



Universidad de Chile
Facultad de Medicina
Escuela de Salud Pública

**“FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN
TRABAJADORES DE LA DIVISION EL TENIENTE DE CODELCO”**

MARCELO FERNANDO LÓPEZ RAMÍREZ

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN SALUD PÚBLICA

PROF. GUÍA DE TESIS: LUIS GUILLERMO FARMER ALDUNCE

Santiago, Octubre 2015

Agradecimientos

A Dios, pues le debo todo lo que he logrado...

A mis padres, por su amor y apoyo incondicional....

A mi profesor guía, quien me animó a terminar esta tesis...

A mis amigos y compañeros, por sus incontables palabras de aliento...

INDICE DE CONTENIDOS

Pág.

SECCION I. Resumen	5
SECCION II. Introducción	7
SECCION III: Marco Teórico	9
Enfermedades no transmisibles y riesgos para la salud	9
Enfermedades cardiovasculares y factores de riesgo cardiovascular.....	11
Estimación del riesgo cardiovascular	15
Enfoque preventivo en Salud Ocupacional	16
División El Teniente de CODELCO y factores de riesgo cardiovascular.....	18
Relevancia de la investigación propuesta	21
Pregunta de Investigación.....	23
SECCION IV: Objetivos	24
Objetivo General	24
Objetivos específicos	24
SECCION V: Metodología	25
Diseño de estudio	25
Población y muestra.....	25
Variables y operacionalización.....	25
Definiciones operacionales	29
Recolección de la información	31
Análisis de la calidad de los datos	31
Análisis estadístico de los datos	32
Limitaciones	32
Aspectos Éticos.....	33
SECCION VI: Resultados	34
1. Características de la población.....	34
2. Factores de riesgo cardiovascular	41
3. Riesgo coronario.....	56
SECCION VII: Discusión	66
SECCION VIII: Conclusiones	74
SECCION IX: Bibliografía	75
SECCION X: Anexos	84
Puntaje de riesgo coronario según Framingham.....	84
Tablas de riesgo coronario adaptadas a la población Chilena.....	85

Clasificación nutricional según IMC	86
Clasificación de Hipertensión Arterial según JNC 7	87
Clasificación de Diabetes Mellitus según AAD.....	87
Clasificación dislipidemias según ATP III.....	88

I. Resumen.

Introducción. Chile tiene una larga tradición minera, destacando la labor realizada por la estatal CODELCO. En el ámbito de medicina laboral, la población de trabajadores es susceptible de ser estudiada en los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Marco teórico. Las enfermedades cardiovasculares constituyen un problema creciente a nivel mundial y nacional. Para hacer frente a este problema, Chile cuenta con el programa de salud cardiovascular que recomienda la caracterización de los factores de riesgo cardiovascular y el uso de algoritmos matemáticos y tablas para estimar el riesgo de sufrir algún evento coronario, siendo los más conocidos los de Framingham y su adaptación a la población chilena. La División El Teniente de CODELCO realiza anualmente exámenes médicos preventivos para detectar factores de riesgo o condiciones mórbidas en una etapa temprana de evolución, entre ellos los factores de riesgo cardiovascular.

Objetivos. Caracterizar los factores de riesgo cardiovascular y estimar el riesgo coronario en una población de trabajadores activos de la minería, específicamente los trabajadores activos de la división El Teniente de CODELCO.

Métodos. Estudio descriptivo, de corte transversal, de los trabajadores activos de la División El Teniente de CODELCO que se realizaron el examen médico laboral el 2008. Se estudió a la población en cuanto a edad, sexo, antigüedad y categoría laboral. Se determinaron las prevalencias de los factores de riesgo cardiovascular y se estimó el riesgo coronario según los puntajes de Framingham y su adaptación a la población chilena.

Resultados: Se estudiaron 4193 individuos de un total de 4627. La mediana de edad fue de 51 años y de antigüedad laboral fue de 21 años. El 96,95% eran hombres y el 88,72% tenían cargos laborales de obreros. Las prevalencias de los distintos factores de riesgo fueron: 31,55% de tabaquismo, 80,87% de sedentarismo, 47,69% de hipertensión arterial, 74,26% de dislipidemia, 10,59% de

diabetes y 86,54% de sobrepeso u obesidad. De acuerdo a los puntajes de Framingham, el 36,44% de la población tiene riesgo bajo, 25,88% riesgo moderado, 29,23% riesgo alto y 8,44% riesgo máximo. Según las tablas nacionales, el 80,88% de la población tiene riesgo bajo, 7,16% riesgo moderado y 11,95% riesgo alto.

Discusión: La población estudiada tiene una alta prevalencia de factores de riesgo cardiovasculares, siendo estos más prevalentes en hombres y obreros. Al compararla con la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010 se observa menor hábito tabáquico y sedentarismo, pero mayor hipertensión arterial y diabetes. Con respecto al riesgo coronario, éste fue más alto que la población general según Framingham, aunque disminuye al estimarlo con las tablas nacionales.

Conclusiones: Los factores de riesgo cardiovascular se distribuyen con una alta prevalencia en los trabajadores activos de la minería, específicamente en la división El Teniente de CODELCO, y su riesgo coronario a 10 años es mayor que el de la población general cuando se usa la función de Framingham.

II. Introducción.

Las enfermedades no transmisibles (ENT) constituyen un problema creciente a nivel mundial (1,2), fenómeno que ha sido atribuido a los cambios ocurridos en la mayor parte de los países (3), entre los que destaca el control de las enfermedades infecciosas, el aumento de la esperanza de vida, el incremento del sedentarismo, el aumento de la ingesta calórica, así como también la adquisición progresiva de una serie de hábitos nocivos para la salud (4–9). Chile no es ajeno a esta situación, mostrando en la actualidad un perfil epidemiológico con predominio de las ENT, tales como enfermedades cardiovasculares (ECV), cánceres, diabetes mellitus y obesidad (10–13).

