

Análisis de los Factores de Riesgos Biomecánicos al Realizar Domicilios en Bicicleta en el  
Restaurante el Oasis

Alcira Alejandra Guarnizo Mendoza

Código: u0801001

Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Relaciones Internacionales Estrategia y  
Seguridad, Diplomado Sistemas Integrados de Gestión HSEQ ISO 45001:2018, ISO  
14001:2015, ISO 9001:2015

Dirección electrónica: [u0801001@unimilitar.edu.co](mailto:u0801001@unimilitar.edu.co)

Bogotá D.C. 2019

## Resumen

El presente ensayo aborda los factores de riesgos biomecánicos a partir del análisis de la actividad de entrega de domicilios en bicicleta por parte del personal que labora en el restaurante El Oasis, ubicado en zona norte de Bogotá; para ello, parte de la pregunta problema ¿de qué manera pueden mitigarse los factores de riesgo biomecánicos presentes en la labor que desarrollan los trabajadores del restaurante El Oasis al transportar los alimentos por medio de la bicicleta? En primera instancia, citando las leyes que regulan el sector trabajo perteneciente al Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) a nivel nacional e internacional. Enseguida con la aclaración de los conceptos claves sobre los factores de riesgo biomecánicos a partir de la Guía Técnica Colombiana (GTC 45), para luego relacionarlos con los peligros latentes en la realización de la tarea y las características de la persona que la ejecuta, evidenciando en la práctica, aspectos laborales que pueden derivar en Desórdenes Músculo-Esqueléticos que afectan la salud y bienestar de los trabajadores. Finalmente se concluye en la necesidad de implementar programas y/o medidas de prevención, las cuales permitan un acompañamiento más efectivo en la salud ocupacional de los trabajadores que realizan este tipo de trabajos.

**Palabras clave:** Factores de riesgo biomecánico (FRB), manipulación manual de cargas, posturas, Desórdenes Músculo-Esqueléticos (DME)

## **Análisis de los Factores de Riesgos Biomecánicos al Realizar Domicilios en Bicicleta en el Restaurante el Oasis**

“En Colombia los principales problemas de salud en el trabajo están relacionados con desórdenes músculo-esqueléticos, representados en un 85% de los casos”, (Fasecolda del 17 de agosto de 2017) debido que en general la actividad económica implica disponer de todos los segmentos corporales para ejecutar las funciones; tareas asignadas donde, en ocasiones, se hace uso excesivo o inadecuado de los sistemas del cuerpo. Más aún, aquellas actividades que exigen esfuerzo físico no sólo por la fuerza que deben realizar o soportar sino por los horarios sometidos a largas jornadas con la exposición de los factores de riesgos biomecánicos junto con el esfuerzo mental por la presión de la exigencia misma del trabajo al no tener espacios libres para compartir en familia o dedicarse a sí mismo. Estas circunstancias tienden a coadyuvar en la aparición de lesiones leves como un cansancio muscular que en el momento pueden ser temporal, pero con el tiempo son acumulativos generando desórdenes músculo esquelético.

Por eso, el propósito de este ensayo es analizar a los trabajadores que desempeñan la actividad de domicilios, consistente en ofrecer el transporte de alimentos hasta el domicilio solicitante de forma manual por medio de la bicicleta en el restaurante El Oasis. Es de anotar que el restaurante se encuentra ubicado en la calle 172 #21<sup>a</sup> 21 Barrio La Uribe en la localidad de Usaquén en Bogotá DC, además la planta de personal está constituida por un núcleo familiar pequeño y lleva una trayectoria de 2 años ofreciendo el servicio que incluye: desayunos, almuerzos y comidas durante todos los días de la semana.

Hay que tener en cuenta que los trabajadores sostienen la carga con su manos y muñecas, adoptando diferentes posturas que debe asumir de todos los segmentos corporales al tratar de adaptarse al diseño del medio de transporte utilizado junto con el equilibrio que debe mantener

cuando la bicicleta está en movimiento y el de evitar el derrame del contenido de la carga para que no se salga del recipiente cuando debe transitar por vías en mal estado u obstáculos encontrados.

De lo anterior, surge la pregunta de este ensayo **¿de qué manera pueden mitigarse los factores de riesgo biomecánicos presentes en la labor que desarrollan los trabajadores del restaurante El Oasis al transportar los alimentos por medio de la bicicleta?**

Para responderla, se plantea los siguientes objetivos: en primer lugar, mencionar los factores de riesgos biomecánicos que son inherentes a la actividad realizada para llevar a cabo la descripción del riesgo por la manipulación manual de cargas con los factores que intervienen en la persona, en la carga, en la organización del trabajo y los factores externos; luego identificar las diferentes posturas asumidas al tener que transportar la carga por medio de la bicicleta y por último analizar los posibles desórdenes músculo-esquelético para así proponer medidas de intervención.

