Dotación; Turno; Pausas; Capacitación; Cultura de seguridad	Interarribo de cargas (min); N° estibadores por descarga; Turno (día / tarde / noche); Min de pausa/60 min; Horas de capacitación MMC (12 meses); Escala Likert cultura (1-5)	Razón; Nominal/Ordinal	Ritmo: ≥ 10 min (bajo), 5-9 (medio), < 5 (alto). Dotación: ≥ 2 vs. 1 por bulto complejo. Pausas/60 min: < 5 ; 5-10; > 10 . Capacitación: 0 h; 1-3 h; ≥ 4 h. Cultura: baja (≤ 2), media (3), alta (4-5)
Edad (sociodemográfico)	Tiempo de vida en años cumplidos.	Autorreporte verificado con DNI.	—	Años	Razón	18-29; 30-44; 45-59; ≥ 60
Sexo (sociodemográfico)	Condición biológica registrada en documento de identidad.	Autorreporte/DNI.	—	Masculino / Femenino	Nominal	M / F
IMC (sociodemográfico)	Relación peso-talla asociada a composición corporal.	Peso (kg)/talla ² (m ²).	—	IMC (kg/m ²)	Razón / Ordinal	< 18.5 bajo; 18.5-24.9 normal; 25-29.9 sobrepeso; ≥ 30 obesidad
Escolaridad (sociodemográfico)	Máximo nivel educativo alcanzado.	Autorreporte.	—	Primaria / Secundaria / Superior	Ordinal	Primaria; Secundaria; Superior
Antigüedad en el puesto (sociodemográfico)	Tiempo continuo de trabajo como estibador.	Meses/años en el cargo.	—	Meses/años	Razón	< 1 año; 1-3; > 3
Horas semanales (sociodemográfico)	Dedicación promedio a	Promedio de horas/semana.	—	h/semana	Razón	< 30 ; 30-48; > 48

	la actividad laboral.					
Hábitos relevantes (sociodemográfico)	Factores personales que pueden confundir el desenlace.	Encuesta breve estandarizada.	Tabaquismo; Actividad física extra-laboral	Fumador (sí / no); Min/sem de AF moderada-vigorosa	Nominal; Razón	Tabaquismo: sí/no. AF: <150; 150–300; >300 min/sem
Comorbilidades autorreportadas (sociodemográfico)	Condiciones médicas que pueden influir en el dolor lumbar.	Lista de chequeo validada.	Osteoarticular; Metabólica; Neurológica	Diagnóstico previo (sí/no)	Nominal	Sí / No
Tipo de estibador (clasificación ocupacional)	Categoría funcional del trabajo de estiba en el mercado.	Autorreporte + verificación supervisora.	Rol principal	Descarga; Transporte interno; Apilado / almacenamiento; Mixto (≥ 2 roles)	Nominal	Descarga / Transporte interno / Apilado-almacenamiento / Mixto

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Se empleó la técnica de la encuesta mediante la aplicación de cuestionarios estandarizados y validados. Este instrumento permitió medir de manera objetiva tanto los factores ergonómicos relacionados con la manipulación de cargas como las características de la lumbalgia reportada por los participantes³³.

La selección de instrumentos validados tuvo como propósito garantizar la validez de contenido y de constructo de las mediciones, así como una confiabilidad aceptable ($\alpha \geq 0.70$). Este enfoque es pertinente para diseños de campo de tipo correlacional, ya que favorece la comparabilidad de los datos, especialmente cuando se trabaja con muestras probabilísticas. La aplicación de los cuestionarios se realizó asegurando los principios éticos fundamentales: el consentimiento informado voluntario y el anonimato de los participantes, tal como lo recomienda la metodología de investigación cuantitativa en ciencias de la salud³³.

3.7.2. Descripción

Con el objetivo de realizar una evaluación integral de los factores de riesgo en los estibadores, se implementó la aplicación combinada de diversos instrumentos previamente validados. La exposición a los factores ergonómicos se midió mediante dos herramientas de observación directa.

Por un lado, se empleó una Lista de Verificación basada en la Ecuación de NIOSH, la cual permitió cuantificar variables críticas como el peso, la frecuencia de levantamiento, las distancias de manipulación y el ángulo de giro del tronco durante la tarea. Complementariamente, se utilizó el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) para

estimar el nivel de riesgo postural global, analizando las posturas del tronco, extremidades y la aplicación de fuerza durante las actividades.

Para medir la variable de salud, específicamente la lumbalgia y sus características, se aplicaron dos cuestionarios de autorreporte. El Cuestionario Nórdico Estandarizado fue fundamental para identificar la presencia y recurrencia del dolor lumbar. Este instrumento permitió operacionalizar variables como la prevalencia puntual (dolor en los últimos 7 días) y la prevalencia anual (dolor en los últimos 12 meses), elementos esenciales para definir casos de lumbalgia recurrente.

Adicionalmente, se utilizó el Cuestionario de Incapacidad por Dolor Lumbar de Oswestry (ODI). Su propósito fue cuantificar el grado de discapacidad funcional asociada al dolor, midiendo su intensidad e impacto en actividades cotidianas como levantar pesos, caminar, sentarse y dormir. Esta aplicación permitió identificar y caracterizar los casos de lumbalgia discapacitante dentro de la población de estudio.

3.7.3. Validación

Mateos-González et al. (2024) realizaron la adaptación y validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado (NMQ) para auxiliares de enfermería en España. Los análisis factoriales exploratorio (AFE) y confirmatorio (AFC) apoyaron su estructura unidimensional, con excelentes índices de ajuste (CFI=0.960; TLI=0.946) e invarianza entre tipos de contrato, confirmando así su validez de constructo y confiabilidad para la medición de síntomas musculoesqueléticos en contextos laborales³⁶.

Yazdanirad et al. (2022) evaluaron la validez predictiva del método REBA. En un estudio con 300 trabajadores, el REBA explicó el 55% de la variabilidad de síntomas musculoesqueléticos ($R^2=0.55$). Los investigadores también desarrollaron una versión

modificada (MOREBA) que incrementó el poder explicativo a 67% y estableció puntos de corte cuantitativos mediante curvas ROC, evidenciando su buen desempeño para predecir el riesgo ergonómico³⁷.

Koivunen et al. (2024) confirmaron la validez de constructo del Cuestionario de Oswestry (ODI) en una amplia muestra de 1,515 pacientes quirúrgicos. El análisis factorial confirmatorio (AFC) apoyó su estructura unifactorial con índices de ajuste óptimos (CFI=0.976; RMSEA=0.053) y cargas factoriales adecuadas, sustentando su validez convergente como medida unidimensional de discapacidad por dolor lumbar³⁸.

La Lista de Chequeo basada en la Ecuación de NIOSH (RNLE) es un algoritmo cuantitativo cuya validez se fundamenta en su validez de criterio. La actualización oficial de NIOSH (2021) ratificó la capacidad del Lifting Index (LI) para discriminar el riesgo en tareas de levantamiento bimanual, consolidándolo como un estándar contemporáneo para la evaluación ergonómica mediante umbrales operativos claros (e.g., LI > 1.0 indica riesgo incrementado)³⁹.

3.7.4. Confiabilidad

En cuanto a sus propiedades psicométricas, el Cuestionario Nórdico Estandarizado demostró ser un instrumento confiable para la medición de síntomas musculoesqueléticos. Mateos-González y colaboradores (2024) documentaron que presentaba una buena consistencia interna, con un coeficiente ω de McDonald de 0.81, y una excelente estabilidad temporal, reflejada en un coeficiente de correlación intraclass (ICC) de 0.95 para la confiabilidad test-retest, lo que respaldó su uso consistente en la recolección de datos³⁶.

La confiabilidad del método REBA como herramienta de evaluación postural fue confirmada en estudios independientes. Específicamente, Çakmak y Esen (2024) evaluaron

su aplicación en 200 posturas por parte de cuatro evaluadores, reportando una alta concordancia entre evaluadores (confiabilidad interevaluador, ICC = 0.852) y una notable consistencia en las evaluaciones individuales a lo largo del tiempo (confiabilidad interevaluador, ICC entre 0.923 y 0.952), lo que validó su solidez para la observación sistemática³⁷.

El cuestionario de Oswestry también mostró características psicométricas robustas para medir la limitación funcional. Koivunen y su equipo (2024), en un amplio estudio con pacientes, encontraron que el instrumento poseía una buena consistencia interna, evidenciada por un alfa de Cronbach de 0.87 (IC95%: 0.86–0.88), confirmando su fiabilidad para cuantificar de manera coherente el impacto del dolor lumbar en las actividades diarias³⁸.

La confiabilidad de la Lista de Chequeo de NIOSH, al ser un procedimiento algorítmico, se fundamenta en la precisión de sus mediciones de entrada. El manual oficial actualizado (2021) no proporciona coeficientes psicométricos tradicionales, ya que su validez operacional depende de la correcta estandarización por parte del evaluador en la medición de parámetros como distancias, ángulos y frecuencias, asegurando así la repetibilidad del cálculo del Lifting Index³⁹.

3.8. Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de datos se planificó meticulosamente antes de iniciar la recolección, garantizando un procedimiento claro y metodológicamente replicable. Inicialmente, se construyó una base de datos en Excel/CSV que posteriormente se importó a un software estadístico (SPSS), acompañada de un diccionario de variables que especificaba el nombre y tipo de cada una.

Para asegurar la calidad de los datos, se implementó un proceso de verificación mediante doble digitación o reglas automáticas de validación. Los datos faltantes se manejaron de forma diferencial: cuando fueron escasos se analizaron solo los casos completos, mientras que para patrones mayores y aleatorios se consideró la técnica de imputación múltiple, documentando cada decisión tomada en el proceso.

La caracterización de la muestra se realizó mediante estadística descriptiva. Para las variables categóricas se reportaron porcentajes y sus conteos absolutos entre paréntesis. Las variables numéricas se resumieron con la media y desviación estándar cuando cumplían supuesto de normalidad, o con la mediana y rango intercuartílico en caso contrario.