Las ENT son susceptibles de intervenir mediante el control de sus factores de riesgo, especialmente los relacionados a estilos de vida, hábitos y costumbres (2). En la literatura existen múltiples estudios de los factores de riesgo de ECV en la población general (14–19), así como también existen una serie de recomendaciones preventivas para modificar estos factores e intervenir en la evolución de dichas enfermedades (20,21). A nivel nacional, y para hacer frente a la alta prevalencia de ECV y sus factores de riesgo (14,15), Chile cuenta desde el año 2002 con el Programa de Salud Cardiovascular (PSCV) del Ministerio de Salud (22–24), el cual tiene como objetivo disminuir la morbilidad y la mortalidad asociada a las ECV.

El PSCV recomienda el uso de algoritmos matemáticos y tablas para estimar el riesgo de sufrir algún episodio cardiovascular o evento coronario, siendo los más conocidos los derivados del estudio de Framingham (25,26) y las tablas de riesgo coronario adaptadas a la población chilena (27).

En el ámbito de medicina laboral, la población de trabajadores es susceptible de ser estudiada y seguida a lo largo del tiempo, teniendo en consideración las particularidades propias de este grupo (28,29). En la literatura internacional se encuentran ejemplos de cómo las poblaciones de trabajadores han sido

estudiadas con respecto a los factores de riesgo de ECV (30,31), aportando dichos estudios valiosa información para la caracterización epidemiológica local.

Chile tiene una larga tradición en el campo de la minería (32), destacando la actividad desarrollada por la estatal CODELCO (Corporación Nacional del Cobre). CODELCO es el primer productor de cobre en el mundo y una de las empresas más importantes de Chile (33). La corporación ejecuta sus acciones en el país a través de ocho operaciones mineras, dentro de las cuales se encuentra la división El Teniente (34). Esta última realiza en forma anual un examen médico preventivo laboral a todos sus trabajadores, con el objeto de detectar factores de riesgo y condiciones mórbidas en etapas tempranas de evolución.

En nuestro país han sido estudiados los factores de riesgo de ECV en poblaciones de trabajadores de los sectores bancarios (35), de servicios (36), de empresas estatales y privadas (37), del sector salud (38) y de postulantes a faenas mineras en altura geográfica (39). También ha sido estudiada la influencia de la obesidad en los costos en salud y en el ausentismo laboral en una cohorte de trabajadores mineros (40); sin embargo, los factores de riesgo de ECV y la estimación del riesgo coronario en trabajadores activos de una población minera, como lo es la división El Teniente de CODELCO, no han sido publicados.

Dados estos antecedentes es que surge el propósito de esta investigación, que consiste en caracterizar los factores de riesgo cardiovascular y estimar el riesgo coronario en una población de trabajadores activos de la minería, específicamente los trabajadores activos de la división El Teniente de CODELCO.

III. Marco Teórico.

El marco teórico del presente estudio considera cinco ejes principales. Éstos se discuten y analizan en forma individual, para luego ser integrados indicando las razones y la relevancia de la investigación propuesta. Posteriormente se formula la pregunta de investigación.

Los ejes considerados son:

- Enfermedades no transmisibles y riesgos para la salud
- Enfermedades cardiovasculares y factores de riesgo cardiovascular
- Estimación del riesgo cardiovascular
- Enfoque preventivo en Salud Ocupacional
- División El Teniente de CODELCO y factores de riesgo cardiovascular en la minería

Enfermedades no transmisibles y riesgos para la salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el riesgo como la probabilidad de un resultado sanitario adverso, o un factor que aumenta esta probabilidad. También define factor de riesgo como cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión (41). En un sentido amplio, las personas y poblaciones están expuestas a una serie prácticamente ilimitada de riesgos para la salud, por lo que para proteger su salud es necesario evaluar los riesgos a los que están expuestas, así como elegir las intervenciones costo-efectivas y asequibles para evitar dichas exposiciones y sus potenciales consecuencias (42). Dentro de las patologías susceptibles de intervenir en factores de riesgo y modificar su evolución se encuentran las enfermedades no transmisibles (ENT).

Las ENT, también conocidas como enfermedades crónicas, son de larga duración y por lo general evolucionan lentamente; no se resuelven espontáneamente y rara vez logran una curación total. Las ENT son la principal causa de muerte en el mundo entero, con 38 millones (68%) de los 56 millones de defunciones registradas en 2012 (2). Más del 40% de ellas (16 millones) fueron muertes prematuras ocurridas antes de los 70 años de edad. Casi las tres cuartas partes de todas las defunciones por ENT (28 millones) y la mayoría de los fallecimientos prematuros (el 82%) se produjeron en países de ingresos bajos y medios. La mayoría de las muertes por ENT son prevenibles (3). Es así como las defunciones por enfermedades cardiovasculares han disminuido drásticamente en muchos países de ingresos altos gracias a políticas gubernamentales que facilitan la adopción de modos de vida más saludables y prestación de servicios de atención de salud equitativos (1). Es importante considerar que las ENT se ven favorecidas por los procesos de transición demográfica (4), epidemiológica (5,6) y nutricional (7,8); además de sufrir los efectos de la globalización del comercio y el rápido proceso de urbanización (9). Sin embargo, estos fenómenos de transición no son homogéneos entre y dentro de los países, existiendo muchos de ellos que deben enfrentar simultáneamente diferentes etapas de transición.

Las ENT se deben en gran medida a cuatro factores de riesgo relacionados con los hábitos y costumbres que se han afianzado por la transición ya descrita: el consumo de tabaco, las dietas malsanas, la inactividad física y el uso nocivo del alcohol (1). Los principales efectos de estos factores de riesgo recaen cada vez más en los países de ingresos bajos y medios, y en las personas más pobres en todos los países, haciendo necesario abordar esas enfermedades tanto mediante intervenciones poblacionales -orientadas fundamentalmente a la prevención- como a través de intervenciones individuales -orientadas a la detección y el tratamiento tempranos (3).