## **Aproximación Conceptual a los Factores de Riesgos Biomecánicos a las Actividades**

### **Laborales de Servicio a Domicilios**

Para plantear el tema, inicialmente es necesario citar el decreto 1072 de 2015 que regula el sector trabajo en Colombia, especialmente en el capítulo 6 habla del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). El objetivo de ese decreto es dar los lineamientos para proteger la salud mental, física y social de los trabajadores en la prevención de lesiones, enfermedades y accidentes laborales, identificando los peligros, valorando los riesgos e implementando controles, independientemente de la actividad económica.

A nivel internacional está la ISO 45001:2018 reemplazando la Norma Técnica Colombiana (NTC-OHSAS 18001), que también habla del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Aunque la norma no es de carácter obligatorio, pero sí es de relevancia para el crecimiento de la organización, dar más confiabilidad a los clientes externos e internos, manteniendo siempre la protección de la salud y el bienestar de los trabajadores.

Luego se conceptualiza la biomecánica como: “la disciplina encargada del estudio del cuerpo a manera de un sistema mecánico” (Estrada, 2015, pp. 480- 481). La palabra biomecánica está compuesta por el elemento gramatical del prefijo bio que se refiere a vida, centrada en el ser humano, en las actividades realizadas en la vida cotidiana, en el ámbito laboral o deportivo, en las que el cuerpo puede verse sometido a situaciones de riesgos al esforzar la capacidad de movimientos con posturas inadecuadas, la energía que consume cuando ejerce fuerza muscular, cuando trata de adaptarse al medio que está rodeado por sistemas mecánicos como la tecnología representada en máquinas, herramientas, utensilios, medios de transporte en fin todo aquello que sirve y que es necesario para satisfacer las necesidades humanas, pero a la vez puede comprometer la estructura anatómica, el funcionamiento normal de los órganos, generando disminución en la calidad de vida si no se lleva a cabo un buen control, el seguimiento del cuerpo

en las acciones ejecutadas para verificar, analizar, evaluar y tomar medidas preventivas o correctivas de acuerdo al resultado de la reacción y así proteger al ser humano de enfermedades o accidentes.

La Guía Técnica Colombiana (GTC 45), en el anexo A en el peligro biomecánico menciona los siguientes riesgos: manipulación manual de cargas, esfuerzo y postura (prolongada, mantenida, forzada, antigraavitacional). Como la citación mencionada habla del peligro y riesgo es necesario saber la diferencia entre esos dos conceptos para así poder avanzar en el desarrollo de los temas.

Peligro: “Fuente, situación o acto con potencial de causar daño en la salud de los trabajadores...” (Decreto 1072, 2015). Al asociar ese concepto con la actividad realizada en el restaurante El Oasis, las fuentes son la bicicleta y los icopores donde empacan los alimentos dentro de una bolsa plástica para llevarlos a domicilio; la situación es que los dos trabajadores no tienen apoyo de otro personal para que les colabore en la realización de las tareas; el acto es cuando los trabajadores manejan la bicicleta con posturas inadecuadas, sea por desconocimiento o porque no le den importancia. Estas circunstancias pueden causar diferentes lesiones. Con referente al riesgo el Decreto 1072 2015 indica que es la “Combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por estos” (Decreto 1072, 2015). De tal manera que, si no se toma medidas de intervención en las diferentes circunstancias, es posible que genere resultados negativos para la salud en lesiones leves o progresivas como los desórdenes músculo esqueléticos.

Para abordar el concepto de manipulación manual de cargas, se debe saber que es carga, según el criterio de Rueda y Zambrano (2013) es “cualquier objeto animado o inanimado que requiere del esfuerzo humano para ser movido o colocado, ya sea manualmente o por medios mecánicos...” (p. 14).

En el restaurante El Oasis la carga es inanimada, son los alimentos que los clientes solicitan a domicilio en el desayuno, almuerzo y comida. Para poder transportarlos, la empresa cuenta con:

- Portacomidas de Icopor\* de 16 oz para servir la sopa y para la fruta.
- Portacomidas de Icopor J1 de un puesto para servir los alimentos sólidos (arroz, ensalada, proteína, principios y los acompañantes).
- Vasos desechables de nueve onzas para el jugo, chocolate o el café con leche.
- Los portacomidas son empacados en una bolsa plástica que resiste cinco kilogramos

\*Icopor: Espuma de poliestireno

Entonces, es así como el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (s.f) percibe la manipulación manual de cargas “es cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos” (pp. 9-10). En el restaurante El Oasis la operación se realiza por medio de la bicicleta, vehículo cuyo movimiento implica resistencia del aire y de la fricción de las llantas sobre el piso, lo cual genera esfuerzo muscular en todos los segmentos corporales, dicho esfuerzo muscular se incrementa cuando se deben evitar los obstáculos y los desniveles encontrados en las vías por donde se transita. Además, “incluye la sujeción con las manos y con otras partes del cuerpo...” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f, pp. 9-10). Estas cargas son transportadas en una bolsa plástica con asas, dentro de las cuales se introducen la muñeca y la mano que realiza agarre tubular sobre el manubrio de la bicicleta.

