

Ergonomic improvement using the Rula method to reduce occupational diseases in heavy load transportation Lurigancho Chosica, 2023

Ximena Yanira Bermudez-Lopez, Estudiante¹ ,
Rocio Milagros Cajahuanca-Pacahuala, Estudiante² ,
Aureliano Sánchez-García, Mg.³ ,
Luis Enrique Wong-Jo, Mg.⁴ 

¹Universidad Tecnológica del Perú, U19200108@utp.edu.pe

²Universidad Tecnológica del Perú, 1522436@utp.edu.pe

³Universidad Tecnológica del Perú, C26533@utp.edu.pe

⁴Universidad Tecnológica del Perú, C27349@utp.edu.pe

Abstract– The objective of the research work is to "Propose ergonomic improvement using the Rula method to reduce occupational diseases in heavy load transportation Lurigancho Chosica, 2023." For this, the methodology to use is RULA. The study is a pre-experimental design of a descriptive level with a causal correlational scope, which seeks to know the relationship that exists between two or more variables, with better administrative control it can solve most of the conditions with the ergonomic proposal, based on training and awareness.

Keywords: Ergonomics, Occupational Diseases, RULA Method, Transportation, Drivers.

Mejora ergonómica mediante el método Rula para reducir las enfermedades profesionales en el transporte de carga pesada Lurigancho Chosica, 2023

Ximena Yanira Bermudez-Lopez, Estudiante¹,
Rocío Milagros Cajahuanca-Pacahuala, Estudiante²,
Aureliano Sánchez-García, Mg.³,
Luis Enrique Wong-Jo, Mg.⁴

¹Universidad Tecnológica del Perú, U19200108@utp.edu.pe

²Universidad Tecnológica del Perú, 1522436@utp.edu.pe

³Universidad Tecnológica del Perú, C265333@utp.edu.pe

⁴Universidad Tecnológica del Perú, C27349@utp.edu.pe

Resumen– *El objetivo del trabajo de investigación es “Proponer mejora ergonómica mediante el método Rula para reducir las enfermedades profesionales en el transporte de carga pesada Lurigancho Chosica, 2023”. Para ello la metodología a utilizar es RULA. El estudio es un diseño preexperimental de nivel descriptivo con alcance causal correlacional, el cual busca conocer la relación que existe entre dos o más variables, con un mejor control administrativo se puede resolver la mayoría de los padecimientos con la propuesta ergonómica, basada en formación y sensibilización.*

Palabras clave: *Ergonomía, Enfermedades Profesionales, Método RULA, Transporte, Conductores.*

I. INTRODUCCIÓN

El estudio está enfocado en demostrar cómo se encuentra actualmente la ergonomía ocupacional en los conductores de una empresa de transporte de carga pesada. De esta manera poder brindar medidas de control y lineamientos necesarios para poder minimizar y/o prevenir las enfermedades ocupacionales. Asimismo, no solo buscará un beneficio para los trabajadores, sino también para la entidad que los implemente, es decir que además de una mejora en la salud de los colaboradores también existirá una mejora en la productividad y eficiencia de la compañía. Por ende, esta investigación tendrá un aporte fundamental en el sector de transporte para mejorar el desempeño y la seguridad ocupacional. Se toma como referencia diversas investigaciones para este estudio, en donde apreciaremos la base de información con la que cuenta este trabajo.

La ergonomía con el tiempo ha evolucionado, se conoce como la ciencia que se encarga de estudiar las interacciones y

posturas de una persona en su área de trabajo.[1] Sin embargo, se ha notado que en ciertos tipos de trabajo la ergonomía no está bien aplicada a pesar de ser necesaria, como lo es en el caso de conductores.

El estudio se centrará en analizar y evaluar los niveles de riesgo ergonómico a los cuales están predispuestos los conductores dentro de su jornada laboral. Para esto se requerirá una muestra de trabajadores los cuales pertenecen a una empresa dedicada al rubro de transporte terrestre de carga pesada donde actualmente no existe ninguna investigación con relación al tema expuesto anteriormente y que además los conductores han empezado a presentar dificultades en su salud, los cuales se han detectado en los exámenes médicos, además de manifestar dolencia y cansancio corporal.

