



# **SÍNTOMAS, POSTURA Y FACTORES LESIVOS DE LOS MIEMBROS INFERIORES, EN LA INDUSTRIA CEMENTERA**



**Leonardo Riso**

Tutora: Graciela Beatriz Tur

Asesoramiento Metodológico: Mg. Vivian Minnaard



*Nunca desistas de tus sueños,  
solo trata sigue las señales que te lleven a él.*

Paulo Coelho

Dedicado a mi familia y amigos,  
**por su apoyo incondicional.**

A Dios por darme la fuerza de voluntad y paciencia necesaria en estos años.

A mi familia por el cariño brindado, consejos, enseñanzas de vida que me han enseñado hoy a ser mejor persona, gracias por su amor incondicional que me permitió hoy día ser un profesional. ¡Los quiero mucho!

A mis viejos, Vivi y Mario quienes brindaron su apoyo, paciencia, y supieron bancarme en esta etapa tan importante para mí.

A mi hermano Marcos, por ser un hermano de fierro, estar siempre, y demostrar valores que me enorgullecen día a día.

A mis abuelos, Pedro y Nancy, por su cariño, anécdotas, compañía constante, por enseñarme en varios aspectos de la vida y por estar siempre robando una sonrisa.

A mis amigos, esos hermanos que elegí en mi vida, que apoyaron y que siempre estuvieron ahí bancándome, ayudando, prestando una oreja cuando lo necesite, aconsejando y tantas otras cosas, siempre pasando un buen rato. ¡SOMOS NOSOTROS hoy y siempre!

A mis amigas, que siempre estuvieron cerca, ayudando, escuchando y bancando en todo momento como siempre. ¡Las quiero mucho!

A los amigos que hice durante la carrera, que demostraron ser muy importantes, logrando que por un rato me olvide de los dramas, y de estar lejos de todo mi entorno, por el grupo que supimos formar y por siempre estar cuando los necesite. Por eso muchas gracias, y esto no se va a cortar.

A Vivian y demás profesores que brindaron su motivación, enseñanza y predisposición contante.

A la Universidad Fasta, por darme la posibilidad de cumplir este sueño.

La industria cementera, como todo trabajo, implica riesgos para el cuerpo de los trabajadores, que pueden ser evitados, o bien disminuidos. En este caso se investiga y describe la presencia de la diversa sintomatología encontrada en sus miembros inferiores, factores de riesgo, hábitos y posturas, entre otras. Con el fin de incrementar el conocimiento acerca de estos temas y así tratar de concientizar al obrero, para poder prevenir futuras posibles lesiones de manera efectiva.

**Objetivo:** Indagar cuales son los principales síntomas, actitud postural del miembro inferior y los factores lesivos predisponentes de los trabajadores de la industria de la construcción, en la ciudad de Olavarría.

**Materiales y métodos:** Se realizó una investigación descriptiva, de diseño no experimental-transversal a 60 trabajadores de la industria cementera, durante el mes de abril de 2015 en la ciudad de Olavarría. Quedando excluidas de la muestra los trabajadores que presentaron patologías preexistentes congénitas, neurológicas o lesiones previas de mala consolidación. El instrumento de recolección de datos fue mediante una encuesta preestablecida.

**Resultados:** El 68% de los trabajadores se encuentran en sobrepeso u obesidad.

En cuanto a los calzados de seguridad el 8% no los tenían al momento de la encuesta, del resto, el 49% cumplía con el sello S de la normativa IRAM propuesto por la Superintendencia de Riesgos del Trabajador. Solo el 38%, cambia por lo general sus calzados cada 6 meses aprox. El 20% de los trabajadores sufrieron molestias en los pies por el calzado de seguridad. El 52% realiza actividad física por lo general, irregularmente. El 48% sufren dolor en los miembros inferiores, en su mayoría perciben dolor moderado por la cantidad de tiempo permaneciendo de pie, mientras que las zonas más afectadas son las rodillas, y en menor medida la cadera y el pie. Solo el 33% de los trabajadores elonga sus músculos. Llama la atención que solo el 26% de los trabajadores con dolor visitó al médico, mientras que el 52% no realizó nada.

**Conclusiones:** Se observa que cerca de la mitad cumplen las normativas y características de los calzados laborales, esto va a afectar según la cantidad de años al miembro inferior al igual que el sobrepeso/obesidad del 68% de los trabajadores. Además, la mayoría trabaja cerca de 10 horas estando la mayor parte del día de pie, realizando excesiva fuerza o movimientos repetitivos, los cuales son factores que van influyendo y deteriorando el sistema musculoesqueletico, desarrollando sintomatología clara, como dolor, inflamación en algunos casos y contracturas en las piernas. Lo que a su vez, va empeorando ya que hay poca concientización en cuanto a la elongación, solo el 33% de los trabajadores elonga habitualmente.

**Palabras claves:** Síntomas laborales, factores lesivos, actitud postural, miembro inferior, construcción, industria cementera, trabajadores.

The cement industry, as any other job, implies risks to the workers bodies, which can be avoided, or decreased. In this case it is investigated and described the presence of diverse symptomatology found in the lower extremities, risk factors, habits and postures, among others. With the intention of increasing the knowledge about these topics and generate conscience in the worker, helping to prevent future possibilities of getting injuries in an effective way.

**Objective:** To investigate which are the main symptoms of the lower limb postural attitude and harmful factors predisposing workers construction industry in the city of Olavarría.

**Materials and methods:** a descriptive research, experimental-cross 60 workers of the cement industry during the month of April 2015 in the city of Olavarría no design was performed.

You are being excluded from the sample workers who had congenital, neurological or prior injuries of malunion preexisting conditions.

The data collection instrument was using a prescribed survey.

**Results:** 68% of workers are overweight or obese.

As for safety shoes 8% did not have them at the time of the survey, the rest, 49% met the S Seal IRAM rules proposed by the Superintendency of Labor Risks. Only 38%, usually change their shoes every 6 months approx. 20% of workers suffered discomfort in the feet for safety footwear. 52% performed physical activity usually irregularly.

48% suffer from pain in the lower limbs, mostly moderate pain perceived by the amount of time remaining standing while the most affected areas are the knees, and less hip and foot. Only 33% of workers elongates your muscles. It is noteworthy that only 26% of workers with pain visited the doctor, while 52% did not make anything.

**Conclusions:** We observed that about half meet the standards and characteristics of labor footwear, as this will affect the number of years the lower limb as overweight / obesity of 68% of workers. In addition, most work about 10 hours most of the day standing still, doing excessive force or repetitive movements, which are factors that are influencing and deteriorating the musculoskeletal system, developed clear symptoms such as pain and swelling in some cases contractures in the legs. Which in turn worsens as there is little awareness in terms of elongation, only 33% of workers normally elongates.

**Keywords:** labor symptoms, harmful factors, postural attitude, lower limb, construction, cement industry workers

|   |           |
|---|-----------|
| Introducción.....   | 1         |
| Capítulo I:   |           |
| <i>El trabajo en la construcción y factores lesivos.....</i>                        | <i>5</i>  |
| Capitulo II:  |           |
| <i>Biomecánica de los miembros inferiores, alteraciones y actitud postural.....</i> | <i>21</i> |
| Diseño metodológico.....  | 37        |
| Análisis de datos.....  | 50        |
| Conclusión.....   | 69        |
| Bibliografía.....   | 73        |
| Anexos.....   | 77        |

# INTRODUCCIÓN



En el ámbito de la construcción, los empleados están expuestos a una gran variedad de riesgos de contraer lesiones musculoesqueléticas durante sus jornadas laborales. Esto es debido a una variedad de causas, entre ellas, la continua realización de movimientos repetitivos, posturas inapropiadas, estrés, calzados de seguridad inadecuados, sumado a la cantidad de horas que el trabajador permanece soportando a los mismos y a su antigüedad en su labor (Choudry, 2008).<sup>1</sup>

Por estos factores mencionados anteriormente, los trabajadores van desarrollando alteraciones del aparato locomotor, ante esto, el organismo reacciona provocando múltiples respuestas ante estos estímulos nocivos, repercutiendo en distintas zonas del cuerpo, alterando la biomecánica y su postura, desencadenando malestares, que van a generar retracciones musculares, déficits articulares, entre otros, que van a producir dolores ante el intento del cuerpo de equilibrar desbalances, en búsqueda del bienestar armónico (Murie, 2007).<sup>2</sup>

En el miembro inferior, las sintomatologías encontradas con más frecuencia son, a nivel del pie y rodilla, en menor medida en la cadera, aunque un cambio en la biomecánica articular de la misma puede generar cambios posturales descendentes hacia niveles inferiores, y ascendentes afectando así la zona lumbar, como principal damnificada. Por lo general, los padecimientos cursan con variaciones con respecto a la alineación, equilibrio, y trastornos locomotores en niveles superiores. Esto genera variedad de alteraciones que varían de síntomas leves y agudos hasta graves condiciones crónicas incapacitantes (Escalona, 2001).<sup>3</sup>

Los desordenes músculo-esqueléticos afectan aproximadamente a 160 millones de trabajadores anualmente, por lo que estos padecimientos son las enfermedades ocupacionales más comunes, más aún en trabajos pesados, por llevar al límite las capacidades de los trabajadores donde están expuestos a condiciones peligrosas (Ginebra, 2003).<sup>4</sup>

Para la protección, los obreros están obligados a utilizar elementos especiales como cascos, lentes y calzados de seguridad, quienes están formados de materiales acordes a

---

<sup>1</sup> El trabajo realizado por Choudry (2008), analiza los comportamientos inseguros de los trabajadores de la construcción. Se sugiere ampliar lectura en la siguiente página web: [https://www.academia.edu/5255709/Why\\_operatives\\_engage\\_in\\_unsafe\\_work\\_behavior\\_Investigating\\_factors\\_on\\_construction\\_sites](https://www.academia.edu/5255709/Why_operatives_engage_in_unsafe_work_behavior_Investigating_factors_on_construction_sites)

<sup>2</sup> Trabajo realizado por Murie, en 2007, estudia las normas de salud y seguridad internacionales que están en vigor para proteger a los trabajadores de construcción, y a menudo son ignoradas por la dirección. Expandir lectura en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17427342>

<sup>3</sup> Esta investigación de Escalona (2001) trata acerca de los trastornos musculoesqueléticos en los miembros inferiores, las condiciones de trabajo peligrosas y consideraciones de género. Para ampliar información, dirigirse a: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/multidisciplinarias/saldetrab/vol9n1/9-1-1.pdf>

<sup>4</sup> Investigación realizada en Ginebra (2003), sugerencias para una cultura general en materia de seguridad en el trabajo. Se sugiere ampliar lectura en: [http://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/worldday/report\\_esp.pdf](http://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/worldday/report_esp.pdf)

sus funciones, presentando distintas características, propuestas por la superintendencia de riesgos del trabajador mediante las normas IRAM, entre otras. La elección del calzado, es de suma importancia para el bienestar de sus portadores, tanto por la cantidad de horas que lo utilizan, como por ser la base de sustentación. Estos deben proporcionar estabilidad, ser confortables y flexibles, para adecuarse al terreno en el que se efectúa el trabajo, y además, cumplir con los requisitos propuestos por las normas y certificaciones, nacionales e internacionales, cumpliendo con sus deberes y autorizaciones legales, estando oficialmente aprobados (Castañeda, 2008).<sup>5</sup>

Las características del calzado inadecuadas pueden provocar cambios en la biomecánica del miembro inferior, partiendo del pie como principal afectado, siguiendo una progresión ascendente progresiva si no se corrige o se trata a tiempo (Nigg, 2005).<sup>6</sup> Las patologías se desencadenan principalmente, por causa de las desalineaciones posturales y falta de equilibrio, pero también por la sumatoria de factores predisponentes, como el sedentarismo, fatiga, obesidad, vejez, falta de flexibilidad, extensas jornadas, entre otras, que presentan por lo general los empleados de la construcción (Tüchsen & Hannerz; 2005).<sup>7</sup>

Los trabajadores deben ser conscientes de su propio organismo, por lo cual deben aprender a cuidarlo, para su propio beneficio, para que el trabajo no le genere molestias y puedan sentirse plenos para realizar sus actividades laborales y extracurriculares con total normalidad y sin ningún tipo de restricción, que les provoque malestar.

Ante lo expuesto surge el siguiente problema de investigación:

¿Cuáles son los principales síntomas, actitud postural del miembro inferior y los factores lesivos predisponentes de los trabajadores de la industria de la construcción, en la ciudad de Olavarría?

En respuesta de la problemática planteada la investigación tendría el siguiente objetivo general:

---

<sup>5</sup> Esta nota ofrece una visión general de los distintos tipos de calzados, componentes, especificaciones y demás equipos de protección de pies y piernas. Se sugiere ampliar información en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/786a820/813%20web.pdf>

<sup>6</sup> Los estudios realizados por Nigg (2005), investigaron los calzados estables e inestables, durante la bipedestación y durante la marcha, midiendo la cinemática de las extremidades inferiores, la cinética, y electromiográfica muscular. Ampliar lectura en: [http://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033\(05\)00189-0/abstract](http://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033(05)00189-0/abstract)

<sup>7</sup> Este estudio pretende contribuir tomando a la fatiga como un mediador entre los riesgos y los daños a la salud, pero también como una enfermedad en sí misma. Para más información, visitar: [http://www.sjweh.fi/show\\_abstract.php?abstract\\_id=1329](http://www.sjweh.fi/show_abstract.php?abstract_id=1329)

- ◆ Indagar cuales son los principales síntomas, actitud postural del miembro inferior y los factores lesivos predisponentes de los trabajadores de la industria de la construcción, en la ciudad de Olavarría.

Resultando en los siguientes objetivos específicos:

- ◆ Establecer la relación entre la cantidad de años laborales, las horas diarias trabajadas, sus pausas, actividades que realiza y los síntomas en los miembros inferiores.
- ◆ Determinar el síntoma más usual, la frecuencia, sensación e intensidad de dolor entre los trabajadores de la industria de la construcción.
- ◆ Indagar el tiempo que los trabajadores de la construcción utilizan los mismos calzados de seguridad, su antigüedad y cada cuanto los renuevan.
- ◆ Establecer el porcentaje de empleados de la construcción que utilizan el calzado de seguridad con el sello "S" que indica la norma IRAM, e identificar las características ergonómicas que no adhiere a las recomendaciones.
- ◆ Valorar el índice de masa corporal y su posible relación con los síntomas identificados.
- ◆ Determinar la actitud postural que adopta el miembro inferior de los trabajadores.
- ◆ Establecer la frecuencia de los trabajadores que realizan actividad física
- ◆ Reconocer el comportamiento que toman los trabajadores de la construcción frente a los síntomas.

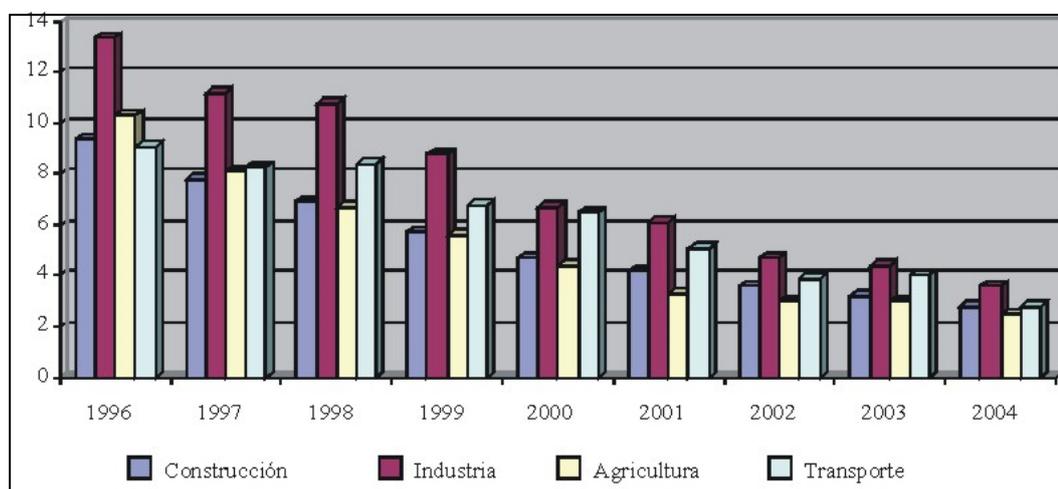
# **CAPÍTULO I**

**El trabajo en la construcción  
y factores lesivos**



La industria de la construcción es algo primordial para la vida socioeconómica de cualquier nación del mundo, ya que trabajan en ella aproximadamente el 7% de la población mundial, y además por su contribución al producto bruto interno, alrededor del 10% del planeta (Murie, 2007).<sup>1</sup> Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), las actividades de esta industria no se encuentran entre los denominados, “trabajos decentes”, ya que, se utiliza en demasía la fuerza del hombre, salarios insuficientes a pesar de sus largas jornadas, contratos indeterminados, y nula protección legal y de salud, entre otras. Los obreros se encuentran expuestos, de manera excesiva y rutinaria, a múltiples riesgos, como lo son, el esfuerzo físico intenso, accidentes laborales y demandas psicosociales, provocando diversos daños en la salud de los trabajadores (Choudry, 2008).<sup>2</sup>

Gráfico N°1: “Incidencia de lesiones laborales según sectores de la economía más afectados” (1996-2006).



Fuente: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol24\\_1\\_08/mgi06108.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol24_1_08/mgi06108.htm)

En los países industrializados cerca de un tercio de los días laborales perdidos, relacionados con problemas de salud, se deben a trastornos musculoesqueléticos (OMS 2003). El Observatorio Europeo de Riesgos Laborales en 2009,<sup>3</sup> reconoció que los trastornos musculoesqueléticos son las enfermedades relacionadas con el trabajo más frecuente. La OMS define dicha expresión como: *“Aquellas enfermedades de origen multicausal en las que el trabajo contribuye de una forma significativa pero con distinta*

<sup>1</sup> Trabajo realizado por Murie, en 2007, con el fin de reducir sustancialmente la alta incidencia de lesiones, enfermedades y muertes derivadas de los trabajos en la construcción. Para más información visite: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17427342>

<sup>2</sup> Este trabajo realizado por Choudry (2008) analiza la investigación empírica orientada a por qué los trabajadores de la construcción tienen comportamientos inseguros. Mediante entrevistas a los trabajadores que habían sido víctimas de accidentes en las obras. Para más información se sugiere ampliar lectura en: [https://www.academia.edu/5255709/Why\\_operatives\\_engage\\_in\\_unsafe\\_work\\_behaviour\\_Investigating\\_factors\\_on\\_construction\\_sites](https://www.academia.edu/5255709/Why_operatives_engage_in_unsafe_work_behaviour_Investigating_factors_on_construction_sites)

<sup>3</sup> Encuesta del Observatorio Europeo de Riesgos Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, acerca de los “Riesgos Nuevos y Emergentes para Seguridad y la Salud en el Trabajo”. Ampliar lectura en: [https://osha.europa.eu/es/publications/reports/es\\_esener1-summary.pdf](https://osha.europa.eu/es/publications/reports/es_esener1-summary.pdf)

*magnitud, el modelo de reconocimiento de enfermedad profesional varía de un país a otro y conlleva una compensación económica.”* En el año 2005,<sup>4</sup> se describió que un 23% de trabajadores de la Unión Europea presentaban dolor muscular y discapacidad en cuello, en miembros superiores e inferiores en trabajadores. En Estados Unidos últimamente se ha descrito que las discapacidades de causa laboral de etiología musculoesquelética suponen un 18,6%.

La organización moderna del trabajo ha hecho más notoria la vulnerabilidad de los obreros. Las condiciones laborales muy precarias que presenta la industria de la construcción, se deben a que las empresas contratistas por lo general, no cumplen con la legislación, ni con los derechos de los trabajadores.

Imagen N° 1: “Fábrica de cemento”



Fuente: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fabrica\\_de\\_cementos\\_de\\_Venezuela\\_II.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fabrica_de_cementos_de_Venezuela_II.jpg)

En la industria cementera, el elemento fundamental necesario es el cemento, el cual se obtiene a partir de varios procesos, que necesariamente comienzan a partir de la explotación de materias primas, mediante la extracción de caliza, arcilla, arena, mineral de hierro, pedregullo y yeso, a partir de la barrenación y detonación de explosivos en las minas

---

<sup>4</sup> Visión actualizada de la situación europea actual en lo relativo a los trastornos ME, las tendencias y una visión detallada de las causas y circunstancias. Para más información, ampliar lectura en: <https://osha.europa.eu/en/publications/reports/TERO09009ENC/view>

o canteras. Una vez que son obtenidos estos materiales, se transportan y trituran en tolvas especializadas, fragmentándose y disminuyendo de tamaño, por efecto de las presiones y los impactos provenientes de las mismas. Luego se realizan una serie de procedimientos que incluyen la mezcla de los elementos, almacenamiento, molienda y calcinación, obteniéndose el producto final. El cual, es enviado a los silos de almacenamiento donde luego será transportado siendo envasado en bolsas, o surtido directamente a granel.

Imagen N°2: “Camión mixer destinado al transporte de hormigón”

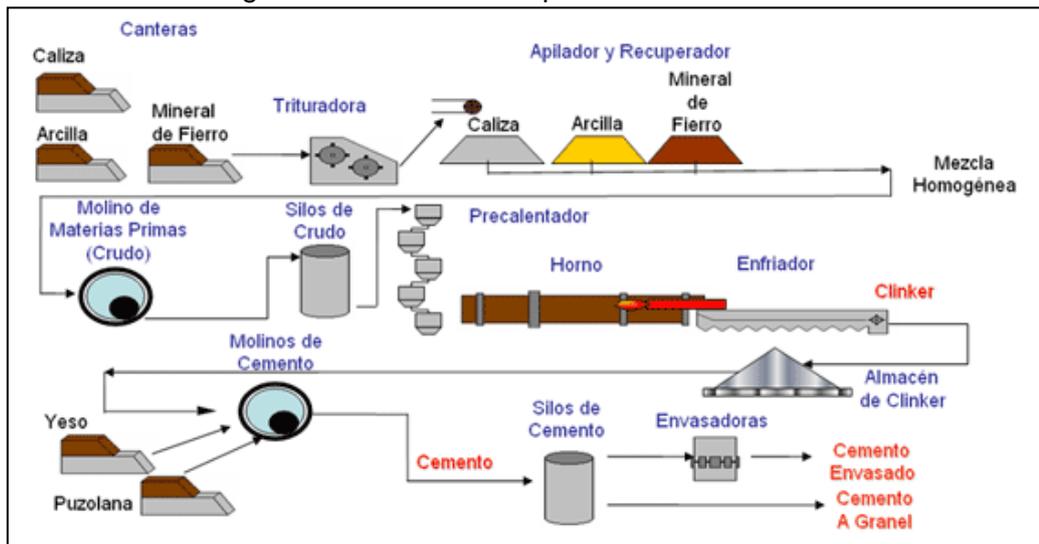


Fuente: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Camión%20hormigonera.jpg>

Mediante la combinación de cemento, agua, materiales mencionados anteriormente y aditivos se logra la obtención de hormigón. Dependiendo de estos, la mayor o menor resistencia y consistencia del mismo, según para lo que se necesite emplear: columnas, contrapisos, techos, autopistas, o simple unión de bloques, entre otros.

El hormigón o concreto es un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante, generalmente cemento, al que se añade partículas o fragmentos de un agregado, agua y aditivos específicos (Mehta & Monteiro, 1986).<sup>5</sup>

Imagen N° 3: “Fases en la producción de cemento”

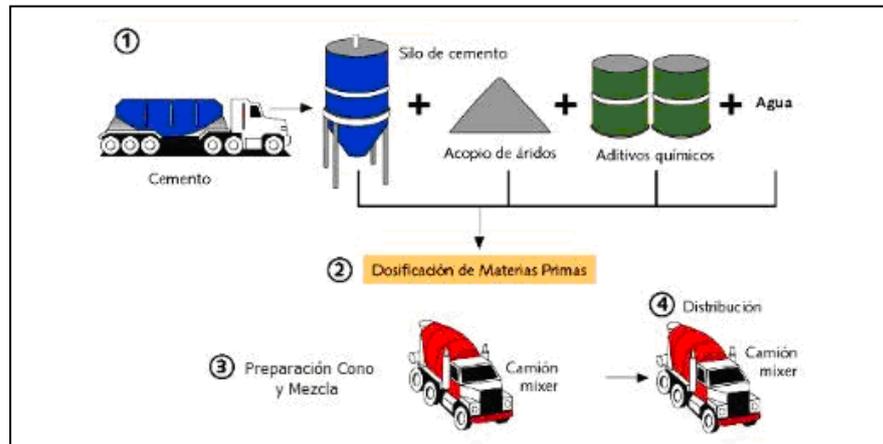


Fuente: [http://www.canacem.org.mx/procesos\\_de\\_produccion.htm#](http://www.canacem.org.mx/procesos_de_produccion.htm#)

<sup>5</sup> Artículo acerca del concreto: microestructura, propiedades y materiales (1986). Ampliar lectura en: <http://www.amazon.es/Concrete-Microstructure-Properties-Kumar-Mehta/dp/0071797874>

A este material se le pueden agregar aditivos para darle distinta consistencia dependiendo para lo que se requiera.

Imagen N° 4: “Proceso de producción de hormigón”



Fuente: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfN84AJ/marquez-r?part=4>

Es un material con resistencias apreciables a compresión y que aunque posea resistencias débiles a la tracción, se puede aumentar la misma valiéndose de las armaduras de acero que se colocan en su interior, empleados en edificios, puentes, diques, puertos, túneles. Hoy en día, gracias a la tecnología existen también una gran variedad de hormigones cada vez más modernos y eficaces, como los hormigones reforzados con fibras de vidrio, hormigones celulares que se aligeran con aire, fibras naturales, autocompactantes, entre otros. (Otero, 2006)

Los obreros de la industria de la construcción, trabajan en las obras desempeñando diversas tareas que requieren trabajo físico excesivo en las obras, operando herramientas manuales, maquinarias, entre otras.

Habitualmente son los trabajadores los encargados de limpiar y preparar los terrenos en los que se va a construir, cavando zanjas, construyendo andamios, realizando los encofrados y transportando el hormigón que acercaron lo más posible los camiones tipo tolva.

Los trabajadores de la construcción normalmente son contratados de una obra a otras y pueden pasar sólo unas pocas semanas o meses en dicho proyecto. Para cada uno de ellos en particular, hay un cambio frecuente en el número de trabajadores.

Al igual que la mano de obra, el universo de los contratistas de la construcción se caracteriza por la alta rotación y se compone principalmente de pequeñas operaciones. De los 1,9 millones de contratistas de la construcción en los Estados Unidos identificadas por el censo de 1990, sólo el 28% tenían cualquier empleado de tiempo completo. Sólo 136.000 (7%) tenían 10 o más empleados. El grado de participación contratista en organizaciones

comerciales varía según el país. En los Estados Unidos, sólo alrededor del 10 al 15% de contratistas participan; en algunos países europeos, esta proporción es más alta, pero todavía implica menos de la mitad de los contratistas. Esto hace que sea difícil identificar los contratistas e informarles de sus derechos y responsabilidades en el marco de la salud pertinente y seguridad o cualquier otra legislación o reglamentación (Weeks, 2011)<sup>6</sup>.

Al igual que en otras industrias, una proporción creciente de los contratistas de los Estados Unidos y Europa se compone de trabajadores individuales contratados independientemente o empleando trabajadores.

Imagen N°5: “Hormigón tirado desde un camión mixer”



Fuente: <http://culturadeco.com/2012/06/14/cemento-hormigon-que-os-viene-a-la-mente/>

Además, son los encargados de preparar las obras de construcción para eliminar los posibles riesgos; y se encargan también de la alineación, movimiento y el ajuste de las maquinarias, equipos o materiales.