A continuación, se describen los factores que pueden considerarse en la manipulación manual de carga que influyen en el peligro biomecánico.

En primer lugar, están los “factores que intervienen en el trabajador. [El autor menciona:] el género, la edad, condición física, actitud mental y ambiente psicosocial” (Rueda y Zambrano 2013, pp. 15-16). Estos factores son propios del individuo no sólo como trabajador sino como ser humano.

Considerando que las mujeres tienen una capacidad de carga menor que los hombres; en el caso del restaurante El Oasis los trabajadores que realizan los domicilios en bicicleta, son de género masculino un adulto y un menor de edad. Esto favorece la fuerza y resistencia cuando deben sostener el peso de la carga al realizar dicha actividad; gracias a que los músculos poseen una mayor proporción de fibras en relación con los músculos de las mujeres. Sin embargo, el trabajador menor de edad su masa muscular todavía está en crecimiento para lograr en adquirir mayor fuerza y resistencia como el trabajador adulto.

Con respecto a la edad de los domiciliarios, el adulto tiene 40 años y el menor de edad cuenta con 17 años. “La población menor de 18 y mayor de 45 años presentan restricciones al manipular peso, debido a los cambios que tienen lugar en la columna vertebral, por su formación o desgaste por la edad” (Rueda y Zambrano, 2013, p. 15). La edad del trabajador adulto está entre el rango que los músculos tienen resistencia al consumir energía por la actividad realizada, sin embargo, no está exento de sufrir alteraciones musculares por las posturas forzadas que debe asumir mientras realiza el desplazamiento de la carga. El menor de edad su estructura músculo esquelética está en crecimiento y al tener que realizar dichas posturas igual que las del adulto, le puede generar deformaciones en la columna vertebral.

Se puede resaltar, que los trabajadores al realizar la entrega de domicilios por medio de la bicicleta están fortaleciendo la condición física, llevando a cabo la práctica de ejercicio como un hábito, por lo que, esto les genera una conducta repetida en su ámbito laboral en el restaurante, generándoles beneficios “como la elasticidad, la fuerza muscular y una condición

cardiorrespiratoria” (Rueda y Zambrano, 2013, p. 16). Además, con una alimentación balanceada, ingiriendo alimentos necesarios para el aporte de nutrientes y calorías ayudan al buen funcionamiento del organismo en la realización de la actividad física y asimismo regula el índice de masa corporal. “Al mantener el control de peso previene molestias musculares en la espalda y el aumento de la presión sobre los discos lumbares” (Rueda y Zambrano, 2013, p. 16). Aunque, los trabajadores estén fortaleciendo los músculos al manejar la bicicleta y no tengan antecedentes de salud, como enfermedades cardiovasculares o metabólicas, consuman los nutrientes suficientes para realizar dicha actividad física, están en riesgo de sufrir Desórdenes Músculo-Esqueléticos en todos los miembros corporales por las posturas forzadas que asumen para poder mantener el equilibrio total del cuerpo en la bicicleta mientras sujetan la carga.

Por otro lado, El ser humano está constituido externamente de estructura física e internamente de estructura mental; la estructura mental está conectada con el cerebro y determina la forma de pensar, el ánimo, la toma de decisiones, la forma de actuar, “la disposición de la persona hacia el trabajo, la organización de las tareas y el manejo del estrés” (Rueda y Zambrano, 2013, p. 16). Con relación a los trabajadores no sólo deben realizar los domicilios sino también en atender los clientes en la mesa en las horas congestionadas, esto les genera cansancio mental disminuyendo la motivación e influyendo en el cansancio físico afectando la capacidad de trabajo y el buen funcionamiento del organismo.

En segundo lugar, están “los factores que intervienen en la carga” (Rueda y Zambrano, 2013, p. 18). [En la carga influye:] el peso, la forma de la carga y la estabilidad.