En líneas resumidas el objetivo del proyecto es una mejora ergonómica por el método Rula para disminuir enfermedades ocupacionales en transporte de carga pesada en Lurigancho Chosica, 2023, identificando la metodología a aplicar.

II PROBLEMÁTICA

En el Perú y América Latina, los viajes por carretera son muy comunes, y a pesar de eso, se evidencia la deficiencia de investigaciones acerca del impacto que hay en la salud de los conductores; los cuales, en promedio trabajan más de 10 horas diarias. Solo en Brasil, hay más de 2 millones de camioneros, que son los responsables de abastecer a más del 70% de su población nacional con sus cargas y mercancías.[2].

De acuerdo con las estadísticas del Sistema Informático de Notificación de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales (SAT), en el Perú el sector de Transporte y Comunicaciones en el año 2022 recibió un total de 3794 notificaciones, de los cuales el 97% pertenecen a Accidentes de Trabajo, el 2% a Incidentes Peligrosos y el 0.1% a Enfermedades Ocupacionales. [3]

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

La investigación plantea una solución al problema de enfermedades ocupacionales en la empresa de transporte de carga pesada, utilizando el método Rula.

III. MARCO TEÓRICO

A. ESTADO DEL ARTE

De acuerdo a las estimaciones de la OIT, el trabajo duro ocasiona enfermedades que matan 6 veces más trabajadores que los accidentes de tránsito. Por lo que es indispensable reconocer y prevenir efectivamente las enfermedades profesionales como paso previo para el establecimiento de programas nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

Según [4], tuvo como objetivo analizar la evolución que tuvo el peso corporal de los conductores de transporte municipal, determino que uno de los principales problemas de salud en los conductores es el sobrepeso, el cual desencadena diversas afecciones como problemas cardiacos, trastornos musculoesqueléticos.

Por otro lado [5], tuvo como objetivo conocer los estilos de vida y las condiciones de salud en conductores de una empresa de transporte, determino que el estilo de vida que tienen los conductores es poco saludable en cuanto a su alimentación y actividad física, pero que las condiciones de salud son las adecuadas.

A su vez [6], tuvo como objetivo describir el estado de la salud de los conductores de transporte público de la ruta Ahuac-Chupaca en Junín, concluyó que casi el 80% de los conductores presenta un estado de salud regular por el camino de trocha.

Por su parte [7], tuvo como objetivo determinar la relación que existe entre los riesgos ocupacionales y enfermedades profesionales en el personal de enfermería del Hospital II Es salud en Huancavelica, concluyó que más del 50% de los encuestados presentan enfermedades osteomusculares, respiratorias, cardiovasculares, estrés, dolor de cabeza y otras enfermedades, existiendo una relación entre los riesgos a los que se exponen y las enfermedades ocupacionales que presentan

Además [8], complementa la investigación identificando la influencia que tienen los factores de riesgo en las enfermedades ocupacionales para trabajadores del sector minero, que la hipoacusia y la neumoconiosis son las enfermedades ocupacionales más sobresalientes y que existe una influencia importante entre los factores de riesgo y las enfermedades profesionales, concluyendo que los riesgos físicos son los que prevalecen, debido a las enfermedades existentes por la pérdida de audición.

Además [9], determina la relación entre los factores de riesgo y los daños ocupacionales de los taxistas, concluyendo que ellos tienen una prevalencia alta de dolor lumbar y que los daños más recurrentes son los musculoesqueléticos, existiendo una relación entre los factores de riesgo químicos,

psicosociales y los problemas de salud que presentan los conductores de taxis

Asimismo [10], identifica los factores de riesgo y enfermedades ocupacionales existentes en los conductores de transporte terrestre, concluye que las enfermedades con mayor prevalencia en este sector son la hipertensión, hipoacusia, obesidad, daños musculoesqueléticos, y enfermedades cardiacas, para prevenir o minimizar estas enfermedades es necesario un correcto seguimiento en la salud de los conductores.