Chile no es ajeno los procesos de transición y su efecto en las ENT. Desde inicios de la década de 1960 nuestro país ha incrementado su esperanza de vida al nacer desde unos 57 años a sobre los 70 años en la actualidad (10). En el año 1969, el

44% de la mortalidad correspondía a enfermedades infecciosas y perinatales; mientras que en el año 2001, el 68% correspondían a las ENT (12,13). Chile también ha sufrido transformaciones en el tipo de patologías que afectan a la población. Desde mediados de la década de 1980, las enfermedades del sistema circulatorio y los tumores malignos han aumentado progresivamente en la población adulta y adulta mayor, ubicando a Chile en una etapa de transición epidemiológica y demográfica avanzada. En la Encuesta Nacional de Salud del año 2003 se puede apreciar la magnitud del perfil de riesgos en la población (14): 42% de la población chilena mayor de 15 años fuma; casi 34% es hipertenso; 55% presenta riesgo cardiovascular alto y muy alto; 40% tiene su fracción protectora del colesterol disminuida; casi 23% padece síndrome metabólico; 4,2% es diabética; un alto porcentaje presenta sobrepeso u obesidad, y más de 90% de la población es sedentaria. La encuesta nacional de salud 2009-2010 (15) corrobora este perfil epidemiológico con una elevada morbilidad de ENT y sus factores de riesgo, observándose además grandes desigualdades por género, edad, localización urbana-rural, nivel educacional y regiones. Todo ello configura un ambiente de alto riesgo en la transición epidemiológica que vive nuestra población, lo que hace importante la intervención sobre estos y otros factores de riesgo asociados a cambios de conductas y de hábitos.

Enfermedades cardiovasculares y factores de riesgo cardiovascular

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son enfermedades que afectan al corazón, cerebro y vasos sanguíneos. Fisiopatológicamente las ECV son el resultado de un proceso patológico inflamatorio, complejo y prevenible, la aterosclerosis (43). Esta se presenta tras un largo período asintomático, que lleva al engrosamiento y pérdida de la elasticidad de la pared de grandes y medianas arterias, con estrechamiento de su lumen. Este fenómeno comienza en la infancia-adolescencia con el depósito de estrías grasas, lesiones que progresan en el transcurso de la adultez a una velocidad variable dependiendo de la presencia,

severidad y tiempo de permanencia de los factores de riesgo cardiovascular, entre otros.

Los factores de riesgo cardiovasculares son características o conductas de las personas que aumentan la probabilidad de sufrir una ECV. Según las normas vigentes en Chile, los factores de riesgo cardiovascular ateroscleróticos se clasifican de acuerdo a su importancia como factor causal en el desarrollo de la ECV en mayores o condicionantes. A su vez, pueden ser separados en modificables y no modificables, según la posibilidad de influir sobre ellos. La clasificación de los factores de riesgo cardiovasculares según el PSCV se resumen en la Tabla 1 (24).

Tabla 1. Clasificación de los factores de riesgo cardiovasculares (24)		
Factores de riesgo mayores	<ul style="list-style-type: none"> • Edad <ul style="list-style-type: none"> ○ hombre \geq 45 años ○ mujer \geq 55 años • Sexo masculino y mujer postmenopausia • Antecedente personal de ECV • Antecedente de ECV prematura en familiar de 1^{er} grado • Antecedentes personales de ECV. • Antecedentes familiares de ECV: <ul style="list-style-type: none"> ○ hombres <55 años ○ mujeres <65 años 	No modificables

	<ul style="list-style-type: none"> • Hipertensión arterial • Diabetes • Dislipidemia (colesterol LDL alto y/o colesterol HDL bajo) • Tabaquismo • Enfermedad renal crónica etapa 3b-5 y/o albuminuria moderada/severa persistente 	Modificables
Factores de riesgo condicionantes	<ul style="list-style-type: none"> • Obesidad (IMC $\geq 30 \text{kg/m}^2$) • Obesidad abdominal (circunferencia de cintura $\geq 90 \text{cm}$ en hombres y $\geq 80 \text{cm}$ en mujeres) • Triglicéridos $\geq 150 \text{mg/dL}$ • Sedentarismo 	

La OMS estima que el 80% de los ataques cerebrovasculares, enfermedades isquémicas del corazón y diabetes podrían prevenirse a través del control de sus principales factores de riesgo: alimentación no saludable, tabaquismo, inactividad física y consumo excesivo de alcohol (1).

En Chile, las tasas de mortalidad cardiovascular ajustadas por edad han disminuido gracias a los progresos terapéuticos en problemas como accidentes cerebrovasculares y cardiopatía coronaria (13,44,45); sin embargo, en términos porcentuales, las ECV constituyen la primera causa de muerte en el país (46). El año 2011 fallecieron 25744 personas por esta causa, con una tasa de 149,3 por cien mil habitantes, lo que representa un 27,1% de todas las muertes de ese mismo año. Los principales componentes de la mortalidad cardiovascular son las enfermedades isquémicas del corazón y las cerebro-vasculares, las que dan cuenta de casi dos tercios del total de las defunciones del grupo, con 7197 y 8736 defunciones, las que corresponden a una tasa de 41,7 y 50,6 por cien mil habitantes, respectivamente, ese mismo año (46).