“Un objeto cuyo peso supere los 3 kg se considera como posibilidad de riesgo” (Rueda y Zambrano, 2013, p. 18), este aporte coincide con el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). El peso de la carga que transportan los domiciliarios oscilan entre 2,070 g a 3,090 g para cada mano, al realizar cada uno de los domicilios de desayunos, almuerzos y

comidas, superando el peso sugerido por los autores mencionados, por lo que esto puede ser considerado un factor de riesgo para la salud. Además, la carga se mantiene alejada “respecto al centro de gravedad del cuerpo” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f, p. 24), al tener que los trabajadores llevar su segmento corporal, el tronco hacia adelante para sostener la cabrilla de la bicicleta, con la carga reposando en el segmento corporal superior como son las muñecas, manos y/o dedos sujetándola por medio de una bolsa plástica y manteniendo el equilibrio mientras pedalea, asumiendo posturas forzadas tensionando la columna vertebral con riesgos mayores de lesiones.

“Las cargas se presentan en formas regulares e irregulares. Las regulares son cubos o cilindros y las irregulares, bolsas o costales que pueden perder su forma, también pueden tener contenidos fijos o móviles como los líquidos...” (Rueda y Zambrano, 2013, p. 18). Con respecto a la carga que manipulan los trabajadores domiciliarios son de forma cilíndrica y rectangular. La cilíndrica es donde empaacan los líquidos (sopas, jugos, tintos, aromáticas), la rectangular empaacan los sólidos (arroz, principio, ensalada y los acompañantes), pero estas al ser tapadas con el mismo icopor no quedan bien sujetadas, ocasionando el derrame de los contenidos. Si la carga “no tiene agarres adecuados, aumentará el riesgo al no poder sujetarse correctamente” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f, p. 27). Los portacomidas de icopor no tiene ningún agarre que facilite el transporte, por lo cual deben ser empacados en bolsas plásticas y se vuelven inestables, pueden voltearse dentro de la misma bolsa y esta al ser colgada de las muñecas por un asa que tiene una superficie pequeña de contacto con el antebrazo y la muñeca generan una presión importante en las estructuras anatómicas, tendinosas, vasculares y neurológicas.

En tercer lugar, están “los factores que intervienen en la organización del trabajo” (Rueda y Zambrano, 2013, p. 21). En la organización del trabajo influye: La frecuencia.

La frecuencia de la manipulación está entre 150 a 200 domicilios diarios, un aproximado de cinco a nueve recorridos en el día en ir a realizar la entrega y volver al restaurante; al realizar estos recorridos diarios por cuatro a seis horas disminuyen la capacidad física, generando fatiga muscular por el esfuerzo realizado en la actividad, que puede provocar traumatismos acumulativos desarrollando lesiones músculo esqueléticas.

Por último, “factores externos que intervienen en la manipulación manual de cargas” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f, p. 28). Entre esos factores están: las distancias, las condiciones termohigrométricas y las vibraciones

Los domicilios son entregados a diferentes distancias, la más cercana es de 500 m y la más lejana es de 3,000 m aproximadamente. “Los trayectos superiores a los 10 metros supondrán grandes demandas físicas para el trabajador, ya que se producirá un gran gasto metabólico” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f, p. 28), por lo que deben soportar el peso de la carga inestable, realizar fuerza muscular al mantener la bicicleta en movimiento y en equilibrio con posturas inadecuadas implicando todos los segmentos corporales, así mismo, el llevar la bolsa amarrada a las muñecas, puede ocasionar compresión de las ramas sensitivas de los nervios radial y cubital.

Dado lo anterior los trabajadores al realizar la entrega de los domicilios están expuestos al sol, al calor sofocante de la mañana y de la tarde generándoles cansancio, deshidratación al perder líquidos por medio de la sudoración por el esfuerzo físico que deben hacer durante la manipulación manual de cargas y el manejo de la bicicleta y en general a los cambios ambientales como la lluvia.

De igual forma cuando los domiciliarios transportan la carga por medio de la bicicleta, están comprometiendo todos los segmentos corporales al recibir las vibraciones ocasionadas por los diferentes desniveles encontrados en la malla vial (vías sin pavimentar, vías pavimentadas, pero

en mal estado y reductores de velocidad). “Las vibraciones pueden producir molestias, dolores o lesiones en la columna vertebral y otras articulaciones del cuerpo” (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, s.f, p. 32). Los trabajadores al estar expuestos a estas vibraciones así sean de bajas frecuencias, pero como la exposición es continua, les puede desencadenar efectos adversos a la salud no sólo lesiones osteo músculo esqueléticos sino también problemas de equilibrio.