Para responder a los objetivos específicos, se seleccionaron pruebas estadísticas apropiadas. Se utilizaron la prueba Chi-cuadrado o exacta de Fisher para asociaciones entre variables categóricas (reportando Odds Ratio e IC95%), Cuando el objetivo fue explicar un desenlace, se emplearon modelos de regresión lineal para variables continuas y regresión logística para variables dicotómicas, ajustando por posibles factores de confusión identificados. En todos los análisis se estableció un nivel de significancia $\alpha=0.05$, reportando valores p exactos y tamaños del efecto (d de Cohen, r, V de Cramér) para valorar la relevancia práctica de los hallazgos.

Finalmente, para garantizar la transparencia y reproducibilidad total del estudio, se conservaron y documentaron de manera sistemática todos los scripts de programación y las bitácoras de análisis, permitiendo la auditoría y replicación futura de cada paso metodológico.

3.9. Aspectos éticos

Las consideraciones éticas de este estudio observacional se rigieron por una aplicación operativa de los tres principios del Informe Belmont. El principio de autonomía se materializó

mediante la obtención de un consentimiento informado escrito, redactado en lenguaje sencillo y accesible.

El principio de beneficencia se aseguró implementando medidas para minimizar riesgos y maximizar el bienestar. Se capacitó al equipo de investigación, se diseñaron procedimientos de evaluación con tiempos breves y se ofrecieron pausas activas durante la participación. Además, se estableció un protocolo de derivación inmediata a servicios de salud para cualquier trabajador que reportara o evidenciara dolor agudo e incapacitante durante el estudio.

En cumplimiento del principio de justicia, se diseñó un procedimiento de selección de participantes equitativo, que incluyó a trabajadores de todos los turnos y tipos de tareas de estiba, evitando exclusiones arbitrarias. Se excluyó explícitamente la inclusión de poblaciones vulnerables sin una justificación científica sólida y se evitó cualquier forma de coerción o de ofrecer incentivos materiales desproporcionados que pudieran afectar la voluntariedad.

La confidencialidad y protección de datos se preservaron mediante un protocolo estricto. Se asignaron códigos anónimos a cada participante, se utilizó almacenamiento de datos cifrado con acceso restringido al equipo principal y se garantizó que todo reporte de resultados fuera de carácter agregado, sin identificadores personales. Los datos se retuvieron solo durante un periodo limitado de cinco años, tras el cual se programó su eliminación segura.

El estudio contó con el dictamen aprobatorio del Comité de Ética Institucional correspondiente y se obtuvo la anuencia expresa de la administración del mercado mayorista. Todo el equipo de investigación firmó acuerdos de confidencialidad y se adhirió a un protocolo específico para la protección de datos personales durante todas las fases del proyecto⁴⁰.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis descriptivo de resultados

Tabla 1. Características sociodemográficas en los estibadores del mercado productores Santa Anita, Lima – 2025.

Características sociodemográficas	N	%
Edad*	132	100,0
Menor de 29 años	16	12,1
De 30 a 44 años	94	71,2
Mayor de 45 años	22	16,7
Sexo	132	100,0
Masculino	127	96,2
Femenino	5	3,8
Nivel educativo	132	100,0
Primaria	27	20,5
Secundaria	66	50,0
Técnico	34	25,8
Superior	5	3,8
Estado civil	132	100,0
Soltero	43	32,6
Casado	39	29,5
Conviviente	40	30,3
Separado	10	7,6
Índice de masa corporal	132	100,0
Normal	43	32,6
Sobrepeso	61	46,2
Obesidad	28	21,2
Mano dominante	132	100,0
Derecha	117	88,6
Izquierda	14	10,6
Ambidiestra	1	0,8

***Edad:** $\bar{x} = 36,95$ años – $DS = 7,39$ años – $X_{\text{mín}} = 20$ años – $X_{\text{máx}} = 56$ años

Fuente: Recolección de datos de estibadores del del mercado productores Santa Anita

La tabla 1 evidencia que la población de estibadores se concentra predominantemente en edades productivas, destacando el grupo de 30 a 44 años (71,2%; n=94), con una edad media de 36,95 años (DS = 7,39; rango: 20–56 años), lo que refleja una fuerza laboral joven-adulta expuesta de manera prolongada a exigencias físicas; el sexo masculino es claramente dominante (96,2%; n=127), coherente con la naturaleza físicamente demandante del trabajo de estiba.

En cuanto al nivel educativo, predomina la educación secundaria (50,0%; n=66) y técnica (25,8%; n=34), perfil que puede condicionar menor acceso a información formal sobre ergonomía laboral y prevención de riesgos musculoesqueléticos. Respecto al estado civil, se observa una distribución relativamente homogénea entre solteros (32,6%), convivientes (30,3%) y casados (29,5%), lo que sugiere responsabilidades familiares que podrían influir en la continuidad laboral pese a condiciones físicas adversas.

Desde el punto de vista clínico-nutricional, resulta relevante que el 46,2% presenta sobrepeso (n=61) y el 21,2% obesidad (n=28), configurando un perfil de exceso de peso en más de dos tercios de la muestra, condición que incrementa la carga biomecánica sobre la columna lumbar. Finalmente, la mano dominante derecha es mayoritaria (88,6%; n=117), dato pertinente para el análisis ergonómico de posturas repetitivas y asimetrías de carga.

En conjunto, este perfil sociodemográfico describe a una población laboralmente activa, mayoritariamente masculina, con exceso de peso y expuesta a demandas físicas intensas, lo que desde una perspectiva de salud pública refuerza la necesidad de intervenciones preventivas ergonómicas, educación en autocuidado musculoesquelético y vigilancia ocupacional focalizada para reducir el riesgo y la carga de lumbalgia en este grupo laboral.

Tabla 2. Características laborales en los estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima – 2025.

Características laborales	N	%
Antigüedad en el puesto	132	100,0
Menor de 5 años	24	18,2
De 6 a 10 años	66	50,0
Mayor de 10 años	42	31,8
Experiencia como estibador	132	100,0
Baja experiencia	30	22,7
Experiencia media	82	62,1
Alta experiencia	20	15,2
Tipo de estibador	132	100,0
Descarga	69	52,3
Transporte interno	23	17,4
Almacenamiento	13	9,8
Mixto	27	20,5
Modalidad de trabajo	132	100,0
Dependiente	50	37,9
Independiente	82	62,1
Tipo de jornada	132	100,0
Diurno	11	8,3
Nocturno	106	80,3
Rotativo	15	11,4
Turnos por semana	132	100,0
Menor a 4	31	23,5
De 5 a 6	63	47,7
7	38	28,8
Horas por turno	132	100,0
Menor a 8 horas	19	14,4
De 9 a 10 horas	62	47,0
Mayor de 10 horas	51	38,6
Pausas por turno	132	100,0
Ninguna	64	48,5
1 pausa	35	26,5
Más de 2 pausas	33	25,0
Incentivo por productividad	132	100,0
Si	15	11,4
No	117	88,6
Cuadrilla	132	100,0
1 a 2 personas	72	54,5
3 a 4 personas	52	39,4
Mayor de 5 personas	8	6,1

Fuente: Recolección de datos de estibadores del del mercado productores Santa Anita.

La tabla 2 muestra un perfil laboral con exposición sostenida a carga física, destacando que la antigüedad en el puesto se concentra principalmente entre 6 a 10 años (50,0%; n=66) y más de 10 años (31,8%; n=42), lo que sugiere acumulación de microtraumas y riesgo ergonómico crónico; en coherencia, predomina la experiencia media como estibador (62,1%; n=82), seguida de baja (22,7%) y alta (15,2%), reflejando una fuerza laboral mayoritariamente habituada a tareas repetitivas.

Respecto al tipo de estibador, la actividad más frecuente es descarga (52,3%; n=69), seguida de mixto (20,5%) y transporte interno (17,4%), lo cual es relevante porque la descarga suele implicar mayor manipulación manual de cargas y flexoextensión lumbar. En la modalidad de trabajo predomina la independencia (62,1%; n=82) frente a dependiente (37,9%), contexto que puede reducir la estandarización de medidas preventivas y acceso a vigilancia ocupacional.

Llama la atención la distribución de tipo de jornada, con predominio nocturno (80,3%; n=106) y presencia de rotativo (11,4%), condiciones que pueden asociarse a fatiga, menor recuperación y mayor riesgo de posturas forzadas por disminución de supervisión o pausas efectivas. En términos de carga temporal, los turnos por semana se concentran en 5 a 6 turnos (47,7%; n=63) y 7 turnos (28,8%; n=38), mientras que las horas por turno son mayoritariamente 9 a 10 horas (47,0%; n=62) y más de 10 horas (38,6%; n=51), configurando una exposición prolongada y frecuente.

A esto se suma un hallazgo crítico: casi la mitad reporta ninguna pausa por turno (48,5%; n=64) y solo una minoría recibe incentivo por productividad (11,4%; n=15), lo que puede favorecer ritmos de trabajo intensos sin recuperación muscular adecuada. Finalmente,

predominan las cuadrillas pequeñas (1 a 2 personas: 54,5%; n=72), lo cual podría incrementar la carga individual durante el levantamiento y traslado.

En conjunto, estos resultados describen un escenario laboral con larga permanencia, jornadas extensas (sobre todo nocturnas), pausas insuficientes y cuadrillas reducidas, elementos que desde salud pública justifican intervenciones en ergonomía organizacional (pausas programadas, rotación de tareas, límites de horas efectivas y supervisión), especialmente en trabajadores independientes que suelen quedar fuera de estrategias formales de prevención de lumbalgia.

Tabla 3. Característica del puesto y entorno en los estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima – 2025.