Para contribuir a reducir la morbilidad asociada a las ECV, Chile cuenta desde el año 2002 con el Programa de Salud Cardiovascular del Ministerio de Salud (PSCV) (22). Este programa cambió el enfoque terapéutico desde uno dirigido a tratar factores de riesgos aislados, a otro que considera el riesgo global de ECV del individuo. El PSCV del año 2002 propone dos alternativas para evaluar el riesgo cardiovascular de las personas: una cualitativa (47) que considera la presencia de factores de riesgo cardiovascular mayores modificables (Hipertensión arterial, diabetes, tabaquismo y dislipidemia); y una cuantitativa (39-40), utilizando los puntajes de riesgo del estudio de Framingham para predecir riesgo coronario a 10 años (anexo 1). Estos instrumentos agrupan a los individuos en cuatro categorías de riesgo (bajo, moderado, alto o máximo), lo que determina, a su vez, las metas e intervenciones terapéuticas. En el año 2009 se revisó el enfoque de riesgo de salud cardiovascular del PSCV (23) según las recomendaciones de la OMS (48), incorporando a la evaluación global del riesgo cardiovascular las tablas adaptadas a la población chilena (27). El 2014 el PSCV publicó un consenso (24) que actualiza el enfoque de riesgo para la prevención de enfermedades cardiovasculares, simplificando las categorías de riesgo, pasando de cuatro a tres categorías (alto, moderado y bajo), además de incluir criterios independientes de riesgo alto (presencia de diabetes mellitus, hipertensión arterial refractaria, enfermedad renal crónica con albuminuria mayor a 30mg/g y/o velocidad de filtración glomerular estimada menor a 45ml/min/1.73m², y dislipidemia severa). Además, el PSCV actualmente se encuentra orientado a dar cumplimiento a los objetivos sanitarios 2011-2020 de la Estrategia Nacional de Salud (49).

Estimación del riesgo cardiovascular

El riesgo cardiovascular establece la probabilidad de sufrir algún episodio cardiovascular en un determinado período, generalmente 5 ó 10 años. Para este efecto se han desarrollado diferentes algoritmos matemáticos y tablas (25,47,50–52), los que estiman el exceso de riesgo de un individuo con respecto al promedio de la población a la que pertenece. Los más conocidos y utilizados son los de Framingham (25,26) (anexo 1). Originalmente estos algoritmos se aplicaron en guías clínicas de prevención de ECV por parte de sociedades científicas de Estados Unidos y Europa. Sin embargo, se constató que la función de Framingham sobreestimaba el riesgo coronario en ciertas poblaciones de Estados Unidos (53) y en países con una menor incidencia de enfermedad coronaria (54–59). A raíz de esto se desarrollaron adaptaciones que consideran la prevalencia local de factores de riesgo de ECV y la incidencia de acontecimientos coronarios (53). Este método fue aplicado y validado en diversos países, tales como España (50) y China (54), ambos países con baja incidencia de eventos coronarios.

En Chile también se adaptó la función de Framingham, desarrollándose tablas y un programa computacional de cálculo de riesgo coronario a 10 años (27). Estas tablas separan diabéticos y no diabéticos, hombres y mujeres, fumadores y no fumadores, quedando cuatro categorías de riesgo: bajo, moderado, alto y muy alto. Este método permite calcular el riesgo coronario desde los 35 a los 74 años, por lo que en los individuos menores a 35 años se homologa el riesgo a los 35 años. Al comparar estas tablas con su contraparte original, se observa que las tablas de Framingham presentan más del 50% de casillas en categorías de riesgo alto y muy alto, mientras que en Chile menos de 10% de las casillas se encuentran en esas categorías.

El consenso del 2014 del PSCV (24) acordó mantener el uso de las tablas chilenas (Anexo 2), reduciendo el número de categorías de riesgo cardiovascular de 4 a 3, fusionando las categorías de alto y muy alto riesgo, en consideración al bajo riesgo poblacional de los chilenos (60). Inicialmente las tablas adaptadas a la población chilena consideraban pacientes diabéticos y no diabéticos por separado,

sin embargo, y debido al riesgo a lo largo de la vida asociado a esta patología, se optó por clasificar a los diabéticos como de alto riesgo cardiovascular.

Hay que tener en consideración que las tablas adaptadas para la población chilena son una extrapolación de una función de cálculo de riesgo en población anglosajona, y por el momento no se sabe si los riesgos relativos del estudio de Framingham se reproducen en la población chilena. En la literatura se pueden encontrar múltiples estimadores de riesgo cardiovascular, con una gran variabilidad en la estimación del riesgo entre ellos (61), lo que se explica en parte por las diferencias en la incidencia de ECV y en la prevalencia de factores de riesgo entre las distintas poblaciones. Es por esto que actualmente se encuentra en desarrollo un estudio de validación de las tablas de Framingham adaptadas a la población chilena, el que tiene por objetivo evaluar su capacidad predictiva y discriminativa entre sujetos de alto y bajo riesgo (62), sin embargo, los resultados de este estudio no han sido publicados a la fecha de consulta.

Enfoque preventivo en Salud Ocupacional

La Salud Ocupacional es una rama de la Salud Pública que está orientada a promover y proteger la salud de los trabajadores y trabajadoras, las formas de trabajo saludables, así como evitar el daño a la salud y de repararlo cuando éste se produce. Es una actividad multidisciplinaria cuyos objetivos son (63):

- La protección y promoción de la salud en los trabajadores a través de la prevención y control de enfermedades ocupacionales, la eliminación de los factores ocupacionales de riesgo para la salud, y la seguridad en el trabajo.
- La promoción de condiciones de trabajo sanas y seguras.
- Estimular el bienestar físico, mental y social de los trabajadores.
- Orientar a los trabajadores a conducir vidas social y económicamente productivas, contribuyendo además positivamente al desarrollo sustentable.

Hay que considerar que la salud de los trabajadores no está condicionada sólo por los peligros en su lugar de trabajo, sino también por factores sociales, factores individuales y por el acceso a los servicios de salud (64,65).