**Análisis de posturas observadas en los trabajadores del restaurante el Oasis y desórdenes músculo – esquelético.** La actividad de la manipulación manual de cargas, implica en los trabajadores la adopción de diferentes posturas no sólo para poder mantener el equilibrio cuando se desplazan con la bicicleta sino al sostener la carga y tener en funcionamiento todos los músculos en el gesto postural realizado.

Al observar a los trabajadores que realizan entregas a domicilio se puede precisar que asumen diferentes posturas tales como:

- Sedente, cuando se sientan en el sillín de la bicicleta.
- Antigravitacional, debe mantener el equilibrio para poder tener en movimiento la bicicleta y el equilibrio de la carga para que esta no se derrame o se salga del recipiente.
- Extrema o forzada, cuando realizan maniobras especiales súbitas durante el transporte por las rutas urbanas y al pasar de camino a andén o al realizar las entregas.
- Mantenido, para sostener el agarre de la carga durante el transporte.

Tomando como referencia el criterio de González, D. (s.f.) se puede “estudiar el cuerpo humano como un sistema mecánico pueden observarse estructuras que presentan cierta similitud funcional con elementos de máquinas” (p. 145).

En la siguiente tabla se realiza la similitud con algunos ejemplos propios de la misma actividad realizada por parte de los trabajadores.

Tabla 1. Similitud entre el cuerpo humano, la bicicleta y la carga

Adulto y el menor de edad	Bicicleta	Carga (desayuno, almuerzo y comida)
Huesos	Tener la resistencia para sostener y empujar la bicicleta al manejarla.	Sostener la carga y soportar el peso de la misma.
Articulaciones	Dar movimiento a las piernas, rodillas y pies al pedalear, las manos y dedos para frenar, la columna vertebral para poder acercar el cuerpo hacia el manubrio.	Dar movimiento a las manos y dedos para poder sujetar la bolsa plástica donde están empacados los alimentos.
Tendones	Permiten transmitir la potencia muscular para el giro de las bielas y el agarre del manubrio.	Transmiten la potencia para el agarre y la contracción manual.
Músculos	Generan la potencia para el desplazamiento y sujeción.	Generan la potencia para el agarre de la carga
Ligamentos	Dan el límite de los movimientos que se realiza con todos los segmentos corporales al manejar la bicicleta.	Dan el límite de los movimientos que se realiza con el segmento corporal superior al manipular la carga.
Nervios	Ayudan a coordinar de modo preciso los movimientos que se realiza al manejar la bicicleta.	Ayudan a coordinar de modo preciso los movimientos que se realiza al manipular la carga.

Nota. Adaptado de “el modelo biomecánico”, por González, D., s.f, ergonomía y psicología, p. 146. Confemetal.

En particular, el ser humano se beneficia de su estructura física al hacer uso de sus extremidades para poder llevar cabo las tareas asignadas en el trabajo, los quehaceres en el hogar o las actividades para pasar el tiempo como la diversión sin darle mayor importancia a las posturas adoptadas no beneficiosas, que pueden comprometer el sistema músculo esquelético especialmente la columna vertebral que es el soporte de todo el peso corporal y a la vez afectando otros sistemas como el sistema nervioso, muscular, articular entre otros.

En otras palabras, las posturas forzadas sobrecargan al sistema músculo esqueléticos que incluye (músculos, tendones, ligamentos, nervios y huesos) al realizar flexiones, extensiones o rotaciones de los segmentos corporales.

Por esa razón el decreto 1477 de 2014 por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales en Colombia, en el grupo XII habla de las diferentes enfermedades del sistema músculo esquelético y las causas que lo originan.

Con el fin de entrar en contexto se enuncia la citación de Rueda y Zambrano (2013): “Para garantizar la manipulación manual de cargas sin riesgo, se deben mantener los músculos flexibles y las curvaturas normales de la columna... La postura encorvada o con giba son condiciones de riesgo para la columna” (pp. 15-16).

Para comprender dicho análisis, se ilustra las imágenes la mayoría tomadas al trabajador menor de edad y el trabajador adulto. Además, se nombra las partes de los segmentos corporales con la explicación de las posturas forzadas junto con los posibles desórdenes músculo esquelético, empezando por la columna vertebral, continuando con los miembros superiores y finalizando con los miembros inferiores. Entonces tenemos:

Imagen 1. Postura forzada en la zona cervical



Fuente: Adaptado de <https://i.ytimg.com/vi/fywuuBtAGD0/maxresdefault.jpg>

En la columna vertebral zona cervical, el cuello de los trabajadores adopta una postura de extensión, porque existe una distancia y altura incorrecta entre el sillín y los manubrios de la bicicleta. Esta postura forzada puede generar: espasmo muscular que es la rigidez de los músculos del cuello; cervicalgias dolor en los músculos; esguince estiramiento de los ligamentos; hiperlordosis aumento de la curvatura natural del cuello.