La jornada laboral consta de 12 horas y seis días semanales aproximadamente, lo cual implica una carga horaria importante que influye directamente en el físico, más aún teniendo en cuenta la antigüedad laboral y el frecuente sedentarismo físico que presentan; todo esto, sumado a la exposición de factores de riesgo, como calzado inadecuado, largas jornadas de pie y en posiciones que perjudican la calidad postural, predisponen a generar alteraciones

---

<sup>6</sup> Prevención y gestión de la salud de los trabajadores de la construcción y sus empresas contratistas. Ampliar información en: <http://www.ilo.org/iloenc/part-xvi/construction/health-prevention-and-management/item/518-health-and-safety-hazards-in-the-construction-industry>

orgánicas y a disminuir la calidad de vida de los trabajadores, afectando no solo a ellos, sino también económicamente a las empresas contratistas (Cruz, Elío & Ramírez, 2011).<sup>7</sup>

Las dificultades de salud para el trabajador, por lo general, surgen cuando el esfuerzo mecánico es mayor a la capacidad de carga de las estructuras biológicas del aparato locomotor, provocando lesiones que afectan a dicho sistema músculo esquelético.

El organismo experimenta fuerzas directas o de torsiones muy intensas, tanto en el interior, como en el exterior del mismo, provocando que los tejidos se fuercen excesivamente. Esto genera distintas lesiones, de tipo agudo, ocasionadas por un mecanismo de esfuerzo intenso y breve, que ocasiona un fallo estructural y funcional de algún componente del sistema locomotor. Y otras, de tipo crónico, las cuales son consecuencia de un esfuerzo permanente, produciendo dolor y disfunciones evolutivas, durante un tiempo más prolongado. La suma del estrés físico, el peso, edad, lesiones previas en los miembros y otros factores en los trabajadores, están estrechamente relacionados a adquirir futuros trastornos ME, como la coxoartrosis, entre otras (Heliovaara et.al, 1993).<sup>8</sup>

Según la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, los TME afectan a una cuarta parte de la población europea (el 25% de los trabajadores sufren dolores de espalda y el 23% se quejan de dolores musculares). Conforme a los datos del Eurostat, el coste económico de los TME en Europa representa el 1,6% del PIB (205 107 millones de euros al año).

En España, la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo realizada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2007) revela que el 74,2% de los trabajadores encuestados señala sentir alguna molestia adjudicada a posturas y esfuerzos derivados del trabajo que realiza.<sup>9</sup>

Generalmente, se las puede identificar en los trabajadores de la industria de la construcción, siendo provocadas habitualmente por los esfuerzos físicos, fatiga, posturas forzadas, mencionadas anteriormente, afectando así al organismo del obrero y a su entorno laboral (LeMasters, Bhattacharya, Borton & Mayfield; 2006).<sup>10</sup>

<sup>7</sup> Artículo acerca de los daños en la salud de los trabajadores de la industria de la construcción, patologías musculoesqueléticas, fatiga crónica, esfuerzo físico, entre otras. Ver artículo completo en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/multidisciplinarias/saldetrab/vol19n2/vol19n22011.pdf#page=6>

<sup>8</sup> El estudio realizado, fue en base a una encuesta de salud que muestra de la población, la masa corporal, trauma anterior y el estrés físico, estudiados para asociaciones con coxartrosis. Se sugiere ampliar lectura en: <http://informahealthcare.com/doi/pdf/10.3109/17453679308993681>

<sup>9</sup> Encuesta realizada para mantener un conocimiento actualizado de las condiciones en que los trabajadores realizan su trabajo en España (2007). Disponible en: [http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe\\_VI\\_ENCT.pdf](http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe_VI_ENCT.pdf).

<sup>10</sup> Los estudios de Lemasters, sugieren que los ex trabajadores de la industria de la construcción presentaran en un futuro cercano grandes cambios en su calidad de vida a nivel físico y emocional. Para más información, visite: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16531362>

El tiempo de exposición junto a los demás factores nombrados, generan riesgo de tipo ergonómico que se atribuyen de forma habitual a la aparición de trastornos de diversos tipos. (Sanchez, 2007).<sup>11</sup>

La fatiga se produce por la acumulación de diversos tipos de estrés que una persona experimenta durante el día.

El ser humano consume la energía generada por si mismo, a partir de los nutrientes adquiridos y el agua, y puede recuperarse mediante el descanso, los alimentos, y el esparcimiento. Cuando no ocurre esta recuperación al fin de la jornada y existe una exposición prolongada, se presenta la fatiga patológica o crónica, manifestándose con la presencia de cambios de humor, depresión, enojo, irritabilidad, malestar, dolores de cabeza, mareos, pérdida de apetito, insomnio, entre otros, pudiendo ser precursora de otro tipo de enfermedades. (Stellman & Daum, 1986).<sup>12</sup>

Imagen N°6: “Obreros allanando el piso de una losa”



Fuente: <http://www.diariodeavisos.com/2012/03/la-construccion-sigue-con-su-adios/>

En el ámbito laboral la podemos identificar por su estrecha relación con el desgaste físico, pero también surge por las exigencias mentales propias del trabajo diario, disminuyendo también las capacidades de los trabajadores. Inclusive en la actualidad, hay

---

<sup>11</sup> Se analiza y evalúan los riesgos de exposición a trastornos musculoesqueléticos en miembros inferiores.

Para más información ingresar en: <http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/prevma/revista-seguridad/n107-art2-La-genesis-de-los-TME.pdf>

<sup>12</sup> Según Stellman & Daum, postulan que el estrés, y la fatiga constituyen mediadores psicofisiológicos entre las condiciones laborales y los daños a la salud, sin que su presencia caiga necesariamente en el terreno de la patología. (<http://www.worldcat.org/title/trabajo-es-peligroso-para-la-salud-manual-de-riesgos-en-el-lugar-de-trabajo-y-que-hacer-al-respecto/oclc/641475119>)

estudios que demuestran la respuesta de los organismos con respecto a la fatiga producida por las condiciones de trabajo que presentan los trabajadores. (Sierra & Ortega, 2003).<sup>13</sup>

Estos agentes predisponen a adquirir futuras patologías y son parámetros de suma importancia ante cualquier proceso laboral que exija a los trabajadores, durante largas jornadas, acelerados ritmos de trabajo, cuotas de producción o control de calidad en los productos.

Existe una importante correlación, tanto epidemiológica como estadística, entre las exigencias ergonómicas, por causa de fuertes sobrecargas cuantitativas y las alteraciones generadas; provocando variedad de accidentes laborales, sobre todo en la industria pesada y en la construcción. (Tüchsen & Hannerz, 2005).<sup>14</sup>

El estrés y la tensión, acompañados del sedentarismo laboral son nocivos para la salud de los trabajadores (Hildebrandt, et.al, 2000).<sup>15</sup> En un principio la palabra estrés no tendría que tener un significado negativo. Una dosis de estrés es necesaria para poder dar respuesta a los estímulos externos.

El problema aparece cuando las demandas externas, son superiores a nuestra capacidad de respuesta y por tanto existe una inadaptación que genera miedo, inseguridad y ansiedad.

Las repercusiones que provoca el estrés en la estructura musculoesquelética es fácilmente detectable y corregible, debido a que esto provoca estados de contracción permanentes que se acentúan en la musculatura facial y en la porción superior del trapecio, favorece la atonía muscular, cansancio, dolores musculares variados y pérdida de capacidad funcional.

También provoca la aparición de dolores, que se pueden prolongar a la musculatura anexa al foco originario, debido al concepto de cadena muscular ocasionando rigidez muscular, contracturas y calambres.<sup>16</sup>

---

<sup>13</sup> Artículo investigativo que indaga la diferencia entre ansiedad, angustia y estrés en diversos entornos entre ellos el laboral. Ampliar lectura en:

[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1518-61482003000100002&script=sci\\_arttext](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1518-61482003000100002&script=sci_arttext)

<sup>14</sup> Este estudio pretende contribuir tomando a la fatiga como un mediador entre los riesgos y los daños a la salud, pero también como una enfermedad en sí misma. Para ampliar, dirigirse a: [http://www.sjweh.fi/show\\_abstract.php?abstract\\_id=1329](http://www.sjweh.fi/show_abstract.php?abstract_id=1329)

<sup>15</sup> Artículo acerca de la relación que existe, entre el esfuerzo físico, síntomas musculoesqueléticos y discapacidad en la población trabajadora.

<sup>16</sup> Catálogo de enfermedades profesionales

Los factores desencadenantes son necesarios para poder determinar qué consecuencias concretas pueden provocar estrés:

Tabla N° 1: “Factores desencadenantes del estrés”

- ✓ Exigencias psicológicas en el ámbito laboral
- ✓ Volumen excesivo de trabajo
- ✓ No poder controlar nuestras tareas
- ✓ Falta de reconocimiento social y de las instancias superiores
- ✓ Malas relaciones personales
- ✓ Inestabilidad laboral
- ✓ Expectativas laborales insatisfechas

Fuente: [http://riesgoslaborales.feteugt-sma.es/p\\_preventivo/documentos/Lesiones.pdf](http://riesgoslaborales.feteugt-sma.es/p_preventivo/documentos/Lesiones.pdf)

En estudios realizados previamente (Lemasters, et al, 1998),<sup>17</sup> se encontró que los desórdenes osteomiotendinosos, dependen también, en gran medida, de la cantidad de años que lleven en el mismo ámbito laboral, por lo que se puede concluir, que ante un mayor tiempo de exposición al trabajo, los obreros van a presentar mayor cantidad de trastornos, que uno con menos experiencia en el mismo. Estos resultados indican la necesidad de prevenir dichas alteraciones, por la limitación de sus actividades, además de las secuelas físicas y psicológicas que presentan incluso después de su retiro.

Imagen N°7: “Obreros tirando hormigón para una losa”



Fuente: <http://www.opinion.com.bo/opinion/articulos/2012/0920/noticias.php?id=71769>

<sup>17</sup> Esta investigación se encargó de determinar la prevalencia y factores de riesgo de los trabajadores carpinteros sindicales y su relación con los trastornos locomotores. A partir de cuestionario a 522 carpinteros sobre los síntomas. Ampliar lectura: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9764103>

Los síntomas relacionados con la aparición de alteraciones músculo-esqueléticas incluyen dolor muscular y/o articular, sensación de hormigueo, pérdida de fuerza y disminución de sensibilidad. Según Robaina & León (1999)<sup>18</sup>, la aparición de los trastornos originados por sobreesfuerzos, posturas forzadas y movimientos repetitivos pueden distinguirse tres etapas:

La primera, consta de aparición de dolor y cansancio durante las horas de trabajo, mejorando fuera de este, durante la noche y los fines de semana. Seguido de esto se exhibe comienzo de los síntomas al inicio de la jornada laboral, sin desaparecer por la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo. Y, por último, la persistencia de los síntomas durante el descanso, dificultando la ejecución de tareas, incluso las más triviales.

En 1990, Welch & Hunting<sup>19</sup> realizaron un programa de seguimiento de lesiones en los departamentos de emergencia. Obtuvieron 2.916 lesiones trabajadores de la construcción que se identificaron en los formularios de registro hospitalario en el Servicio de Urgencias Universidad George Washington, en Washington DC, desde noviembre de 1990 hasta octubre de 1997. Los obreros y trabajadores de la construcción componen el grupo más grande de los trabajadores lesionados, con el 29%.

La causa principal de lesiones fue el contacto con objetos cortantes o punzantes, con mayor frecuencia piezas de metal, la segunda, se adjudica a caídas o golpes de objetos, y la tercera circunstancia era por lesiones del personal.

Los trabajadores durante sus jornadas, deben cumplir requisitos elementales en cuanto a seguridad antes de ingresar a sus lugares de trabajo, en caso de trabajar en la fábrica se debe utilizar casco, lentes y calzados de seguridad, filtros respiratorios, de uso muy infrecuente, para protegerse del polvo, del gas o de ambas. En caso de trabajar en una obra de construcción en altura, se debe estar sujetado en todo momento a un arnés de seguridad, además de respetar con las medidas antes mencionadas.

Los calzados de seguridad se incorporaron en los trabajos de la industria constructora con el fin de proteger al usuario de riesgos que puedan dar lugar a accidentes y están equipados para proteger la parte delantera del pie y dedos. Es de suma importancia las características ergonómicas que presenten, ya que los trabajadores convivirán con ellos largas jornadas e incluso años de trabajo, y es necesaria la comodidad y confortabilidad del

---

<sup>18</sup> Análisis epidemiológico de la incapacidad laboral por trastornos del sistema osteomioarticular Publicado por el: Instituto de medicina y seguridad del trabajo.

<sup>19</sup> El objetivo de este estudio fue esbozo de las lesiones de la construcción de los trabajadores para obtener más información acerca de sus causas no fatales e identificar tendencias de las lesiones para las posteriores investigaciones y programas de prevención. Se solicita ampliar lectura en: [http://www.researchgate.net/publication/7404619\\_Occupational\\_injuries\\_among\\_construction\\_worker\\_s\\_treated\\_in\\_a\\_major\\_metropolitan\\_emergency\\_department\\_in\\_the\\_United\\_States](http://www.researchgate.net/publication/7404619_Occupational_injuries_among_construction_worker_s_treated_in_a_major_metropolitan_emergency_department_in_the_United_States)

pie, para evitar la progresiva alteración de la bóveda plantar, la cual es primordial en la bipedestación y locomoción.

Este elemento para la seguridad del pie debe cumplir con los requisitos básicos sin los cuales no pueden cumplir sus funciones de protección. Estos son los siguientes: diseño resistencia de unión corte/suela, protección de los dedos, resistencia al impacto a la compresión longitud interna de los topes corrosión de los topes, ergonómicas, empeine espesor resistencia al rasgado a la tracción a la flexión, pH, forro resistencia al rasgado a la abrasión, lengüeta resistencia, suela espesor de suelas sin resaltes, resistencia al rasgado a la abrasión, fuerza de unión.

Imagen N°8: "Calzados de seguridad"



Existen también los denominados requisitos adicionales como los son, la resistencia a la perforación, calzado antiestático, calzado de aislamiento del calor y del frío, absorción de energía del tacón, resistencia al agua, protección del metatarso y tobillo, entre otros (Castañeda, 2008).<sup>20</sup>

Fuente: [http://www.aproinperu.com/calzado\\_industrial.html](http://www.aproinperu.com/calzado_industrial.html)

La certificación de sello "S" de la secretaría de comercio, le brinda al empleador un elemento de calidad certificada, transparencia, seguridad y cumplimiento de la ley. Y tiene las siguientes características: Cumplimiento de las condiciones mínimas establecidas por la norma de calzado de seguridad, calidad constante para requisitos de mayores exigencias solicitados por el cliente, observancia de las normas de seguridad y legales, seguimiento de las actualizaciones y/o mejoras en las normas; y control de los entes certificadores.

En la siguiente tabla se demuestra la categorización correspondiendo SB, S1, S2, S3 a la categoría I, y las S4, S5 a la categoría II:

<sup>20</sup> Esta nota ofrece una visión general de los distintos tipos de calzados, componentes, especificaciones y demás equipos de protección de pies y piernas. Para ampliar, dirigirse a: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/786a820/813%20web.pdf>

Tabla Nº 2: “Categorización de calzados de seguridad”

|    |   |
|----|---|
| I  | SB: Requisitos básicos del calzado de seguridad               |
|    | S1: Talón cerrado antiestático absorción de energía del tacón |
|    | S2: Penetración y absorción de agua                           |
|    | S3: Resistencia a la perforación, suela con resaltes          |
| II | S4: Antiestático absorción de energía del tacón               |
|    | S5: Resistencia a la perforación suela con resaltes           |

Fuente: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/786a820/813%20web.pdf>

Además, en caso de accidente la cobertura de la ART entra en conflicto por no estar entregando un calzado de seguridad acorde, ni identificado, obteniendo consecuencias legales, económicas y sociales. Se aconseja para que esto no ocurra, seleccionar proveedores con licencia para uso de sello “S”, con certificado vigente del SGC 9001 y detectar el modelo de calzado elegido. Y por último, deben estar indicadas en el calzado la marca o fabricante, el país de origen, el sello “S” y su ente certificador, tipo de protección según Norma IRAM Nº 3610:2012, fecha de fabricación y tamaño del calzado.<sup>21</sup>

En Argentina las normas aplicables exigidas son la IRAM 3610 y, a nivel internacional ISO 20344/5.<sup>22</sup>

Una nueva resolución fue abalada por la superintendencia de riesgos del trabajo (SRT) y consta en adoptar las reglamentaciones que procuren la provisión de elementos de protección personal confiables a los trabajadores, con sus respectivas constancias y demás datos.

Los criterios que servirán de base para la elección de un calzado de seguridad abarcan dos aspectos fundamentales:

En primer lugar, los calzados se deben adecuar a los riesgos que hayan de afrontar, principalmente utilizado para la protección de los dedos y/o planta de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes, aplastamientos, temperatura, entre otras.

Luego se debe realizar la elección propiamente dicha de los modelos acordes según cada trabajador.

Para que los calzados respondan a los riesgos, se debe analizar los riesgos pertinentes en el lugar del trabajo. La cuantificación de los riesgos implica la determinación de las prestaciones de los calzados para que éstos sean adecuados a los riesgos de los que

<sup>21</sup> Se sugiere ampliar lectura acerca de normas en: <http://www.confecat.com.ar/normas.php>

<sup>22</sup> Otras certificaciones en: <http://www.funcionalweb.com/certificaciones>

haya que protegerse. Después de definir las prestaciones, el empresario deberá asesorarse si existen calzados en el mercado con esas características. Además, deberán llevar una marca de calidad que garantice el cumplimiento de ciertas características técnicas.

Estas características técnicas de los calzados se definen por una serie de ensayos que determinan sus prestaciones mínimas o limitaciones, en función de los requisitos exigidos en normas y documentos técnicos. (Lazaro & Muñiz, 2005).<sup>23</sup>

Los calzados de seguridad homologados por el Ministerio de Trabajo, para el cumplimiento de las consideraciones ergonómicas y de otro tipo, como es el caso del peso, el cual deberá ser inferior a 800 gramos.

En general, los calzados de seguridad aprobados aseguran como mínimo las siguientes prestaciones:

Cuadro Nº 1: “Características y clases de calzados de seguridad”

| Clase I  | Clase II  | Clase III  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Caída de objetos con energía máxima de impacto de 20 Kgm (196 J).</li> <li>● Resistencia al aplastamiento de la puntera: 1500 Kgf (14.7 kN) de carga estática.</li> <li>● Resistencia al plegado.</li> <li>● Resistencia a la corrosión, en el caso de que la puntera de seguridad fuera metálica.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Resistencia a la perforación de la plantilla de seguridad: 110 Kgf (1078 N) a una velocidad máxima de aplicación del punzón de 12.5 mm/min.</li> <li>● Resistencia al plegado.</li> <li>● Resistencia a la corrosión, en el caso de que la plantilla de seguridad fuera metálica.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Caída de objetos con energía máxima de impacto de 2.0 Kgm (196 J).</li> <li>● Resistencia al aplastamiento de la puntera: 1500 Kgf de carga estática.</li> <li>● Resistencia al plegado.</li> <li>● Resistencia a la perforación de la plantilla de seguridad: 110 Kgf a una velocidad máxima de aplicación del punzón de 12.5 mm/min.</li> <li>● Resistencia a la corrosión, en el caso de que la puntera y/o plantilla fueran metálicas.</li> </ul> |

Fuente: [http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1031255](http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1031255)

Además, por los largos tiempos trabajando de pie, los trabajadores deben poseer calzados de seguridad confortables, seguros, cumpliendo su papel en protección, calidad, durabilidad y cumpliendo con las recomendaciones ergonómicas. Para permitirle al empleado trabajar con la mayor comodidad posible, reduciendo el índice de lesiones que tengan esa causalidad, previniendo futuras alteraciones, brindándole a los pies una correcta base de sustentación.

En estudios realizados anteriormente, como el de Marr & Quine (1993), se demostraron los problemas que presentaban los trabajadores al utilizarlos, entre los cuales se observó que el 91% informó uno o más problemas de los pies y que la mayoría de éstos

<sup>23</sup> Se trata de una nota técnica (2005), que tiene como objetivo formular criterios para la elección, uso y mantenimiento del calzado de seguridad utilizado por los trabajadores, contra riesgos mecánicos. Se sugiere ampliar la lectura en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Fichas\\_Tecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_227.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Fichas_Tecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_227.pdf)

damnificados consideró que el calzado de seguridad era la principal causa del problema o adversamente habían afectado una condición de pie preexistente. Y se encontraron que las principales preocupaciones existentes en los trabajadores eran las referidas al calor excesivo, en un 65%, suelas rígidas, en un 52%, el peso, en un 48%, y la presión de puntera de acero, en un 47% (Marr & Quine, 2003).<sup>24</sup>

El calzado inestable provoca cambios y alteraciones en las características cinemáticas, cinéticas y en la actividad de los músculos involucrados tanto en la bipedestación estática, como en la locomoción, lo cual es desventajoso para el sistema locomotor, en la mayoría de los casos.

Esto fue demostrado gracias a las investigaciones realizadas por Nigg, Hintzen & Ferber (2005),<sup>25</sup> en la cual se comparó la cinemática, cinética y la actividad muscular en bipedestación y caminando en sujetos sanos, utilizando una prueba de zapato inestable denominada Masai Barefoot Technology (MBT), y un zapato control estable. Encontrando durante la posición estática, un aumento de presión significativa y sustancialmente mayor en el inestable en comparación con el zapato estable. En la actividad muscular hubo diferencias poco significativas entre las dos condiciones de zapatos. Al igual que los impulsos angulares, aunque se observaron en algunos casos, determinadas tendencias hacia una reducción del rango en la articulación de la rodilla y la cadera.

Para medir la función muscular, se utilizó un electromiograma, el cual mostró un leve aumento en los que utilizaron un zapato inestable, en los músculos estudiados y una mayor actividad solo en el tibial anterior.

Durante la locomoción, fueron similares en las dos condiciones de zapatos, a excepción de la dorsiflexión plantar inicial, que mostró una posición más significativa, durante la primera mitad de la postura en el zapato de prueba inestable.

El estudio propuesto por Nigg (2005),<sup>26</sup> demostró que, variaciones en las características del material del talón del calzado, se asociaba a cambios específicos en el consumo de oxígeno y alteraciones en las intensidades de la activación muscular antes el golpe de talón en las extremidades inferiores.

---

<sup>24</sup> Fue un estudio realizado en Australia por, Marr & Quine (1993), entrevistando por un podólogo profesional a 321 trabajadores que utilizan calzados de seguridad en sus trabajos, mediante un cuestionario estructurado, seguido de un examen de pies. Para ampliar información, dirigirse a: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8098636>

<sup>25</sup> Los estudios realizados por Nigg y colaboradores en 2005, investigaron a ocho sujetos que utilizaron calzados estables e inestables, durante dos semanas. Los datos se midieron durante la bipedestación, determinando las presiones y la actividad muscular durante la marcha. Ampliar lectura en: [http://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033\(05\)00189-0/abstract](http://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033(05)00189-0/abstract)

<sup>26</sup> Se investigaron a veinte individuos, ejecutando actividades de pie, con dos condiciones de zapatos, un talón elástico y uno viscoelástico. Midiendo la actividad muscular mediante EMG en distintos músculos durante trotes de 6 minutos. Para más información dirigirse a: [http://www.jbiomech.com/article/S0021-9290\(02\)00428-1/abstract](http://www.jbiomech.com/article/S0021-9290(02)00428-1/abstract)

Para permitirse hacer un correcto abordaje, es primordial tener en cuenta, el trabajo, el rendimiento, la fatiga y las posibles lesiones que presenten.

Según Kaufman (1999), los factores de riesgo que predisponen a las personas a sufrir lesiones por uso excesivo de la extremidad son: pies planos, cavos, dorsiflexión del tobillo restringido y el aumento de la inversión del retropié, todos los cuales están sujetos a la intervención y la posible corrección.

La mantención de un control postural, equilibrio adecuado y una vida saludable son aspectos clave para las actividades de la vida diaria. Por esto Hue, Simoneau, Marcotte, Berrigan (2007),<sup>27</sup> evaluaron a sujetos de distinto Índice de Masa Corporal (IMC) con el fin de indagar que grado de asociación existe entre la desequilibrio y la obesidad.

Se determinó el efecto independiente del peso corporal, la edad, la altura del cuerpo y la longitud del pie en la estabilidad de equilibrio. Obteniendo que, la disminución en la estabilidad y equilibrio individual está fuertemente correlacionada, aproximadamente en un 63% con un aumento en el peso corporal, esto sugiere que el peso corporal puede ser un importante factor de riesgo de caerse, sumada a la edad aunque en un menor porcentaje.

El sedentarismo y la obesidad, son temas de importancia que traen problemas de salud en todo el mundo. El aumento en el peso corporal va a provocar una sobrecarga de todas las estructuras del organismo y por lo tanto, del miembro inferior y su base de sustentación, el pie. Esto va a dar como resultado la fatiga de las estructuras, por el exceso gasto energético durante las actividades cotidianas, y a su vez en las estructuras osteomiotendinosas, dando lugar a la aparición de alteraciones posturales que probablemente causen lesiones a distintos niveles.

El estudio realizado por Masaun (2009),<sup>28</sup> se encargó de comparar y relacionar el efecto del peso sobre la eversión del calcáneo, extensibilidad del gemelo y ángulo de divergencia. Observando que el ángulo de eversión del calcáneo y el ángulo de divergencia son mayores en las personas con sobrepeso, esto desencadena una mala biomecánica hacia niveles superiores comenzando con valgo de rodilla, y si se mantiene podrá afectar demás estructuras.

---

<sup>27</sup> El objetivo de este estudio fue determinar la contribución de peso corporal para predecir la estabilidad equilibrio. La estabilidad se evaluó utilizando una plataforma de fuerza. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636206001470>

<sup>28</sup> Publicación acerca de la eversión del calcáneo en personas obesas. Ampliar lectura en: [http://f\\_baoj.files.wordpress.com/2009/08/comparison\\_calc\\_eversion\\_.pdf](http://f_baoj.files.wordpress.com/2009/08/comparison_calc_eversion_.pdf)

# **CAPÍTULO II**

**Biomecánica de los  
miembros inferiores,  
alteraciones y actitud postural**



Los miembros inferiores (MI) están dispuestos simétricamente en continuidad con la pelvis con el fin de recibir y trasladar la carga del peso corporal de manera equilibrada (Tortora & Derrickson, 2000).<sup>1</sup>

Las articulaciones de la cadera, la rodilla, el pie y los segmentos comprendidos entre ellas determinan regiones con características anatómicas funcionales clínicas y radiológicas muy singulares, pero cada miembro presenta en su conjunto una forma cilíndrica y dimensiones armónicas con las del miembro opuesto.

Sus estructuras, están sostenidas gracias a los elementos de soporte musculotendinosos y ligamentos, que permiten direccionar al pie y a todo el MI, permitiendo una correcta adaptación entre la posición del cuerpo y el terreno, amoldando, transmitiendo y amortiguando el peso del cuerpo, brindando a cada paso elasticidad, estabilidad y flexibilidad (Kapandji, 2011).<sup>2</sup>

Existe una relación postural normal de los miembros respecto al tronco y de los diversos segmentos de cada miembro entre sí, denominada actitud o postura normal y varía, dentro de ciertos límites de acuerdo con modalidades individuales, estructura corporal, trabajo que realiza, entre otras (Cosentino, 1992).<sup>3</sup>

En posición anatómica, con el individuo de pié, podemos observar los ejes clínicos pudiendo constatar que a la altura de la rodilla existe un genuvalgo normal de 174°.

También existen en algunos casos, desviaciones de los ejes clínicos a nivel de una articulación o de un segmento diafisario. Por lo que, pueden ocurrir rotaciones, angulaciones o incurvaciones.

Las rotaciones pueden ser externas o internas, los desplazamientos en plano anterior de la rótula en un sentido o en otro.