A nivel nacional existe el programa de Salud Ocupacional del Ministerio de Salud, el que reconoce la importancia del trabajo como un determinante social en la salud y bienestar de las personas, así como la estrecha relación entre situación de salud, calidad del empleo y condiciones de trabajo. En este contexto se realizó en el país en los años 2009-2010 la “Primera Encuesta Nacional de Empleo, Trabajo, Salud y Calidad de Vida de los Trabajadores y Trabajadoras de Chile” (66). Esta encuesta aborda, entre otros temas, el análisis de las relaciones de empleo y trabajo como determinante social de la salud de las personas, concluyendo que el ser trabajador impacta directamente en la calidad de vida y salud, tanto con efectos positivos como negativos.

La evaluación médica preventiva de los trabajadores es una actividad que desarrolla la Salud Ocupacional como parte de su enfoque preventivo. Se puede realizar al iniciar una actividad laboral y luego en forma periódica. Existen diversas razones para realizarlas, siendo las principales (67):

- Determinar si un trabajador presenta alguna condición de salud que, dadas las labores que realizará, pueda representar un riesgo para el mismo y/o para terceros.
- Determinar la existencia de enfermedades profesionales y/o condiciones de salud que puedan significar problemas al trabajador y/o la empresa.

Si se pesquisa una condición particular en el trabajador, riesgosa para él o terceros, debiera producirse una conducta correctora que subsanara ese riesgo. Esto no siempre ocurre, y el examen podría transformarse en un elemento de discriminación entre los trabajadores (39).

Hay otros aspectos de interés que deben ser considerados en los estudios de poblaciones de trabajadores:

- El efecto del trabajador sano (28,29), que es propio de los estudios de epidemiología laboral, se refiere al hecho de que la mortalidad, u otro problema de salud, en el grupo de trabajadores, es habitualmente inferior. No quiere decir que las condiciones de trabajo sean beneficiosas para su salud, simplemente es el sesgo que se produce por la combinación de situaciones que afectan a los trabajadores.
- Impacto en la productividad de las empresas que tienen las enfermedades u otras condiciones médicas (68,69). Este fenómeno se ha denominado “*presentismo*”, neologismo análogo al ausentismo, que alude al hecho de estar presente en el trabajo, pero no encontrarse en condiciones de funcionamiento pleno debido a una enfermedad o condición de salud.
- La mejoría en la calidad de vida de los trabajadores incrementa la productividad de las empresas (63).

En resumen, el enfoque preventivo en salud ocupacional determina que la preocupación por la salud de los trabajadores deba ser anticipatoria, permanente e integral, ya que ello es beneficioso tanto para los trabajadores como para las empresas. Los exámenes preventivos constituyen una fracción de todo este enfoque, los que permiten conocer el estado de salud del trabajador, detectar factores de riesgo o condiciones mórbidas en una etapa temprana de evolución, y entregar información al trabajador acerca de los riesgos que deberá enfrentar.

División El Teniente de CODELCO y factores de riesgo cardiovascular en la minería

El mineral de El Teniente es una mina de cobre ubicada en la comuna de Machalí, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Se localiza a 2500 metros sobre el nivel del mar y, a diferencia de otras instalaciones de la gran minería, no está expuesta a riesgos por hipobaría (34,70).

La historia de esta mina se remonta a tiempos prehispánicos, donde los aborígenes la trabajaron para producir utensilios de cobre, decorativos y de caza.

Más tarde los españoles prosiguieron su explotación, exportando el mineral. Poco se explotó esta mina durante el siglo XIX (32). A principios del siglo XX, el norteamericano William Braden compra la mina, organizando la *Braden Copper Co.* (71), iniciando así la industrialización del complejo minero que perdura hasta hoy. El Estado de Chile, a través de la Corporación del Cobre, adquirió en 1967 el 51% de las acciones de la *Braden Copper Co.*, en el marco de la “Chilenización del cobre”. Posteriormente, en 1971, la empresa se convirtió en 100% estatal con la “Nacionalización del cobre” (32,33). En 1976 pasó a ser una de las divisiones de la recién creada Corporación Nacional del Cobre -CODELCO-, consolidándose en la actualidad como uno de los yacimientos más productivos del mundo (34).

Prácticamente desde el inicio de la explotación industrial de la mina El Teniente ha existido una infraestructura orientada a entregar prestaciones de salud a sus trabajadores. Inicialmente focalizada en la atención médica de urgencia de los accidentados en el trabajo, dicha estructura se ha ido desarrollando progresivamente hasta la actualidad, donde se atiende de manera integral al trabajador y su familia (72).

La División El Teniente de CODELCO Chile ostenta la calidad de Empresa Administradora Delegada del Seguro Social contra Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, establecido por la Ley N° 16.744. Como tal, y respecto de sus trabajadores, tiene la responsabilidad de entregar todas las prestaciones que dicho seguro contempla, con la excepción de las pensiones. A partir del año 2002 la división implementa el examen de Medicina Preventiva Laboral a sus trabajadores, el cual, entre otros objetivos, está dirigido a detectar factores de riesgo o condiciones mórbidas en una etapa temprana de su evolución natural. Este examen considera los siguientes aspectos:

- Evaluación de antecedentes de enfermedad cardiovascular.
- Identificación de bebedores problema.
- Detección precoz de cáncer cervicouterino por examen de papanicolau.

- Detección precoz de cáncer de mama a través de examen físico, enseñanza de técnicas de autoexamen y ejecución de mamografía.
- Detección precoz de cáncer prostático: por evaluación de antígeno prostático.
- Detección de diabetes mellitus: glicemia en ayunas con derivación a policlínico con valores anormales.
- Detección de dislipidemias por examen de perfil lipídico.
- Detección basal de presión arterial y alteraciones del ritmo cardíaco por electrocardiograma de reposo.
- Estimación de estado nutricional: medición de circunferencia abdominal, peso, talla y cálculo del índice de masa corporal.
- Identificación de hábito tabáquico, aconsejando que dejen de fumar.
- Evaluación de función pulmonar, mediante la ejecución de examen espirométrico.
- Detección de vicios de refracción o patología ocular, por evaluación oftalmológica.
- Evaluación epidemiológica de riesgo neumoconiogénico por radiografía de tórax de alta resolución, efectuando comparación con radiografías previas y comité radiológico en casos dudosos.
- Evaluación epidemiológica de riesgo por trauma acústico crónico laboral, mediante ejecución de audiometrías en cámara silente con reposo auditivo.
- Educación personalizada de riesgos individuales en entrevista médica en la cual se analizan los resultados de todos los exámenes efectuados en el programa.