Por su parte [11], complementa los factores de riesgo que se asocian con los movimientos repetitivos y daños osteomusculares en los miembros superiores en conductores de transporte terrestre, concluye que los conductores necesitan adoptar medidas correctivas para generar cambios positivos en su salud

[12], tuvo como objetivo diseñar una propuesta de implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para la empresa Carnes Finas, con el estudio demostró que cada actividad conlleva a una posible enfermedad profesional como sordera, dermatitis, tendinitis, síndrome del túnel carpiano y concluye que existen falencias en la empresa y en consecuencia los trabajadores se encuentran expuestos a diversos peligros.

Por otra parte [13], diseñó el SGSST para la empresa “Prefabricados de Concreto Flores” basado en la norma ISO 45001, con el análisis realizado se evidenció que en cada fase de producción existen diversos desencadenantes de enfermedades ocupacionales, con el uso de químicos (dermatitis, enfermedades respiratorias) y movimientos repetitivos (trastornos musculoesqueléticos), concluyendo que los daños ocupacionales con mayor presencia son los ergonómicos, mecánicos, físicos, químicos y biológicos.

Según [14] es de conocimiento público que en general, los conductores están expuestos a diversos factores de riesgo como psicológicos, social, físicos, aunque existen investigaciones que abalan y especifican estos riesgos, no se han encontrado propuestas ni implementaciones de mejora.

[15], luego de realizar su investigación, determinó que los conductores tienden a presentar diabetes (9,26 %), hipertensión (34,2 %) y sobrepeso (56 %), también se ha denotado que los riesgos ergonómicos no son tan mencionados a pesar de que son las enfermedades a la que están más predispuestos.

Por su parte [16], realizó un estudio sobre la incomodidad y los cambios de postura percibida en oficinistas en un periodo de 4 horas sentados. Para ello se reunieron 40 participantes en un puesto de computadora durante el tiempo indicado. Estas personas utilizaron la escala de CR-10 de Borg para calificar la incomodidad en 10 partes del cuerpo como cuello, hombro, codo, muñeca/mano, parte superior de la espalda, parte inferior de la espalda, glúteo, muslo, rodilla y tobillo/pie. La incomodidad se fue incrementando durante el periodo de las 4 horas y las regiones que presentaron mayor malestar fueron la parte superior e inferior de la espalda, glúteos, muslo y cuello.

De otro lado [17], en su estudio realizado arroja que solo en conductores de carga liviana, cerca del 29% informó sobre dolor lumbar que se irradiaba a las extremidades inferiores

Asimismo [18], en una investigación realizada sobre los trastornos musculoesqueléticos que se encuentran asociados a la conducción en el periodo 2006 – 2021, de 25 estudios evaluados, se identificó que el dolor lumbar es el más común en los conductores de camiones, y los factores que se relacionan son las horas que pasan sentados, los años que tienen en la profesión, la ergonomía del vehículo y la vibración permanente.

También [19], complemento una evaluación de los factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en los conductores profesionales de la India, para ello se hizo una revisión de literatura, entrevistas con conductores profesionales y consultas a especialistas en ergonomía. De esta forma se pudo identificar los factores de riesgo principales, los cuales son el permanecer sentado por largas horas, la postura ceñida, las largas horas de trabajo y los asientos incómodos.

Asimismo [20], en su investigación demuestra la relación que hay entre los factores de riesgo y los trastornos musculoesqueléticos en conductores profesionales. Para ello, se realizó 54 estudios, en el cual se evidenció una fuerte relación entre los factores de riesgo y los episodios previos a los dolores musculoesqueléticos, como por ejemplo la vibración del cuerpo debido al vehículo en movimiento, las posturas forzadas que se adoptan, los trabajos de levantamiento, el manejo manual de materiales y el estrés junto a la demanda laboral. Por otro lado, se halló evidencia moderada de factores de riesgo como el asiento incómodo y la baja satisfacción laboral, por el cual se puede concluir que, si hay una evidencia de fuerte a moderada entre la relación de los factores de riesgo, ya sea físico o psicológico y los trastornos musculoesqueléticos en conductores profesionales.