Las angulaciones e incurvaciones reciben el nombre de acuerdo con la dirección, en que se desplazó el segmento distal. Si se angula o incurva hacia el lado de afuera, se denomina valgo. Mientras que si se incurva hacia el lado de adentro se denomina varo.

También está la posibilidad de que la angulación presente su concavidad hacia la parte posterior llamándose, antecurvatum. En cambio, cuando el seno mira hacia adelante, se denomina recurvatum.

El eje mecánico de los miembros inferiores está representado por la línea que va desde el centro de la cavidad femoral hasta el centro de la mortaja tibioperonea. Cuando se mantiene la posición vertical la "línea de carga" del peso corporal sigue dicho eje.

---

<sup>1</sup> Libro "Principios de anatomía y fisiología" (2006)

<sup>2</sup> El libro elaborado por el Dr. Adalbert Kapandji, describe la biomecánica fisiológica del aparato locomotor.

<sup>3</sup> Semiología con consideraciones clínicas y terapéuticas (1992)

En condiciones patológicas, el eje mecánico de uno o ambos miembros inferiores puede estar desplazado en el plano sagital (rodilla en flexión y genurecurvatum) o en el plano frontal (genuvaro y genuvalgo).

Deformidades como éstas se pueden valorar desde el punto de vista semiológico observando la relación entre los ejes del muslo y de la pierna (Moreland, Basset & Hanker, 1987).<sup>4</sup>

La mayoría de los individuos en la sociedad presentan desigualdades adaptativas de los miembros inferiores, no atribuibles a diferencias de longitud anatómicas de su esqueleto.

Las influencias que podrían modificar dicha arquitectura del MI son en sentido de acortamiento y alargamiento, dependiendo en gran medida del balance muscular en la cadera y de sus movimientos, en cuando a la apertura y cierre del hueso iliaco. (Busquet, 1994).<sup>5</sup>

Dicha movilidad, se consigue a partir de dos articulaciones: la Sacro-ilíaca, hacia atrás; y el pubis, hacia adelante.

Como se observa en la imagen, la apertura ilíaca implica un movimiento de la cresta iliaca hacia afuera, adelante y abajo; por lo que, la rama isquiopubiana se dirigirá hacia adentro, atrás y arriba.



Durante dicho movimiento de apertura (Figura N°1), la cavidad cotiloidea se dirige hacia adentro, por lo que la arquitectura del MI se verá modificada en el sentido de la disminución del valgo de rodilla y el alargamiento del miembro.

A su vez, también se dirige hacia abajo con respecto al eje, por dicha apertura iliaca. Mientras que la sacroiliaca se proyecta más arriba, en consecuencia el sacro se encuentra vertical y más alto.

Dicha apertura, se produce a nivel inferior por los músculos isquiococcígeos y elevadores del ano.

Y a nivel superior mediante los glúteos que cumplen un factor dinámico.

<sup>4</sup> Análisis radiográfico para la alineación axial del miembro inferior. Se sugiere ampliar información en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3597474>

<sup>5</sup> Manual de cadenas musculares de Leopold Busquets. Ampliar, en: <http://www.rinconmedico.me/las-cadenas-musculares-tomo-iii-la-pubalgia-leopold-busquet.htm>

El músculo sartorio, ayuda a la disminución del valgo de cadera, rodilla, calcáneo y bóveda plantar que presentan los MI ante la apertura iliaca. (Paredes, 2003).<sup>6</sup>

Por el contrario, el cierre iliaco implica el movimiento de la cresta iliaca hacia adentro, atrás y arriba; de la rama isquiopubiana hacia afuera adelante y abajo, horizontalizando el sacro y dirigiendo la coxofemoral hacia afuera y abajo; y por último, la cavidad cotiloidea, hacia afuera y arriba.

Figura N°2: "Movilidad de cierre pubiana v sacroiliaca"

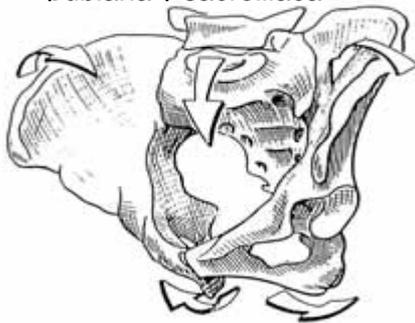


Imagen:

<http://blog.akrostudio.com/movimientos-sacroiliacos-la-nutacion-y-contranutacion/>

Observando hacia afuera, el cierre condicionará la oblicuidad de la diáfisis femoral destacándose los trocánteres lateralmente; aumentando el valgo de cadera, rodilla, calcáneo, y bóveda plantar (pie girado).

Dichas compensaciones dadas a nivel de la pelvis mediante los movimientos del iliaco, se generan mediante tensiones musculares que amplían las movibilidades articulares limitadas en la cintura pélvica (Russe & Gerhardt, 1975).<sup>7</sup>

Las cadenas musculares esculpen la pelvis moldeando, por encima de la articulación el hueso. Por su maleabilidad el hueso adquirirá una configuración en apertura en cierre o en torsión, por lo que progresivamente la pelvis puede modificarse y reestructurarse.

Además, existen posiciones o actitudes viciosas que, de no ser compensadas, dificultan o aún impiden la estación erecta y la marcha. Para superarlas se producen cambios posturales en otros sectores que compensan perfectamente la posición viciosa, de manera tal que, una actitud viciosa compensada puede dar lugar a una actitud aparentemente normal o cercana a ella, pudiendo desencadenar variada sintomatología (Souchard, 2005).<sup>8</sup>

En este sentido la cadera es una articulación clave, ya que sus movimientos y actitudes están en íntima correlación con los de la pelvis y la columna lumbar, por lo que existen otros elementos de compensación en dichos niveles, dependiendo de la afección que exista, su nivel y las actitudes viciosas que el cuerpo tome para adaptarse (Bustos, 1943).<sup>9</sup>

<sup>6</sup> Artículo de Anatomía, biomecánica y tratamiento de la articulación sacroiliaca. Ampliar en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/anatomia-biomecanica-y-tratamiento-la-articulacion-sacroiliaca>

<sup>7</sup> Método de medición y registro de movimiento de la articulación. Para ampliar lectura ingresar a: <http://libra.msra.cn/Publication/46724549/international-sftr-method-of-measuring-and-recording-joint-motion-by-o-a-russe-and-j-j-gerhardt>

<sup>8</sup> Principios de la Reeducción de la postural global.

<sup>9</sup> Es un libro de semiología quirúrgica y diagnóstica de las 6 grandes articulaciones.

Las posiciones viciosas, son posiciones relativamente fijas que dificultan o impiden la realización del movimiento antagónico, pero que no excluyen la posibilidad de movilidad activa y pasiva en otras direcciones en la misma articulación. Estas actitudes son determinadas por lesiones anatómo-patológicas de las articulaciones, por contracturas musculares o ambas.

Las inflamaciones agudas, el dolor intenso y las contracturas musculares globales pueden determinar la adopción de una posición viciosa irreductible sin posibilidad de otros movimientos al mismo nivel articular (Cosentino, 1992).<sup>10</sup>

El primer eslabón del miembro inferior es el pie, el cual, es el encargado de recibir y transmitir las fuerzas de los miembros hacia el terreno para permitir la locomoción.

Está conformado por 26 huesos, que se ordenan según 3 segmentos: El proximal o retropié, el mediopié y el distal o antepié. El retropié está compuesto por el astrágalo y el calcáneo; el mediopié, integrado por el escafoides, cuboides, y las tres cuñas y por último el antepié, compuesto por los 5 metatarsianos y 5 falanges (Rouviere, 2005).<sup>11</sup>

La disposición del esqueleto en el pie está dispuesta en forma de bóveda, conformada por 3 arcos: el transversal, interno y externo. Estos arcos están formados por un conjunto de estructuras que asocian todos los elementos osteoarticulares, ligamentosos y musculares del pie, desempeñando mediante sus deformaciones y elasticidad un papel amortiguador fundamental, indispensable para la flexibilidad de la marcha.

El arco interno es el que posee más flexibilidad, proporcionada por la movilidad del astrágalo sobre el calcáneo y la altura de este arco interno es fundamental ya que, tiene influencia sobre otras estructuras del cuerpo, como la zona lumbar (Gómez, 2003)<sup>12</sup>; y la movilidad de todo el miembro inferior (Menz & Munteanu, 2005).<sup>13</sup> El descenso de este arco, desciende a las cuña, lo que produce un aumento significativo de la eversión del calcáneo generalmente asociado a una anteversión pélvica (Pinto, 2007).<sup>14</sup>

Tener una correcta alineación del pie es de suma importancia para el organismo, ya que es la responsable de relacionar, el centro de gravedad y la base de sustentación en la que el cuerpo descarga su peso, gracias a esto, mantenemos una correcta biomecánica, permitiendo una mayor estabilidad, facilitando el trabajo muscular y aprovechando la acción

<sup>10</sup> Manual de semiología con consideraciones clínicas y terapéuticas.

<sup>11</sup> El Rouviere es un libro que describe la anatomía, descriptiva, topográfica y funcional.

<sup>12</sup> Es una investigación acerca de la repercusión que genera una manipulación osteopática de un iliaco posterior sobre la morfología de la huella plantar. Ampliar información en: <http://www.angelfire.com/creep/eom/tesis4.htm>

<sup>13</sup> Investigación acerca la validez de las 3 técnicas clínicas para la medición de la estática del pie postura en las personas mayores. Ampliar lectura en: [http://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2005.35.8.479?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Aacrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3Dpubmed&#.VFMjOPmG82A](http://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2005.35.8.479?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&#.VFMjOPmG82A)

<sup>14</sup> Análisis de movimiento de 14 personas para obtener las posiciones de la pelvis en el plano sagital y frontal y la posición del calcáneo en el plano frontal. Se sugiere ampliar en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1356689X0700121X>

de las palancas ejercidas por la bóveda plantar. Con el fin de gastar la energía disponible en el organismo, solo cuando sea necesario, sin necesidad de realizar compensaciones musculares, para evitar el dolor generado por irritaciones nerviosas y circulatorias, fatiga, por alargamientos de ligamentos y acortamientos o elongaciones de los músculos extrínsecos e intrínsecos (Tecnipedia, 2005).<sup>15</sup>

La unidad biomecánica (UBM) es aquel conjunto de estructuras, articulación como estructuras periarticulares en conjunto (osteoarticular, angiovegetativa y neuromuscular), que permiten el movimiento (Bordoli, 2006).<sup>16</sup>

La primera UBM que encontramos partiendo desde el pie, es el tobillo. Compuesto por ligamentos, tendones y cápsula articular encargados de limitar el movimiento y de unir la cara inferior de la tibia, con la cara superior del astrágalo, mientras que el peroné, cierra la mortaja tibioperoneoastragalina para evitar los movimientos laterales de la articulación.

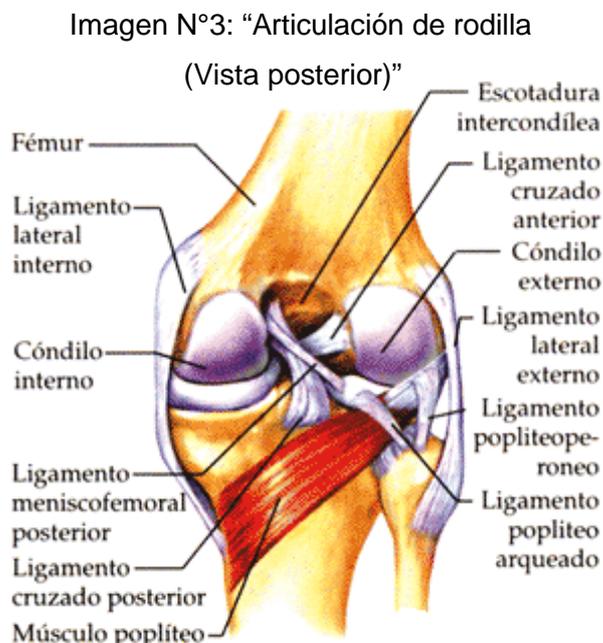


Imagen: <http://www.doctorcalderon.info/articulos.php?id=1>

Por lo general en los trabajos de la construcción se asocia al dolor en la cara anterior y lateral de la articulación, a patologías tendinosas por sobreuso, pudiendo irritar al tendón, generando tendinitis, paratenovitis o tendinosis, en caso de ser a causa de una inflamación crónica del mismo (Alonso, 2005).<sup>17</sup> También se observan casos de síndromes meniscales provocados por un exceso de flexión durante sus jornadas laborales.

La rodilla, es de las articulaciones más grandes y una de las más complejas del cuerpo,<sup>18</sup> la forman dos articulaciones, la femoropatelar, y la femorotibial, formadas por diversas estructuras ligamentosas, tendinosas, por una capsula articular, cartílago, bolsas

<sup>15</sup> Libro para podólogos, en donde se explica la anatomía patológica del pie y su evolución.

<sup>16</sup> Manual de introducción a la biomecánica por el Dr. Bordoli

<sup>17</sup> Manual de traumatología en atención primaria por Juan José Rodríguez Alonso del Hospital Universitario Clínica Puerta de Hierro. <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername=1=Content-disposition&blobheadername2=cadena&blobheadervalue1=filename%3DLibro+40+Aniversario+Hospital+Puerta+de+Hierro.pdf&blobheadervalue2=language%3Des%26site%3DHospitalPuertaHierroMaja&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1220355918784&ssbinary=true>

<sup>18</sup> Manual de anatomía de la articulación de la rodilla, Biolaster.

serosas y 2 meniscos que sirven para amortiguar la fuerza axial y para coaptar de mejor forma las carillas articulares de los platillos tibiales a la forma de los cóndilos del fémur, entre otras. (Campbell, 2000).<sup>19</sup>

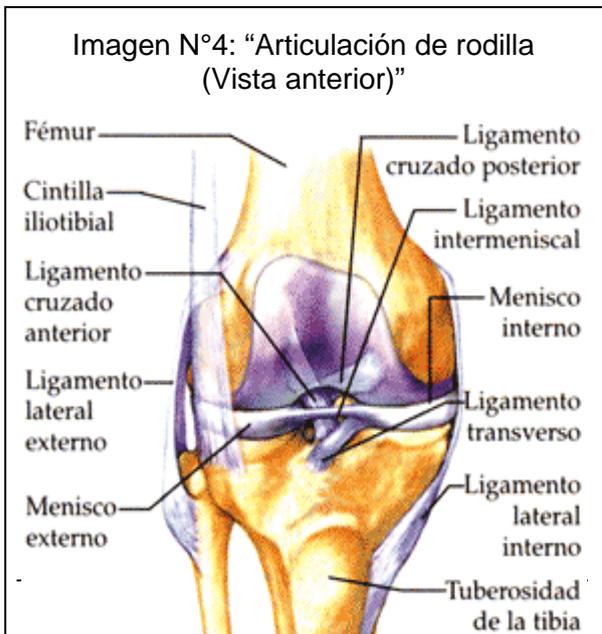


Imagen: <http://www.doctorcalderon.info/articulos.php?id=1>

Imagen N°5: "Articulación de rodilla (Vista lateral medial)"

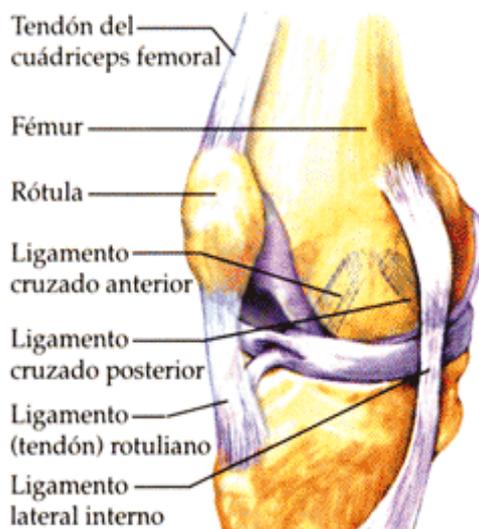


Imagen: <http://www.doctorcalderon.info/articulos.php?id=1>

Por lo general esta articulación se ve afectada por desbalances musculares por ser la mediadora del miembro inferior, por lo que es importante tener en cuenta la antigüedad laboral, ya que suele sufrir mucho por las largas jornadas de pie, sumado a la variedad de factores que varían de un trabajador a otro, suelen presentar bursitis e inflamaciones tendinosas, que generan diversos dolores y malestar (Imagen N°6).<sup>20</sup>

Estas alteraciones generalmente se producen cuando hay presentes anomalías en la correcta biomecánica, entre ellas se encuentran, genu valgus, genu recurvatum, genu flexum y genu varus. (Sarfati & García, 2011).<sup>21</sup> Esto genera diversa sintomatología, que ante su progresión provoca malestar y probables futuras lesiones.

La orientación del fémur depende en gran medida de los músculos de la cadera, y de cómo están repartidas las fuerzas de tracción en el hueso iliaco, según las cadenas musculares afectadas e involucradas provocando alteraciones en la cadena cinemática del miembro inferior.

<sup>19</sup> Manual de cirugía ortopédica.

<sup>20</sup> Estudio realizado por el gobierno de España en conjunto con el instituto de seguridad e higiene. En: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/2006/1299\\_2006/Anexos/Grupo%2020Enfermedades%20profesionales%20causadas%20por%20agentes%20f%C3%ADsicos.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/2006/1299_2006/Anexos/Grupo%2020Enfermedades%20profesionales%20causadas%20por%20agentes%20f%C3%ADsicos.pdf)

<sup>21</sup> Imbalance muscular previo a lesiones de rodilla en actividad. Ampliar lectura en: [http://www.akd.org.ar/img/revistas/articulos/art%201\\_28.pdf](http://www.akd.org.ar/img/revistas/articulos/art%201_28.pdf)

Para lograr un correcto equilibrio y brindarle armonía al organismo, es necesario el cumplimiento de tres principios básicos, el respeto de anatomía, la libertad de movimiento y la compensación.

Imagen N°6: “Anatomía normal y localización de dolor en rodilla”

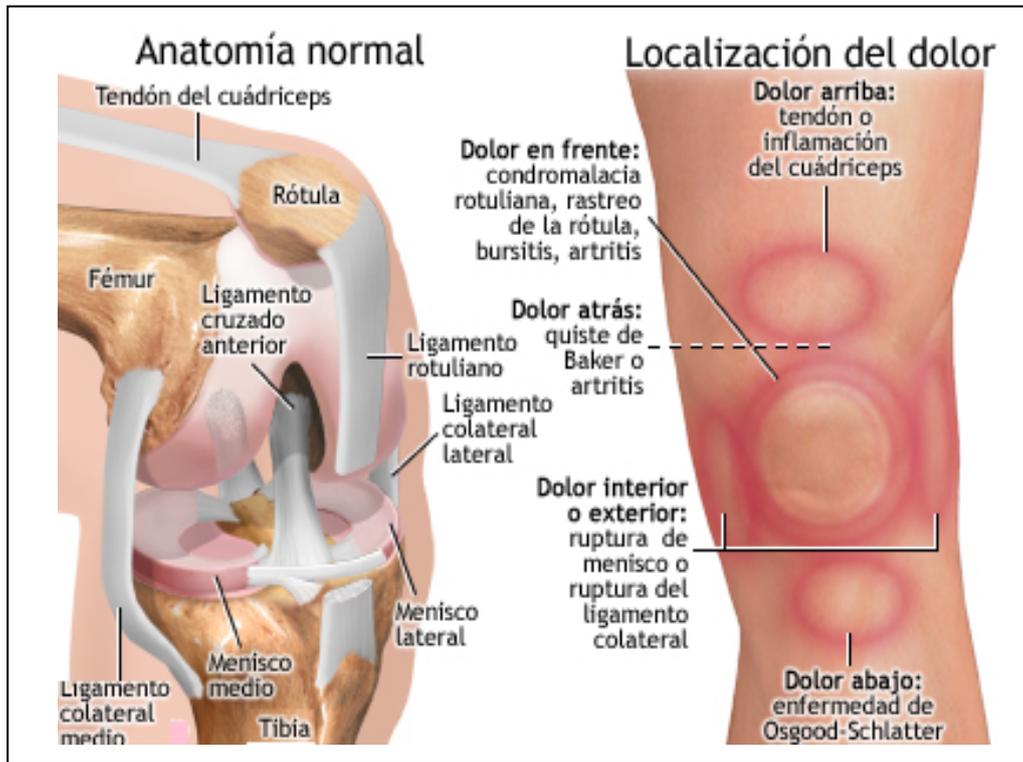


Imagen: [http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp\\_imagepages/19506.htm](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_imagepages/19506.htm)

Imagen N°7: “Alineación del miembro inferior”

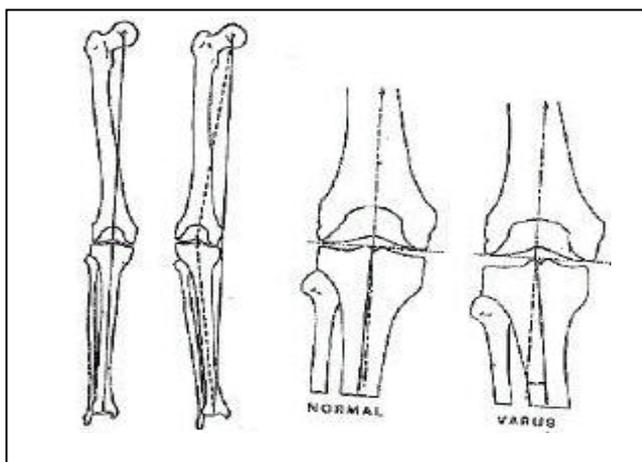


Imagen: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-373X2001000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-373X2001000100002&script=sci_arttext)

Es indispensable indagar los factores que influyen en la correcta alineación y bienestar de los miembros como la condición física, la economía energética e interrelación de las estructuras locomotoras, capacidad funcional y a los medios externos que se expone y adapta día a día (Álvarez, 1987).<sup>22</sup>

Estos principios se analizan con la finalidad de lograr el máximo rendimiento en la estática y en la dinámica, con el mínimo desgaste de energía posible; respetando su anatomía como la libertad de función, en cuanto a estructura y a movimiento

<sup>22</sup> Es un programa para las áreas terapéuticas de la Cultura Física y Ortopedia.

de las articulaciones de las extremidades inferiores. Para alcanzar así el equilibrio tan deseado, estableciendo una buena base de sustentación, previniendo que diversos desbalances musculares y posturales lleguen a afectar estructuras a niveles superiores del aparato locomotor, generando con el tiempo futuras lesiones en los mismos. (Moreira & Vargas, 2006).<sup>23</sup>

En el trabajo de la construcción el organismo deberá adaptarse continuamente a distintos medios externos: pisos duros, calzados inadecuados, excesivas horas permaneciendo de pie, caminatas forzadas, como también las presiones y resistencias del entorno. Así mismo, el cuerpo se adecuará a las características internas de cada trabajador: malas posturas, poca flexibilidad, sobrepeso, patologías previas, entre otras. (Giordano, Torres & Bettioli, 1996).<sup>24</sup>

Por lo tanto, el análisis se debe confeccionar de manera personalizada, ejecutándolos individualmente, a partir de los déficits observados, según sus necesidades y con el fin de retribuirle el equilibrio, para permitirle realizar diversas tareas correctamente y sin molestias (Escobar, 2007).<sup>25</sup>

Para mantener una correcta alineación a nivel de tronco, es fundamental tener una cierta resistencia de los músculos abdominales, lumbares y de la cadera, los cuales, le brindan al centro del cuerpo estabilidad a nivel lumbo-pélvico, los cuales, son esenciales para el movimiento funcional de los miembros superiores e inferiores, el rendimiento físico óptimo, la economía energética, entre otros. A estos músculos mencionados se que permiten dicha estabilización de la zona media corporal, se los denomina con la sigla CORE que significa “núcleo o centro”.

Una vez adquirida esta alineación se obtiene gran mejoría en la mantención del equilibrio y, ante una excesiva flacidez en estos movilizados primarios se verán afectados diversos músculos que producirán alteraciones biomecánicas, cursando con acortamientos, compensaciones, escasa fuerza, entre otras, generando afecciones a distintos niveles.

Los patrones de movimientos empleados por el organismo para la realización de las actividades de la vida diaria, son de carácter espiral y diagonal, en relación, con las características espirales y rotativas de los huesos y articulaciones del esqueleto, y con sus respectivas estructuras ligamentosas. Este tipo de movimiento también concuerda con la alineación topográfica de las inserciones musculares y con las características estructurales

---

<sup>23</sup> Estudio diagnóstico de las alteraciones posturales más frecuentes en la ESPA Provincial de Santiago de Cuba.

<sup>24</sup> Libro acerca de la reglamentación de seguridad, modernización y los riesgos del trabajo. Para ampliar en: <http://www.abebooks.com/book-search/author/giordano-o-torres-a-bettioli-m/>

<sup>25</sup> Estudio que analiza la cinemática de la marcha. Ampliar lectura en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/analisis-comparativo-la-cinemática-hombre-y-la-mujer>

de cada músculo en particular; por lo que es probable anticipar las alteraciones siguiendo este orden espiroideo que nos dan las cadenas musculares (Sabater, 2007)...<sup>26</sup>

Imagen N°8: "Musculatura CORE"

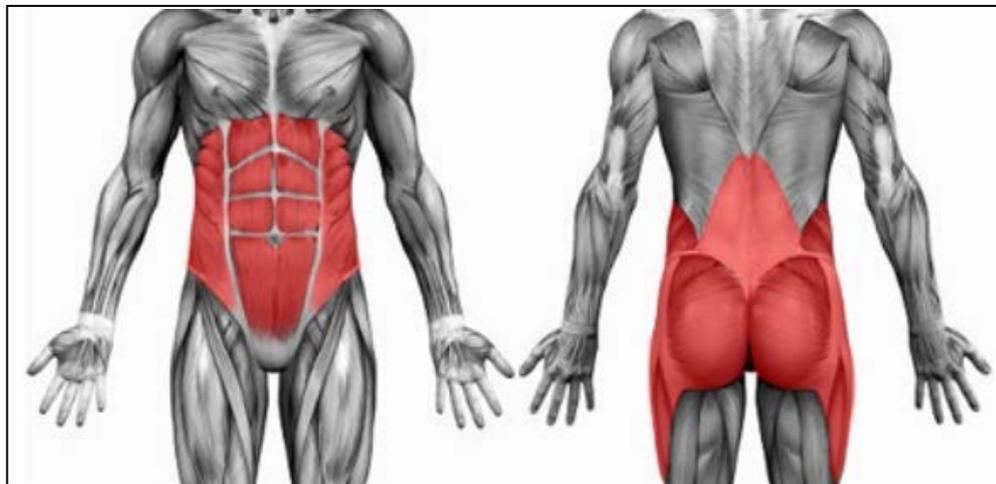


Imagen: <http://fourfencing.com/blog/2014/04/20/core-training-imprescindible-en-la-esgrima/>

Los patrones considerados anormales, son vistos como patrones perfectamente razonables y predecibles basados en las restricciones biomecánicas. Alterándola, provocando restricciones, esto va a provocar limitación en el componente del movimiento, ellos van a estar afectados por el estado e interrelación de los sistemas, pudiendo provocar lesiones músculo-esqueléticas, déficits sensoriales, entre otros; creando una situación en la cual los síntomas son propensos a emerger o están aumentados (Busquets, 2004)...<sup>27</sup>

El inicio del primer movimiento describiendo el primer eslabón artrocinemático móvil, afecta posteriormente en el progreso total del movimiento. Por lo cual, un músculo iniciador de movimiento o starter acortado, va a afectar el movimiento normal de la misma, y a partir de esto surgen alteraciones a modo de compensación, que mantenidas en el tiempo puede provocar distintas alteraciones en las distintas estructuras del miembro inferior, donde surgirán tensiones, desalineación, desequilibrio, y futuras lesiones a niveles superiores (Rodríguez, 2003)...<sup>28</sup>

Todas las articulaciones de la extremidad inferior están interrelacionadas en cadena cinética cerrada, teniendo en cuenta esto, se puede entender cómo una afección puede causar disfunción y síntomas que repercuten en otras partes del cuerpo enmascarando alteraciones biomecánicas que, a largo plazo, pueden causar problemas a distancia como:

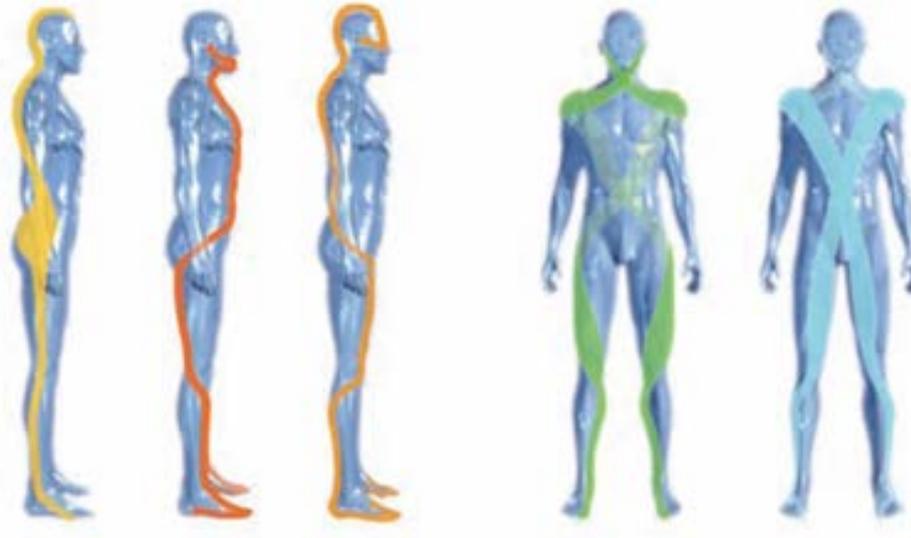
<sup>26</sup> El artículo realizado por Sabater, investigo acerca los patrones de movilidad, para efectuar avances en el campo de la ortopédica en la rehabilitación. Para extender información dirigirse a: <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/onc-escaparate-01.pdf#page=20>

<sup>27</sup> Este libro se encarga de aportar información didáctica acerca de las cadenas musculares, sus músculos y sus capacidades de integración funcional.