Característica del puesto y entorno	N	%
Uso de equipo personal de protección	132	100,0
Ninguno	86	65,2
Parcial	46	34,8
Completo	0	0,0
Estado de piso	132	100,0
Regular	70	53,0
Irregular	41	31,1
Húmedo	21	15,9
Iluminación	132	100,0
No	89	67,4
Si	43	32,6
Horario predominante	132	100,0
Madrugada	101	76,5
Mañana	25	18,9
Noche	6	4,6
Temperatura ambiente	132	100,0
Menor a 18 °C	7	5,3
De 18°C a 26 °C	87	65,9
Mayor de 26 °C	38	28,8

Fuente: Recolección de datos de estibadores del del mercado productores Santa Anita.

La tabla evidencia un entorno laboral con condiciones subóptimas para la prevención de lesiones musculoesqueléticas: en uso de equipo personal de protección, predomina la ausencia total (65,2%; n=86) y, cuando existe, es mayormente parcial (34,8%; n=46), sin registros de uso completo (0,0%), lo que sugiere brechas críticas de protección y cultura preventiva; respecto al estado del piso, más de la mitad lo reporta regular (53,0%; n=70), pero un porcentaje importante lo describe irregular (31,1%; n=41) y húmedo (15,9%; n=21), condiciones que incrementan riesgo de resbalones, posturas compensatorias y sobrecarga lumbar durante la manipulación de cargas.

En iluminación, destaca la carencia en 67,4% (n=89) frente a un 32,6% (n=43) que sí la tiene, hallazgo especialmente relevante si se considera el horario predominante de trabajo: la madrugada concentra el 76,5% (n=101), seguida de mañana (18,9%) y noche (4,6%), escenario donde la baja visibilidad puede forzar posturas incorrectas y elevar eventos agudos.

Finalmente, la temperatura ambiente se ubica mayoritariamente entre 18 °C a 26 °C (65,9%; n=87), aunque casi un tercio trabaja con más de 26 °C (28,8%; n=38), lo que puede contribuir a fatiga y deshidratación leve, reduciendo la tolerancia al esfuerzo físico sostenido.

En conjunto, los hallazgos describen un puesto de trabajo con déficits de protección personal, riesgos ambientales (piso irregular/húmedo), iluminación insuficiente y predominio de labores en madrugada, lo que desde salud pública refuerza la urgencia de intervenciones estructurales de seguridad ocupacional (estandarización de EPP, mejoras de infraestructura e iluminación, y supervisión preventiva), dado que modificar el entorno puede reducir de forma costo-efectiva la carga de lumbalgia y accidentes en este tipo de trabajo informal o semiformal.

Tabla 4. Estilo de vida en los estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima – 2025.

Estilo de vida	N	%
Tabaquismo	132	100,0
Nunca	83	62,9
Exfumador	21	15,9
Actual	28	21,2
Cigarrillos por día*	132	100,0
No fuma	104	78,8
Menor a 5 cigarrillos	14	10,6
Mayor a 5 cigarrillos	14	10,6
Consumo de alcohol	132	100,0
Nunca	55	41,7
Mensual	36	27,3
Semanal	30	22,7
Más de 2 veces por semana	11	8,3
Actividad física	132	100,0
Menor de 75 minutos	78	59,1
De 75 a 149 minutos	37	28,0
Mayor de 150 minutos	17	12,9
Horas de descanso**	132	100,0
Menor a 6 horas	50	37,9
De 6 a 8 horas	49	37,1
Mayor de 8 horas	33	25,0

Cigarrillos por día:** $\bar{x} = 1,3$ cigarros – DS = 3,2 cigarros – $X_{\min} = 0$ cigarro – $X_{\max} = 14$ cigarros . *Horas de sueño:** $\bar{x} = 6,2$ horas – DS = 1,1 horas – $X_{\min} = 3,5$ horas – $X_{\max} = 9,1$ horas

Fuente: Recolección de datos de estibadores del del mercado productores Santa Anita.

La tabla 4 describe un perfil de estilo de vida con factores que pueden modular la susceptibilidad a dolor lumbar y la recuperación física: en tabaquismo, predomina “nunca” (62,9%; n=83), pero resulta relevante que 21,2% (n=28) refiere consumo actual, mientras 15,9% (n=21) es exfumador; coherentemente, en cigarrillos por día la mayoría no fuma (78,8%; n=104), aunque existe un subgrupo con consumo tanto <5 cigarrillos (10,6%; n=14) como >5 cigarrillos (10,6%; n=14), con una media de 1,3 cigarrillos/día (DS=3,2; 0–14), lo cual sugiere exposición heterogénea.

En alcohol, se observa que 41,7% (n=55) nunca consume, pero un porcentaje considerable lo hace mensual (27,3%; n=36) o semanal (22,7%; n=30), y 8,3% (n=11) refiere consumo más de 2 veces por semana, patrón que puede asociarse a peor calidad de sueño y recuperación. En actividad física, predomina un nivel bajo: 59,1% (n=78) realiza <75 minutos, frente a 28,0% (75–149 min) y solo 12,9% (>150 min), lo que es importante porque la baja actividad planificada puede limitar el acondicionamiento muscular protector de la región lumbar pese a la alta carga laboral.

Finalmente, en horas de descanso, destaca que 37,9% (n=50) duerme <6 horas y 37,1% (n=49) entre 6–8 horas, con una media de 6,2 horas (DS=1,1; 3,5–9,1), sugiriendo privación parcial de sueño en una proporción relevante, condición que incrementa fatiga, disminuye tolerancia al esfuerzo y empeora el control del dolor.

Estos hallazgos refuerzan que la prevención de lumbalgia en estibadores no debe limitarse al puesto de trabajo, sino integrar estrategias de promoción de sueño adecuado, pausas activas y fortalecimiento físico, además de intervenciones sobre consumo de tabaco/alcohol, especialmente en contextos laborales nocturnos y de alta exigencia donde la recuperación suele estar comprometida.

Tabla 5. Características de la lumbalgia en los estibadores del mercado productores Santa Anita, Lima – 2025.

Lumbalgia	N	%
Alguna vez	132	100,0
No	23	17,4
Si	109	82,6
En el último año	132	100,0
No	29	22,0
Si	103	78,0
En la última semana	132	100,0
No	49	37,1
Si	83	62,9
Impide actividades alguna vez	132	100,0
No	115	87,1
Si	17	12,9
Intensidad del dolor	132	100,0
Leve	51	28,6
Moderado	27	20,5
Severo	54	40,9
Discapacidad (ODI)	132	100,0
Mínima	115	87,2
Leve	0	0,0
Moderada	4	3,0
Severa	9	6,8
Incapacitante	4	3,0

Fuente: Recolección de datos de estibadores del del mercado productores Santa Anita.

La tabla 5 evidencia una carga muy alta de lumbalgia en la población estudiada: 82,6% (n=109) refiere haber presentado lumbalgia alguna vez, y la frecuencia reciente se mantiene elevada, con 78,0% (n=103) que la reporta en el último año y 62,9% (n=83) en la última semana, lo que sugiere un problema persistente y activo más que episodios aislados; pese a esta alta prevalencia, la mayoría indica que no le impidió actividades (87,1%; n=115), aunque un 12,9% (n=17) sí reporta limitación funcional, proporción clínicamente relevante por su impacto en productividad y riesgo de cronificación.

En cuanto a intensidad del dolor, destaca el predominio de dolor severo (40,9%; n=54) por encima del leve (28,6%) y moderado (20,5%), hallazgo que contrasta con los niveles de discapacidad (ODI), donde predomina la discapacidad mínima (87,2%; n=115); sin embargo, existe un subgrupo con compromiso importante: 6,8% (n=9) presenta discapacidad severa y 3,0% (n=4) es incapacitante, además de 3,0% (n=4) moderada, configurando un segmento de alto riesgo que requiere intervención prioritaria.

Estos resultados sostienen que la lumbalgia en estibadores no solo es frecuente sino reciente y con episodios de alta intensidad, por lo que es estratégico implementar prevención primaria y secundaria en el entorno laboral (ergonomía aplicada, pausas activas, educación en manipulación de cargas y detección precoz), focalizando especialmente a quienes ya muestran discapacidad significativa para evitar progresión a cronicidad, ausentismo y pérdida de capacidad laboral.

Objetivo específico 1

Tabla 6. Relación de los factores de la tarea de carga y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima – 2025.

Factores de la tarea de carga	Lumbalgia				p - valor	V de Cramer
	Ausente		Presente			
	N	%	N	%		
Postura inicial de las manos	29	100,0	103	100,0		
A nivel del suelo	8	27,6	46	44,7		
Entre rodillas y cintura	17	58,6	41	39,8	3,481 ^a	0,162
Entre cintura y hombro	4	13,8	16	15,5	0,175	0,175
Sobre los hombros	0	0,0	0	0,0		
Postura final de las manos	29	100,0	103	100,0		
A nivel del suelo	6	20,7	5	4,9		
Entre rodillas y cintura	9	31,0	37	35,9	9,365 ^a	0,266
Entre cintura y hombro	12	41,4	40	38,8	0,025	0,025
Sobre los hombros	2	6,9	21	20,4		
Levantamiento	29	100,0	103	100,0		
Menor a 2/min	11	37,9	8	7,7		
De 3 a 5/min	14	48,3	32	31,1	26,232 ^a	0,446
Mayor de 5/min	4	13,8	63	61,2	< 0,001	< 0,001
Distancia recorrida	29	100,0	103	100,0		
Menor a 5 metros	14	48,3	9	8,7		
De 6 a 10 metros	13	44,8	35	34,0	33,465 ^a	0,504
Mayor a 10 metros	2	6,9	59	57,3	< 0,001	< 0,001

Fuente: Elaboración propia

En el contraste de asociación en la tabla 6, se observa que la postura inicial de las manos no evidencia relación estadísticamente significativa con lumbalgia ($p=0,175$; V de Cramer= $0,162$), pese a que la lumbalgia se concentra con mayor frecuencia cuando la postura inicial es a nivel del suelo ($44,7\%$; $n=46$) y entre rodillas y cintura ($39,8\%$; $n=41$); en cambio, la postura final de las manos sí muestra asociación significativa ($p=0,025$; $V=0,266$), resaltando una mayor proporción de lumbalgia cuando el gesto termina sobre los hombros ($20,4\%$; $n=21$), mientras que entre quienes no presentan lumbalgia predomina finalizar entre cintura y hombro ($41,4\%$; $n=12$).