[21] demostró que la vibración constante del motor de los carros de carga pesada afecta a los músculos humanos, pudiendo ocasionar mal formaciones, incluso a pesar de mejorar el tipo de relleno de los asientos y variando velocidades a 30, 40, 50 y 60 km/h, llegando siempre al mismo resultado.

Ante ello [22], realizó un estudio en base a los efectos de un sistema de movilización integrado en el asiento, aquí se evalúa la actividad de movimiento, la rigidez muscular y la incomodidad de los conductores durante 4,5 horas. Para ello se reclutaron a 16 conductores en el rango de 24 – 57 años y se realizó dos sesiones de conducción simulada durante dos días seguidos. El asiento de movilización genera una dinámica de inflar y desinflar 14 cojines de aire en el respaldo y cuatro cojines de aire en el asiento. En la prueba experimental se mostró una actividad de movimiento y comodidad mayor, mientras que una menor rigidez muscular a diferencia de la condición de control. Es decir, que este sistema es un potencial para poder hacerle frente a las consecuencias negativas de estar sentados durante un largo tiempo y de esa forma velar por la seguridad de los conductores.

Por otro lado [23], las variaciones de inclinación que los conductores hacen al largo de su jornada también son un factor importante para determinar la lesión. Como se mencionó existe una estrecha relación entre la inclinación de la espalda y el grado de lesión a la que este expuesta la columna lumbar.

B. TEORÍAS

Ergonomía

Proviene de las palabras griegas “Ergon” que significa “trabajo” y “Nomos” que significa “ley o norma”. El 12 de julio de 1949 nace la ergonomía como una Disciplina científica, y se desarrollaron Métodos ergonómicos como “El estudio de tiempos y movimientos”, el cual fue propuesto por Frederick Taylor. Se define como una ciencia que estudia las habilidades y limitaciones del ser humano, según la AIE (Asociación Internacional de Ergonomía) existen tres tipos de ergonomía (física, organizacional y cognitiva).[24]

Método RULA

En el año 1993, el Método RULA (Rapid Upper Limb Disorders) fue desarrollado por McAtamney y Corlett para poder evaluar las posturas de carga y principalmente trabajos sedentarios. Este método nos indica el nivel de intervención que se requiere para poder minimizar el nivel de riesgo ocasionado por la carga postural. [25]

RULA se divide en dos grupos: Grupo A (muñeca, giro de muñeca, brazo y antebrazo) y Grupo B (piernas, cuello y torso). Los niveles de actuación son cuatro, que va desde “ninguna acción”, hasta “medidas urgentes”. [26]

C. BASES CONCEPTUALES

Seguridad y salud en el trabajo

Según la investigación realizada por [27], el primer concepto de seguridad laboral se vio en el siglo XI, época en la que los esclavos realizaban trabajos pesados ocasionando que muchos de ellos se lesionaran o incluso fallecieran. El concepto de seguridad laboral ha sufrido diversos cambios a lo largo de la historia, después de la Segunda Guerra Mundial, en Europa, la definición de riesgos laborales empezó a tomar relevancia, en 1989 se fundó la Directiva Marco Europea, la cual, amplió el concepto de condiciones laborales.

Enfermedades ocupacionales

Es toda dolencia adquirida por el trabajador que tiene como origen la exposición permanente a diversos factores de riesgo en un ambiente de trabajo o por el desarrollo de una tarea de forma continua. Existen diferentes tipos de causas, entre ellos están los agentes físicos, químicos, biológicos, y, por último, los factores emocionales y psicosociales.

Prevención

En sentido general, la prevención se define como medidas que se adoptan no solo para prevenir enfermedades, como la

minimización de factores de riesgo, sino también para reducir las consecuencias ya generadas.[28]

Conductores interprovinciales terrestres de carga pesada

Los conductores de carga pesada transportan cierto tipo de productos de un lugar a otro. Esto depende del tipo de bien que se esté llevando y se transporta mediante la carretera. Normalmente se realizan largos tramos durante días enteros, por el cual estos trabajadores deben de cumplir con las instrucciones brindadas en materia de seguridad vial, salud y medio ambiente, además deben de supervisar la carga y descarga del producto transportado en función de los lineamientos definidos.