Este examen de Medicina Preventiva Laboral se realiza anualmente a todos los trabajadores con contrato indefinido de la división El Teniente. A Enero del 2009, la división contaba con una dotación de 4627 trabajadores de planta, de estos, sobre el 90% se realizó el examen médico laboral durante el 2008.

Pese a contar con exámenes periódicos con el fin de detectar diversos factores de riesgo, existen escasas publicaciones del perfil epidemiológico de los factores de riesgo cardiovascular en la población minera activa en Chile. Un estudio realizado en postulantes a faenas mineras de altura geográfica (39) encontró que el 71% de los postulantes era sedentario, 16,5% obeso, 32,8% presentaba hábito tabáquico, 19,3% hipertenso, 1,5% diabetes mellitus y 39,1% con colesterol total elevado. Otro estudio, cuyo objetivo era determinar la influencia de la obesidad en los costos en salud y en el ausentismo laboral de causa médica en una cohorte de trabajadores mineros (40), determinó que la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 56,2% y 28,2% respectivamente; tabaquismo 39,6%, hipertensión arterial 23%, diabetes mellitus 6,9% y dislipidemia 23,1%, lo que configura un escenario de alto riesgo cardiovascular. Sin embargo, en ninguno de los dos estudios se estimó el riesgo coronario según las últimas recomendaciones del PSCV.

Relevancia de la investigación propuesta

Como ya se analizó previamente, las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen la primera causa de mortalidad a nivel nacional. Esto es concordante con la creciente importancia que las enfermedades no transmisibles tienen a nivel mundial. Buena parte de este fenómeno puede explicarse por los procesos de transición demográfica, epidemiológica y nutricional que ha experimentado la sociedad en los últimos años, lo que necesariamente ha implicado una transición en el patrón de riesgos para la salud. Las enfermedades crónicas, en general, requieren de la participación de diferentes factores de riesgo en una compleja cadena causal, algunos de los cuales son susceptibles de intervenir y así modificar el curso de la enfermedad (3).

El desafío de prevenir las ECV supone identificar y delimitar los componentes más relevantes en cada comunidad y proyectarlos en su estado de transición epidemiológica presente y futura (9,42). En este contexto, adquiere especial relevancia la prevención basada en la caracterización de los factores de riesgo cardiovascular de la población objetivo, así como la estimación del riesgo cardiovascular (21).

Con el fin de reducir la morbilidad asociada a las ECV, Chile cuenta con el Programa de Salud Cardiovascular (PSCV), el que recomienda el cálculo del riesgo enfermedad coronaria a 10 años. Para dicho cálculo se ocupó por largo tiempo las tablas y puntajes de Framingham (26). El año 2009 se desarrolló una adaptación a la población chilena de la función de Framingham (27), siendo dicha adaptación incorporada actualmente por el PSCV.

Según estimaciones hechas para Chile, por medio de la fracción atribuible de mortalidad, el mayor número de muertes de origen laboral corresponden a las ECV, el cáncer y las enfermedades respiratorias crónicas (73). Sólo las ECV dan cuenta del 55,9% de las muertes ocupacionales en Chile, lo que equivale a 2110 muertes en el año 2004.

Si bien es cierto en nuestro país se han estudiado los factores de riesgo cardiovascular en algunas poblaciones de trabajadores (35–40), en ninguno de estos estudios se estimó el riesgo de enfermedad coronaria mediante la función de Framingham adaptada para la población chilena.

Dados estos antecedentes, es que surge el propósito de esta investigación, el que consiste en conocer y caracterizar los factores de riesgo cardiovascular en los trabajadores activos de la división El Teniente de CODELCO, así como estimar su riesgo coronario a 10 años según las recomendaciones del PSCV.

Posteriormente se podrán realizar futuras investigaciones en esta población con el fin de calcular la incidencia de eventos coronarios a lo largo de los años, y de esta manera evaluar si se ajusta al riesgo cardiovascular predicho por los métodos

cuantitativos; además, con los resultados de este estudio, se podrán planificar estrategias de intervención en los trabajadores con el fin de disminuir su riesgo cardiovascular.

Pregunta de Investigación

Considerando que existe un vacío de conocimientos con respecto a los factores de riesgo cardiovascular y el riesgo coronario en los trabajadores activos de la minería en Chile, es que surge la pregunta de investigación del presente estudio:

¿Cuáles son los factores de riesgo cardiovascular y el riesgo coronario en los trabajadores activos de la división El Teniente de CODELCO?

IV. Objetivos

Objetivo General:

Caracterizar los factores de riesgo cardiovascular y estimar el riesgo coronario en una población de trabajadores activos de la minería, específicamente los trabajadores activos de la división El Teniente de CODELCO.

Objetivos específicos:

1. Describir a los trabajadores activos de la división El Teniente de CODELCO en cuanto a edad, sexo, antigüedad en la empresa y categoría laboral.
2. Estimar la frecuencia de hábito tabáquico, actividad física, hipertensión arterial, dislipidemia, diabetes mellitus, sobrepeso y obesidad en los trabajadores activos de la división El Teniente de CODELCO.
- 3 Estimar el riesgo de enfermedad coronaria según puntajes del estudio de Framingham y la adaptación para población Chilena en los trabajadores activos de la división El Teniente de CODELCO.

V. Metodología

Diseño de estudio

Se realizó un estudio de corte transversal, descriptivo.