Los factores con mayor peso ergonómico se expresan en asociaciones más robustas: el levantamiento también se asocia de forma marcada ($p<0,001$; $V=0,446$), destacando lumbalgia cuando se realizan >5 levantamientos/min ($61,2\%$; $n=63$); y la distancia recorrida muestra la relación más intensa ($p<0,001$; $V=0,504$), con lumbalgia concentrada en recorridos >10 metros ($57,3\%$; $n=59$), mientras que la ausencia de lumbalgia se agrupa en distancias <5 m ($48,3\%$; $n=14$) y $6-10$ m ($44,8\%$; $n=13$).

Estos hallazgos priorizan intervenciones costo-efectivas sobre la organización del trabajo (reducción de cargas >25 kg, límites operativos de levantamientos repetitivos, rediseño de rutas y puntos de descarga para acortar distancias, y mecanización/ayudas técnicas), porque los factores con V de Cramer fuerte reflejan exposición estructural y prevenible, con potencial de disminuir la carga de lumbalgia, el ausentismo y la discapacidad en un entorno laboral altamente exigente.

Objetivo específico 2

Tabla 7. Relación de los factores de postura y movimiento y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025.

Factores de postura y movimiento	Lumbalgia				p - valor	V de Cramer
	Ausente		Presente			
	N	%	N	%		
Movimiento del torso*	29	100,0	103	100,0		
Flexión leve	5	17,2	21	20,4	4, 946 ^a 0,084	0,194 0,084
Flexión moderada	18	62,1	41	39,8		
Flexión severa	6	20,7	41	39,8		
Movimiento de piernas	29	100,0	103	100,0		
Recto	13	44,8	36	35,0	5, 200 ^a 0,074	0,198 0,074
Una pierna flexionada	11	37,9	26	25,2		
Ambas flexionadas o arrodillado	5	17,3	41	39,8		
Giro de torso	29	100,0	103	100,0		
Sin giro	5	17,2	12	11,7	5, 611 ^a 0,060	0,206 0,060
Menor a 45°	16	55,2	37	35,9		
Mayor a 45°	8	27,6	54	52,4		

***Movimiento del torso:** Flexión leve [menor de 20°], flexión moderada [de 20 a 60°], flexión severa [mayor de 60°].

Fuente: Elaboración propia

Considerando el contraste en la tabla 7, los resultados muestran tendencias compatibles con mayor lumbalgia en patrones biomecánicos exigentes, aunque sin significación estadística en las tres dimensiones evaluadas: para movimiento del torso (flexión leve <20°, moderada 20–60°, severa >60°), la lumbalgia se concentra en flexión moderada (39,8%; n=41) y flexión severa (39,8%; n=41), mientras que en los sin lumbalgia predomina la flexión moderada (62,1%; n=18), sin evidencia de asociación (p=0,084; V de Cramer=0,194). En

movimiento de piernas, se observa mayor proporción de lumbalgia cuando se trabaja con ambas piernas flexionadas o arrodillado (39,8%; n=41) frente al 17,3% (n=5) en ausencia de lumbalgia, pero el contraste no alcanza significación ($p=0,074$; $V=0,198$).

Y en giro de torso, el patrón más llamativo es que la lumbalgia aumenta marcadamente con giros amplios, destacando $>45^\circ$ (52,4%; n=54) en el grupo con lumbalgia versus 27,6% (n=8) en el grupo sin lumbalgia, aunque nuevamente queda como asociación no concluyente ($p=0,060$; $V=0,206$).

En síntesis, aunque no se rechaza H_0 para estas variables ($p>0,05$), los tamaños de efecto pequeños a moderados y las diferencias observadas sugieren un gradiente biomecánico plausible (más flexión severa, posturas de piernas flexionadas y giros $>45^\circ$ con mayor lumbalgia), lo que respalda intervenir preventivamente con capacitación en higiene postural, rediseño de tareas y pausas activas, incluso antes de que estas exposiciones alcancen asociaciones estadísticamente firmes en análisis bivariados.

Objetivo específico 3

Tabla 8. Relación entre los factores de las características de la carga y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025.

Factores de las características de la carga	Lumbalgia				p - valor	V de Cramer
	Ausente		Presente			
	N	%	N	%		
Agarre de la carga*	29	100,0	103	100,0		
Bueno	8	27,6	22	21,4	1, 734 ^a	0,115
Regular	16	55,2	51	49,5		
Malo	5	17,2	30	29,1		
Carga de fuerza	29	100,0	103	100,0		
Menor de 5kg	0	0,0	4	3,9	4, 060 ^a	0,175
De 5 a 10 kg	0	0,0	9	8,7		
Mayor de 10 kg	29	100,0	90	87,4		
Peso de carga	29	100,0	103	100,0		
Menor a 15 kg	4	13,8	2	1,9	20, 091 ^a	0,390
De 16 a 25 kg	21	72,4	43	41,7		
Mayor de 25 hg	4	13,8	58	56,4		

Fuente: Elaboración propia

Bajo el contraste en la tabla 8, se aprecia que el agarre de la carga no se asocia significativamente con lumbalgia ($p=0,420$; V de Cramer= $0,115$), aunque en términos descriptivos la lumbalgia es más frecuente cuando el agarre es regular (49,5%; $n=51$) y aumenta proporcionalmente con agarre malo (29,1%; $n=30$) frente al 17,2% ($n=5$) en ausencia de lumbalgia.

En cambio, la carga de fuerza sí muestra asociación estadísticamente significativa ($p=0,033$; $V=0,175$), observándose que la lumbalgia se concentra sobre todo cuando la exigencia es >10 kg (87,4%; $n=90$), mientras que los niveles menores (5–10 kg: 8,7%; <5 kg: 3,9%)

aparecen casi exclusivamente en el grupo con lumbalgia, sugiriendo que incluso variaciones relativamente pequeñas en esfuerzo pueden acompañar el cuadro en un contexto de alta demanda física.

De manera consistente y con mayor magnitud de efecto, el peso de carga presenta una asociación altamente significativa ($p < 0,001$) y un efecto fuerte ($V = 0,390$), destacando que la lumbalgia predomina cuando se manipulan cargas > 25 kg (56,4%; $n = 58$), mientras que entre los estibadores sin lumbalgia se agrupan mayormente los rangos 16–25 kg (72,4%; $n = 21$) y < 15 kg (13,8%; $n = 4$).

Estos hallazgos priorizan intervenciones estructurales para limitar la manipulación manual de cargas pesadas y esfuerzos elevados (estandarización de límites de carga, uso de ayudas mecánicas, trabajo en cuadrillas efectivas y rediseño de procesos), porque los factores ligados a peso y fuerza muestran asociaciones consistentes y potencialmente modificables, con impacto directo en la reducción de lumbalgia y discapacidad laboral.

Objetivo específico 4

Tabla 9. Relación entre los factores organizacionales y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025.

Factores organizacionales	Lumbalgia				p - valor	V de Cramer
	Ausente		Presente			
	N	%	N	%		
Incentivo por destajo	29	100,0	103	100,0		
No	5	17,2	10	9,7	1,275 ^a	0,098
Si	24	82,8	93	90,3	0,259	0,259
Dotación de cuadrilla	29	100,0	103	100,0		
1 a 2 personas	13	44,8	59	57,3	2,496 ^a	0,138
3 a 4 personas	15	51,7	37	35,9		
Mayor de 5 personas	1	3,5	7	6,8		
Horario predominante	29	100,0	103	100,0		
Madrugada	19	65,5	82	79,6	7,640 ^a	0,241
Mañana	6	20,7	19	18,4		
Tarde	4	13,8	2	2,0		
Ayuda mecánica	29	100,0	103	100,0		
No disponible	13	44,8	67	65,0	3,875 ^a	0,171
Disponible	16	55,2	36	35,0	0,049	0,049

Fuente: Elaboración propia

Bajo el contraste de la tabla 9, se aprecia que el incentivo por destajo no se asocia significativamente con lumbalgia ($p=0,259$; V de Cramer=0,098), aunque descriptivamente la lumbalgia es más frecuente entre quienes sí reciben incentivo (90,3%; $n=93$) en comparación con quienes no (9,7%; $n=10$), lo que podría reflejar mayor exposición por ritmo/intensidad de trabajo más que un efecto directo del incentivo.

De modo similar, la dotación de cuadrilla no muestra asociación estadística ($p=0,287$; $V=0,138$), aunque la lumbalgia se concentra en cuadrillas de 1 a 2 personas (57,3%; $n=59$) y disminuye en 3 a 4 personas (35,9%; $n=37$), sugiriendo que equipos pequeños podrían incrementar la carga individual.

En contraste, el horario predominante sí se asocia con lumbalgia ($p=0,022$; $V=0,241$), destacando una mayor proporción de lumbalgia en el turno de madrugada (79,6%; $n=82$) frente a la ausencia de lumbalgia (65,5%; $n=19$), mientras que la tarde aparece casi exclusivamente en el grupo sin lumbalgia (13,8%; $n=4$ vs 2,0%; $n=2$), patrón compatible con el rol de la fatiga, menor recuperación y condiciones ambientales adversas en horarios tempranos.

Finalmente, la ayuda mecánica también muestra asociación significativa ($p=0,049$; $V=0,171$), observándose que la lumbalgia es más frecuente cuando no está disponible (65,0%; $n=67$), mientras que la disponibilidad se concentra relativamente más en el grupo sin lumbalgia (55,2%; $n=16$).

Estos hallazgos apuntan a determinantes organizacionales modificables—especialmente la gestión de turnos (madrugada) y la provisión efectiva de ayudas mecánicas—como palancas prioritarias para reducir lumbalgia, porque actúan “aguas arriba” sobre la exposición ergonómica real y pueden mejorar la seguridad laboral incluso en contextos de trabajo informal o con limitada supervisión.