Imagen 2. Postura forzada en la zona dorsal



Fuente: elaboración propia. Foto tomada al trabajador adulto del restaurante El Oasis.

En la columna vertebral zona dorsal o torácica es la zona más extensa. Los trabajadores adoptan una postura forzada de flexión al desplazar el tronco hacia adelante para alcanzar la cabrilla de la bicicleta con la carga alzada. Esta postura forzada puede generar: dorsalgia que es dolor en los músculos; hipercifosis llamada joroba o jiba “aumento de la curvatura de la columna dorsal” (Jinich, et al, s.f, p. 549); escoliosis que es el aumento de la curvatura lateral.

Imagen 3. Postura forzada en la zona lumbar



Fuente: elaboración propia. Foto tomada al trabajador del restaurante El Oasis.

En la columna vertebral zona lumbar en el menor de edad debe realizar una postura forzada de rotación, porque el sillín de la bicicleta está muy alto dificultándole pedalear ya que sus pies no alcanzan los pedales debiendo realizar un balanceo de la pelvis. Esta postura forzada puede generar: lumbalgia que es dolor muscular; bursitis “inflamación de la bursa, saco lleno de líquido” (Medlineplus, página actualizada 7 enero 2019) que permite disminuir la fricción del hueso con los tejidos blandos (músculos, tendones y piel) que envuelven las articulaciones.

Imagen 4. Postura forzada miembros superiores



Fuente: elaboración propia. Fotos tomadas a los trabajadores del restaurante El Oasis.

En los miembros superiores los trabajadores adoptan posturas forzadas de extensión en los antebrazos, porque los manubrios de la bicicleta están demasiado bajos y posturas de pro tracción cuando adelantan los hombros al alcanzar los manubrios y postura de retracción cuando tratan de tomar una posición erguida de la espalda. Esas posturas forzadas a nivel del hombro pueden generar: “la afección hombro congelado que es dolor y se pierde movimiento debido a la inflamación” (Medlineplus, página actualizada 7 enero 2019); la afección del manguito rotador que afecta los músculos y tendones del hombro; tendinitis que es inflamación de los tendones; bursitis inflamación de las articulaciones.

Imagen 5. Postura forzada en las muñecas



Fuente: elaboración propia. Foto tomada al trabajador del restaurante El Oasis.

Al llevar las bolsas plásticas colgadas en las muñecas y al ejercer fuerza sobre los frenos que son bastantes duros, generan presión en los nervios como el radial y el cubital que puede generar parestesia que es una “sensación de hormigueo y adormecimiento de las manos y dedos” (National Institute of Neurological Disorders and Stroke, Revisado 21 diciembre 2016), síndrome del túnel de carpiano que es el atrapamiento del nervio mediano que cubre los dedos pulgar, índice, corazón y parte del anular.

Además, puede afectar tendones generando una tenosinovitis de Quervain que es la Inflamación de la membrana sinovial que recubre un tendón afectando las manos, las muñecas, pero especialmente el dedo pulgar llamado como dedo en gatillo o la epicondilitis que es “inflamación de los [tendones] en el epicóndilo lateral del húmero [es decir el codo por hacer un] sobreuso de los extensores de la muñeca” (Miranda et al, 2010).

Cuando los frenos de la bicicleta son demasiado duros pueden afectar las articulaciones interfalángicas de los dedos menores y las trapeciometacarpianas localizadas en la base del pulgar que pueden generar bursitis.

Imagen 6. Postura forzada en los miembros inferiores



Fuente: elaboración propia. Foto tomada al trabajador del restaurante El Oasis.

En los miembros inferiores el trabajador menor de edad por ser de menor estatura realiza una postura forzada de extensión de las piernas y pies al alcanzar los pedales de la bicicleta y movimientos de rodilla esto le puede generar una bursitis, tendinitis o un esguince tanto para el trabajador adulto como el menor de edad cuando al estacionar pierdan el equilibrio o pisen en falso ocasionándoles un desgarro de los ligamentos.

## **Medidas de Intervención para el Control o Mitigación de los Factores de Riesgos en los Trabajadores del Restaurante el Oasis**

Para el restaurante El Oasis se propone las siguientes medidas de intervención:

Instalar un mecanismo que permita ajustar a voluntad la altura del sillín, permitiendo “que la rodilla oscile entre un ángulo de 100° cuando está flexionada con el pedal arriba y 20° grados cuando está extendida pedal abajo”. (Medicina de familia en la red, 11 mayo 2015). Para evitar lesiones en las rodillas y que el trabajador menor de edad tenga que realizar un balanceo de la pelvis para alcanzar los pedales.