<sup>28</sup> Manual de biomecánica del miembro inferior realizado por el Dr. Rodríguez

dolores, alteraciones funcionales, bloqueos, deformidades, crepitaciones, choques, trastornos vasculo-nerviosos y trastornos tróficos.

Imagen N°9: Cadenas musculares según Busquets



Fuente: <http://www.physioelitesport.com/#!Cadenas-musculares-¿Qué-son/clfr/AAE57104-B481-48EF-A70C-45515F3B6660>

Por esto, es imprescindible evaluar y tratar globalmente, viendo al organismo como un todo, y no como una sola articulación, para así poder recuperar todos los componentes biomecánicos normales y su correcta armonización.

Según lo investigado por García (2009): *“la incidencia de lesiones osteomusculares de origen laboral es consecuencia de una compleja interacción entre condiciones físicas y de organización del trabajo, factores fisiológicos y psicológicos de los trabajadores y contexto social.”*<sup>29</sup>

En lo que respecta al arco plantar, se pueden encontrar alteraciones en su estructura, lo cuales se asocia en gran medida a diversa sintomatología en las extremidades inferiores. Lo que conlleva a una mayor incidencia de lesiones en el tobillo, lesiones óseas y lesiones laterales. Y cuando hay una disminución del arco, se tiene una mayor predisposición a sufrir lesiones de rodilla, lesiones en tejidos blandos y lesiones mediales (Williams, 2001).<sup>30</sup>

Asimismo, la función anormal del pie también altera y afecta la biomecánica de los miembros, y a su vez del resto de estructuras osteomioarticulares, creando un cambio en las fuerzas presentes en la extremidad inferior de dos distintas formas: las estructuras contráctiles se sobrecargan para conseguir realizar la misma función y por otra parte, se

<sup>29</sup> Investigación sobre la causalidad y el control de los trastornos musculoesqueléticos, basado en un conocimiento integrado de los riesgos. (2004)

<sup>30</sup> El estudio realizado por Williams, asociaron los distintos arcos con diferentes patrones de lesión en el miembro inferior. Para ampliar, se sugiere ingresar a: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268003301000055>

produce una incapacidad importante para la reabsorción de las fuerzas del suelo. El pie sufre constantes presiones y rozamientos, que provocan excitación de los tejidos, produciendo inflamación de los puntos de apoyo. Al producirse dolor, instintivamente el cuerpo busca defenderse, adquiriendo diversos vicios posturales, presentando cansancio en las piernas y los pies, pudiendo ser el comienzo de deformaciones que derivaran a un pie débil.

Según tecnipedia (2005), la consecuencia de las adaptaciones del pie, comienzan por insinuar algunas afecciones como consecuencia del hiperapoyo y rozamiento, como la hiperqueratosis, el cual es un engrosamiento de la capa externa de la piel; onixis, inflamación de la dermis sub o retroungual, e hiperflexión falángica.

Si el pie ha perdido el arco longitudinal interno y está en valgo, el triángulo de apoyo se modifica y el reparto del peso en el cuerpo se ve alterado, proyectando la línea de fuerza fuera de su borde interno normal. Al igual que en el pie equino todo el peso va al antepié, al someter a carga al pie plano postural responde con exceso de pronación (Stovitz & Coetzee, 2004),<sup>31</sup> produciéndose el valgo de retropié o eversión, abducción y dorsiflexión el calcáneo descendiendo el astrágalo y protruyendo su cabeza, plantar y medialmente (Rueda, 2004).<sup>32</sup>

Esto transfiere un momento torsional en rotación interna de la tibia, situación crucial para producir una sobrecarga en la rodilla, con una mayor predisposición a sufrir lesiones en las extremidades inferiores (Rueda, 2004).<sup>3</sup>

Todo esto provoca que los músculos se activen antes, a mayor intensidad y durante períodos más largos, de ahí que el músculo se deplecione de glicógeno y sea incapaz de realizar su trabajo óptimo de absorción de las fuerzas de reacción del suelo.

La eversión del retropié provoca una sobrecarga que somete a la pierna a un recorrido rotatorio interno de abajo hacia arriba, con una coaptación ósea inframaleolar externa exagerada (Scott, Menz & Newcombe 2007).<sup>33</sup>

La función anormal del pie se relaciona con diversos procesos dolorosos, aunque hay que recordar que ésta no es siempre la causa principal de dolor articular o muscular. La localización del dolor depende del mecanismo compensador elegido por el paciente y del tejido más "débil" de la cadena cinética, siendo el indicativo de una posible lesión y/o patología en el resto de las extremidad.<sup>3</sup>

<sup>31</sup> En la investigación realizada por Stovitz & Coetzee, se relaciona al dolor de pie, a la biomecánica patológica de la hiperpronación y los cambios resultantes en la cadena cinética. Se sugiere ampliar lectura en: <http://europepmc.org/abstract/MED/20086430>

<sup>32</sup> Es un libro que estudia la biomecánica del pie, características generales, huellas plantares, aspectos anatómicos de sus componentes blandos y óseos; y se las vincula con la patología torsional para entender las lesiones a distancia. Se sugiere ampliar lectura en: <http://www.casadellibro.com/libro-podologia-los-desequilibrios-del-pie/9788480197830/983713>

<sup>33</sup> Estudio realizado para comparar las características de la planta del pie y los patrones de presión en las personas jóvenes y de edad avanzada. Para ampliar: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16945538>

En la rodilla, pueden presentar la sensación de crujido alrededor de la rótula y dolor agudo en la zona inferior y superior de la misma, durante actividades, especialmente ante el exceso de ejercicio, obesidad o ante una carga de gran peso, los cuales se acompañan muy a menudo de pie plano no tratado, el cual para efectuar una marcha funcional compensa con un exceso de pronación del retropié, siendo éste un factor causal del dolor femororotuliano y un mayor riesgo de sufrir el síndrome de stress tibial medial (Pazit, 2004).<sup>34</sup>

La rodilla en valgo, a largo plazo, puede determinar lesión de cartílago o del menisco, en concreto pinzamiento del compartimiento externo, debido a que la rotación tibial interna asociada a la pronación excesiva, produce un desplazamiento de la trayectoria patelo-femoral internamente y favorece a la subluxación lateral de la rótula. (Kathleen & Naughton, 1992).<sup>35</sup>

La pronación excesiva del antepié y la rotación tibial interna aumenta las fuerzas de tracción sobre los flexores profundos de la pierna. Esto es un factor común que provoca inflamación del periostio, secundario a las fuerzas de tracción por un exceso de trabajo muscular sobre las estructuras blandas en la tibia (Kathleen & Naughton, 1992). Klein & Allmam (1971),<sup>36</sup> encontraron no sólo una relación de actitud pronadora compensadora con los microtraumatismos, sino también con las lesiones macrotraumáticas en la rodilla.

También desciende las estructuras del arco interno del pie, lo alarga y provoca una fuerza de tracción en la fascia plantar. La tracción continua puede producir una fascitis plantar y un crecimiento anormal del hueso en la tuberosidad del calcáneo. El dolor se puede presentar alternativa o continuamente durante los períodos iniciales de apoyo en la bipedestación (Williams, 2001).

En cambio, el exceso de pronación unilateral a nivel subtalar, disminuye la distancia vertical del pie al suelo, creando una pierna corta funcional, y por tanto una mala alineación de la cadera, que puede producir sensación de rigidez y dolor en la región dorso-lumbar, tanto en la cadera derecha y/o izquierda, especialmente después de estar parado períodos largos de tiempo (Hylton, 2013).<sup>37</sup>

<sup>34</sup> Este estudio investigó la postura del retropié de la articulación subastragalina en posición neutral y relajando calcáneo en el síndrome patelofemoral que presentaban dolor. Ampliar lectura en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3990938/>

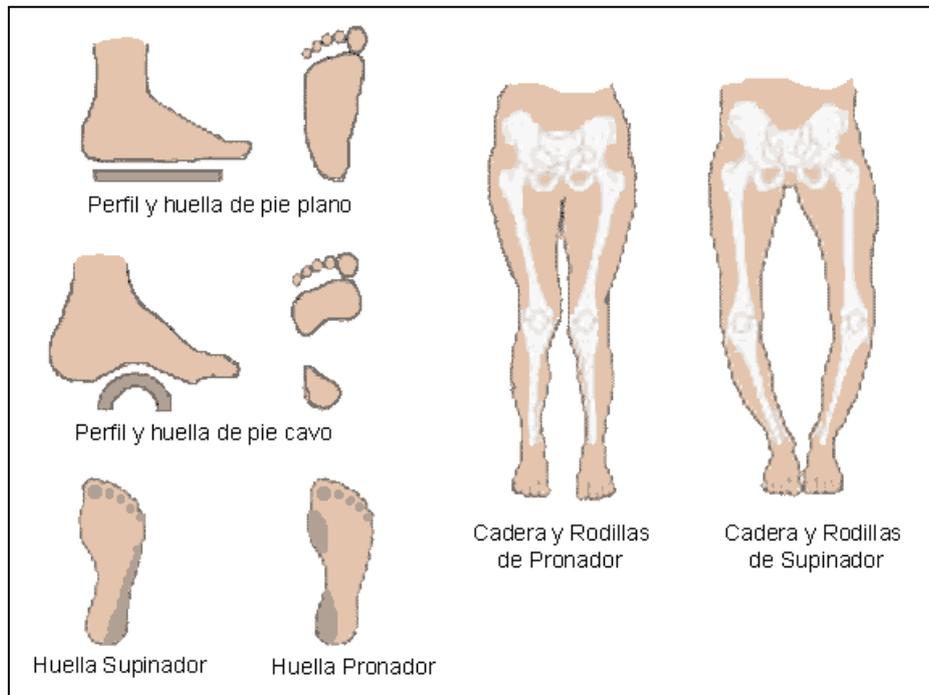
<sup>35</sup> Estudio cinemático para registrar las fuerzas de reacción del suelo para el primer paso y las velocidades. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02701367.1992.10607573#.VCsIEvI5M2A>

<sup>36</sup> Artículo acerca de la rodilla y sus afecciones ante el esfuerzo físico. [http://journals.lww.com/ajpmr/Citation/1971/02000/The\\_Knee\\_in\\_Sports\\_.13.aspx](http://journals.lww.com/ajpmr/Citation/1971/02000/The_Knee_in_Sports_.13.aspx)

<sup>37</sup> En la investigación realizada, se examinó la postura del pie anormal, pie plano o cavo; y su función, clasificándola en normal, en pronación o supinación; identificándolos como posibles factores de riesgo para el dolor causado por las diversas asimetrías. Ampliar lectura en: <http://www.jfootankleres.com/content/6/S1/O27>

La tracción excesiva provocada por el calcáneo en inversión, da lugar a una alteración transversal del tendón de Aquiles y de su envoltura produciendo inflamación y dolor (Stovitz & Coetzee, 2004).

Imagen N° 10: “Huellas plantares y postura”



Fuente: <http://recursosparaeldeporte.blogspot.com.ar/2010/10/pie-cavo-y-pie-plano-caderas-y-rodillas.html>

Los metatarsianos ante un exceso de pronación en el pie, pueden presentar a largo plazo dolor continuo o callosidades, produciéndose un debilitamiento progresivo de los tejidos blandos, que da como resultado laxitud ligamentosa e hipotonía muscular. Se produce casi siempre por la mala entrada del pie o la alteración de la longitud del paso en las diferentes fases de la marcha. El antepié pierde su arco transversal por la flexión y rotación de los metatarsianos, dando lugar a fuerzas que comprimen las estructuras del pie, causando presión y desencadenando metatarsalgias (Kathleen & Naughton, 1992).

El pie plano también puede provocar el síndrome de mal alineamiento al cual, lo conforman la anteversión femoral, valgo de rodilla, torsión tibial interna, valgo de talón y pronación del antepié. En estos casos, se tienen mayor riesgo de sufrir lesiones como sobrecarga del glúteo, bursitis trocanterea, síndrome patelo-femoral, alteraciones en la tibia o fascitis plantar (Klein, 1971).<sup>6</sup>

Los trastornos que acentúan o disminuyen las curvas de la bóveda plantar repercuten gravemente en el apoyo en el suelo, de modo que se verá alterado también la carrera, la marcha e incluso la bipedestación.

Mediante el análisis de las huellas plantares (Oliveira, 2012),<sup>38</sup> se pueden detectar malformaciones generalmente progresivas. Por esto, es importante tener en cuenta que las características morfológicas en el pie humano varían tanto con la edad, como entre individuos (Shiang, 1998).<sup>39</sup>

Los trastornos músculo-esqueléticos incluyen una serie de condiciones que involucran el daño de alguna o varias estructuras del sistema locomotor, entre las que se encuentran: los tendones, ligamentos, músculos, huesos, nervios, vasos, y los discos intervertebrales.

Según el elemento afectado, los TME se clasifican (González, 2003).<sup>40</sup> en:

Cuadro N° 1: “Clasificación de patologías musculoesqueléticas”

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Patologías articulares</b>     | Son aquellas que afectan a las articulaciones, debido a una excesiva utilización de las mismas o a la adopción de posturas de trabajos forzados. Entre ellas se destacan la artrosis y la artritis.  |
| <b>Patologías periarticulares</b> | Se verán afectadas las zonas y elementos del sistema locomotor que rodean a la articulación, como las bolsas sinoviales, los tendones, los ligamentos o los músculos. Entre ellas podemos encontrar, esguinces, tendinitis, tenosinovitis, bursitis, lesiones de los ligamentos, mialgias, y desgarros musculares. |
| <b>Patologías óseas</b>           | Son las que dañan a los huesos, como la periostitis, las fracturas y las luxaciones.   |
| <b>Otras patologías</b>           | Se ven damnificadas son los nervios y el sistema vascular. Asiduamente las pueden desencadenar, compresiones realizadas por los músculos o articulaciones, en diversas zonas.  |

Fuente:<http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/prev-ma/revista-seguridad/n107-art2-La-genesis-de-los-TME.pdf> Adaptación de Sanchez (2007)

Estas lesiones tienen un enorme y creciente impacto en el mundo. Son la mayor causa de dolor y discapacidad. Debido a su alta prevalencia y a su asociación con otras morbilidades de índole laboral, causan un importante impacto socioeconómico en las industrias contratistas (Lopez, Gonzalez & Muñoz, 2014).<sup>41</sup>

Los síntomas, frecuentemente cursan con dolor localizado en músculos o articulaciones, rigidez, que aparece en diversas zonas, entumecimiento, pérdida de

<sup>38</sup> Estudio comparativo entre las mediciones badopometricas y la pedigrafía tradicional. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21660782>

<sup>39</sup> Evaluación de diferentes parámetros de la huella como un predictor de la altura del arco. Ampliar en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9824764>

<sup>40</sup> El contenido de este libro por Gonzalez (2003), se corresponde con la disciplina de Ergonomía y Psicología aplicada del programa de formación laboral. Para más lectura, se sugiere: [http://www.biblioteca.unirioja.es/biba/mas\\_info.php?-titn=221787](http://www.biblioteca.unirioja.es/biba/mas_info.php?-titn=221787)

<sup>41</sup> Estudio realizado para evaluar la sobrecarga postural de los trabajadores. Se sugiere ampliar lectura en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-24492014000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-24492014000200009&script=sci_arttext)

sensibilidad y fatiga muscular, que no desaparece sino que avanza progresivamente, a lo largo de la semana laboral, pudiendo llegar a interrumpir el sueño y a no poder desarrollar tareas laborales, ni domésticas con normalidad.<sup>42</sup>

Es importante realizar pausas cortas de 5 minutos aproximadamente cada hora es importante para posibilitar la recuperación muscular, principalmente en aquellos trabajos donde se utilizan posiciones forzadas y movimientos repetitivos durante toda la jornada. En esta recuperación contribuye significativamente, la realización de ejercicios de elongación diferentes, según los grupos musculares comprometidos. La rotación en distintas actividades, a lo largo del día, también ayuda a disminuir la exigencia sobre los mismos grupos musculares (Paunero, 2011).<sup>43</sup>

Una de las opciones de la industria para mejorar la capacidad física del individuo, se orienta al uso activo de las pausas en el curso de la jornada laboral. Antecedentes previos (Acosta, 2007),<sup>44</sup> relatan la importancia de hacer hincapié en este tema, con la realización de programas de actividades físicas laborales, las cuales, demuestran una gran mejoría en los trabajadores tanto en la disminución de síntomas como en la capacidad física. Con el objetivo de incrementar la capacidad funcional del sistema músculo-esqueléticos. Estos programas se complementan con actividades programadas para realizarse en el puesto de trabajo y en el transcurso de la jornada laboral, por lo general, con una intensidad de 3 días por semana con una duración de 10 o 15 minutos por sesión, alternando ejercicios polimétricos y de elongación, a modo de abordaje preventivo de los desórdenes musculoesqueléticos, reduciendo así la posibilidad de lesión o de fatiga en dicho ámbito.

---

<sup>42</sup> Encuesta realizada en Madrid, acerca de las condiciones de trabajo y los trastornos musculoesqueléticos (INSHT).

<sup>43</sup> Recomendaciones ergonómicas en trabajos forzados.

<sup>44</sup> Desarrollo de un programa académico de intervención en el campo de salud laboral inserción del fisioterapeuta. Ampliar en: [http://www.urosario.edu.co/urosario\\_files/54/54245f87-5eae-4404-8c6f-fc8343bea015.pdf](http://www.urosario.edu.co/urosario_files/54/54245f87-5eae-4404-8c6f-fc8343bea015.pdf)

# **DISEÑO METODOLÓGICO**



La investigación es descriptiva, ya que el propósito es describir síntomas, situaciones y aspectos relacionados con la variedad de factores de riesgos que provocan sintomatología musculoesquelética en los miembros inferiores de los trabajadores de la construcción.

El diseño es no experimental-transversal, ya que se centra en analizar cual es el estado de una o varias variables en un momento dado con el fin de describir variables y analizar su incidencia e interrelación en ese momento.

La población de estudio se compone por los trabajadores de la industria cementera,<sup>1</sup> en la ciudad de Olavarría.

Quedando excluidas de la muestra los trabajadores que presenten patologías preexistentes congénitas, neurológicas o lesiones previas de mala consolidación.

Serán tomados como muestra 60 Trabajadores de la industria cementera que cumplan con los criterios de inclusión.

Las variables sujetas a estudio son las siguientes:

- ♦ Edad
- ♦ Antigüedad laboral
- ♦ Días de trabajo semanales
- ♦ Horarios de trabajo por día
- ♦ Índice de Masa Corporal (IMC)
- ♦ Pausas durante la jornada laboral
- ♦ Trabajo secundario
- ♦ Antigüedad del calzado de seguridad
- ♦ Características del calzado de seguridad
- ♦ Actividad física
- ♦ Tiempo de actividad física
- ♦ Frecuencia de actividad física
- ♦ Desviaciones articulares del miembro inferior
- ♦ Elongación muscular
- ♦ Conocimiento preventivo de lesiones y cuidado corporal
- ♦ Síntomas
- ♦ Etiología de síntomas laborales
- ♦ Intensidad de dolor

---

<sup>1</sup> Se entiende por industria cementera a cualquier trabajo relacionado al cemento desde las fábricas destinadas a su obtención, las productoras de hormigón y empresas de la construcción, quienes trabajan con el mismo.

- ♦ Zona de dolor
- ♦ Percepción de dolor
- ♦ Sensación del dolor
- ♦ Intensidad del dolor
- ♦ Momento que percibe el dolor
- ♦ Respuesta ante dolor en el trabajo
- ♦ Tratamiento al dolor

**Variables:**

***Edad:***

Definición conceptual: Tiempo o periodo de vida humano, que se toma desde la fecha de nacimiento.

Definición operacional: Tiempo o periodo de vida humano, que se toma desde la fecha de nacimiento de los trabajadores de la industria cementera que utilizan calzado de seguridad. Se realizará a través de encuesta cara a cara.

Edad:

***Antigüedad laboral:***

Definición conceptual: Periodo de tiempo que poseen los trabajadores, desde su incorporación.

Definición operacional: Periodo de tiempo que poseen los trabajadores, desde su incorporación en la industria de la construcción. Se realizará a través de encuesta cara a cara.

Antigüedad laboral:

***Días de trabajo semanales:***

Definición conceptual: Cantidad de días a la semana que trabaja.

Definición operacional: Cantidad de días a la semana que trabajan los trabajadores de la construcción. Se realizará a través de encuesta cara a cara.

Días de trabajo semanales:

|            | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| Nº de Días |       |        |           |        |         |        |         |

**Tiempo de jornada laboral diaria:**

Definición conceptual: Tiempo trabajado cada 24 horas.

Definición operacional: Tiempo trabajado cada 24 horas por los trabajadores de la construcción que usen calzado de seguridad. Se realizará a través de encuesta cara a cara.

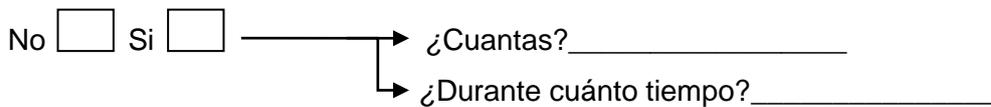
Tiempo de jornada laboral diaria:

- ♦ 5 a 7 horas
- ♦ 7 a 9 horas
- ♦ 9 a 11 horas
- ♦ 11 a 13 horas
- ♦ Más de 13 horas

**Pausas durante la jornada laboral:**

Definición conceptual: Periodo de reposo o de recuperación de los trabajadores durante la jornada laboral.

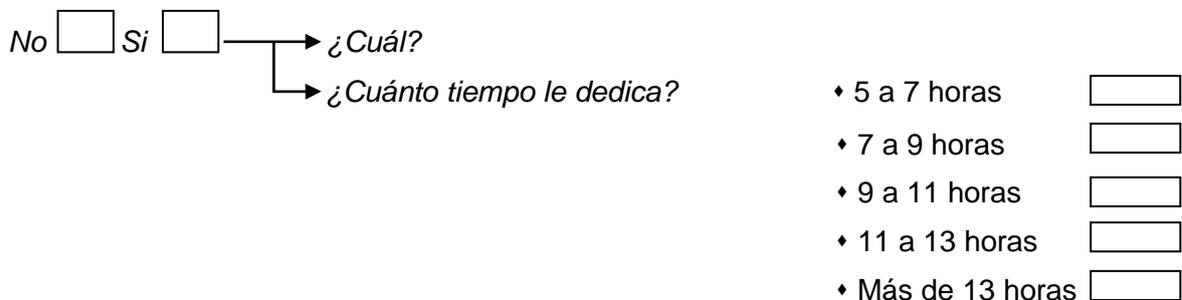
Definición operacional: Periodo de reposo o de recuperación de los trabajadores de la construcción durante la jornada laboral. Encuesta, cara a cara.



**Trabajo secundario:**

Definición conceptual: Trabajo que se realiza paralelamente al principal.

Definición operacional: Trabajo que se realizan los trabajadores de la construcción, paralelamente al principal. Encuesta, cara a cara.



**Índice de Masa Corporal (IMC):**

Definición conceptual: Índice que refleja el estado nutricional tomando relación entre peso y talla al cuadrado.

Definición operacional: Índice que refleja el estado nutricional tomando relación entre peso y talla al cuadrado, de los trabajadores de la industria cementera que utilicen calzado de seguridad. Se realizará a través de encuesta cara a cara, en el que se indagará peso y altura, calculando así de manera individual el IMC.

Clasificando los resultados en las siguientes categorías, propuestas por la OMS:

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| ♦ Delgadez: Menor a 18,5           | ♦ Normal: De 18,5 a 24,99              |
| ♦ Sobrepeso: De 25 a 29,99         | ♦ Obesidad leve: De 30 a 34,44         |
| ♦ Obesidad media: De 34,44 a 39,99 | ♦ Obesidad mórbida: Mayor o igual a 40 |

Peso: \_\_\_\_\_ kg.

Altura: \_\_\_\_\_ m.

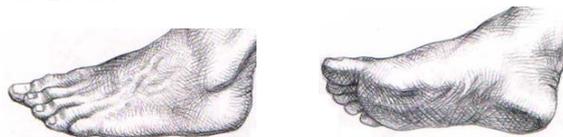
$$\text{IMC} = \left( \frac{\text{Peso}}{\text{Altura}^2} \right)$$

***Tipos de calzado de seguridad:***

Definición conceptual: Variedad de indumentaria para proteger los pies de los trabajadores.

Definición operacional: Variedad de indumentaria para proteger los pies de los trabajadores de la industria cementera. A partir de observación propia donde se evaluarán como indicadores de esta variable, las siguientes dimensiones:

♦ Zonas del calzado de seguridad que le provoca dolor, se mostrará imagen del pie para que localicen la zona.



Fuente: <http://eldibujante.com/?p=1101>

|        | Dedos | Mediopié | Talón |
|--------|-------|----------|-------|
| Dorso  |       |          |       |
| Planta |       |          |       |

♦ Calidad, por encuesta observación propia en calzado de seguridad. Observar SELLO S, de la secretaria de comercio.

No  Si

♦ Antigüedad, se tomará como parámetro los años que poseen los calzados de seguridad que utilizan.