Instrumentos de evaluación ergonómica

Estos instrumentos nos permiten identificar las deficiencias que perjudica la salud de los trabajadores o personal estudiado; además, con esta información se realizan los planes de corrección y las futuras medidas de prevención. Existen diversos instrumentos y métodos, como: Método JSI, Método OCRA, Método REBA, Método RULA; los cuales con sus propias características son aplicables a diversos puestos de trabajo o actividades. [29]

V. METODOLOGÍA

Diseño de Investigación

Posee un diseño pre experimental de nivel descriptivo con alcance correlacional causal, que busca conocer la relación que existe entre dos o más variable, en la cual se obtienen la data de ellas para luego ser cuantificadas, para su posterior análisis, donde finalmente se estima la correlación.

Enfoque de la investigación

Tiene un enfoque cuantitativo es un procedimiento metodológico donde se trata con fenómenos que se pueden medir, y se puede analizar los datos recolectados mediante el uso de técnicas estadísticas. Su finalidad más importante es la explicación, descripción y control objetivo de las causas a raíz de la recolección de sus resultados. [20]

Método y técnica

El método RULA es la que se utilizará para la recolección de datos, en este caso es un grupo único que se someterá a una serie de medidas correctivas para que posteriormente podamos medir si hubo algún efecto en su salud, en ese sentido la información será recogida mediante una entrevista con los conductores.

Instrumento

Como instrumento de investigación se utilizará el cuestionario nórdico para poder realizar el levantamiento de información

V. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Fase 1

OBTENER DE DATOS

Data de conductores evaluados.

Datos demográficos de cada uno de los conductores que han sido evaluados en esta investigación, los cuales son parte del cuestionario nórdico de ergonomía, en el cual se identificó que el 75% de conductores presentan sobrepeso.

Ítem	Sexo	Peso	Talla	Edad	Tiempo de trabajo (años)	Horas a la semana que conduce
C - 1	M	87	162	52	33	75
C - 2	M	65	150	32	8	75
C - 3	M	80	165	28	2	75
C - 4	M	65	170	36	10	75
C - 5	M	65	155	32	6	75
C - 6	M	65	160	36	10	75
C - 7	M	80	165	52	30	75
C - 8	M	78	170	41	15	75

Fig. 1 Datos demográficos de los conductores evaluados.

Dolencias en las partes del cuerpo de conductores

Datos de conductores que han presentado dolencias en las partes del cuerpo durante los últimos 12 meses

¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, disconfort) en:		
Partes del cuerpo	Si	No
Cuello	100%	0%
Hombro	0%	100%
Codo	0%	100%
Muñeca	62.5%	37.5%
Espalda alta (región dorsal)	100%	0%
Espalda baja (región lumbar)	25%	75%
Una o ambas caderas / piernas	25%	75%
Una o ambas rodillas	25%	75%
Uno o ambos tobillos / pies	0%	100%

Fig.2 Datos dolencias en las partes del cuerpo de conductores

Fase 2

Comparación de métodos

Durante la realización del trabajo fue necesario utilizar una metodología que nos permita identificar las afecciones ergonómicas a las que se ve expuesto un conductor promedio en su horario laboral; es por ello por lo que, se realizó una comparativa entre los métodos de evaluación ergonómica (RULA, REBA y OWAS).

	FACTORES DE EVALUACIÓN									
	Postura	Carga externa	Movimientos repetitivos	Posición estática	Carga dinámica	OBSERVACIONES	LADO ANALIZADO	RIESGOS	VENTAJAS	LIMITACIONES
OWAS	Espalda, brazos, pierna	3 categorías	No incluido	No incluido	No incluido	Muestreo de tiempo	No se especifica	4 categorías	Fácil y rápida de usar. Clasificación detallada de la pierna	Movimientos de cuello, repeticiones. No incluye posturas estáticas
RULA	Parte superior de los brazos, antebrazos, muñeca, cuello, tronco, pierna	4 categorías	Incluido	Incluido	No incluido	Sin reglas detallada	Derecho o izquierdo	4 niveles	Rápida y fácil de aplicar	Centrado en la parte superior de las extremidades. Necesidad de decir lado
REBA	Parte superior de los brazos, antebrazos, muñeca, cuello, tronco, pierna	3 categorías	Incluido	Incluido	Incluido	Más común	Derecho o izquierdo	5 niveles	Rápida y fácil de aplicar	Necesidad de determinar el lado a observar