Población y muestra

El universo de este estudio lo componen todos los trabajadores activos de la División El Teniente de CODELCO del año 2008, los que totalizan 4627 trabajadores. Por conveniencia, se utilizó una muestra no probabilística dada por los trabajadores activos que se realizaron el examen médico laboral correspondiente al periodo anual 2008, los que suman 4193 trabajadores. Cabe mencionar que 434 de los 4627 trabajadores no se realizaron el examen médico laboral por razones de incompatibilidad de agenda, lo que está en concordancia con el histórico anual del servicio de medicina laboral de la división. Los trabajadores que no se realizan el examen médico durante un año calendario son citados con prioridad al año siguiente, y no muestran agregación por actividad ni por categoría laboral.

Se utilizó la población activa de la división El Teniente de CODELCO del año 2008, ya que se obtuvo autorización específica para los registros de esa población y de ese año.

Variables y operacionalización

En este estudio se consideraron las variables de edad, sexo, antigüedad y categoría laboral para la caracterización de la población; las de hábito tabáquico, actividad física, hipertensión arterial, dislipidemia, diabetes mellitus, sobrepeso y obesidad para factores de riesgo cardiovascular; y los puntajes de riesgo de Framingham y su adaptación Chilena para estimar el riesgo coronario.

La definición conceptual, tipo y operacionalización de las variables se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Variables.

<i>Variable</i>	<i>Definición Conceptual</i>	<i>Tipo de Variable</i>	<i>Definición Operacional</i>
<i>Edad</i>	Años a la fecha de la evaluación	Cuantitativa discreta	Años
<i>Sexo</i>	Clasificación según género	Cualitativa nominal	F: Femenino M: Masculino
<i>Antigüedad Laboral</i>	Tiempo del ingreso a la empresa a la evaluación	Cuantitativa discreta	Años
<i>Categoría Laboral</i>	Categoría según clasificación divisional	Cualitativa nominal	Rol E - Gerentes Rol A - Profesionales Rol B – Obreros
<i>Antecedente de Diabetes</i>	Antecedente referido de diabetes mellitus	Cualitativa nominal	0: Ausente 1: Presente
<i>Antecedente de HTA</i>	Antecedente referido de HTA	Cualitativa nominal	0: Ausente 1: Presente
<i>Actividad física</i>	Cantidad de actividad física de al menos 20 minutos de	Cualitativa nominal	Sedentarios: menos de tres veces por semana (definición del examen laboral)

	duración		No sedentarios: tres o más veces por semana
<i>Tabaquismo</i>	Presencia de hábito tabáquico	Cualitativa nominal	<p>No fumadores: individuos que nunca fumaron o dejaron el hábito hace más de tres años.</p> <p>Ex fumadores: individuos que habían fumado y han abandonado el hábito hace menos de tres años.</p> <p>Fumadores: individuos que continuaban fumando en el momento de la exploración, con independencia de la cantidad fumada.</p>
<i>Peso</i>	Peso sin ropa	Cuantitativa continua	Kilogramos
<i>Talla</i>	Altura sin zapatos	Cuantitativa continua	Metros (con 2 decimales)
<i>IMC</i>	Índice de masa corporal calculado como peso/talla ² y clasificado en	Cuantitativa continua en el valor calculado y	<p>Kg/m²</p> <p>Categorías (anexo 3): Bajo peso, normal, sobrepeso, obesidad I,</p>

	categorias (74)) (Anexo 3)	cualitativa ordinal en categorias	obesidad II y obesidad III
<i>Presión arterial</i>	Presión arterial tomada con esfigmomanómetro de mercurio (sistólica y diastólica) y clasificada según recomendaciones de JNC 7 (75) (Anexo 4)	Cuantitativa continua para valores y cualitativa ordinal en categorias	Valores sistólicos y diastólicos por separado en mmHg Categorías (anexo 4): Normal, prehipertensión, hipertensión etapa 1, hipertensión etapa 2.
<i>Glicemia</i>	Valor de glicemia en ayunas	Cuantitativa continua	Valor en mg/dl
<i>Colesterol Total</i>	Valor de colesterol total en sangre en ayunas	Cuantitativa continua	Valor en mg/dl
<i>Colesterol HDL</i>	Valor de colesterol HDL en sangre en ayunas	Cuantitativa continua	Valor en mg/dl
<i>Colesterol LDL</i>	Valor de colesterol LDL en sangre en ayunas	Cuantitativa continua	Valor en mg/dl
<i>Triglicéridos</i>	Valor de triglicéridos en	Cuantitativa continua	Valor en mg/dl

sangre en ayunas			
<i>Riesgo coronario según Framingham</i>	Riesgo coronario a 10 años según tablas recomendadas por el ATPIII(26)	Cuantitativa continua (riesgo) y cualitativa ordinal (categorías)	Riesgo Máximo Riesgo Alto Riesgo Moderado Riesgo Bajo
<i>Riesgo Coronario según tablas Chilenas</i>	Riesgo coronario según tablas adaptadas a la población chilena(23,27)	Cuantitativa continua (riesgo) y cualitativa ordinal (categorías)	Riesgo Alto Riesgo Moderado Riesgo Bajo

Definiciones operacionales

Para efectos de prevalencia y estimación de riesgo cardiovascular se utilizaron las siguientes definiciones operacionales:

- Hipertensión arterial: individuo con antecedente referido de hipertensión arterial y/o presión arterial sistólica sobre 140 y diastólica sobre 90 mm Hg (75) (Anexo 4).
- Diabetes Mellitus: individuo con antecedente referido de diabetes y/o glicemia en ayuno sobre 200mg/dl.
- Posible Diabetes Mellitus: individuo con glicemia en ayunas entre 126 y 199 mg/dl (76) (Anexo 5). Se catalogará de posible, ya que el examen debería ser repetido, resultado que se desconoce en este estudio.
- Glicemia de ayuno alterada: glicemia en ayunas entre 100 y 125 mg/dl (76) (Anexo 5).