*Antigüedad del calzado de seguridad:*

- ♦ 0 a 6 meses
- ♦ 6 a 12 meses
- ♦ 12 a 18 meses
- ♦ 18 a 24 meses
- ♦ Más de 24 meses

♦ Recomendaciones ergonómicas del calzado

| Recomendaciones ergonómicas                   | Cumple | No cumple | Observaciones |
|---|--------|-----------|---------------|
| <b>Peso:</b> 800 gr                           |        |           |               |
| <b>Altura de talonera:</b> <5cm               |        |           |               |
| <b>Altura total de talonera:</b> 11 cm aprox. |        |           |               |
| <b>Flexibilidad:</b> Dura/moderada/flexible   |        |           |               |
| <b>Talón:</b> Sostenido/ No sostenido         |        |           |               |

♦ Calidad, por encuesta observación propia en calzado de seguridad. Observar SELLO S, de la secretaria de comercio. No  Si

**Tiempo de actividad física:**

Definición conceptual: Horas que realiza actividad física.

Definición operacional: Horas que el trabajador de la construcción realiza actividad física. Por encuesta personalizada, cara a cara.

*Tiempo de actividad física:*

- ♦ 30 minutos
- ♦ Entre 30 minutos y 1 hora
- ♦ Más de 1 hora

**Frecuencia de actividad física:**

Definición conceptual: Días a la semana en los cuales se realiza actividad física.

Definición operacional: Días a la semana en los cuales los trabajadores de la construcción realizan actividad física. Encuesta, cara a cara.

*Frecuencia de actividad física:*

- ♦ Todos los días
- ♦ De 3 y 5 veces por semana
- ♦ Entre 2 y 3 veces por semana
- ♦ En forma irregular

**Tiempo que realiza actividad física:**

Definición conceptual: Periodo de tiempo que realiza actividad física.

Definición operacional: Periodo de tiempo que los trabajadores de la construcción realizan actividad física. Encuesta, cara a cara.

- Tiempo que realiza actividad física:
- ♦ 1 a 3 meses
  - ♦ 3 a 6 meses
  - ♦ Más de 6 meses

**Desviaciones articulares del miembro inferior:**

Definición conceptual: Situación, actitud o modo en que permanecen las articulaciones del miembro inferior.

Definición operacional: Situación, actitud o modo en que permanecen las articulaciones del miembro inferior de los trabajadores de la industria cementera. A partir de observación propia, se medirán con la plomada, de frente y perfil, y se evaluarán sin el calzado de seguridad.

| <b>Vista Anterior</b>  | <b>Alineada</b> | <b>No alineada</b> |                  |
|------------------------|-----------------|--------------------|------------------|
|                        |                 | <b>Derecha</b>     | <b>Izquierda</b> |
| <b>Crestas iliacas</b> |                 |                    |                  |
| <b>Rotulas</b>         |                 |                    |                  |
| <b>Tobillos</b>        |                 |                    |                  |

| <b>Vista posterior</b>                | <b>Alineada</b> | <b>No alineada</b> |                  |
|---------------------------------------|-----------------|--------------------|------------------|
|                                       |                 | <b>Derecha</b>     | <b>Izquierda</b> |
| <b>Crestas iliacas</b>                |                 |                    |                  |
| <b>Punto medio entre las rodillas</b> |                 |                    |                  |
| <b>Punto medio entre los tobillos</b> |                 |                    |                  |

| <b>Vista de perfil</b>                   | <b>Alineada</b> | <b>No alineada</b>  |                      |
|--|-----------------|---------------------|----------------------|
|  |                 | <b>Eje anterior</b> | <b>Eje posterior</b> |
| <b>Por detrás del eje de la cadera</b>   |                 |                     |                      |
| <b>Por delante del eje de la rodilla</b> |                 |                     |                      |
| <b>Maleolo externo</b>                   |                 |                     |                      |

**Elongación muscular:**

Definición conceptual: Actividad que se efectúa para obtener la flexibilización normal de los músculos.

Definición operacional: Actividad que efectúan los trabajadores de la construcción para obtener la flexibilización normal de los músculos. Encuesta, cara a cara.

*Elongación muscular:*

No  Si

**Duración de elongación:**

Definición conceptual: Tiempo que sostiene cada posición de elongación muscular.

Definición operacional: Tiempo que los trabajadores sostienen cada posición de elongación muscular. Encuesta, cara a cara.

*Duración de elongación:*

5"  10"  20"  30"  1'

*Frecuencia de elongación:*

Definición conceptual: Cantidad de veces que se repiten los ejercicios de elongación.

Definición operacional: Cantidad de veces que se repiten los ejercicios de elongación, de los trabajadores de la construcción que utilizan calzado de seguridad. Se tomará como parámetro la frecuencia en que elongan sus músculos:

*Frecuencia de elongación:*

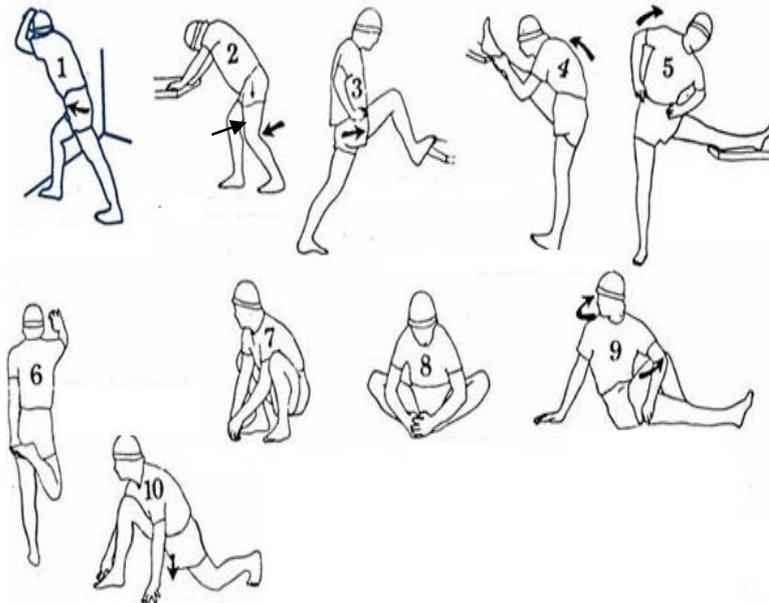
- ♦ Todos los días
- ♦ Cuando sufre alguna molestia
- ♦ En las pausas del trabajo
- ♦ Después del trabajo
- ♦ Nunca

**Grupos musculares elongados:**

Definición conceptual: Grupos musculares que elonga habitualmente.

Definición operacional: Grupos musculares que elongan habitualmente los trabajadores de la industria de la construcción. Encuesta cara a cara.

Grupos musculares elongados:



| Posturas de elongación |   | SI | No |
|------------------------|---|----|----|
|                        | 1 |    |    |
|                        | 2 |    |    |
|                        | 3 |    |    |
|                        | 4 |    |    |
|                        | 5 |    |    |
|                        | 6 |    |    |
|                        | 7 |    |    |
|                        | 8 |    |    |
|                        | 9 |    |    |
| 10                     |   |    |    |

|                    | <b>Musculos involucrados</b>  |
|--------------------|---|
| <b>Posición 1</b>  | Gemelos – Soleo   |
| <b>Posición 2</b>  | Gemelos –Soleo - Popliteo   |
| <b>Posición 3</b>  | Isquiotibiales (Unilateral) – Psoas iliaco y recto anterior de cuádriceps (Contralateral) |
| <b>Posición 4</b>  | Isquiotibiales - Zona lumbar  |
| <b>Posición 5</b>  | Adductores  |
| <b>Posición 6</b>  | Cuadriceps  |
| <b>Posición 7</b>  | Adductores  |
| <b>Posición 8</b>  | Adductores  |
| <b>Posición 9</b>  | Glúteos - Cuadrado lumbar - Dorsal ancho  |
| <b>Posición 10</b> | Psoas iliaco – Recto anterior del cuádriceps  |

**Conocimiento preventivo de cuidado corporal y prevención de lesiones en el ámbito laboral:**

Definición conceptual: Medidas de cuidado corporal que toman los trabajadores de manera anticipada para evitar que suceda una lesión en el ámbito laboral.

Definición operacional: Medidas de cuidado corporal que toman los trabajadores de manera anticipada para evitar que suceda una lesión en el ámbito de la industria de la construcción.

Conocimiento preventivo de lesiones y cuidado corporal:

- ♦ Medidas de higiene postural
- ♦ Ergonomía
- ♦ Elongaciones musculares
- ♦ Seguridad laboral
- ♦ Otro

¿De qué manera fue brindada la información? \_\_\_\_\_

**Síntomas:**

Definición conceptual: Manifestación propia y subjetiva de una enfermedad.

Definición operacional: Manifestación propia y subjetiva de una enfermedad en los trabajadores de la industria cementera. Encuesta personalizada, se evaluarán los siguientes síntomas:

| Síntomas                               | Cadera | Rodilla | Tobillo | Pié |
|--|--------|---------|---------|-----|
| Dolor                                  |        |         |         |     |
| Inflamación                            |        |         |         |     |
| Fatiga                                 |        |         |         |     |
| Menor fuerza                           |        |         |         |     |
| Disminución de movimientos articulares |        |         |         |     |
| Paresias                               |        |         |         |     |
| Hinchazón                              |        |         |         |     |
| Contracturas                           |        |         |         |     |
| Inestabilidad                          |        |         |         |     |

**Etiología de síntomas laborales:**

Definición conceptual: Causa a la cual los trabajadores adjudican los síntomas.

Definición operacional: Causa a la cual los trabajadores de la construcción adjudican los síntomas. Encuesta, cara a cara.

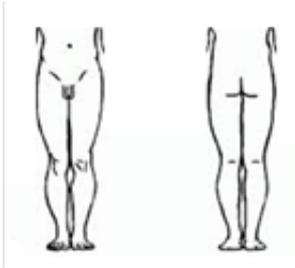
- ♦ Movimientos repetitivos
- ♦ Mal movimiento
- ♦ Fuerza excesiva
- ♦ Mucho tiempo de pie
- ♦ Otra

**Zona actual de dolor:**

Definición conceptual: Zona actual donde percibe molestia.

Definición operacional: Zona actual donde los trabajadores perciben la molestia. Se realizará a través de encuesta cara a cara, en la cual se señalará en la silueta la zona de dolor (actual y previo):

Imagen N° 10: “Miembro inferior”



|         | Si | No |
|---------|----|----|
| Glúteo  |    |    |
| Muslo   |    |    |
| Rodilla |    |    |
| Pierna  |    |    |
| Pie     |    |    |

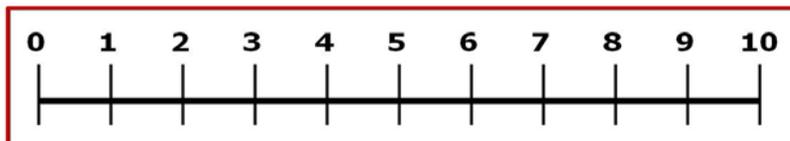
Fuente: <http://www.imagui.com/a/silueta-humana-para-imprimir-cLLreX9n7>

**Intensidad del dolor:**

Definición conceptual: Sensación molesta y desagradable que percibe una parte del cuerpo a causa de una herida o patología.

Definición operacional: Sensación molesta y desagradable que percibe una parte del cuerpo a causa de una herida o patología que presentan los trabajadores de la construcción. Encuesta cara a cara.

**Escala numérica de Walco y Howite**



- ♦ No dolor: 0
- ♦ Leve: Del 1 al 3
- ♦ Moderado: Del 4 al 6
- ♦ Intenso: Del 7 al 9
- ♦ Máximo dolor: 10

**Percepción del dolor:**

Definición operacional: Característica de la sensación molesta y desagradable que percibe una parte del cuerpo.

Definición conceptual: Característica de la sensación molesta y desagradable que percibe una parte del cuerpo de un trabajador de la industria cementera.

Percepción del dolor:

- ♦ De inicio súbito
- ♦ Progresivo
- ♦ Agudo
- ♦ Cortante
- ♦ Profundo

**Sensación del dolor:**

Definición operacional: Origen de la sensación molesta y desagradable que percibe una parte del cuerpo.

Definición conceptual: Origen de la sensación molesta y desagradable que percibe una parte del cuerpo de un trabajador de la industria cementera.

|          |                      |                        |                      |
|----------|----------------------|------------------------|----------------------|
| ♦Puntual | <input type="text"/> | ♦Irradiado –Unilateral | <input type="text"/> |
|          |                      | Bilateral              | <input type="text"/> |

**Respuesta ante dolor en el trabajo:**

Definición conceptual: Actitud que toma el trabajador cuando padece dolor durante la jornada laboral.

Definición operacional: Actitud que toma el trabajador de la industria de la construcción cuando padece dolor durante la jornada laboral.

*Respuesta ante dolor en el trabajo:*

|  |                      |
|--|----------------------|
| ♦Sigue trabajando con la misma intensidad      | <input type="text"/> |
| ♦Sigue trabajando con tareas de menor esfuerzo | <input type="text"/> |
| ♦Pausa y retoma la actividad                   | <input type="text"/> |
| ♦Se retira del trabajo                         | <input type="text"/> |
| ♦No asiste al trabajo                          | <input type="text"/> |

**Momento que percibe el dolor:**

Definición conceptual: Momento en el cual percibe el dolor.

Definición operacional: Momento en el cual perciben el dolor los trabajadores de la industria de la construcción. Encuesta, cara a cara.

|                                      |                       |                      |
|--------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| <i>Momento que percibe el dolor:</i> | ♦ Antes del trabajo   | <input type="text"/> |
|                                      | ♦ Durante el trabajo  | <input type="text"/> |
|                                      | ♦ Después del trabajo | <input type="text"/> |
|                                      | ♦ Otro                | <input type="text"/> |

**Tratamiento al dolor:**

Definición conceptual: Medios o métodos para erradicar el dolor.

Definición operacional: Medios o métodos que efectúan los trabajadores de la industria de la construcción para erradicar el dolor.

*Tratamiento al dolor:*

|                   |                      |   |                       |                      |
|-------------------|----------------------|---|-----------------------|----------------------|
| ♦Visitó al médico | <input type="text"/> | → | ♦Tratamiento kinésico | <input type="text"/> |
| ♦Tomo medicación  | <input type="text"/> |   | ♦Ninguno              | <input type="text"/> |
| ♦Nada             | <input type="text"/> |   | ♦Reposo               | <input type="text"/> |
| ♦Otro             | <input type="text"/> | ← | ♦Otro                 | <input type="text"/> |

¿Cuál? \_\_\_\_\_

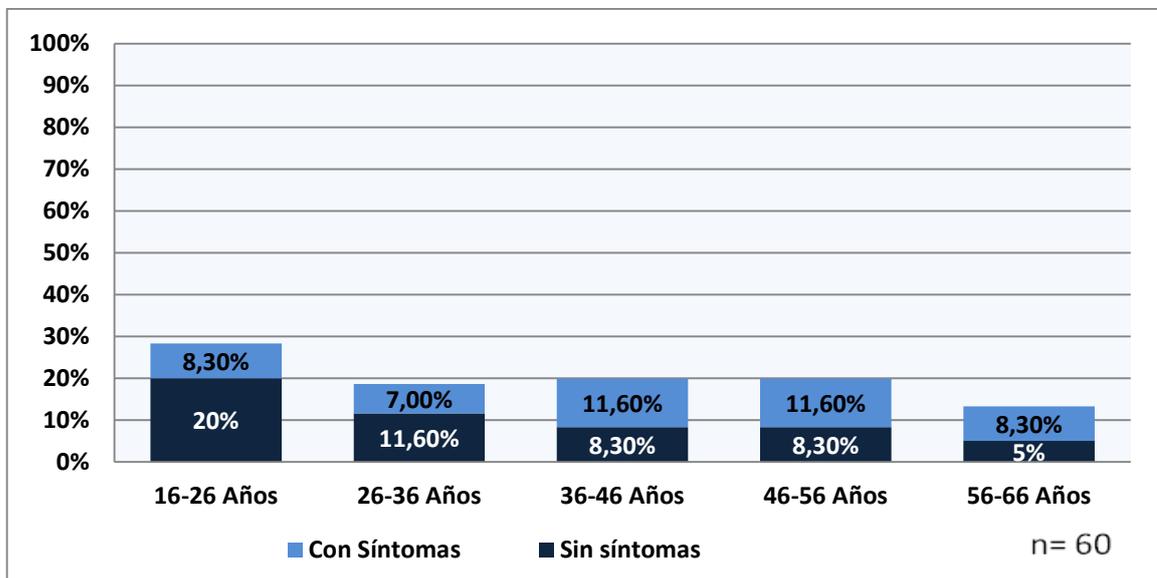
# **ANÁLISIS DE DATOS**



En la investigación se lleva a cabo un trabajo de campo que consiste en realizar una encuesta personalizada, con el fin de recabar datos sobre los hábitos laborales de los trabajadores de la industria de la construcción en la ciudad de Olavarría. Particularmente se hace hincapié en los síntomas musculoesqueléticos, dolores encontrados, factores desencadenantes, además de las actividades que realizan y actitud postural.

Para comenzar se analiza la edad de los trabajadores de la industria de la construcción encuestados, observándose los siguientes resultados:

**Gráfico N°1: “Sintomatología según la edad promedio de los trabajadores de la construcción”**



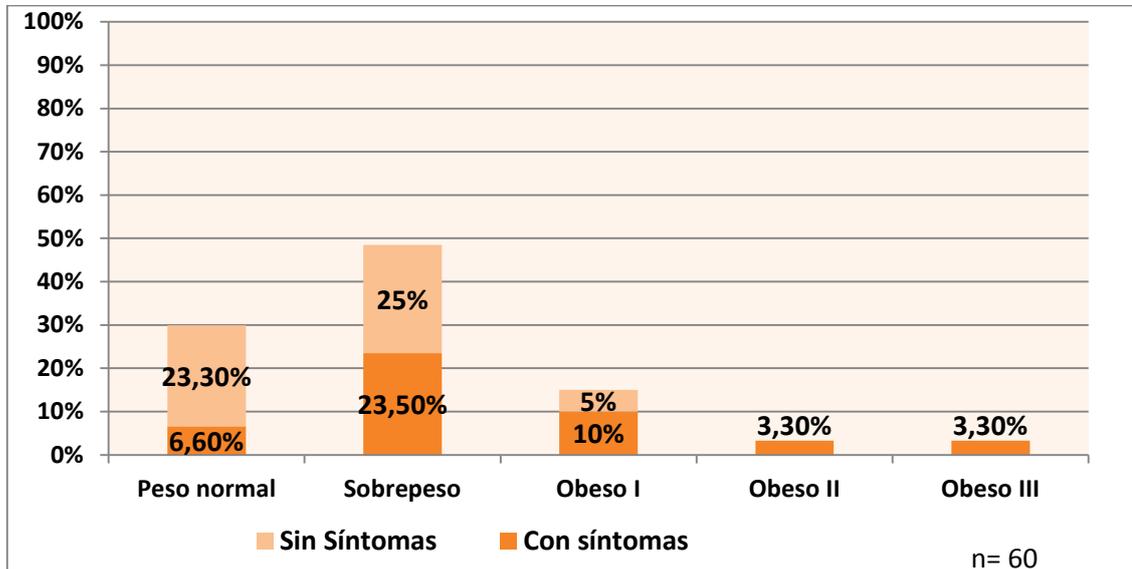
Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

En el gráfico se obtiene, que la edad de los trabajadores de la industria cementera se encuentra repartida uniformemente, mostrando un leve incremento de la sintomatología en el miembro inferior, a medida que aumenta la edad.

En cuanto al índice de masa corporal (IMC), es calculado personalmente, según los datos recabados en las encuestas acerca del peso y la altura, siguiendo la fórmula  $(\text{Peso}/\text{Altura})^2$  y comparándolo con la tabla de IMC que contiene los valores propuestos por la organización mundial de la salud, expuesto a continuación:

|                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| ♦ Delgadez: Menor a 18,5          | ♦ Normal: De 18,5 a 24,99            |
| ♦ Sobrepeso: De 25 a 29,99        | ♦ Obeso tipo I: De 30 a 34,44        |
| ♦ Obeso tipo II: De 34,44 a 39,99 | ♦ Obeso tipo III: Mayor o igual a 40 |

**Gráfico N°2: “Sintomatología promedio según el IMC de los trabajadores de la construcción”**

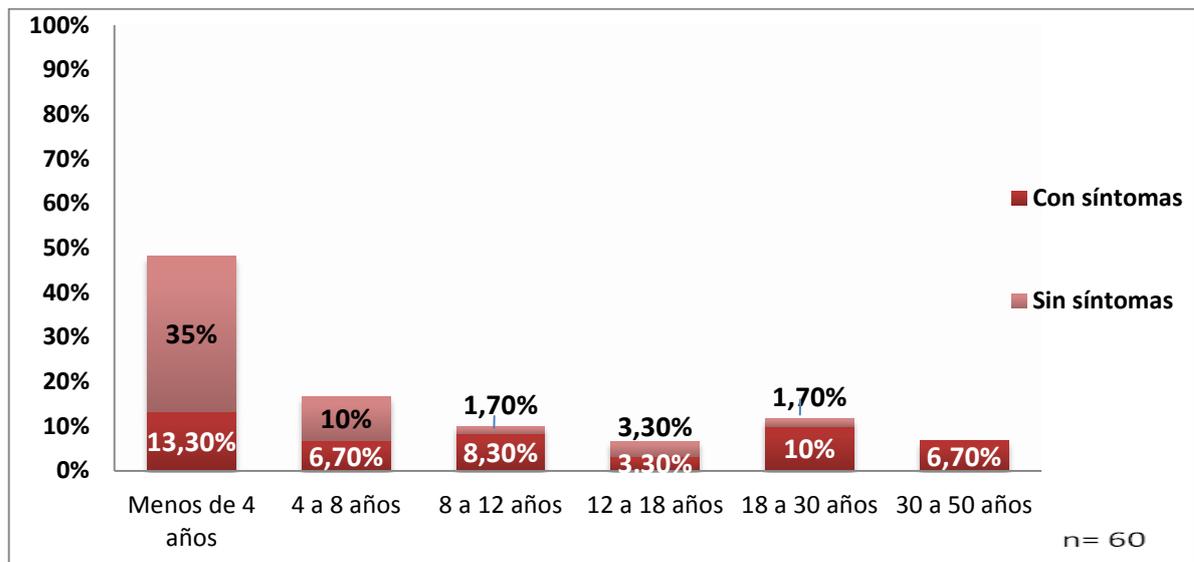


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

En el gráfico se muestra que la mayor cantidad de la muestra, con 48,5%, se encuentra en sobrepeso correspondiente a un IMC que abarca de 25 a 29.99; y peso normal, de 18.50 hasta 24.99, corresponde al 29,9%. Observando que a medida que aumenta el IMC, se produce un incremento de los síntomas a nivel del miembro inferior.

La antigüedad laboral es otro de los factores que se evalúa, para ello se toma en cuenta el tiempo que hace que realiza trabajos en la industria.

**Gráfico N°3: “Sintomatología según antigüedad laboral de los trabajadores”**

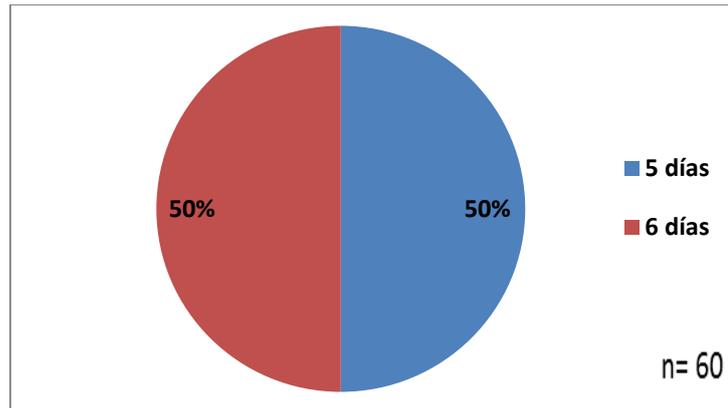


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

De los 60 trabajadores encuestados de la industria cementera, cerca de la mitad (48.3%) tiene una antigüedad menor a 4 años, seguido por aquellos que trabajan dentro de los 4 y 8 años. Observando un leve aumento de la sintomatología cada mayor antigüedad laboral.

Seguidamente se presenta la distribución de los trabajadores según la jornada laboral:

**Gráfico N°4: “Jornada semanal de los trabajadores”**

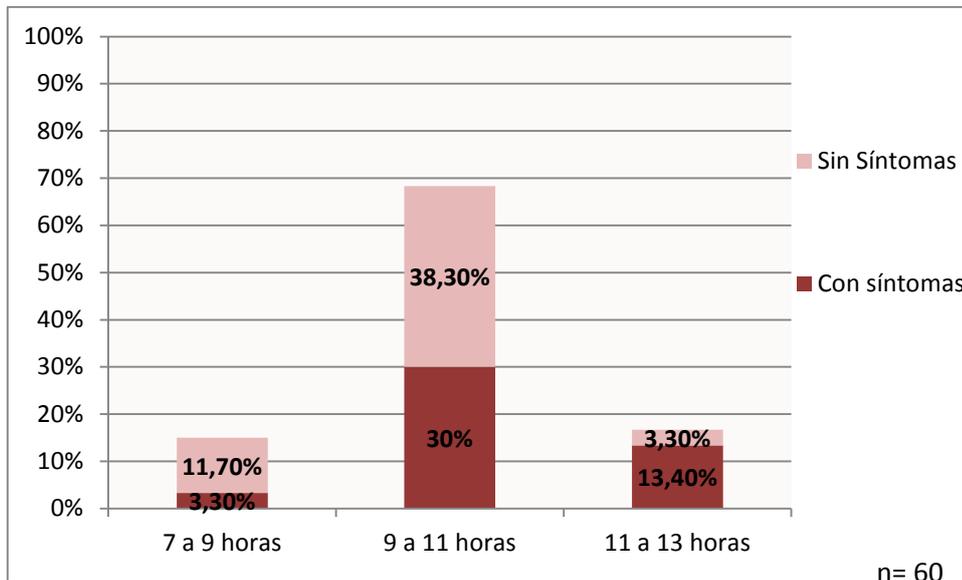


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

La mitad de los trabajadores tienen una jornada semanal de 5 días y la otra mitad, le corresponden a los que trabajan 6 días, incluyendo el sábado, hasta el mediodía.

A continuación se presenta la duración en horas de la jornada laboral de los trabajadores de la construcción

**Gráfico N°5: “Sintomatología según jornada laboral diaria de los trabajadores de la construcción”**



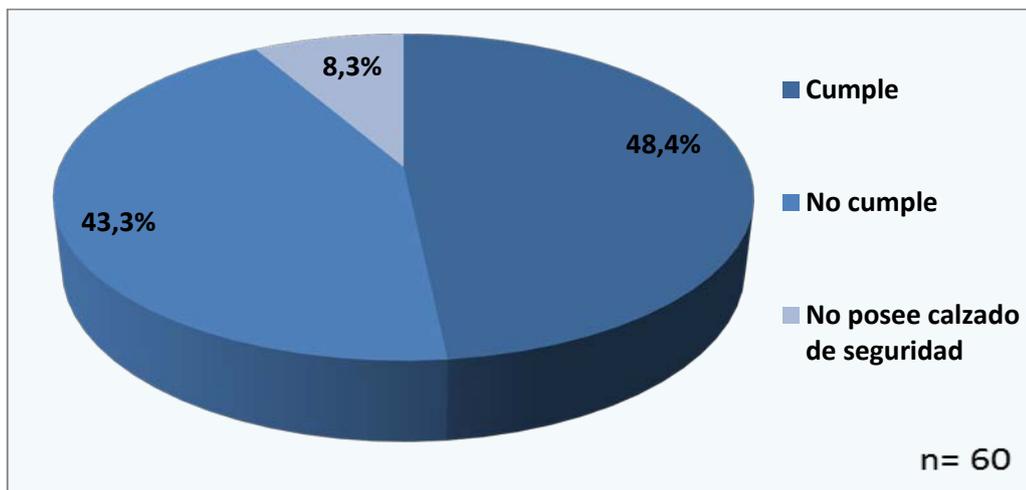
Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

En cuanto a los horarios de la jornada laboral diaria, de la muestra de 60, la mayoría de los trabajadores (68,3%) tienen una carga horaria de 9 a 11 horas, seguido por el 16,7%, que trabaja entre 11 y 13 horas, y el 15%, trabajando de 7 a 9 horas. Se observa un leve aumento progresivo de los síntomas con la cantidad de horas trabajadas.