Fig. 3 Comparación entre los métodos RULA, REBA y OWAS

Fase 3

Evaluación mediante RULA

Los resultados de la evaluación del método RULA a cada uno de los conductores, donde se obtuvo que el 50% de los conductores tiene una puntuación de 3 y el otro 50% una puntuación de 4. Asimismo, el 100% de los conductores se encuentran en un nivel 2 de actuación, el cual significa que las acciones o tareas pueden mejorarse, pero que no es necesario una intervención forma inmediata o a corto plazo

Ítems	Puntuación	Nivel de riesgo
C - 1	4	2
C - 2	3	2
C - 3	3	2
C - 4	3	2
C - 5	4	2
C - 6	4	2
C - 7	3	2
C - 8	4	2

Fig. 4 Evaluación RULA

Fase 4

Resultado de atención profesional debido a problemas en la espalda

Los conductores que presentaron dolencias en la columna lumbar fueron atendidos de forma profesional. Se obtuvo como resultado que el 100% no requirió atención médica. Lo

cual significa que las dolencias fueron leves y fueron ocasionadas por la fatiga muscular por el tipo de trabajo

¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en la parte baja de la espalda durante los últimos 12 meses?	
Si	No
0%	100%

Fig. 5 Atención de profesional a problemas en la espalda.

Días no laborados por problemas en la espalda

Los conductores no pudieron realizar sus labores debido a la dolencia en la espalda baja por fatiga muscular, acarreamo un problema de circulación de unidades de la empresa, lo que repercutía en la atención de sus clientes.

¿Cuál es el tiempo total que los problemas de espalda baja le han impedido hacer su trabajo normal durante los últimos 12 meses?	
0 días	100%
1 - 7 días	0%
8 - 30 días	0%
Más de 30 días	0%
Todos los días	0%

Fig. 6 Días no laborados por problemas en la espalda.

Atención profesional debido a problemas en el cuello

Los conductores que presentaron dificultad en el cuello requirieron de atención medica de un profesional. Como resultado se halló que el 100% no requirió atención especializada.

¿Ha sido atendido por un médico, fisioterapeuta, u otra persona por problemas en el cuello durante los últimos 12 meses?	
Si	No
0%	100%

Fig. 7 Atención de profesional a problemas en el cuello.

Días no laborados por problemas en la espalda

Los conductores no pudieron realizar sus labores debido a la dolencia en el cuello impedir sus funciones durante su jornada laboral, llevando un problema de circulación de unidades de la empresa, lo que repercutía en la repartición de la mercadería.

¿Cuál es el tiempo total que los problemas en el cuello le han impedido hacer su trabajo normal durante los últimos 12 meses?	
0 días	100%
1 - 7 días	0%
8 - 30 días	0%
Más de 30 días	0%
Todos los días	0%

Fig. 8 Días no laborados por problemas en el cuello

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con la evaluación realizada a los conductores de transporte de carga pesada utilizando el método RULA, se identificó que se encuentran en un nivel 2 de riesgo, por el cual se requeriría cambios, pero no inmediatos. Ante ello, se ha propuesto implementar un control administrativo, en el cual se brinden capacitaciones en cuanto al tema ergonómico.

Mediante el cuestionario nórdico de ergonomía que se realizó a los conductores en la empresa de transportes de carga pesada, se pudo identificar que hasta el momento no se han presentado enfermedades ocupacionales, tampoco ha sido necesaria la atención médica en ningún caso, ni se han visto impedidos de poder realizar sus labores con normalidad.

El método RULA es una herramienta de fácil entendimiento y completo para la detección del nivel de riesgo ergonómico al cual se encuentran expuestos los trabajadores y se centra en la evaluación de miembros superiores, que este caso son los más expuestos en la labor de la conducción.