4.1.2. Prueba de hipótesis

Hipótesis general

Tabla 10. Factores ergonómicos de la manipulación manual de cargas y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025.

Variable	Análisis crudo			Análisis ajustado		
	ORC	IC 95% Crudo	p – valor crudo	ORA	IC 95% Ajustado	p – valor ajustado
Índice ergonómico						
Alto	10,447	4,050 – 26,955	< 0,001	8,118	3,018 – 21,836	< 0,001
Baja	Referencia					

Fuente: Elaboración propia

En la prueba de la hipótesis planteada (H_0 : no existe relación significativa entre los factores ergonómicos de la manipulación manual de cargas y la lumbalgia; H_1/H_a : existe relación significativa), los resultados evidencian que un índice ergonómico alto (entendido como la realización de las actividades con muy mínima ergonomía y condiciones desfavorables de manipulación) se asocia de manera fuerte y estadísticamente significativa con la presencia de lumbalgia.

En el análisis crudo, los estibadores expuestos a este nivel de riesgo presentan 10,447 veces más probabilidades de lumbalgia (IC95%: 4,050–26,955; $p < 0,001$) en comparación con aquellos con índice ergonómico bajo (referencia), y dicha asociación persiste tras el control de variables confusoras en el análisis ajustado, donde el riesgo continúa siendo elevado (ORA=8,118; IC95%: 3,018–21,836; $p < 0,001$), confirmando la robustez del efecto y permitiendo rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

Desde la perspectiva de salud pública, este hallazgo es particularmente relevante porque demuestra que la lumbalgia no responde solo a factores individuales, sino a condiciones

estructurales de trabajo con deficiente ergonomía, lo que respalda la necesidad urgente de intervenciones preventivas centradas en la mejora del diseño de las tareas, reducción de cargas y frecuencias, incorporación de ayudas mecánicas y vigilancia ergonómica, estrategias que pueden disminuir de forma sustancial la carga de dolor lumbar, discapacidad y pérdida de productividad en este grupo laboral altamente expuesto.

4.1.3. Discusión de resultados

El fenómeno que evidencio en este estudio no puede explicarse de manera lineal, porque en el contexto real del Mercado de Productores de Santa Anita la lumbalgia se configura como el resultado acumulativo de una exposición ergonómica intensa y sostenida, originada en los factores estructurales y organizacionales del trabajo y manifestada finalmente en consecuencias clínicas y funcionales en la salud del estibador.

Esta interpretación adquiere solidez al analizar la magnitud del problema en la población estudiada, donde la lumbalgia estuvo presente alguna vez en 82,6% (109), en el último año en 78,0% (103) y en la última semana en 62,9% (83), con un componente clínicamente relevante de dolor severo en 40,9% (54) y la identificación de un subgrupo con discapacidad significativa según el índice de Oswestry (severa 6,8% (9) e incapacitante 3,0% (4)), panorama que, aunque mayoritariamente se expresa como discapacidad mínima, revela una carga activa con riesgo de cronificación y repercusión productiva.

Sobre esta base, al evaluar el objetivo general, se confirma que la relación entre los factores ergonómicos de la manipulación manual de cargas y la lumbalgia es sólida y consistente, ya que el índice ergonómico alto, definido en este estudio como la realización de las actividades con muy mínima ergonomía, se asoció de forma marcada con la presencia de lumbalgia tanto en el análisis crudo (ORC=10,447; IC95%: 4,050–26,955; $p<0,001$) como en el análisis ajustado (ORA=8,118; IC95%: 3,018–21,836; $p<0,001$), demostrando que incluso tras controlar variables potencialmente confusores la precariedad ergonómica mantiene un efecto independiente y de gran magnitud.

Este hallazgo dialoga directamente con la evidencia previa, dado que Torres et al.¹⁹ reportaron correlaciones significativas y de magnitud moderada entre peor ergonomía y mayor dolor lumbar (Rho=0,645; $p=0,000$), lo que permite interpretar que el modelo

propuesto representa la expresión local de este mismo principio, intensificado por un entorno de trabajo con alta exigencia física y limitada prevención ergonómica.

Dicha intensificación se vuelve más comprensible al integrar los resultados por objetivos específicos, pues en la tarea de carga se identificó que los factores que definen la exposición real (peso, repetición y desplazamiento) fueron los que mostraron asociaciones más claras y con mayor fuerza de efecto: la lumbalgia se concentró en quienes manipulan cargas >25 kg (56,4%; 58), con una asociación altamente significativa ($p < 0,001$; $V = 0,390$), aumentó con frecuencias superiores a 5 levantamientos por minuto (61,2%; 63) ($p < 0,001$; $V = 0,446$) y alcanzó su mayor intensidad cuando la distancia recorrida superó los 10 metros (57,3%; 59) ($p < 0,001$; $V = 0,504$), patrón coherente con el gradiente descrito por Iwakiri et al.¹⁰, quienes demostraron que la severidad de la lumbalgia, expresada como mayor duración de ausencia laboral, se incrementa significativamente al manipular cargas superiores a 30 kg. No obstante, este estudio amplía dicho enfoque al mostrar que, en Santa Anita, el riesgo no depende únicamente del peso aislado, sino de la combinación simultánea de peso elevado, alta frecuencia y mayor distancia, aproximándose al concepto de exposición acumulativa descrito por Bláfoss et al.¹¹, quienes evidenciaron que mayores volúmenes diarios levantados se asocian con incrementos persistentes del dolor lumbar.

Se refuerza al analizar las características de la carga, donde se observó que el peso y la fuerza aplicada se asociaron significativamente con lumbalgia ($p < 0,001$; $V = 0,390$ y $p = 0,033$; $V = 0,175$, respectivamente), mientras que el agarre no alcanzó significancia estadística, resultado coherente con lo reportado por Sambeko et al.¹², quienes demostraron relaciones significativas pero débiles y una varianza explicada limitada, dominada principalmente por el peso levantado.

De forma complementaria, aunque los factores de postura y movimiento no alcanzaron significancia estadística en el análisis, las tendencias observadas —mayor lumbalgia con flexión severa del tronco, con ambas piernas flexionadas o arrodillado y con giros amplios del torso— mantienen una clara plausibilidad biomecánica y encuentran respaldo parcial en estudios como los de Purba et al.¹³ y Choobineh et al.¹⁴, quienes evidenciaron asociaciones entre índices de levantamiento, riesgo postural y dolor lumbar cuando estos factores se evalúan de manera integrada.

Finalmente, la dimensión organizacional aporta un componente decisivo a la interpretación, ya que se identificó asociación significativa entre lumbalgia y el trabajo en horario de madrugada ($p=0,022$; $V=0,241$), así como con la ausencia de ayuda mecánica ($p=0,049$; $V=0,171$), hallazgos que se alinean con la ergonomía temporal descrita por Pomalaza¹⁵ y con la mayor prevalencia de lumbalgia en jornadas prolongadas y con mayor tiempo de servicio reportada por Vega Díaz¹⁶, y que adquieren aún mayor relevancia al considerar que la progresión hacia discapacidad compromete de manera directa el bienestar y la calidad de vida, tal como lo evidenciaron Pongo Torres¹⁷ y Torpoco¹⁸; en conjunto, se sostiene que la lumbalgia en estibadores constituye un problema multicausal, estructural y prevenible, donde la sobrecarga física, la organización del trabajo y la mínima ergonomía convergen para producir un daño persistente, lo que posiciona este estudio como una base empírica sólida para proponer intervenciones de salud pública orientadas a modificar el sistema de trabajo y no únicamente la conducta individual del trabajador.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se concluye que la lumbalgia se relaciona significativamente con los factores ergonómicos de la manipulación manual de cargas, ya que el índice ergonómico alto (actividades realizadas con muy mínima ergonomía) incrementa de manera marcada la probabilidad de lumbalgia incluso tras el ajuste por covariables (ORA=8,118; IC95%: 3,018–21,836; $p<0,001$).
- Se concluye que la lumbalgia se asocia de forma significativa con la carga física acumulada de la tarea, destacando especialmente la distancia recorrida >10 m, que mostró el mayor efecto de asociación ($p<0,001$; V de Cramer=0,504), consistente con mayor exposición por desplazamiento con carga.
- Se concluye que no se demuestra asociación estadísticamente significativa entre los factores de postura/movimiento y lumbalgia; no obstante, se observa una tendencia compatible con mayor lumbalgia cuando existe giro de torso $>45^\circ$, aunque sin alcanzar significación estadística ($p=0,060$; V=0,206).
- Se concluye que el componente más determinante de las características de la carga es el peso, pues manipular >25 kg se asocia significativamente con lumbalgia y con un tamaño de efecto importante ($p<0,001$; V de Cramer=0,390), lo que respalda el rol de la sobrecarga biomecánica en el dolor lumbar.
- Se concluye que la organización del trabajo influye en la lumbalgia, evidenciándose asociación significativa con el horario predominante de madrugada ($p=0,022$; V de Cramer=0,241), lo que sugiere que la fatiga y condiciones operativas del turno podrían contribuir a mayor riesgo.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda que la Administración del Mercado, en coordinación con el empleador, implemente programas periódicos de evaluación ergonómica integral y tamizaje de lumbalgia en estibadores, priorizando a quienes presentan índice ergonómico alto, a fin de identificar tempranamente trabajadores en riesgo y orientar intervenciones preventivas antes de la progresión a discapacidad.

Se recomienda que la Administración del Mercado, junto con el empleador, promueva la reducción de distancias recorridas con carga mediante la reorganización de rutas internas y puntos de descarga, así como la rotación de tareas, considerando que distancias >10 m mostraron asociación significativa con lumbalgia ($p < 0,001$).

Se recomienda que la Administración del Mercado desarrolle capacitaciones breves y continuas en higiene postural y manejo seguro de cargas, y que el empleador facilite pausas activas durante la jornada, especialmente para reducir giros de tronco amplios, aun cuando estos no hayan mostrado asociación estadística significativa.