La totalidad de los trabajadores encuestados realizan pausas durante sus jornadas laborales de 30 a 60 minutos aproximadamente cerca del mediodía, utilizando su tiempo principalmente para descansar y almorzar.

Otra variable evaluada era la presencia o no, del sello S de las normativas dispuestas por IRAM, avalado por la superintendencia de riesgos del trabajo, dentro de los calzados de seguridad. Los resultados obtenidos se muestran en el siguiente gráfico:

**Gráfico N°6: “Porcentaje de certificación IRAM de los calzados de seguridad utilizados por los trabajadores”**



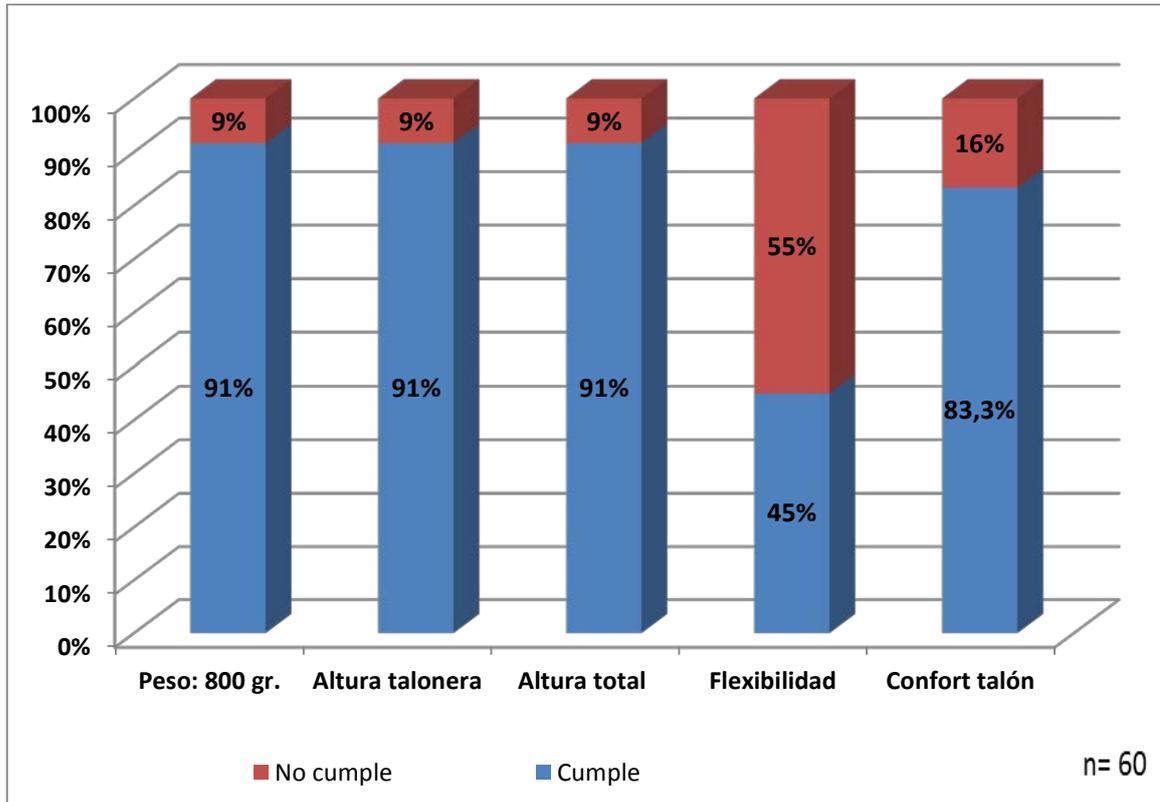
Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

Se encuentra que, el 48,4% lo cumple (obligatoriamente para el ingreso en el ámbito de las fábricas cementeras y algunas obras de construcción), mientras que no se cumple en algunas obras, representando un 43,3% de los casos analizados, y, finalmente el 8,3%, no se encuentra trabajando con calzado de seguridad al momento de la encuesta.

En el caso de las recomendaciones ergonómicas de los calzados de seguridad, se analiza el peso del mismo (menor a 800 gr.), la altura de la talonera (menor a 5 cm.) , la altura total del botín (11 cm.), flexibilidad (flexible/ no flexible) y confort del talón (confortable/ no confortable).

Los resultados obtenidos al analizar las anteriores cuestiones se presentan en el siguiente gráfico:

**Gráfico N°7: “Recomendaciones ergonómicas de los calzados de seguridad”**



Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

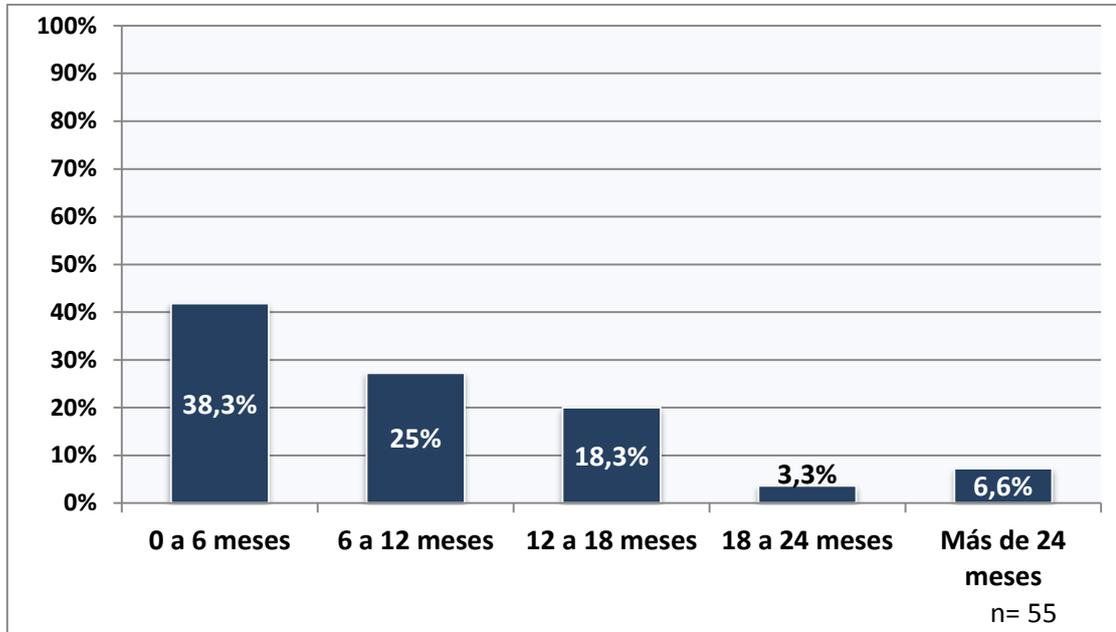
Se observa que el peso, altura de talonera y altura total del botín cumplieron en un 91% con las recomendaciones ergonómicas para calzado de seguridad. En cuanto a la flexibilidad del calzado, solo se cumple en un 45% de los casos. Por último, el confort del talón fue bueno en la mayoría de los casos (83,3%).

En el caso de la antigüedad promedio de los calzados de seguridad utilizados, se observa una marcada diferencia entre los trabajadores cementistas cuyo lugar de trabajo es la fábrica, y los trabajadores de las obras. En el primer caso, los calzados cumplían con todos los requisitos y se cambiaban en el tiempo correcto, además los trabajadores están muy bien instruidos en temas de seguridad y ergonomía.

En la construcción se observan casos en los que se cumplían y casos en los que no.

Por lo tanto los resultados obtenidos respecto a la antigüedad promedio de los calzados, son los que se muestran en el siguiente gráfico:

**Gráfico N°8: “Antigüedad promedio de los calzados de seguridad en los trabajadores de la construcción”**

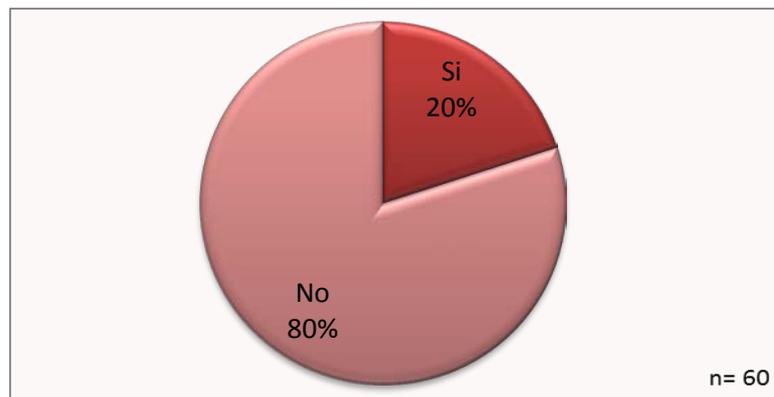


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

La antigüedad del calzado de seguridad usado por los trabajadores encuestados fue en un 38% de entre 0 y 6 meses, seguido por un 25% de los casos donde la antigüedad es de 6 a 12 meses.

Se evalúa el porcentaje de los trabajadores que presentan molestias en los pies, generalmente ocasionadas por el calzado de seguridad. A continuación se expresan los resultados:

**Gráfico N°9: “Porcentaje de molestias en el pie de los trabajadores de la construcción”**

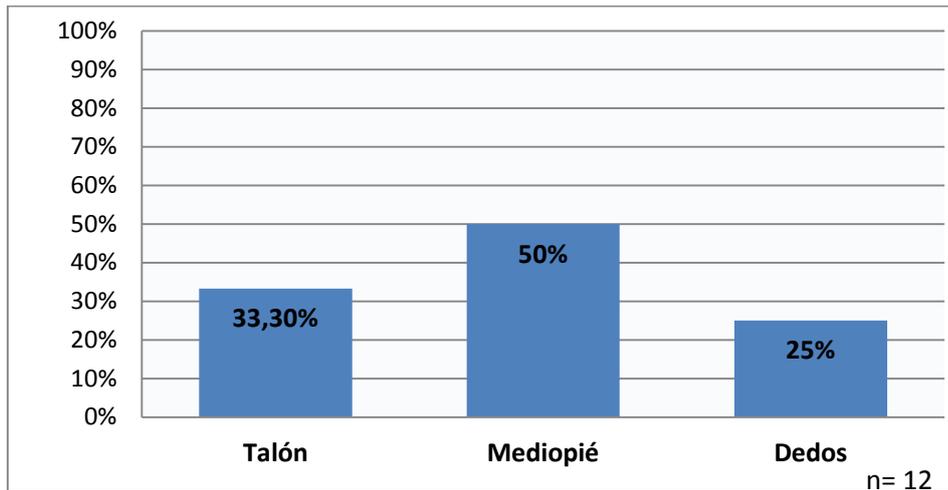


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

Se obtiene que de los 60 trabajadores encuestados, el 20% refiere molestias en el pie por el calzado de seguridad.

Entre aquellos trabajadores que manifestaron tener molestias en los pies ocasionadas por el calzado de seguridad, se les pide que indiquen la zona de dolor en un esquema, pudiendo detectar más de una por trabajador. Se obtuvieron los siguientes resultados:

**Gráfico N°10: “Zona de molestia ocasionada por los calzados de seguridad”**

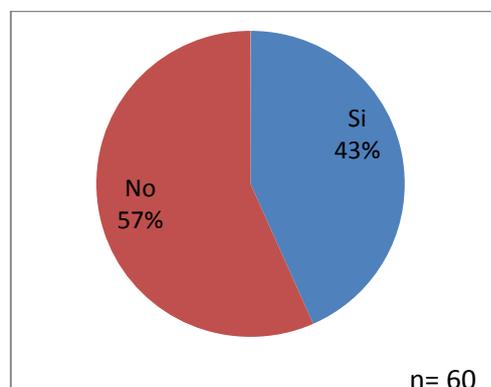


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

De los trabajadores que presentaron molestias en los pies, el 50% indicó que la molestia se localiza en el mediopié, una tercera parte mencionó el talón y solo un 25%, los dedos.

En la actividad física los trabajadores debieron indicar si realizaban o no, la frecuencia, la actividad, el tiempo y la cantidad de años que la practicaban. Consiguiendo los siguientes resultados:

**Gráfico N°11: “Porcentaje de actividad física en los trabajadores de la construcción”**

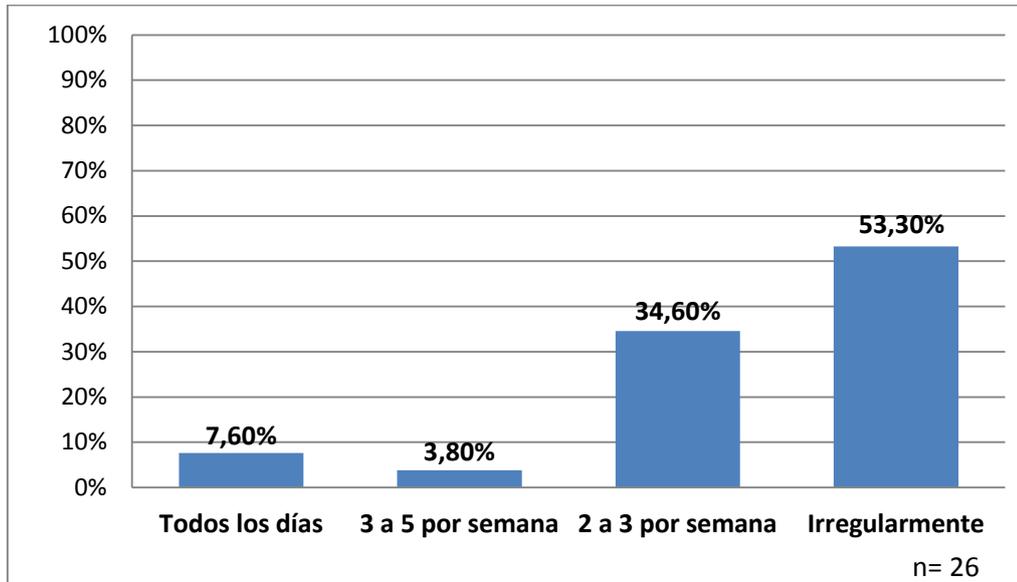


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

En cuanto a la actividad física, se encontró que el 43% de los trabajadores encuestados la realiza. Al indagar sobre el tipo de actividad física se destaca el fútbol como la actividad más practicada.

Seguidamente, se presenta la frecuencia de la actividad física:

**Gráfico N°12: “Frecuencia de la actividad física realizada”**

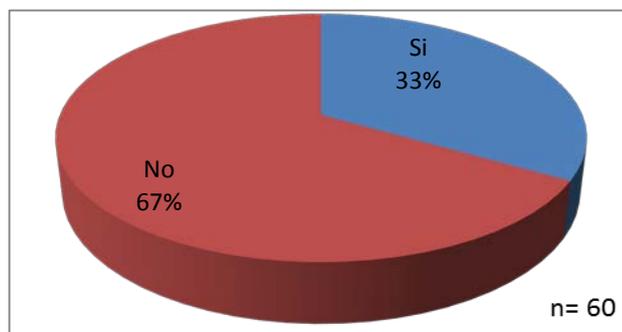


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

Se observa que la mayoría que realiza actividad física lo hace de manera irregular, seguidos por un 34,6% que lo realiza 2 a 3 veces por semana. Cabe destacar que la totalidad de quienes mencionan realizar actividad física afirman hacerlo durante más de 1 hora y desde hace más de 6 meses.

Se pregunta a los trabajadores si elongan los músculos o no, los resultados obtenidos se presentan en el siguiente gráfico:

**Gráfico N°13: “Frecuencias y posturas de elongación”**



Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

De los trabajadores, solo el 33% de los encuestados efectúan elongaciones musculares. Y, por lo general lo hacen después del trabajo, o como complemento de una actividad física realizada.

En función del anterior resultado se evalúa cuáles son las posturas de elongación que realizan los trabajadores. Dando lugar a la siguiente tabla, la cual demuestra los músculos elongados según las posiciones de posturas mencionadas y el porcentaje de trabajadores que la realizan:

**Tabla N°1: Posturas de elongación:**

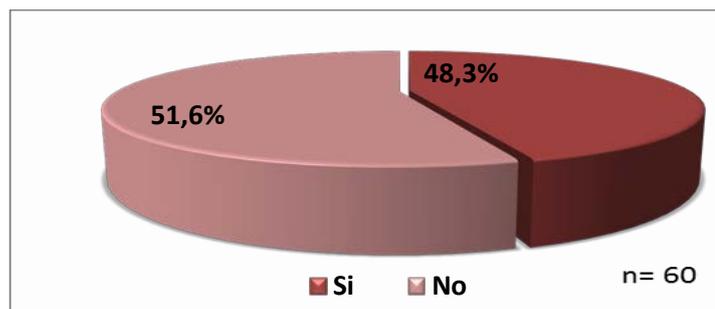
| <b>Posición de elongación</b> | <b>Músculos involucrados</b>   | <b>Porcentaje de elongación</b> |
|-------------------------------|--|---------------------------------|
| <b>Posición 1</b>             | <i>Gemelos</i>   | 85%                             |
| <b>Posición 2</b>             | <i>Gemelos – Popliteo</i>  | 10%                             |
| <b>Posición 3</b>             | <i>Isquiotibiales (Unilateral) – Psoas iliaco y recto anterior de cuádriceps (Contralateral)</i> | 35%                             |
| <b>Posición 4</b>             | <i>Isquiotibiales - Zona lumbar</i>  | 95%                             |
| <b>Posición 5</b>             | <i>Adductores</i>  | 70%                             |
| <b>Posición 6</b>             | <i>Cuadriceps</i>  | 90%                             |
| <b>Posición 7</b>             | <i>Adductores</i>  | 15%                             |
| <b>Posición 8</b>             | <i>Adductores</i>  | 40%                             |
| <b>Posición 9</b>             | <i>Glúteos - Cuadrado lumbar - Dorsal ancho</i>  | 5%                              |
| <b>Posición 10</b>            | <i>Psoas iliaco – Recto anterior del cuádriceps</i>  | 5%                              |

Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

De los resultados obtenidos, se observa que los músculos más frecuentemente elongados son los isquiotibiales, cuádriceps y gemelos, mientras que los menos elongados son los glúteos y psoas iliaco.

Se investiga la presencia o no de molestias, entendiendo a las mismas como las manifestaciones físicas de contracturas, fatigas, y demás malestares musculoesqueléticos en los miembros inferiores de los trabajadores.

**Gráfico N°14: “Molestias en los miembros inferiores de los trabajadores”**

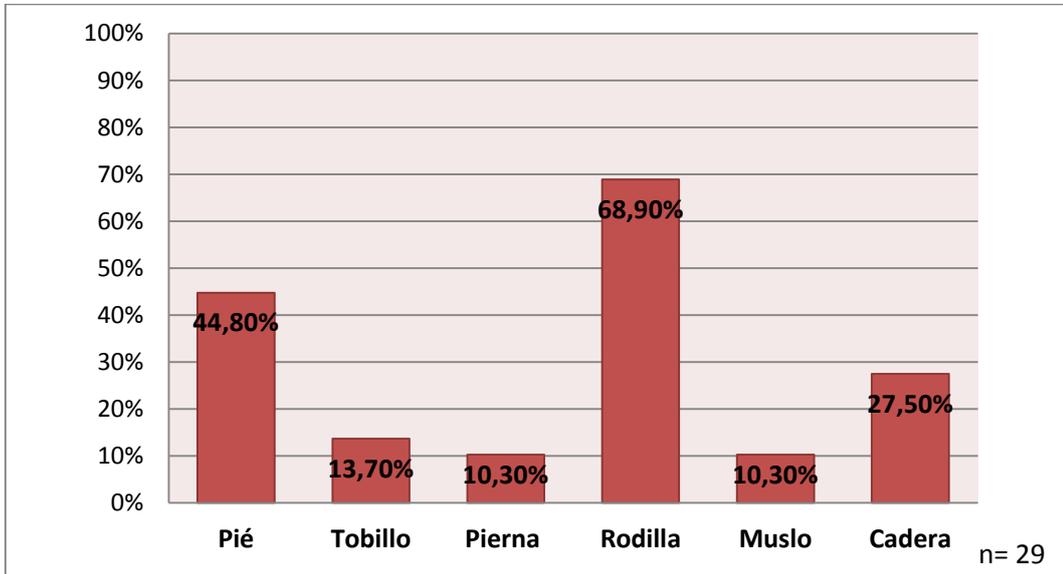


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

Se observa que el 48,3% de los trabajadores sufren molestias en sus miembros inferiores.

Al indagar en detalle sobre la zona de molestia en los miembros inferiores, se obtienen los resultados que se presentan en el siguiente gráfico:

**Gráfico N°15: “Zona de molestias en miembros inferiores”**

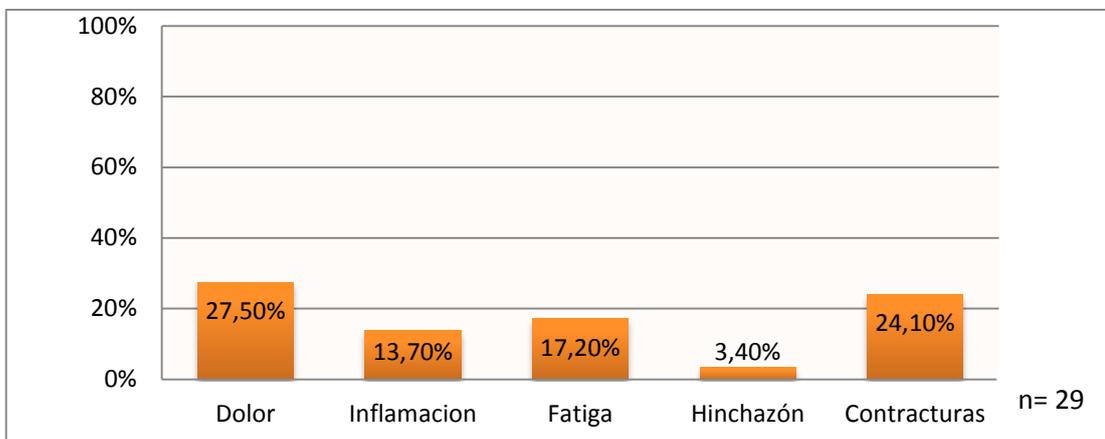


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

Las zonas de molestias más afectadas en los miembros inferiores de los trabajadores fueron, la rodilla en un 68,9%, los pies en un 44,8% y la cadera en un 27,5%, y las afectadas en menor proporción la pierna y el muslo.

Se analizaron los principales síntomas de los miembros inferiores encontrados en los trabajadores en los siguientes gráficos se exponen los resultados, indicando la zona de síntomas presentados en cadera, rodilla, pierna y pié.

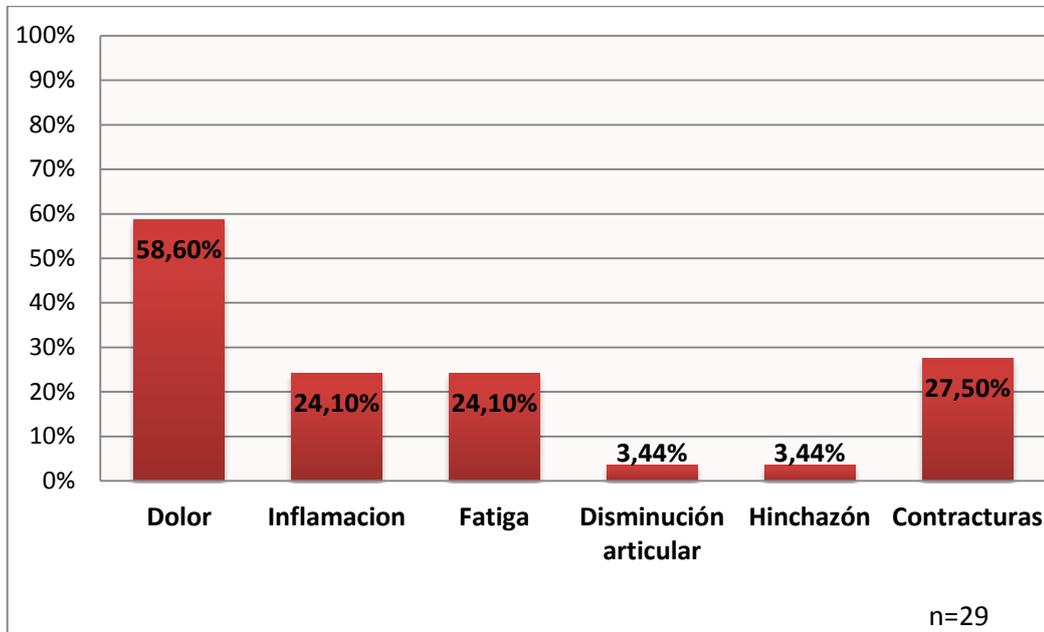
**Gráfico N°16: “Principales síntomas en la cadera de los trabajadores con molestias”**



Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

De los síntomas presentados en la cadera, el 27,5% muestra dolor en la zona y el 24,1% indicó contracturas.

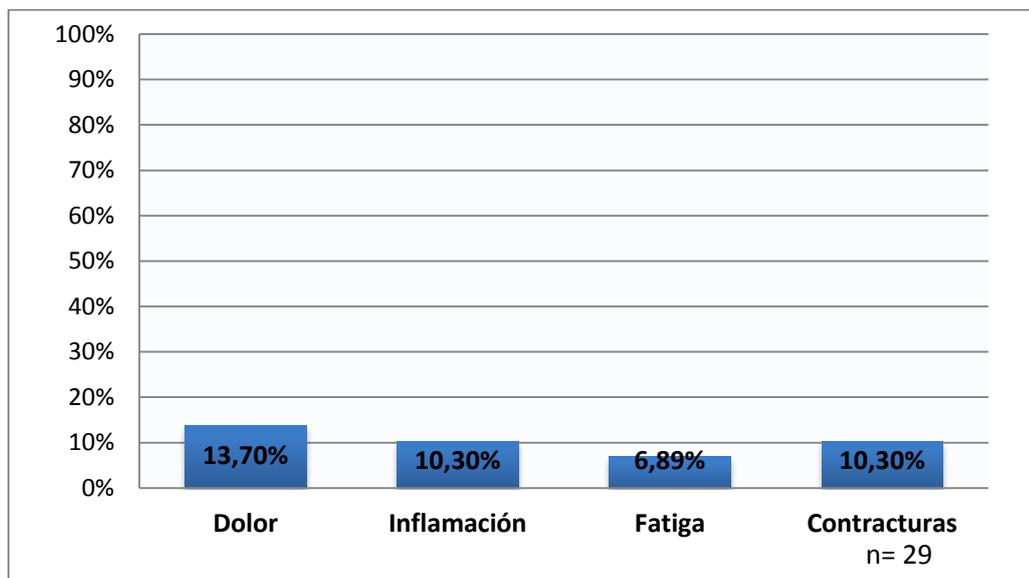
**Gráfico N°17: “Principales síntomas en la rodilla de los trabajadores con molestias”**



Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

En la zona de la rodilla el 58,6% de los trabajadores con síntomas presentó dolor, mientras que los otros síntomas presentados en menor medida fueron, inflamación, fatiga y contracturas.