Económicamente la empresa tendría un impacto positivo debido a la implementación de un control administrativo, si bien hasta el momento no se han presentado enfermedades ocupacionales o descansos médicos que la hayan afectado económicamente, el control que se implementaría demuestra la existencia de una cultura de prevención que a largo plazo evitaría que se generen gastos mayores, además que tendría un mayor reconocimiento frente a otras empresas.

REFERENCIAS

[1] Coca Buenaño, R. J., & Arreaga Ruiz, A. J. (2022). Plan de prevención de riesgos laborales ergonómicos para conductores de la cooperativa de transportes expreso milagro.

[2,15] Zamparoni Victorino, S. V., Oliveira, F. S., Marques, V. D., Pujals, C., Bitencourt, M. R., Alarcão, A. C. J., Santos, T. S., Silva, M. T. da, Pelloso, F. C., Salvarani, W. S., Egger, P. A., Barbanti, P. C. M., Santos, L. dos, Romani, I., Borghesan, D. H. P., Santos, D. A. M. dos, Pelloso, S. M., Pedroso, R. B., & Barros Carvalho, M. D. de. (2023). A look through Latin America truck drivers' health, a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/S12889-022-14902-2>

[3] Ministerio de trabajo (2022). <https://www.gob.pe/mtpe>

[4] Avendaño Castillo, N. J., Chaparro Chaparro, L. M., & Gamba Montañón, L. N. (2019). Análisis de la evolución del peso después de un año de seguimiento en una muestra de conductores de transporte intermunicipal de pasajeros, Bogotá D.C. 2016 a 2017. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/16284>

[5] Saravia Saravia, M. G. (2019). Estilos de vida y condiciones de salud en choferes de la empresa de transporte Service Chinchá octubre 2018.

[6] Araujo Montes, L. L. (2023). Situación de salud de conductores de transporte de servicio público de la ruta Ahuac - Chupaca, Junín 2022.

[7] Arias Javier, G., & Ayuque Sánchez, S. K. (2019). Riesgos ocupacionales y enfermedades profesionales en el personal de enfermería del Hospital II Huancavelica 2019.

[8] Culqui Ocas, A. A., & Laiza Vera, W. K. (2023). Influencia de los factores de riesgos en las enfermedades ocupacionales del sector minero en el Perú. <https://orcid.org/0000-0002-3434-3664>

[9] Callupe Cárdenas, E. C., & Valle Ponce, K. N. (2019). Factores de riesgo y su relación con los daños en la salud de los conductores de taxis del distrito de Manantay, 2019

[10] Camila Jiménez, M., Lina, J., Jurado, D., Laura, M., Lopera, C., Asesor, G., Fernando, M., & Viloría, P. (2023). aspectos importantes para el seguimiento de la salud y enfermedad de los conductores de las empresas del sector transporte terrestre.

[11] Orozco Castro, M. M., Rubio Buchard, K. L., Saumeth Torrijo, L. M., & Torres Ramos, I. P. (2022). factores relacionados con el riesgo por movimiento repetitivo y sintomatología osteomuscular en miembros.

[12] Novoa-Velásquez, A. M. (2021). Propuesta de implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SG-SST para la empresa Carnes Finas Únicas del llano. instname:Universitaria Agustiniana. <http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/1674>

[13] Miranda Ayala, V. (2022). mejoramiento, conservación por niveles de servicio y operación del corredor vial: Huánuco – la unión- Huallanca dv. Antamina/ emp. pe-3n (tingo chico)-nuevas flores-Llata- Antamina. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/7706>

[14] Arias-Meléndez, C., Comte-González, P., Donoso-Núñez, A., Gómez-Castro, G., Luengo-Martínez, C., Morales-Ojeda, I., Arias-Meléndez, C., Comte-González, P., Donoso-Núñez, A., Gómez-Castro, G., Luengo-Martínez, C., & Morales-Ojeda, I. (2021). Condiciones de trabajo y estado de salud en conductores de transporte público: una revisión sistemática. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 67(265), 278–297. <https://doi.org/10.4321/S0465-546X2021000400004>