La altura del sillín con respecto al manillar debe ser la misma, para mantener una postura sin curvaturas pronunciadas, evitar tensiones en las zonas cervical y lumbar y poder doblar ligeramente los codos para amortiguar golpes y vibraciones.

La distancia entre el manillar y el sillín debe permitir que el agarre tubular manual con codos a 30° de flexión permita una flexión anterior del tronco menor de 30°.

La bicicleta debe contar con suspensiones delanteras y traseras junto con el sillín. Estas suspensiones protegen especialmente la columna vertebral al amortiguar las vibraciones generadas por los suelos irregulares, o tener unos neumáticos lo suficientemente anchos para cumplir con la misma función amortiguadora.

Apoyar la región metatarsal o anterior de los pies en los pedales con zapatos antideslizantes para aprovechar la potencia del tríceps sural (Gemelos y sóleos) evitando molestias al realizar pedaleos constantes y repetidos.

Los manillares de la bicicleta deben ser en material elástico, antideslizante y con un diámetro que se adapte al agarre tubular de los trabajadores para un mayor confort en las manos, los frenos suaves para no tener que realizar una presión mayor en las manos al frenar con fuerza.

Realizar mantenimiento de limpieza a la bicicleta lubricando la cadena, los pedales, la guaya de los frenos para alargar su vida útil, regular la presión de inflado de los neumáticos para que funcione con suavidad y evitar esfuerzos físicos de los segmentos inferiores.

Adaptarle una canasta en la parte delantera de la bicicleta donde se puedan cargar los domicilios para que los trabajadores no tengan que sostener la carga con sus muñecas evitando lesiones compresivas por las bolsas plásticas, sobreesfuerzos y los derrames del contenido de la misma.

Entrenamiento físico, que incluya entre otros, ejercicios de calentamiento, estiramiento, respiración con énfasis en cardiovascular, se recomiendan pausas activas regulares.

Revisar si existen parámetros específicos para los distintos tipos de bicicletas y en este caso para una bicicleta urbana, de manera que se puedan determinar cuáles serían las características propias que cada trabajador necesita.

## Conclusiones

Teniendo en cuenta la pregunta planteada, se puede argumentar que los factores que influyen en el peligro biomecánico son diversos, por lo que dicho peligro tiene una directa relación con el ser humano, máquinas y entorno que lo rodea. Por esa razón para mitigarlos se debe realizar unas medidas de intervención:

- En la fuente, con un control de ingeniería en el diseño de los medios de transportes utilizados (la bicicleta) para verificar si son acordes con la anatomía humana junto con las características propias de la carga facilitándole al trabajador el traslado de la misma sin esfuerzos.
- En el individuo, con un control administrativo desde los factores personales como la condición mental (conducta, comportamiento), disminuyéndole la carga de trabajo y la condición física (principalmente las posturas asumidas), con capacitaciones para darles a conocer las posturas adecuadas que debe adoptar para evitar lesiones en los segmentos corporales.
- Finalmente, en el medio con otro control de ingeniería en los factores externos como los estados de las vías (desniveles, obstáculos, suelos irregulares), aunque estos factores no son propios de la empresa, pero sí sería ideal que los entes encargados realizaran mantenimiento a la malla vial.

Todos estos factores sino se intervienen podrían dar como resultado consecuencias negativas a corto o largo plazo en la salud mental y física de los trabajadores.

La actividad de domicilios que se realiza a través de la bicicleta podría considerarse un riesgo importante para la columna vertebral, por lo que, es el segmento corporal más involucrado en la manipulación manual de cargas. Además, la columna es una estructura vital para el funcionamiento de gran parte del organismo al estar conectada directamente con el sistema nervioso central; al no cuidarla sobre-esforzándola con posturas no adecuadas, cuando los trabajadores tratan de adaptarse a los diferentes diseños de las herramientas, implementos y los mismos medios de transporte que utilizan para trasladar la carga e incluida las vibraciones al transitar por las vías en mal estado. Estas circunstancias pueden ocasionar lesiones acompañadas con enfermedades progresivas no sólo en la misma columna sino en cualquier sistema del cuerpo humano.

Los domiciliarios al llevar las bolsas amarradas (colgadas) en las muñecas pueden desencadenar alteraciones de tipo sensitivo, tendinoso y vascular y quizá en estos trabajadores es el factor de riesgo que más posibilidades tiene de generar daño a mediano plazo y por tanto el que requiere prioridad en la intervención.