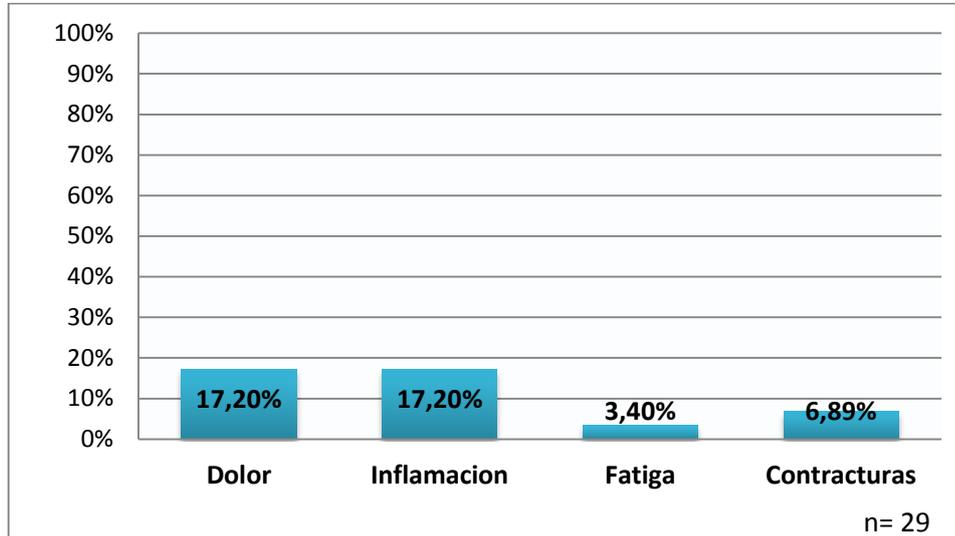
**Gráfico N°18: “Principales síntomas en las piernas de los trabajadores que presentan molestias”**



Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

En las piernas, no se observaron datos significativos, en cuanto a síntomas y los resultados fueron uniformes.

**Gráfico N°19: “Principales síntomas en pie de trabajadores con molestias”**

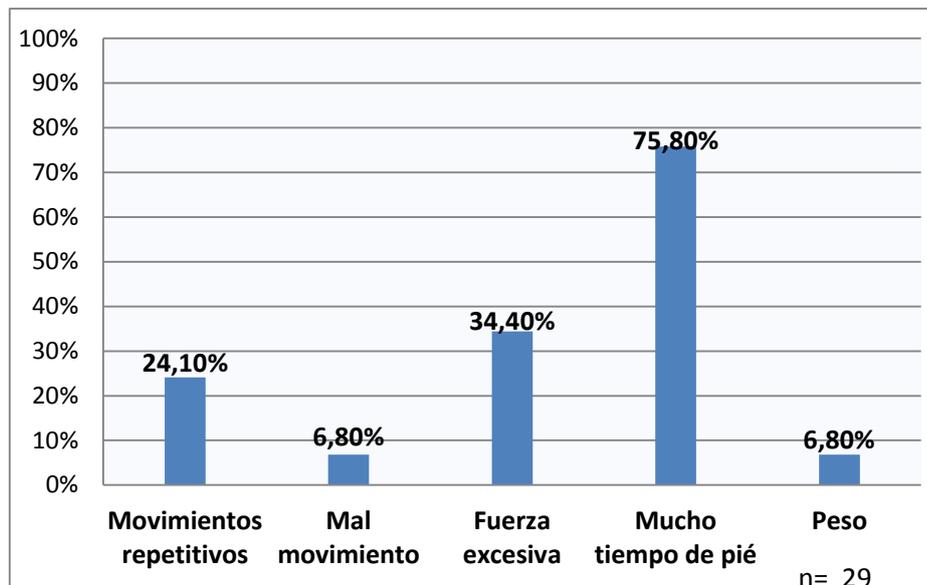


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

En los pies solo el 17,2 % de los trabajadores presentaron dolor e inflamación.

Durante la encuesta, se les pregunto a los trabajadores acerca de cuál consideran la causalidad de sus síntomas, obteniendo los resultados expuestos a continuación:

**Gráfico N°20: “Causalidad de síntomas”**

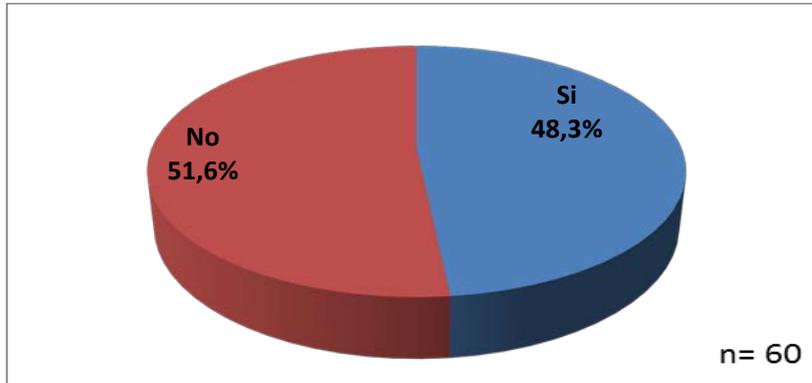


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

Los trabajadores le adjudicaron la causalidad de sus síntomas en su mayoría al excesivo tiempo de pie que permanecen durante sus actividades (75,8%), a la fuerza excesiva empleada (34,4%) y a movimientos repetitivos (24,1%).

Otra variable estudiada son los dolores presentados por los trabajadores en los miembros inferiores, con los resultados representados en este gráfico:

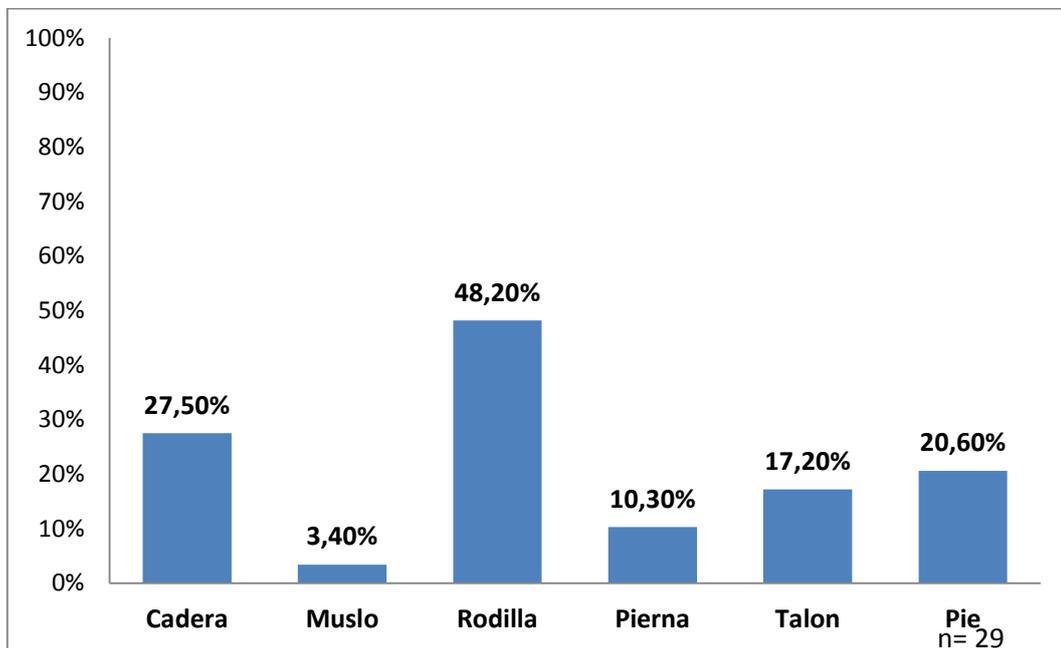
**Gráfico N°21: “Dolores en los miembros inferiores”**



Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

De los 60 trabajadores de la muestra, 29 presentaron dolencias en los miembros inferiores (48%), y 31 dijeron no presentar molestia alguna (55%).

**Gráfico N°22: “Zona de dolor en los miembros inferiores”**

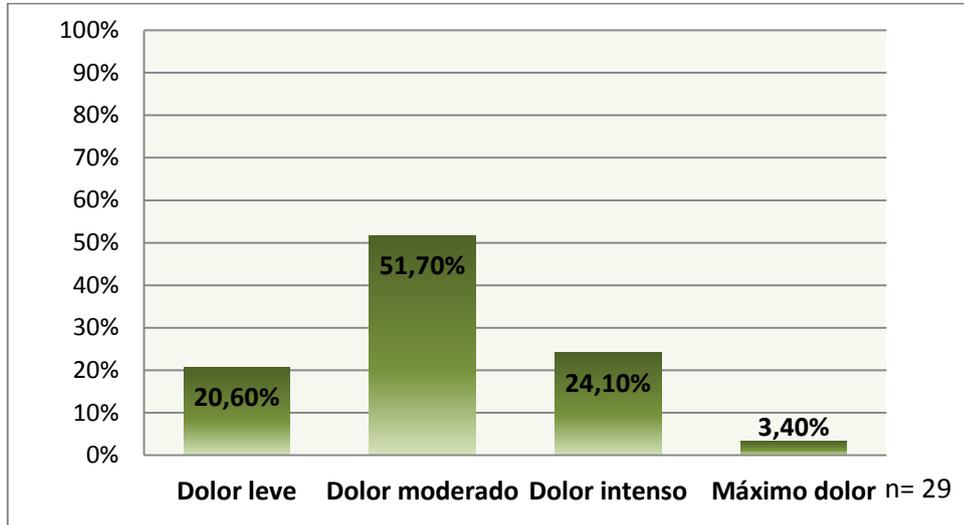


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

Se registró dolor principalmente en rodilla con un 48,2%, seguido por la cadera con un 27,5% y el pie se vio afectado en el 20,6% de los casos.

Se indagó acerca de la intensidad que presentaron los trabajadores al momento de la encuesta, registrando los siguientes datos:

**Gráfico N°23: “Intensidad de dolor en los miembros inferiores”**

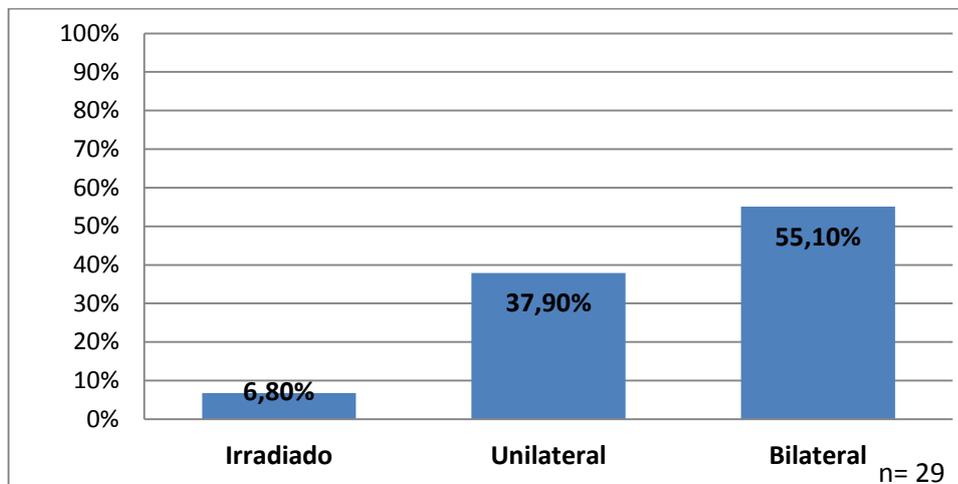


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

Se realizó la escala de dolor a los 29 trabajadores que presentaron dolores en los MMII. Se observó una presencia significativa de dolor moderado (4 a 6 puntos), con un 51,7%, un 24,1% se aquejaba de dolor intenso (7 a 9), mientras que el 20,6% de los casos aquejaba dolor leve (1 a 3).

La sensación del dolor, se evaluó según lo expresado por los trabajadores entre irradiado, unilateral y bilateral, obteniendo los siguientes resultados:

**Gráfico N°24: “Sensación de dolor”**

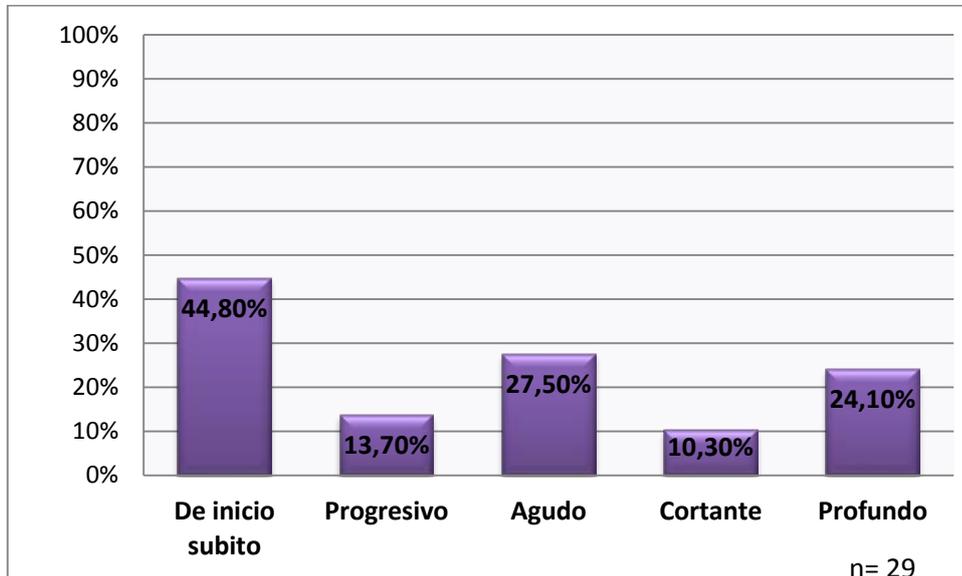


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

De los 29 trabajadores que presentaron dolor, la sensación referida por los mismos fue: bilateral en la mayoría de los casos (55%) y unilateral con un 38%.

En cuanto al tipo de dolor musculoesqueletico que presentaron los trabajadores se registraron los resultados expresados en el siguiente gráfico:

**Gráfico N°25: “Tipo de dolor de los trabajadores de la construcción”**

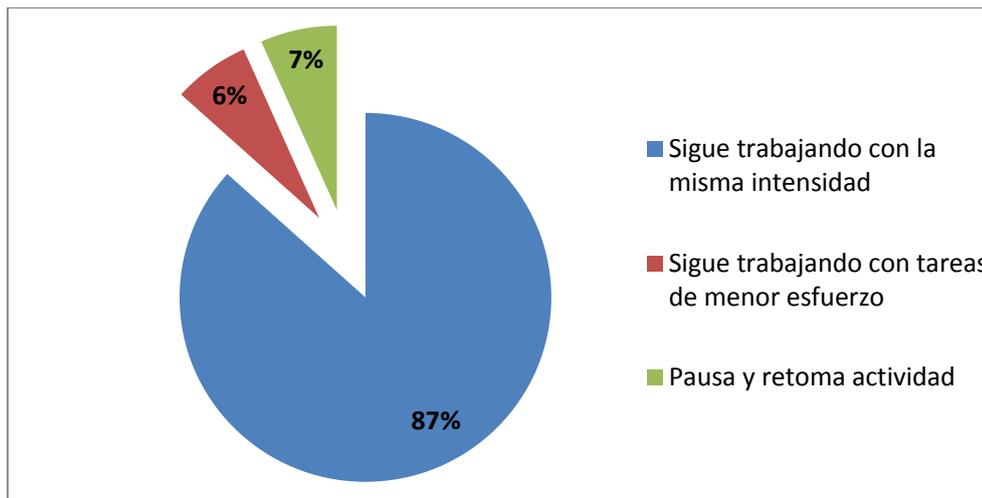


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

Se registró dolor de inicio súbito en la mayoría de los casos (44,8%), seguido de agudo (27,5%) y en menor medida profundo (24,1%).

La actitud que los trabajadores toman frente al dolor en el trabajo, tuvo la siguiente disposición:

**Gráfico N°26: “Actitud frente al dolor”**

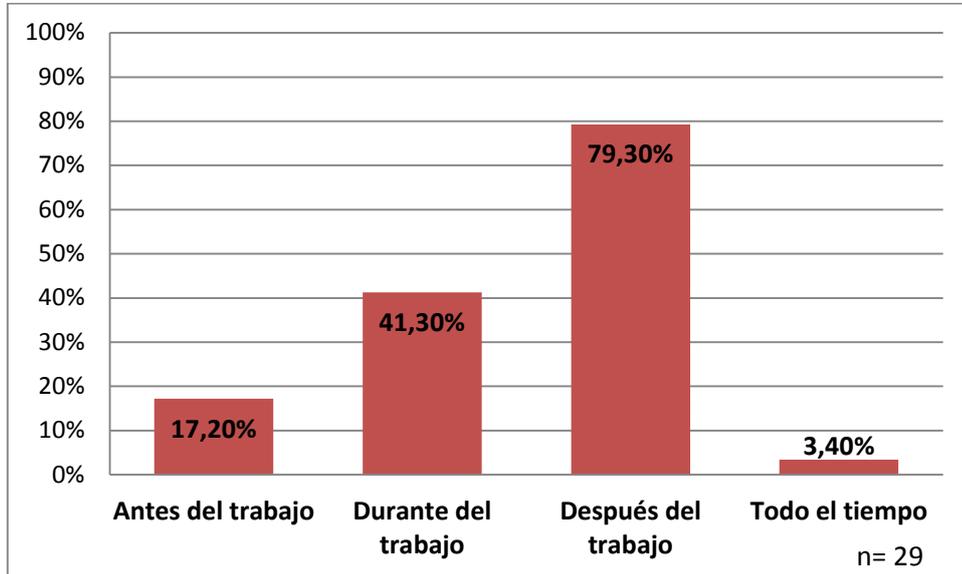


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

El 87% de los trabajadores ante el dolor sigue trabajando con la misma intensidad.

A continuación, se presentan los resultados en cuanto al momento en que los trabajadores perciben dolor:

**Gráfico N°27: “Momento que percibe el dolor”**

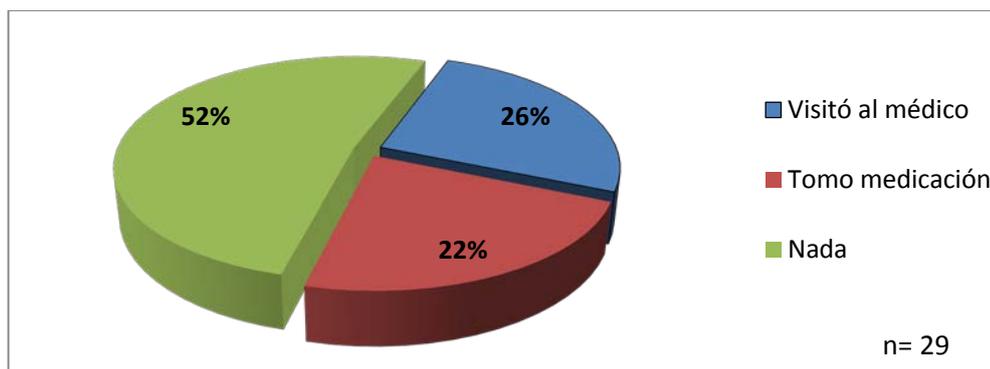


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

En un 56% los trabajadores registraron dolor después de su jornada laboral, el 29% durante el trabajo, 12% antes del trabajo.

En cuanto al tratamiento al dolor, se encuestó según los que visitaron al médico, tomaron medicación o no realizaron acción alguna:

**Gráfico N°28: “Tratamiento al dolor”**

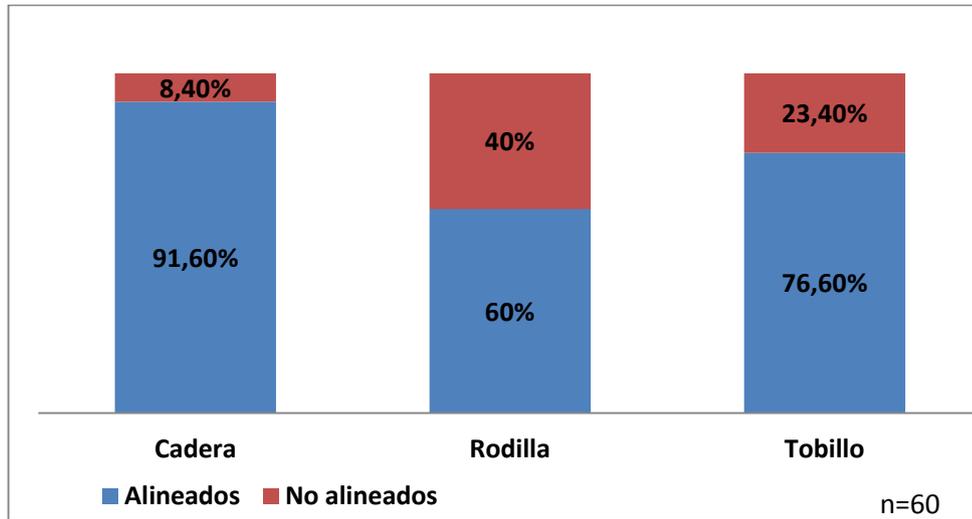


Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

El 52%, ante el dolor, no realizó nada, el 22% tomó medicación y el 26% visitó al médico.

En cuanto a la variable postura de los trabajadores, se analizó mediante la plomada, en todos los casos sin calzado de seguridad. Recabando los siguientes resultados según la zona investigada:

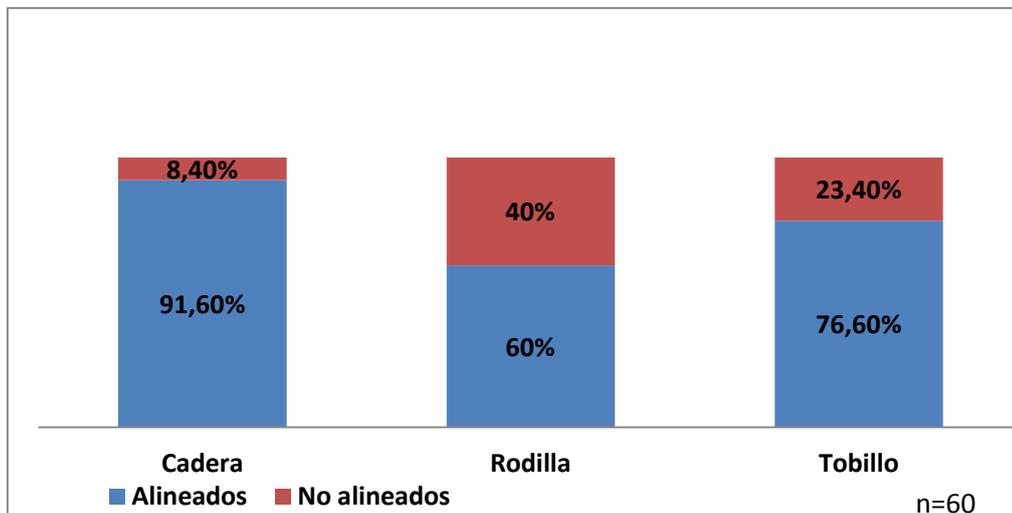
**Gráfico N°29: “Postura del miembro inferior en los trabajadores de la construcción (Vista Anterior)”**



Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

En cuanto a la postura en la vista anterior registrada con la plomada, se observa que en la cadera el 91,6% de los trabajadores presenta una postura normal alineada, en la rodilla el 60% se encontraron alineados y por último en el tobillo se observa que el 76,6% están alineados.

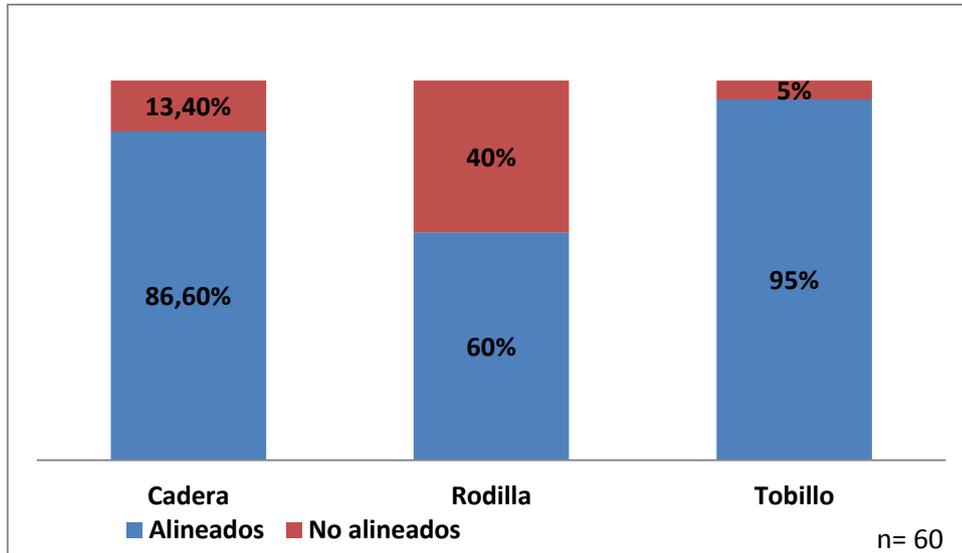
**Gráfico N°30: “Postura del miembro inferior en los trabajadores de la construcción (Vista Posterior)”**



Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

Los datos recabados en la vista posterior demuestran similitud con el gráfico 26, observado en la vista anterior.

**Gráfico N°31: “Postura del miembro inferior en los trabajadores de la construcción (vista lateral)”**



Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

Por último, en la vista lateral podemos observar que a la altura de la cadera el 86,6% de los trabajadores están alineados, en la rodilla demostraron tener una postura normal el 60% de los casos, mientras que de los desalineados a esta altura, el 23,3 % presento flexum de rodilla y el otro 16,6% recurvatum. Y por último, en el tobillo se registraron el 95% alineado.

# CONCLUSIÓN



El trabajo en la industria cementera, como todo trabajo, implica riesgos para el cuerpo de los trabajadores, que pueden ser evitados, o bien disminuirse con prevención y concientización. En este caso se investiga la presencia de sintomatología encontrada en los miembros inferiores de los mismos, factores de riesgo, hábitos, posturas, entre otros, con el fin de realizar un trabajo eficiente teniendo en cuenta la mayor cantidad de variables de estudio, para obtener una buena fiabilidad en la investigación.

El presente trabajo investigación se llevó a cabo con 60 trabajadores de la industria cementera en la ciudad de Olavarría en el mes de abril del año 2015, y se realizó mediante una encuesta personal. Obteniendo los siguientes resultados:

Se observa que a mayor edad de los trabajadores, existe un leve aumento de la sintomatología encontrada en los miembros inferiores, al igual que en la antigüedad laboral donde aumentan a medida que pasan los años trabajando en este ámbito. (Choudry, 2008)

La mayoría (48,3%) trabaja hace menos de 4 años, esto supone que en el ámbito de la construcción, por lo general, contratan gente nueva en cada proyecto de obras, y mantienen a otros pocos con mayor experiencia a cargo. No así en las fábricas que tienen más experiencia en el ámbito laboral.

El 68% de los trabajadores tienen una jornada laboral que va de 9 a 11 horas diarias. Y hay un incremento en los síntomas encontrados en los trabajadores que trabajaban más horas por día. Como fue expresado en la investigación realizada por: Cruz, Elío & Ramírez (2011)

En cuanto al índice de masa corporal, se observa que el peso del 32% de los trabajadores encuestados era normal, mientras que el 42% se encontraba en sobrepeso, y el 20% se encuentra en obesidad, esto es un indicativo del porcentaje de sedentarismo que presentan la mayoría de los trabajadores y a su vez demuestra que cuando mayor es dicho índice presentan más síntomas a nivel inferior. Tüchsen & Hannerz, en 2005 informaron con anterioridad el excesivo sedentarismo que presentaban dichos trabajadores.

En éstos trabajos es una obligación el uso de calzados de seguridad, los cuales van de la mano con el sello S IRAM de la Superintendencia de Riesgos en el Trabajo encontrando que el 49% lo cumple (obligatoriamente para el ingreso en el ámbito de las fábricas cementeras y algunas obras de construcción), no se cumple en algunas obras, con el 43%, y el 8% no se encuentra trabajando con calzado de seguridad al momento de la encuesta.