Se recomienda que la Administración del mercado asesore al empleador en la implementación de límites operativos de peso y en la promoción del uso de ayudas mecánicas o trabajo en cuadrillas efectivas, considerando que la manipulación de cargas >25 kg se asoció significativamente con lumbalgia ($p < 0,001$).

Se recomienda que la Administración del Mercado, en articulación con el empleador, impulse la gestión saludable de turnos, priorizando la reducción de la exposición continua al trabajo de madrugada y asegurando la disponibilidad de ayudas mecánicas, dado que el horario nocturno mostró asociación significativa con lumbalgia ($p = 0,022$).

REFERENCIAS

1. Hulshof CTJ, Pega F, Neupane S, van der Molen HF, Colosio C, Daams JG, et al. The prevalence of occupational exposure to ergonomic risk factors: a systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. *Environ Int.* 2021;146:106157. doi:10.1016/j.envint.2020.106157. Disponible en PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33395953/>
2. World Health Organization. Musculoskeletal conditions [Internet]. 2022. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
3. GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050. *Lancet Rheumatol.* 2023;5(6):e316–e329. doi:10.1016/S2665-9913(23)00098-X. Disponible en PMC: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10234592/>
4. Jahn A, Andersen JH, Christiansen DH, Seidler A, Dalbøge A. Occupational mechanical exposures as risk factor for chronic low-back pain: a systematic review and meta-analysis. *Scand J Work Environ Health.* 2023. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37581384/>
5. Yuan L, Bai Z, Qin J, Zhang J, Zheng S, Jiang G, et al. Long-term driving with lifting requirement increases risk of low back pain: a cross-sectional study. *J Orthop Surg Res.* 2024;19:185. Disponible en: <https://josr-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13018-024-04963-0>
6. Barboza-Otárola A. Lumbalgia: el 80% de las personas presentará dolor de espalda [Internet]. *EsSalud*; 2022. Disponible en: <https://repositorio.essalud.gob.pe/handle/20.500.12959/1013>
7. Delgado-Montaña GM, Mena-Arellano SG, Jojos-Valverde MI. Frecuencia y factores asociados al dolor lumbar en trabajadores peruanos. *Medicina Clínica y Social.* 2023;7(2).

doi:10.52379/mcs.v7i2.279.

Disponible

en:

<https://www.medicinaclinicaysocial.org/index.php/MCS/article/view/279>

8. Inga S, Rubina K, Mejía CR. Factores asociados al desarrollo de dolor lumbar en nueve ocupaciones de riesgo en la serranía peruana. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab.* 2021;30(1):48–56. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v30n1/1132-6255-medtra-30-01-48.pdf>
9. Melgarejo Soto LA, Villanueva Álvarez LN. Prevalencia y factores asociados a inestabilidad lumbar y/o lumbalgia en estibadores del Mercado Mayorista de Lima, Perú – 2017 [Tesis]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2020. Disponible en: <https://upc.aws.openrepository.com/handle/10757/653622>
10. Iwakiri K, Miki K, Sasaki T. Effect of manual handling weight for lifting and carrying on the severity of acute occupational low back pain. *Int Arch Occup Environ Health.* 2025 Aug;98(6):507-513. Epub 2025 May 24. doi:10.1007/s00420-025-02148-5. PMID:40413368; PMCID: PMC12331803. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12331803/>
11. Bláfoss R, Aagaard P, Clausen T, Andersen LL. Association of objectively measured lifting load with low-back pain, stress, and fatigue: a prospective cohort study. *Scand J Work Environ Health.* 2024 Jan 1;50(1):11-21. Epub 2023 Nov 6. doi:10.5271/sjweh.4127. PMID: 37930317. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37930317/>
12. Sambeko BEM, Susanto N, Alfanan A. Manual Handling as Contributor of Low Back Pain for Workers: A Case Study at PT Sumber Mandiri Jaya, Kabupaten Merauke. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health.* 2024;13(1):29–36. doi:10.20473/ijosh.v13i1.2024.29-36. Available from: <https://e-journal.unair.ac.id/IJOSH/article/download/43221/28412/291871>

13. Purba YDE, Lintong F, Rumampuk JF, Moningka MEW, Danes VR. The Relationship of Lifting Position with Low Back Pain Complaints Based on the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Lifting Equation in Transport Workers at Kalimas Port Manado. *KESANS: International Journal of Health and Science*. 2024;4(1):37–45. doi:10.54543/kesans.v4i1.324. Available from: <https://kesans.rifainstitute.com/index.php/kesans/article/download/324/321>
14. Choobineh A, Dortaj E, Razeghi M, Ghaem H, Daneshmandi H. Assessment of load manual lifting among shelf-stocking workers in chain stores: a cross-sectional study. *Appl Bionics Biomech*. 2024;2024:2324416. doi:10.1155/2024/2324416. PMID:39144397; PMCID:PMC11324367. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2024/2324416>
15. Pomalaza Domínguez DI. Análisis de los factores de riesgo ergonómico biomecánicos en los estibadores del Mercado Mayorista de Huancayo, 2023 [Tesis de licenciatura]. Arequipa: Universidad Continental; 2024. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/16434>
16. Vega Díaz FL. Prevalencia de lumbalgia mecánica en trabajadores de la empresa minera cantera Pátapo La Victoria - 2024 [Tesis]. Chachapoyas: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; 2024. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNTR_8665d40cc57757b2fd011f6c67cf08be
17. Pongo Torres ER. Discapacidad por lumbalgia y calidad de vida en comerciantes del mercado Conzac, periodo 2024 [Tesis]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2024. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/entities/publication/5320a44f-91f2-4a9b-b3db-e52843e94ffd>

18. Torpoco Valero TA. Factores de riesgo asociados al dolor lumbar en comerciantes del Gran Mercado Mayorista de Lima – Santa Anita, 2022 [Tesis de licenciatura]. Huancayo: Universidad Continental; 2023. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12734/2/IV_FCS_507_TE_Torpoco_Valero_2023.pdf
19. Torres Marca KK, Suruchaqui Perez RG. Ergonomía y dolor lumbar en empleados del Sindicato de Trabajadores Administrativos del Sector Educación – Chanchamayo [Tesis de licenciatura]. Huancayo: Universidad Continental; 2022. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/12009>
20. World Health Organization. Low back pain: fact sheet. Geneva: WHO; 2023. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/low-back-pain>
21. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Low back pain and sciatica in over 16s: assessment and management (NG59). London: NICE; 2016 [actualizado 2020]. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng59>
22. McGill SM. Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation. 3rd ed. Champaign (IL): Human Kinetics; 2015.
23. Adams MA, Bogduk N, Burton K, Dolan P. The Biomechanics of Back Pain. 3rd ed. Edinburgh: Elsevier; 2012.
24. Wilke HJ, Neef P, Caimi M, Hoogland T, Claes LE. New in vivo measurements of pressures in the intervertebral disc in daily life. Spine (Phila Pa 1976). 1999;24(8):755–62.
25. International Association for the Study of Pain (IASP). Chronic primary low back pain — Glossary. Washington (DC): IASP; 2023. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK599216/>

26. Perú. Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR: Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo; 2008. Disponible en: https://www.ulima.edu.pe/sites/default/files/section_web/files/sst_rm_375-2008-tr_norma_basica_de_ergonomia.pdf
27. Waters TR, Putz-Anderson V, Garg A. Applications Manual for the Revised NIOSH Lifting Equation (DHHS/NIOSH 94-110, versión 2021). Cincinnati (OH): NIOSH; 2021. Disponible en: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/110725>
28. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Revised NIOSH Lifting Equation (RNLE). Atlanta (GA): CDC/NIOSH; 2024. Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/ergonomics/about/RNLE.html>
29. International Organization for Standardization (ISO). ISO 11228-1:2021 Ergonomics—Manual handling—Part 1: Lifting, lowering and carrying. Geneva: ISO; 2021. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/76820.html>
30. California Division of Occupational Safety and Health (Cal/OSHA). Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling. Sacramento (CA): DIR; 2007. Disponible en: https://www.dir.ca.gov/dosh/dosh_publications/mmh.pdf
31. Karasek R, Theorell T. Healthy Work: Stress, Productivity, and the Reconstruction of Working Life. New York (NY): Basic Books; 1990.
32. Popper KR. The Logic of Scientific Discovery. London: Routledge; 2002. Disponible en: <https://www.routledge.com/The-Logic-of-Scientific-Discovery/Popper/p/book/9780415278447>

33. Hernández-Sampieri R, Fernández-Collado C, Baptista-Lucio P. Metodología de la investigación. 6a ed. México (DF): McGraw-Hill Interamericana; 2014. Disponible en: <https://books.google.com/books?id=co25oAEACAAJ>
34. Kerlinger FN, Lee HB. Foundations of Behavioral Research. 4th ed. Fort Worth (TX): Harcourt College Publishers; 2000. Disponible en: <https://books.google.com/books?id=f8smAQAAAMAAJ>
35. Creswell JW, Creswell JD. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. 5th ed. Thousand Oaks (CA): SAGE Publications; 2018. Disponible en: <https://us.sagepub.com/en-us/nam/research-design/book246125>
36. Mateos-González L, Rodríguez-Suárez J, Llosa JA, Agulló-Tomás E, Herrero J. Versión española del Nordic Musculoskeletal Questionnaire: adaptación transcultural y validación en personal auxiliar de enfermería. An Sist Sanit Navar. 2024;47(1):e1066. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/ASSN/article/view/102143>
37. Yazdanirad S, Pourtaghi G, Raei M, Ghasemi M. Development of modified rapid entire body assessment (MOREBA) method for predicting the risk of musculoskeletal disorders in the workplaces. BMC Musculoskelet Disord. 2022;23:82. Disponible en: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-022-05011-7>
38. Koivunen K, Widbom-Kolhanen S, Perna K, Arokoski J, Saltychev M. Reliability and validity of Oswestry Disability Index among patients undergoing lumbar spinal surgery. BMC Surg. 2024;24:13. Disponible en: <https://bmcsurg.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12893-023-02307-w>

39. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Applications Manual for the Revised NIOSH Lifting Equation (RNLE). Cincinnati (OH): NIOSH; 2021. Disponible en: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/110725>
40. National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. *The Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research* [Internet]. Washington, DC: U.S. Government Printing Office; 1979. Disponible en: <https://www.hhs.gov/ohrp/regulations-and-policy/belmont-report/read-the-belmont-report/index.html>

ANEXOS

Anexo1.Matriz de consistencia

Título: “Factores ergonómicos asociados a lumbalgia en estibadores del Mercado Productores Santa Anita, Lima-2025”

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p align="center">Problema general</p> <p>¿Cuál es la relación entre los factores ergonómicos de la manipulación manual de cargas y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima-2025?</p> <p align="center">Problemas específicos</p> <p>1: ¿Cuál es la relación entre los factores de la tarea de carga y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025?</p> <p>2: ¿Qué relación presentan los factores de postura y movimiento con la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025?</p>	<p align="center">Objetivo general</p> <p>Determinar la relación entre los factores ergonómicos de la manipulación manual de cargas y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima – 2025.</p> <p align="center">Objetivos específicos</p> <p>1. Reconocer la relación entre los factores de la tarea de carga y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025.</p> <p>2. Identificar la relación entre los factores de postura y movimiento y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025.</p>	<p align="center">Hipótesis general</p> <p>Existe una relación significativa entre los factores ergonómicos de la manipulación manual de cargas y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025.</p> <p align="center">Hipótesis específicas</p> <p>1: Existe una relación significativa entre los factores de la tarea de carga y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025.</p> <p>2: Existe una relación significativa entre los factores</p>	<p align="center">Variable dependiente (VD)</p> <p>Lumbalgia mecánica ocupacional.</p> <p align="center">Variables independientes (VI)</p> <p>Factores de la tarea de carga: frecuencia de levantamientos, duración de la MMC por turno, distancias H–V–D.</p> <p>Factores de postura y movimiento: flexión de tronco, asimetría/rotación, tiempo fuera de zona neutral, velocidad del gesto.</p> <p>Características de la carga: masa (kg), volumen/tamaño,</p>	<p align="center">Tipo de estudio</p> <p>Aplicado</p> <p align="center">Método y diseño de investigación</p> <p>Cuantitativo, correlacional, prospectivo, transversal.</p> <p align="center">Población</p> <p>200 estibadores del mercado Santa Anita.</p> <p align="center">Muestreo</p> <p>Probabilístico</p> <p align="center">Muestra</p>

<p>3: ¿Cuál es la relación entre los factores de las características de la carga y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025?</p> <p>4: ¿Qué relación existe entre los factores organizacionales y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025?</p>	<p>3. Determinar la relación entre los factores de las características de la carga y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025.</p> <p>4. Detectar la relación entre los factores organizacionales y la lumbalgia en estibadores de Santa Anita, Lima – 2025.</p>	<p>de postura y movimiento y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025.</p> <p>3: Existe una relación significativa entre los factores de las características de la carga y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025.</p> <p>4: Existe una relación significativa entre los factores organizacionales y la lumbalgia en estibadores del Mercado de Productores de Santa Anita, Lima–2025.</p>	<p>estabilidad del contenido, calidad de acoplamiento.</p> <p>Factores organizacionales: ritmo de trabajo, dotación, turno, pausas, capacitación, cultura de seguridad.</p> <p>Sociodemográficos y potenciales confusores: edad, sexo, IMC, escolaridad, antigüedad en el puesto, horas semanales, hábitos relevantes (tabaquismo, actividad física extralaboral), comorbilidades autorreportadas, tipo de estibador (descarga, transporte interno, apilado/almacenamiento, mixto).</p>	<p>132 estibadores del mercado Santa Anita.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------

Anexo2. Instrumentos**Ficha de recolección de datos**

ID del participante (C00): ____ Fecha (C01): ____ / ____ / 2025 Área de trabajo (C02): _____

A. Datos sociodemográficos

A1. Edad (años): ____

A2. Sexo: 1 Masculino 2 Femenino 3 Otro/Prefiere no decir (99)

A3. Nivel educativo: 1 Primaria 2 Secundaria 3 Técnico 4 Superior

A4. Estado civil: 1 Soltero/a 2 Casado/a 3 Conviviente 4 Separado/a 5 Viudo/a

A5. Mano dominante: 1 Derecha 2 Izquierda 3 Ambidiestra

B. Datos antropométricos: B1. Talla (cm): ____ B2. Peso (kg): ____

C. Características laborales

C3. Antigüedad en el puesto (años): ____

C4. Experiencia total como estibador (años): ____

C5. Tipo de estibador:

1 Descarga 2 Transporte interno 3 Apilado/almacenamiento 4 Mixto

C6. Modalidad: 1 Dependiente 2 Independiente

C7. Tipo de jornada: 1 Día 2 Noche 3 Mixta/Rotativa

C8. Horas por turno: ____

C9. Turnos por semana: ____

C10. Días de descanso por semana: ____

C11. Pausas durante el turno: 0 Ninguna 1 1 pausa 2 2 pausas 3 ≥ 3 pausas

C12. Duración habitual de cada pausa (min): ____

C13. Dotación por cuadrilla (n° de personas): ____

C14. Capacitación en MMC últimos 12 meses*: 0 No 1 Sí (fecha opcional: //202__)

C15. Disponibilidad de ayudas mecánicas (múltiple):

1 Carretilla 2 Patín hidráulico 3 Montacargas 4 Faja rodante 5 Ninguna (0)

C16. Incentivos por productividad/pago a destajo: 0 No 1 Sí

*MMC: manipulación manual de cargas.

D. Condiciones del puesto y entorno

D1. Uso de EPP (múltiple): 1 Guantes 2 Calzado de seguridad 3 Faja lumbar 4 Casco

5 Ninguno (0)

D2. Estado del piso: 1 Regular/antideslizante 2 Irregular 3 Húmedo/frecuente derrame

D3. Presencia de rampas/escaleras: 0 No 1 Sí

D4. Iluminación suficiente: 0 No 1 Sí

D5. Temperatura ambiental habitual: 1 <18 °C 2 18–26 °C 3 >26 °C

E. Hábitos y estilo de vida

E1. Tabaquismo: 0 Nunca 1 Exfumador 2 Actual (cig/día: ____)

E2. Consumo de alcohol (frecuencia): 0 Nunca 1 Mensual 2 Semanal 3 ≥2

veces/semana

E3. Actividad física extralaboral: 0 <75 min/sem 1 75–149 min/sem 2 ≥150 min/sem

E4. Horas de sueño nocturno habituales: ____

HOJA DE OBSERVACIÓN ERGONÓMICA (Basada en NIOSH y REBA)

EVALUACIÓN DE LEVANTAMIENTO (Basado en Principios NIOSH)

Instrucciones: Marque o anote lo observado durante la tarea representativa.

Factor de Riesgo	Indicador	Observación / Valor
1. Peso de la Carga	Peso del objeto (kg)	• _____ kg (Estimado o reportado)
2. Frecuencia	Número de levantamientos por minuto	• _____ levantamientos por minuto
3. Postura de Inicio	Ubicación de las manos al inicio	• Suelo / Entre rodillas y cintura / Entre cintura y hombros
4. Postura Final	Ubicación de las manos al depositar	• Suelo / Entre rodillas y cintura / Entre cintura y hombros / Por encima de hombros
5. Giro del Tronco	Giro de la espalda durante el movimiento	• Sin giro / Girado menos de 45° / Girado más de 45°
6. Distancia de Acarreo	Metros recorridos cargando el objeto	• _____ metros (aproximadamente)
7. Agarre	Facilidad para sujetar la carga	• Buenos asas / Superficie irregular / Superficie resbaladiza

EVALUACIÓN POSTURAL GLOBAL (Método REBA - Simplificado)

Instrucciones: Marque con una (X) la postura más frecuente que observó.

Parte del Cuerpo	Opciones de Postura
Tronco	<input type="checkbox"/> Recto (0-20° flexión) <input type="checkbox"/> Inclinado hacia adelante (20-60°) <input type="checkbox"/> Muy inclinado (>60°)
Piernas	<input type="checkbox"/> Rectas y apoyo uniforme <input type="checkbox"/> Una pierna flexionada <input type="checkbox"/> Ambas flexionadas o arrodillado
Carga/Fuerza	<input type="checkbox"/> Carga menor a 5kg <input type="checkbox"/> Carga entre 5-10kg <input type="checkbox"/> Carga mayor a 10kg o fuerza brusca
Observaciones Cualitativas:	<i>(Ej: "Realiza el movimiento de forma muy rápida y asimétrica")</i>

CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO

Objetivo: Conocer sus experiencias de dolor o molestias en la zona lumbar (espalda baja).

Instrucciones para el Estibador: Lea cada pregunta y marque con una (X) la respuesta que mejor describa su situación. Sus respuestas son anónimas y confidenciales.

Datos Generales:

- Edad: _____ años
- Tiempo trabajando como estibador: _____ años _____ meses

1. ¿Ha tenido usted alguna vez molestias o dolor en la región lumbar (espalda baja)?

Sí

No → Si marcó "No", por favor pase a la pregunta 4.

2. ¿Ha tenido usted molestias o dolor en la región lumbar (espalda baja) en los últimos 12 meses?

Sí

No

3. ¿Ha tenido usted molestias o dolor en la región lumbar (espalda baja) en los últimos 7 días?

Sí

No

4. ¿Alguna vez este dolor lumbar le ha impedido realizar sus actividades normales (trabajo, tareas domésticas, etc.)?

Sí

No

(Esta pregunta identifica la "lumbalgia discapacitante" de forma inicial. Si responde SÍ, es candidato a llenar el siguiente instrumento).

ÍNDICE DE DISCAPACIDAD POR DOLOR LUMBAR DE OSWESTRY (ODI)

Instrucciones para el Estibador: Solo complete este cuestionario si ha tenido dolor de espalda lumbar (espalda baja) que le haya impedido realizar sus actividades. Por favor, marque con una (X) UNA SOLA opción en cada sección que describa mejor su situación actual.