La importancia de realizar un buen diseño de los implementos de trabajo para adaptarlos al trabajador y no el trabajador tener que adaptarse a ellos, por ejemplo, la bicicleta, es conveniente por todas las ventajas que trae en sí mismo por el hecho de ser un deporte, así sea que ese medio de transporte sea utilizado para realizar actividades de desempeño laboral, pero ya está beneficiando al organismo al fortalecer la capacidad pulmonar, el sistema muscular, con la aclaración que se debe evitar que el trabajador realice posturas extremas, exceda la fuerza al soportar el peso de la carga por un diseño más favorable, donde la bicicleta sea la encargada de facilitarle la manipulación de cargas, así mismo aumentando la productividad y protegiendo la salud física y mental de los trabajadores.

La sintomatología, aunque no se presente necesariamente en el momento de la manipulación, por lo general, inician con algunas molestias pasajeras que con un buen descanso pueden desaparecer, pero al seguir realizando la actividad con alta frecuencia, se van acumulando los traumas que con el tiempo afectan los segmentos corporales junto con los sistemas del cuerpo humano.

Como profesional de administración de la seguridad y salud ocupacional se sugiere a las microempresas, que resultan ser los mismos trabajadores a la vez emplean a sus familiares, darles a conocer las leyes que regulan el sector trabajo para que implementen políticas en la prevención de enfermedades y/o accidentes laborales y así mismo evitar todo tipo de incapacidades (temporal, permanente parcial, permanente total), sanciones o multas legales o el cierre total de la organización.

## Referencias Bibliográficas

Decreto 1477 (5 agosto 2014). Por medio el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales.

Ministerio del trabajo. Presidente de la República de Colombia. Recuperado de

[http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto\\_1477\\_del\\_5\\_de\\_agosto\\_de\\_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500](http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1477_del_5_de_agosto_de_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500)

Decreto 1072 (26 mayo 2015). Por medio el cual se expide el Decreto Único Reglamentario en el

Sector Trabajo. Ministerio del trabajo. Presidente de la República de Colombia. Recuperado de

<http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>

Estrada, J. (2015). Ergonomía, higiene y seguridad ocupacional. (1 ed, pp. 480-481). Medellín

Colombia: Editorial Pontificia Bolivariana.

Fasecolda. (17 agosto 2017). Uno de cada cinco empleados en Colombia sufre de estrés y fatiga

laboral. Recuperado de <http://www.fasecolda.com/index.php/sala-de-prensa/noticias/2017/agosto/sector-agosto-17-2017/>

González, D. (s.f.). Ergonomía y psicología. (5 ed, pp. 145-146). Madrid: Editorial

Fundación Confemetal.

Guía Técnica Colombiana GTC 45. (15 diciembre 2010). Guía para la identificación de los

peligros y valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Bogotá D.C. Icontec.

Recuperado de <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (s.f.). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas. Real decreto 487/1997, de 14 de abril B.O.E. #97, de 23 abril. Ed 2003. (pp. 9, 10, 24, 28, 32).

Recuperado de

file:///C:/Users/Jose%20Saul%20Pizza%20A/Documents/ENSAYO%20DIPLOMADO/DIA POSITIVAS/cargas%20INSHT%20ya.pdf

Jinich, H. et al. (s.f). Síntomas y signos cardinales de las enfermedades. (6 Ed, Cap. 39, p. 549).

México: Editorial manual moderno. Recuperado de <http://www.ebooks7-24.com.ezproxy.umng.edu.co/onlinepdfjs/view.aspx>

Medicina de familia en la red. (11 de mayo de 2015). Postura adecuada para ir en bicicleta y evitar dolores de rodillas, muñecas y espalda. Recuperado de

<https://www.marchasyrutas.es/blog/consejos-dolor-manos-ciclismo/>

<https://www.drlopezheras.com/2015/05/postura-adecuada-bicicleta.html>

Medlineplus. (Página actualizada 7 de enero de 2019). Hombro congelado. Biblioteca nacional de medicina de los EE. UU. Recuperado de

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000455.htm>

Miranda et al. (2010). Revisión de epicondilitis: clínica, estudio y propuesta de protocolo de tratamiento. Universidad de Chile. Recuperado de

[https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/Publicaciones/Revista/revisión\\_epicondilitis.pdf](https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/Publicaciones/Revista/revisión_epicondilitis.pdf)

National Institute of Neurological Disorders and Stroke. (Revisado 21 diciembre 2016).

Parestesia. USA. Recuperado de

<https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/parestesia.htm#investigaciones>

Norma ISO 45001:2018. (2018). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Requisitos. (P 11). SGS Academy.

Rueda, M. J., y Zambrano, M. (2013). Manual de Ergonomía y Seguridad. (pp. 14, 15, 16, 18,

21). Bogotá D.C: Alfaomega Colombiana S.A.