[16] Waongenngarm, P., van der Beek, A. J., Akkarakittichoke, N., & Janwantanakul, P. (2020). Perceived musculoskeletal discomfort and its association with postural shifts during 4-h prolonged sitting in office workers. *Applied Ergonomics*, 89. <https://doi.org/10.1016/J.APERGO.2020.103225>

[17] Radauceanu, A., Grzebyk, M., Boini, S., Dziurla, M., Atain-Kouadio, J. J., & Aublet-Cuvelier, A. (2023). Low Back Pain and Upper-Extremity Musculoskeletal Disorders in French Postal Workers Driving Light-Duty Vehicles for Mail and Parcel Delivery. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3). <https://doi.org/10.3390/IJERPH20032509>

[18] Pickard, O., Burton, P., Yamada, H., Schram, B., Canetti, E. F. D., & Orr, R. (2022). Musculoskeletal Disorders Associated with Occupational Driving: A Systematic Review Spanning 2006–2021. En *International*

- [19] Sharma, G., Ahmad, S., Mallick, Z., Khan, Z. A., James, A. T., Asjad, M., Badruddin, I. A., Kamangar, S., Javed, S., Mohammed, A. A., & Ahammad, N. A. (2022). Risk Factors Assessment of Musculoskeletal Disorders among Professional Vehicle Drivers in india Using an Ordinal Priority Approach. *Mathematics*, 10(23). <https://doi.org/10.3390/MATH10234492>
- [20] Joseph, L., Vasanthan, L., Standen, M., Kuisma, R., Paungmali, A., Pirunsan, U., & Silitertpisan, P. (2023). Causal Relationship Between the Risk Factors and Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Professional Drivers: A Systematic Review. *Human Factors*, 65(1), 62–85. <https://doi.org/10.1177/00187208211006500>
- [21] Kauraw, V., Chaupal, P., & Rajendran, P. (2023). Vibration analysis of human body under seating posture: an automobile application. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, 45(4). <https://doi.org/10.1007/S40430-023-04119-8>
- [22] Schneider, L., Sogemeier, D., Weber, D., & Jaitner, T. (2023). Effects of a seat-integrated mobilization system on long-haul truck drivers motion activity, muscle stiffness and discomfort during a 4.5-h simulated driving task. *Applied Ergonomics*, 106, 103889. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2022.103889>
- [23] Zhang, C., & Guo, L.-X. (2023). Analysis of lumbar spine injury with different back inclinations under whole-body vibration: A finite element study based on whole human body models. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 95, 103447. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2023.103447>
- [24] Sánchez, H., de, S. M.-T. B. C., & 2019, undefined. (2019). Ergonomía: antecedentes conceptos y objetivos. *repository.uaeh.edu.mx*, 11, 74–75. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/tepxi/article/view/3825>
- [25] García-García, M., Sánchez-Lite, A., Camacho, A. M., & Domingo, R. (2013). Analysis of postural assessment methods and virtual simulation tools into manufacturing engineering alberto sánchez-lite ana maria camacho. 80, 5–15.
- [26] Ortiz Porras, J., Bancovich Erquínigo, A., Candia Chávez, T., Huayanay Palma, L., Ruez Guevara, L., Ortiz Porras, J., Bancovich Erquínigo, A., Candia Chávez, T., Huayanay Palma, L., & Ruez Guevara, L. (2022). Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima - Perú. *Industrial Data*, 25(2), 143–169. <https://doi.org/10.15381/IDATA.V25I2.22769>
- [27] Moreno Jiménez, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 57, 4–19. <https://doi.org/10.4321/S0465-546X2011000500002>
- [28] Julio, V., Vacarezza, D. M., & Sosa, D. A. (2011). Niveles de atención, de prevención y atención primaria de la salud Levels of care, prevention and primary health care el objetivo es desarrollar y diferenciar conceptualmente la Atención Prima-ria de la Salud
- [29] Coca Buenaño, R. J., & Arreaga Ruiz, A. J. (2022). Plan de prevención de riesgos laborales ergonómicos para conductores de la cooperativa de transportes expreso milagro