1. Intensidad del Dolor

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de analgésicos.
- El dolor es fuerte, pero logro controlarlo con analgésicos.
- Los analgésicos no quitan el dolor por completo.

2. Cuidado Personal (lavarse, vestirse)

- Puedo cuidarme normalmente sin aumentar el dolor.
- Tengo dificultad para algunas actividades (ej: agacharme para ponerse los zapatos).
- Necesito ayuda, pero me las arreglo para la mayoría del cuidado personal.

3. Levantar Peso

- Puedo levantar pesos pesados sin aumentar el dolor.
- Puedo levantar pesos pesados, pero eso aumenta el dolor.
- El dolor me impide levantar pesos pesados del suelo, pero puedo con pesos livianos.
- Solo puedo levantar objetos muy livianos.
- No puedo levantar ni llevar nada.

4. Caminar

- El dolor no me impide caminar largas distancias.
- El dolor me impide caminar más de 1 kilómetro.
- El dolor me impide caminar más de 100 metros.
- Solo puedo caminar con muletas o un bastón.
- Estoy casi todo el tiempo en la cama y tengo dificultades para ir al baño.

5. Sentado

- Puedo sentarme en cualquier silla tanto tiempo como quiera.
- Solo puedo sentarme en mi silla favorita por largo tiempo.
- El dolor no me permite sentarme más de 1 hora.
- El dolor no me permite sentarme más de 10 minutos.

Anexo3. Aprobación del Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 26 de diciembre del 2025

Autor Responsable:
STEFANI FIORELLA SOLÍS CÁRDENAS

Exp. N°: 3686-2025

De mi consideración:

Es grato expresar mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener evaluó y **APROBÓ** el siguiente proyecto de investigación:

Proyecto Titulado: "FACTORES ERGONÓMICOS ASOCIADOS A LUMBALGIA EN ESTIBADORES DEL MERCADO PRODUCTORES SANTA ANITA, LIMA - 2025" Versión Nro. 1, aprobada por el asesor en fecha 12/12/ 2025.

El cual tiene como Autor(es) a:
STEFANI FIORELLA SOLÍS CÁRDENAS

La **APROBACIÓN** otorgada comprende la verificación del cumplimiento de las buenas prácticas éticas, la adecuada evaluación del balance riesgo/beneficio, la idoneidad del equipo de investigación y la garantía de confidencialidad en el manejo de los datos, entre otros aspectos éticos y metodológicos pertinentes.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

- La aprobación otorgada por el CIEIC tiene una **vigencia de veinticuatro (24) meses** contados desde la fecha de emisión del presente documento. Esta vigencia es exclusiva para los procedimientos éticos revisados por el Comité y no sustituye ni aplica a los trámites administrativos ante la Oficina de Grados y Títulos.
- La constancia de aprobación por el CIEIC **no garantiza la aceptación** por parte de las **instituciones** en las que se planea realizar la investigación.
- En caso de requerir una **enmienda**, entendida como una modificación menor que **no altera de manera sustantiva** el proyecto aprobado, esta deberá ser presentada al CIEIC y no podrá ejecutarse sin su aprobación previa. **Cualquier cambio sustantivo deberá tramitarse como proyecto nuevo** ante el CIEIC.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

Anexo4.Formato de consentimiento informado

Título de proyecto de investigación:” Factores ergonómicos asociados a lumbalgia en estibadores del Mercado Productores Santa Anita, Lima-2025.”.

Investigador: Solís Cárdenas Stefani Fiorella

Institución: Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW).

Estamos invitando a usted ser participar del estudio de investigación titulado: “**Factores ergonómicos asociados a lumbalgia en estibadores del Mercado Productores Santa Anita, Lima-2025.**” de fecha __/__/____ y versión.01. Desarrollado por investigadores de la Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW).

I. INFORMACIÓN

Propósito del estudio: El propósito de este estudio es entender si las condiciones de trabajo de los estibadores del Mercado Productores de Santa Anita (como cargar mucho peso, hacerlo de forma inadecuada, trabajar muchas horas seguidas o en malas posturas) están relacionadas con el dolor en la espalda baja (lumbalgia).

Duración del estudio (meses): 6 meses

N ° esperado de participantes: 200

Criterios de Inclusión y exclusión:

Criterios de Inclusión:

- Trabajador activo: Estibador/a del Mercado de Productores de Santa Anita (áreas de carga/descarga) durante 2025, con antigüedad ≥ 3 meses en el puesto.
- Exposición mínima a MMC: Realiza manipulación manual de cargas ≥ 2 h/día en ≥ 3 días/semana (levantar, descender, transportar, empujar o jalar).
- Elegibilidad ética: ≥ 18 años, comprende español, y firma consentimiento informado para responder instrumentos y mediciones.

Criterios de exclusión

- Patología lumbar específica/reciente: Cirugía de columna en ≤ 12 meses, fractura, tumor, infección vertebral, radiculopatía severa o traumatismo lumbar agudo en ≤ 3 meses.
- Condiciones que confunden el desenlace: Embarazo/puerperio, trastornos neurológicos o reumatológicos sistémicos (p. ej., esclerosis múltiple, espondilitis anquilosante) que expliquen el dolor lumbar por causas no laborales.
- No exposición o disponibilidad insuficiente: No cumple la exposición mínima (MMC < 2 h/día o < 3 días/semana), está en descanso médico > 30 días en la ventana de estudio, o labora esporádicamente (sin regularidad) en el mercado.

Procedimientos del estudio: Si Usted decide participar en este estudio se le realizará los siguientes procesos:

1. Se le tomará sus datos personales (nombre, edad, celular, firma).
2. Se le informará el proceso a seguir y algunas pautas.
3. Se le proporcionará cuestionarios y encuestas para rellenar.
4. La entrevista/encuesta puede demorar unos 15 minutos y (según corresponda añadir a detalle).
5. Los resultados se le entregarán a usted en forma individual y se almacenarán respetando la confidencialidad y su anonimato.

Riesgos: Se evitará el menor daño posible al participar en este estudio ya que no afectará su integridad física.

Beneficios:

- Evaluar el grado de incapacidad física permite identificar cómo la lumbalgia afecta las actividades diarias de los pacientes, ayudando a adaptar tratamientos y recomendaciones.

- Los resultados pueden guiar al equipo médico para diseñar estrategias específicas de rehabilitación y manejo integral, mejorando la calidad de vida de los pacientes.
- Contribuye a justificar la implementación de medidas ergonómicas en el trabajo para reducir factores predisponentes.
- Los resultados pueden generar mayor conocimiento sobre la importancia de prevenir y manejar la lumbalgia inespecífica, mejorando el bienestar general de la población.

Costos e incentivos: Usted no pagará ningún costo monetario por su participación en la presente investigación. Así mismo, no recibirá ningún incentivo económico ni medicamentos a cambio de su participación.

Confidencialidad: Nosotros guardaremos la información recolectada con códigos para resguardar su identidad. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita su identificación. Los archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al equipo de estudio.

Derechos del paciente: La participación en el presente estudio es voluntaria. Si usted lo decide puede negarse a participar en el estudio o retirarse de éste en cualquier momento, sin que esto ocasione ninguna penalización o pérdida de los beneficios y derechos que tiene como individuo, como así tampoco modificaciones o restricciones al derecho a la atención médica.

Preguntas/Contacto: Puede comunicarse con el Investigador Principal (Stefani F. Solís Cárdenas, 957524955 y cataleyasoca@gmail.com).

Así mismo puede comunicarse con el Comité de Ética que validó el presente estudio, Contacto del Comité de Ética: Dra. Yenny M. Bellido Fuentes, Presidenta del Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, para la investigación de la Universidad Norbert Wiener, Email: comité.etica@uwiener.edu.pe

DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

He leído la hoja de información del Formulario de Consentimiento Informado (FCI), y declaro haber recibido una explicación satisfactoria sobre los objetivos, procedimientos y finalidades del estudio. Se han respondido todos mis dudas y preguntas. Comprendo que mi decisión de participar es voluntaria y conozco mi derecho a retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin que esto me perjudique de ninguna manera. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

Nombre participante:

DNI:

Fecha: (dd/mm/aa)

Nombre investigador:

DNI:


Fecha: (dd/mm/aa)

Nombre testigo o representante legal:

DNI:

Fecha: (dd/mm/aa)

Nota: La firma del testigo o representante legal es obligatoria solo cuando el participante tiene alguna discapacidad que le impida firmar o imprimir su huella, o en el caso de no saber leer y escribir.

Anexo5. Carta de aprobación de la institución para la recolección de los datos

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS MERCADO SANTA ANITA


AUTORIZACIÓN N° 15 - 2025-PRES/APAMSA

Por medio del presente se autoriza a la señorita **STEFANI FIORELLA SOLIS CARDENAS** con DNI No 72513266 estudiante de la universidad **NORBERT WIENER** de la carrera Medicina Humana, para realice una investigación de Factores Ergonómicos de Estibadores.

Al respecto solicito se le brinde las facilidades del 9 al 16 de Enero del presente año.

Santa Anita, 09 de Enero de 2026

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS
MERCADO SANTA ANITA


ROBERTO NELSON RAMOS NUÑEZ
PRESIDENTE

Av. La Cultura N° 701 (Altura Km. 3.5 Carretera Central) Santa Anita - Lima 43 - Perú
Tel.: 01-713-9260 / 01-713-9261 / www.mercadodeproductoresdesantaanita.com

Anexo6.Evidencia fotográfica de recolección de datos






9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 8% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 8% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	4%
2	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-12-11	<1%
3	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-11-20	<1%
4	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2024-05-28	<1%
5	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2022-10-01	<1%
6	Internet	docplayer.es	<1%
7	Trabajos entregados	Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC on 2025-12-15	<1%
8	Internet	physis-therapeia.blogspot.com	<1%
9	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
10	Internet	hdl.handle.net	<1%
11	Internet	repositorio.uss.edu.pe	<1%