A su vez, estos calzados deben tener ciertas medidas ergonómicas para el confort de los trabajadores, características ergonómicas. Algunas de las características mencionadas son: el peso (menor a 800 gramos), altura de talonera (menor a 5 centímetros) y altura total del botín (11 centímetros aproximadamente), las cuales se cumplieron en gran medida (91%). En cuanto a la flexibilidad del calzado, en un 45% recibieron buenas críticas, y el

55% que no cumple, se refirió a los calzados como no flexibles, o duros. Por último, el confort del talón fue bueno en su mayoría (83,3%).

La antigüedad del calzado de seguridad es una variable a tener en cuenta ya que se aconseja cambiarlos cada 6 meses aproximadamente por el desgaste que les produce estos trabajos. De los trabajadores encuestados, el 38%, cambia los calzados por lo general, a los 6 meses.

Se obtiene que de los 60 trabajadores encuestados, el 20% refiere molestias en el pie por el calzado de seguridad, como se observaba en las investigaciones de Kathleen & Naughton (1992). Y localizaron molestia en su mayoría en el mediopié (50%), en menor medida el talón (33%) y en los dedos, 25%. Ocasionados por las suelas rígidas y la presión de puntera de acero. Correlacionándose en gran medida por lo investigado por Marr & Quine (2003).

En cuanto a la actividad física realizada por los trabajadores, se encuentra que el 52% de los encuestados realizan, registrando la práctica de fútbol como la actividad más realizada, con el 69%. En su totalidad, la realizan por más de 1 hora, y la practicaban con una antigüedad mayor a 6 meses.

Los trabajadores de la construcción elongan en un 33%, principalmente las efectúan en los músculos, cuádriceps, gemelos y en menor cantidad, aductores e isquiotibiales luego del trabajo o de la actividad realizada.

Estos trabajadores sufren molestias a nivel de sus miembros inferiores (45%). Encontrando que las zonas más afectadas en los miembros inferiores fueron: la rodilla, en un 39%, pié, en un 25%, cadera con un 16%, el pié se vio afectado en el 16% de los casos, junto con el talón. Piernas y muslos se vieron con molestia en el 11% de los casos, por lo general por contracturas provocadas. (Escalona, 2001)

Los principales síntomas musculoesqueléticos encontrados en el miembro inferior de los trabajadores de la industria cementera son: el dolor y contracturas; como se ha mencionado en el libro Cosentino (1992) y; en menor medida inflamación y fatiga (Stovitz & Coetzee, 2004).

La mayoría de los trabajadores le adjudicaron la causalidad de dichos síntomas al tiempo permaneciendo de pié en un 75% mientras que en menor medida, refirieron fuerza excesiva durante el trabajo y movimientos repetitivos. Observando correlación con los estudios realizados por Robaina & León (1999) y Ginebra (2003).

De la totalidad de la muestra, 29 trabajadores presentaron dolencias en los miembros inferiores (48%). Y se determinó que el grado de dolor que presentaban según la escala realizada fue leve en el 21% de los casos, el 52% presento dolor moderado, mientras que un 24% se aquejaba de dolor intenso. La sensación referida por los mismos fue: irradiada en un 7%, unilateral en un 38% y mayormente bilateral con un 55%. En cuanto al tipo de dolor

registrado se encontró la mayoría de los casos, en dolor de inicio súbito, profundo y dolor agudo.

Cuando los trabajadores perciben dolor, la mayoría (87%) continúa trabajando con la misma intensidad. El 52% que sufrió dolores no realiza consultas a profesionales, el 26% visitó al médico y el 22% tomo medicación.

Con respecto a la postura, en la vista anterior, se encontró que los trabajadores de la construcción están alineados en un 91% a la altura de la cadera, observando en la rodilla el 60% alineados y en el tobillo el 76%, observando los mismos resultados en la vista posterior.

Mientras que en la vista lateral se observa a la altura de la cadera que el 86 % de los trabajadores se encontraban alineados, mientras que en la rodilla, el 60% y por último, a la altura del tobillo, un 95% alineados. Estos datos se correlacionan con los de Murie, en 2007, quien predijo problemas a nivel postural en los trabajadores de la construcción.

Esto se debe a que el cuerpo de los trabajadores se adecuará a las características internas: malas posturas, poca flexibilidad, sobrepeso, patologías previas, entre otras (Giordano, Torres & Bettiol, 1996).

El kinesiólogo debe cumplir un rol fundamental en cuanto a la prevención y promoción de las patologías que afectan la integridad de los trabajadores de la industria cementera. Una de las propuestas para favorecer el bienestar de los mismos sería dar a conocer el trabajo de la kinesiología mediante charlas educativas en el ámbito laboral, brindando información sobre cuidados posturales, conducta motora, plan de ejercicios y accesorios preventivos, ya que en esta industria hacen hincapié en gran medida en los factores de seguridad y elementos utilizados. También se pueden implementar planes de ejercicios y elongaciones funcionales en el marco de “pausas activas” para mejorar la capacidad física de los trabajadores intentando prevenir lesiones o simplemente reducir los síntomas.

De esta manera surgen interrogantes para futuras investigaciones:

¿En qué magnitud se puede erradicar los síntomas cuando aparecen, en el caso de tener un kinesiólogo matriculado a disposición?

¿Las pausas activas, reducen los síntomas musculoesqueléticos en los trabajadores de la construcción?

¿Qué grado de mejoría provoca el tratamiento kinésico a los trabajadores de la construcción que posean sintomatología en los miembros inferiores?

# **BIBLIOGRAFÍA**



Bordolli, P (1996) *“Manual para el análisis de los movimientos”*, Editorial centro editor argentino.

Bustos (1950) *“Semiología quirúrgica y diagnóstica”*, Editorial el ateneo.

Busquets, L (2007) *“Las cadenas musculares”*, Editorial Paidotribo.

Cailliet, R. (2006) *“Anatomía funcional, biomecánica”* Madrid, Editorial Marbán.

Cosentino, R (1992), *“Miembros inferiores, con consideraciones clínicas y terapéuticas”*, Editorial el ateneo.

Kapandji, A (2012) *“Fisiología articular”*, Madrid, Editorial médica Panamericana, 6ta edición.

Miralles, R (2007) *“Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor”*, Editorial Elsevier

Philippe, E(2005) *“Principios de la reeducación postural global”*, Editorial Paidotribo.

Rouviere, (2005) *“Anatomía humana: Descriptiva, topográfica y funcional”* Editorial Masson, 11va edición.

Rueda Sanchez, M (2004) *“Podología: Los desequilibrio del pie”*, Editorial Paidotribo.

Secot (2010) *“Manual de cirugía ortopédica y traumatología”*, Editorial Panamericana.

Tortora & Derrickson (2006) *“Principios de anatomía y fisiología”*, Editorial Panamericana, 11va edición.

Viladot (2004) *“Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor”*, Editorial Masson.

### Sitios web consultados:

Imagen de tapa obtenida y adaptada de:

<http://hipertextual.com/archivo/2011/04/construyendoempleo-com-el-infojobs-del-sector-de-la-construccion-en-espana/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17427342>

[https://www.academia.edu/5255709/Why\\_operatives\\_engage\\_in\\_unsafe\\_work\\_behavior\\_Invstigating\\_factors\\_on\\_construction\\_sites](https://www.academia.edu/5255709/Why_operatives_engage_in_unsafe_work_behavior_Invstigating_factors_on_construction_sites)

<http://www.ilo.org/iloenc/part-xvi/construction/health-prevention-and-management/item/518-health-and-safety-hazards-in-the-construction-industry>

<http://servicio.bc.uc.edu.ve/multidisciplinarias/saldetrab/vol19n2/vol19n22011.pdf#page=6>

<http://informahealthcare.com/doi/pdf/10.3109/17453679308993681>

[http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe\\_VI\\_ENCT.pdf](http://www.insht.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe_VI_ENCT.pdf)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16531362>

<http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/prev-ma/revista-seguridad/n107-art2-La-genesis-de-los-TME.pdf>

[http://www.worldcat.org/title/trabajo-es-peligroso-para-la-salud-manual-de-riesgos-en-el-lugar-de-trabajo-y-que-hacer-al-respecto/oclc/641475119\)](http://www.worldcat.org/title/trabajo-es-peligroso-para-la-salud-manual-de-riesgos-en-el-lugar-de-trabajo-y-que-hacer-al-respecto/oclc/641475119)

[http://www.sjweh.fi/show\\_abstract.php?abstract\\_id=1329\)](http://www.sjweh.fi/show_abstract.php?abstract_id=1329)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9764103>

[http://www.researchgate.net/publication/7404619\\_Occupational\\_injuries\\_among\\_construction\\_workers\\_treated\\_in\\_a\\_major\\_metropolitan\\_emergency\\_department\\_in\\_the\\_United\\_States](http://www.researchgate.net/publication/7404619_Occupational_injuries_among_construction_workers_treated_in_a_major_metropolitan_emergency_department_in_the_United_States)

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/786a820/813%20web.pdf>

<http://www.funcionalweb.com/certificaciones>

<http://www.confecat.com.ar/normas.php>

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_227.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_227.pdf)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8098636>

[http://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033\(05\)00189-0/abstract](http://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033(05)00189-0/abstract)

<http://www.abebooks.com/book-search/author/giordano-o-torres-a-bettiol-m/>

<http://europepmc.org/abstract/MED/20086430>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16945538>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3990938/>

<http://www.jfootankleres.com/content/6/S1/O27>

[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-24492014000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-24492014000200009&script=sci_arttext)

[http://www.urosario.edu.co/urosario\\_files/54/54245f87-5eae-4404-8c6f-fc8343bea015.pdf](http://www.urosario.edu.co/urosario_files/54/54245f87-5eae-4404-8c6f-fc8343bea015.pdf)

# ANEXOS



Consentimiento informado:

Se me ha invitado a participar de la siguiente encuesta, explicándome que la misma servirá de base a la presentación de la tesis “Síntomas del miembro inferior, actitud postural y factores lesivos en la industria de la construcción”.

Dicha encuesta consiste en la recolección de datos y observaciones de algunas posturas del miembro inferior, manteniéndose su perfil oculto, pudiéndose publicar en revistas avaladas por la comunidad científica o exponerse en una presentación de congreso relacionado. La misma no provocará efecto adverso sobre su persona, ni le demandara costo alguno, se asegura la confidencialidad de los datos según la ley.

Yo, \_\_\_\_\_ DNI \_\_\_\_\_

En mi pleno consentimiento estoy participando de dicha investigación voluntariamente habiendo entendido el objetivo, características y la finalidad del estudio.

\_\_\_\_\_  
Firma y aclaración

Encuesta N°:

Edad: \_\_\_\_ años

Peso: \_\_\_\_ Kg

Antigüedad laboral: \_\_\_\_\_meses/años

Altura: \_\_\_\_ m

1. a) *¿Cuántos días semanales trabaja?*

|            | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| N° de Días |       |        |           |        |         |        |         |

- b) *¿Cuánto tiempo dura su jornada laboral diaria?*
- ♦ 5 a 7 horas
  - ♦ 7 a 9 horas
  - ♦ 9 a 11 horas
  - ♦ 11 a 13 horas
  - ♦ Más de 13 horas

c) *¿Realiza pausas durante la jornada laboral?* No  Si  *¿Cuántas?* \_\_\_\_  
*¿Durante cuánto tiempo?* \_\_\_\_ Minutos

d) *¿Qué actividad realiza durante los descansos?* \_\_\_\_\_

e) *¿Tiene algún otro trabajo?* No  Si  *¿Cuál?* \_\_\_\_\_

- f) *En caso de tenerlo, ¿cuánto tiempo le dedica?*
- ♦ 5 a 7 horas
  - ♦ 7 a 9 horas
  - ♦ 9 a 11 horas
  - ♦ 11 a 13 horas
  - ♦ Más de 13 horas

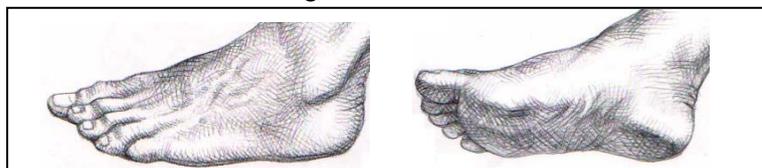
2. a) *Los calzados laborales que utilizan con mayor frecuencia, ¿poseen la licencia certificada "sello S" de la secretaría de comercio?* No  Si

b) *¿Cuánto tiempo hace que usa los mismos calzados de seguridad? (Actuales)*

- ♦ 0 a 6 meses
- ♦ 6 a 12 meses
- ♦ 12 a 18 meses
- ♦ 18 a 24 meses
- ♦ Más de 24 meses

d) *¿Le provoca molestias o dolor el calzado de seguridad?* No  Si   
 Imagen N° 12: "Pies"

Localizar la zona:



Fuente: <http://eldibujante.com/?p=1101>

c) Cumplimiento de recomendaciones ergonómicas del calzado de seguridad:

| Recomendaciones ergonómicas            | Cumple | No cumple | Observaciones |
|--|--------|-----------|---------------|
| Peso: 800 gr                           |        |           |               |
| Altura de talonera: <5cm               |        |           |               |
| Altura total de talonera: 11 cm aprox. |        |           |               |
| Flexibilidad: Dura/moderada/flexible   |        |           |               |
| Talón: Sostenido/ No sostenido         |        |           |               |

3. a) ¿Realiza algún tipo de actividad física? No  Si  ¿Cuál? \_\_\_\_\_

b) ¿Con qué frecuencia realiza la actividad física?

- ♦ Todos los días
- ♦ De 3 y 5 veces por semana
- ♦ Entre 2 y 3 veces por semana
- ♦ En forma irregular

c) ¿Cuánto dura la actividad física?

- ♦ 30 minutos
- ♦ Entre 30 minutos y 1 hora
- ♦ Más de 1 hora

d) ¿Hace cuánto realiza la actividad física?

- ♦ 1 a 3 meses
- ♦ 3 a 6 meses
- ♦ Más de 6 meses

4. a) Durante el trabajo, ¿usted efectúa elongaciones musculares? No  Si

b) ¿Durante cuánto tiempo sostiene cada posición?

5"  10"  20"  30"  1'

c) ¿Con qué frecuencia efectúa las elongaciones?

- ♦ Todos los días
- ♦ Cuando sufre alguna molestia
- ♦ En las pausas del trabajo
- ♦ Después del trabajo
- ♦ Nunca

d) ¿Conoce algún tipo de medida de cuidado corporal y prevención de lesiones en el ámbito laboral? No  Si

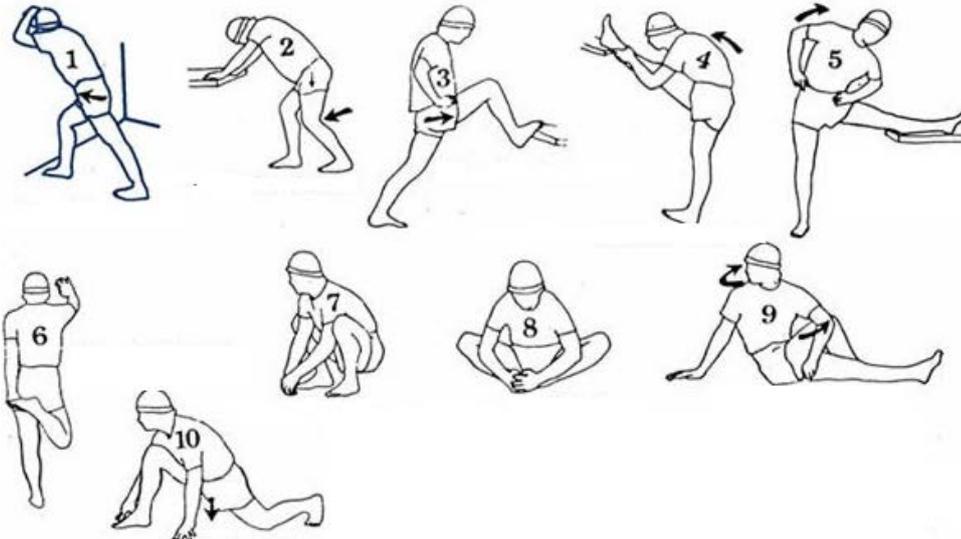
¿Cuál?

- ♦ Medidas de higiene postural
- ♦ Ergonomía
- ♦ Elongaciones musculares
- ♦ Seguridad laboral
- ♦ Otro

e) ¿Dónde y de qué manera fue brindada la información?

\_\_\_\_\_

f) ¿Qué grupos musculares elonga?

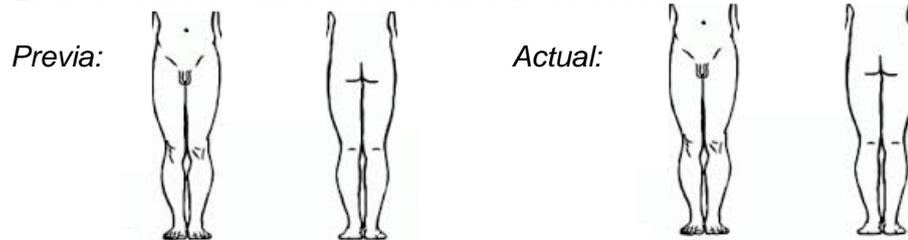


Fuente: <http://sport3magazine.com/app/articles.asp?a=94&z=12>

| Posturas de elongaciones |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|                          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <b>Si</b>                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>No</b>                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

5. a) ¿Ha padecido alguna vez una molestia en el miembro inferior? No  Si

b) ¿En qué zona del miembro inferior sufre/sufrió la molestia?



Fuente: <http://www.imagui.com/a/silueta-humana-para-imprimir-cLLreX9n7>

c) ¿Padeció alguno de los siguientes síntomas?

| Síntomas                               | Cadera | Rodilla | Tobillo | Pié |
|--|--------|---------|---------|-----|
| Dolor                                  |        |         |         |     |
| Inflamación                            |        |         |         |     |
| Fatiga                                 |        |         |         |     |
| Menor fuerza                           |        |         |         |     |
| Disminución de movimientos articulares |        |         |         |     |
| Paresias                               |        |         |         |     |
| Hinchazón                              |        |         |         |     |
| Contracturas                           |        |         |         |     |
| Inestabilidad                          |        |         |         |     |

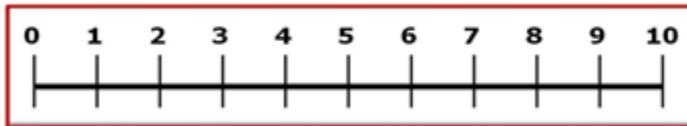
d) ¿Se le ocurre a qué adjudicarle dichos síntomas?

- ♦ Movimientos repetitivos
- ♦ Mal movimiento
- ♦ Fuerza excesiva
- ♦ Mucho tiempo de pie
- ♦ Otra

6. ¿Ha padecido o padece dolor? No  Si

a) Adjudicando un número del 1 al 10, ¿Qué intensidad de dolor percibió?

b) Adjudicando un número del 1 al 10, ¿Qué intensidad de dolor percibe?



- ♦ No dolor: 0
- ♦ Leve: Del 1 al 3
- ♦ Moderado: Del 4 al 6
- ♦ Intenso: Del 7 al 9
- ♦ Máximo dolor: 10

c) ¿Cómo percibe el dolor? ♦ De inicio súbito

- ♦ Progresivo
- ♦ Agudo
- ♦ Cortante
- ♦ Profundo

d) ¿Cómo es la sensación del dolor?

- ♦ Puntual
- ♦ Irradiado 
  - Unilateral
  - Bilateral

e) ¿Qué actitud toma frente al dolor en el trabajo?

- ♦ Sigue trabajando con la misma intensidad
- ♦ Sigue trabajando con tareas de menor esfuerzo
- ♦ Pausa y retoma la actividad
- ♦ Se retira del trabajo
- ♦ No asiste al trabajo

f) ¿En qué momento percibe el dolor? ♦ Antes del trabajo

- ♦ Durante el trabajo
- ♦ Después del trabajo
- ♦ Otro

g) ¿Cómo trató el dolor? ♦ Visitó al médico  ♦ Nada

- ♦ Tomo medicación  ♦ Otro

¿Cuál? \_\_\_\_\_

h) 1) En caso de haber concurrido al médico, ¿Qué indicación le dio?

- ♦ Tratamiento kinésico
- ♦ Ninguno
- ♦ Reposo
- ♦ Otra  ¿Cuál? \_\_\_\_\_

2) ¿Percibió mejoría? No  Si

7. Muestra anterior, posterior y de perfil. (Sin el calzado de seguridad)

| <b>Vista Anterior</b>  | <b>Alineada</b> | <b>No alineada</b> |                  |
|------------------------|-----------------|--------------------|------------------|
|                        |                 | <b>Derecha</b>     | <b>Izquierda</b> |
| <b>Crestas iliacas</b> |                 |                    |                  |
| <b>Rotulas</b>         |                 |                    |                  |
| <b>Tobillos</b>        |                 |                    |                  |

| <b>Vista posterior</b>                | <b>Alineada</b> | <b>No alineada</b> |                  |
|---------------------------------------|-----------------|--------------------|------------------|
|                                       |                 | <b>Derecha</b>     | <b>Izquierda</b> |
| <b>Crestas iliacas</b>                |                 |                    |                  |
| <b>Punto medio entre las rodillas</b> |                 |                    |                  |
| <b>Punto medio entre los tobillos</b> |                 |                    |                  |

| <b>Vista de perfil</b>                   | <b>Alineada</b> | <b>No alineada</b>  |                      |
|--|-----------------|---------------------|----------------------|
|  |                 | <b>Eje anterior</b> | <b>Eje posterior</b> |
| <b>Por detrás del eje de la cadera</b>   |                 |                     |                      |
| <b>Por delante del eje de la rodilla</b> |                 |                     |                      |
| <b>Maleolo externo</b>                   |                 |                     |                      |

## SÍNTOMAS, POSTURA Y FACTORES LESIVOS DE LOS MIEMBROS INFERIORES, EN LA INDUSTRIA CEMENTERA

UNIVERSIDAD  
FASTA  
FACULTAD DE CS. MÉDICAS  
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA

La industria cementera, como todo trabajo, implica riesgos para el cuerpo de los trabajadores, que pueden ser evitados, o bien disminuidos. En este caso se investiga y describe la presencia de la diversa sintomatología encontrada en sus miembros inferiores, factores de riesgo, hábitos y posturas, entre otras. Con el fin de incrementar el conocimiento acerca de estos temas y así tratar de concientizar al obrero, para poder prevenir futuras posibles lesiones de manera efectiva.

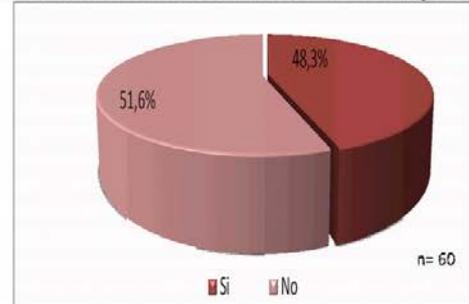
**Objetivo:** Indagar cuales son los principales síntomas, actitud postural del miembro inferior y los factores lesivos predisponentes de los trabajadores de la industria de la construcción, en la ciudad de Olavarría.

**Materiales y métodos:** Se realizó una investigación descriptiva, de diseño no experimental-transversal a 60 trabajadores de la industria cementera, durante el mes de abril de 2015 en la ciudad de Olavarría.

Quedando excluidas de la muestra los trabajadores que presentaron patologías preexistentes congénitas, neurológicas o lesiones previas de mala consolidación.

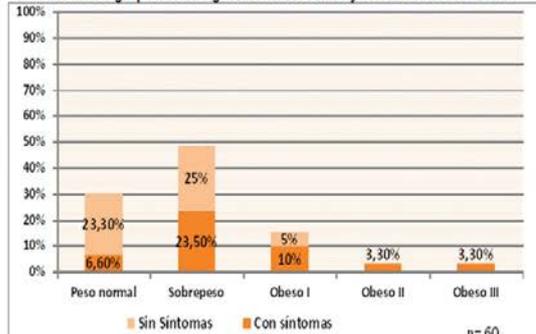
El instrumento de recolección de datos fue mediante una encuesta preestablecida.

### Molestias en los miembros inferiores de los trabajadores



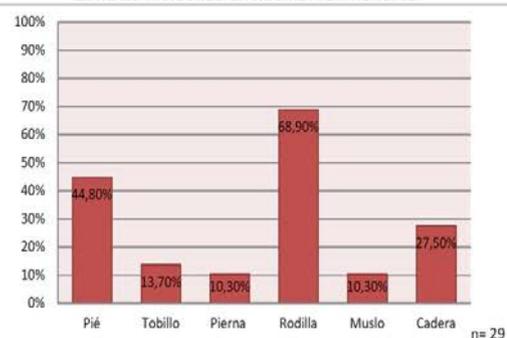
Fuente: Elaboración propia en base a la investigación

### "Sintomatología promedio según el IMC de los trabajadores de la construcción"



Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

### Zona de molestias en miembros inferiores



Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

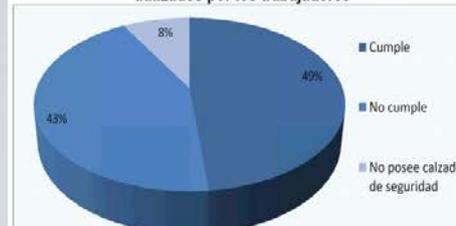
**Resultados:** El 68% de los trabajadores se encuentran en sobrepeso u obesidad.

En cuanto a los calzados de seguridad el 8% no los tenían al momento de la encuesta, del resto, el 49% cumplía con el sello S de la normativa IRAM propuesto por la Superintendencia de Riesgos del Trabajador. Solo el 38%, cambia por lo general sus calzados cada 6 meses aprox. El 20% de los trabajadores sufrieron molestias en los pies por el calzado de seguridad. El 52% realiza actividad física por lo general, irregularmente.

El 48% sufren dolor en los miembros inferiores, en su mayoría perciben dolor moderado por la cantidad de tiempo permaneciendo de pie, mientras que las zonas más afectadas son las rodillas, y en menor medida la cadera y el pié. Solo el 33% de los trabajadores elonga sus músculos. Llama la atención que solo el 26% de los trabajadores con dolor visitó al médico, mientras que el 52% no realizó nada.

**Conclusiones:** Se observa que cerca de la mitad cumplen las normativas y características de los calzados laborales, esto va a afectar según la cantidad de años al miembro inferior al igual que el sobrepeso/obesidad del 68% de los trabajadores. Además, la mayoría trabaja cerca de 10 horas estando la mayor parte del día de pié, realizando excesiva fuerza o movimientos repetitivos, los cuales son factores que van influyendo y deteriorando el sistema musculoesquelético, desarrollando sintomatología clara, como dolor, inflamación en algunos casos y contracturas en las piernas. Lo que a su vez, va empeorando ya que hay poca concientización en cuanto a la elongación, solo el 33% de los trabajadores elonga habitualmente.

### Porcentaje de certificación IRAM de los calzados de seguridad utilizados por los trabajadores



Fuente: Elaboración propia en base a la investigación.

## REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA

### AUTORIZACION DEL AUTOR<sup>1</sup>

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- ✓ Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- ✓ Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

#### 1. Autor:

Apellido y Nombre: Risso, Leonardo Federico

Tipo y N° de Documento DNI 36.953.826

Teléfono/s (02284) 15 35 51 01 – (02284) 444533

E-mail Leo.risso6@gmail.com

Título obtenido Lic. en Kinesiología

#### 2. Identificación de la Obra:

TITULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación)

“SÍNTOMAS, POSTURA Y FACTORES LESIVOS DE LOS MIEMBROS INFERIORES EN LA INDUSTRIA CEMENTERA”

Fecha de defensa \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_\_\_

**3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LALICENCIA Creative Commons (recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar <http://creativecommons.org/choose/>.)**



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

#### 4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero [ ]

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda “Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa

---

Firma del Autor Lugar y Fecha

---

<sup>1</sup> Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó pagina siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.