- Dislipidemia: individuo con alteración en el colesterol total (≥ 200 mg/dl), HDL (< 40 mg/dl), LDL (≥ 130 mg/dl) o triglicéridos (≥ 150 mg/dl) según recomendaciones ATP III (26) (Anexo 6).

Para la evaluación del riesgo cardiovascular se utilizó inicialmente una aproximación cualitativa que determina la presencia de factores de riesgo cardiovascular mayores modificables, dividiendo a los individuos de la población en bajo riesgo (sin factores de riesgo) y con riesgo (uno o más factores de riesgo). Los factores de riesgo cardiovascular mayores modificables considerados, según el PSCV, son:

- Tabaquismo
- Dislipidemia
- Diabetes Mellitus
- Hipertensión arterial

Para la estimación del riesgo coronario a 10 años se utilizó dos métodos, los que han sido recomendados por el PSCV. Esto, porque a la fecha no se han publicado las validaciones de ninguno de los dos métodos en nuestra población:

1. Estimación cuantitativa utilizando los puntajes de riesgo del estudio de Framingham para predecir riesgo coronario a 10 años según tablas recomendadas por el ATP III (26) (anexo 1). Este método permite calcular el riesgo coronario desde los 20 a los 79 años, no existiendo individuos en la población a estudiar fuera de ese rango de edad.
2. Estimación cuantitativa utilizando los puntajes de riesgo del estudio de Framingham adaptado a la población Chilena para predecir riesgo coronario a 10 años (27) (anexo 2). Este método permite calcular el riesgo coronario

desde los 35 a los 74 años, por lo que en los individuos menores a 35 años se homologa el riesgo a los 35, tal como lo recomienda el consenso del PSCV del 2014 (24). En la población a estudiar, no existen individuos sobre los 74 años. Como factor independiente de alto riesgo cardiovascular se considerará diabetes mellitus y colesterol LDL ≥ 190 mg/dl).

Recolección de la información

Se utilizaron datos secundarios provenientes de los registros del examen de medicina laboral practicados a los trabajadores de la División El Teniente durante el año 2008. Los datos fueron tabulados en una planilla electrónica especialmente diseñada para este fin.

Análisis de la calidad de los datos

Como forma de garantizar la calidad y validez de los datos registrados, la entidad encargada de los exámenes de laboratorio se encuentra adscrita al Programa de Evaluación Externo de Calidad del Instituto de Salud Pública. Todos los exámenes se efectuaron con ayunas de entre 8 a 10 horas. Las mediciones antropométricas y de signos vitales fueron realizadas por personal paramédico entrenado con balanzas y cintas métricas calibradas.

Se revisó la presencia de inconsistencias en los datos, celdas en blanco u otras anormalidades mediante la aplicación de filtros en la planilla de cálculo y análisis de rango de mínimos y máximos.

En caso de inconsistencia, o de valores fuera de rangos, se revisó la veracidad del dato en el registro original. En caso de confirmarse el valor fuera de rango, este se mantuvo.

Análisis estadístico de los datos

Para analizar la normalidad de las distribuciones cuantitativas se utilizó el test de Shapiro-Wilk.

Se realizó un análisis estadístico univariado de las variables:

- Si la variable tuvo distribución normal, se describió promedio y desviación estándar. En caso de ser necesario se realizó un gráfico de puntos.
- Si la variable no tuvo distribución normal, se describió mediana y cuartiles. En caso de ser necesario se realizó un gráfico de cajas y bigotes.
- Las variables cualitativas se describieron en frecuencia absoluta y relativa. En caso de ser necesario se realizó un gráfico de sectores.

Se estudiaron bivariadamente las relaciones entre factores de riesgo cardiovascular y las variables de caracterización de la población mediante tablas de contingencia. Lo mismo se hizo para estudiar las relaciones entre riesgo coronario estimado y caracterización de la población.

Dado que este estudio es descriptivo, no se realizaron pruebas de contraste de hipótesis.

La información fue ingresada y analizada en el programa estadístico STATA versión 12.

Limitaciones

Los datos provienen de fuentes secundarias y no fueron levantados con los fines de este estudio.

Los resultados obtenidos de este estudio corresponden a la población trabajadora activa de la división El Teniente, y por motivos de ubicación geográfica, sociales, culturales o de sub-contratación, pueden no representar a toda la población minera.

Ninguno de los instrumentos utilizados para estimar el riesgo cardiovascular ha sido validado y publicado en estudios prospectivos en población chilena, por lo que no se sabe cuál es su verdadero poder predictivo en cardiopatía coronaria. Si bien este estudio servirá de base para futuras investigaciones, con su diseño actual no permite discriminar cual estimador predice mejor el riesgo coronario.

Aspectos Éticos

Se garantizó la privacidad y confidencialidad de los datos individuales facilitados en la base de datos, siendo codificada la identificación de cada sujeto.

La información obtenida fue utilizada sólo con fines de investigación en este estudio. La publicación o difusión de los resultados no involucran datos individuales.

Se obtuvo autorización para el estudio del departamento de Salud Ocupacional de la división El Teniente y del departamento de Medicina Preventiva de Intersalud, lugar donde se realiza el examen.

No se obtuvo consentimiento informado de cada trabajador, ya que se ocupó el registro anónimo entregado por la empresa.

VI. Resultados

Se estudiaron 4193 individuos, correspondientes al 90,6% de los trabajadores activos de la división El Teniente del año 2008.

Se realizó el test de Shapiro-Wilk para analizar la distribución de las variables, observándose que todas las variables cuantitativas tienen una distribución no normal.

1. Características de la población

La edad de la población estudiada se distribuye entre los 22 y 68 años, con una mediana de 51 años (Tabla 3).

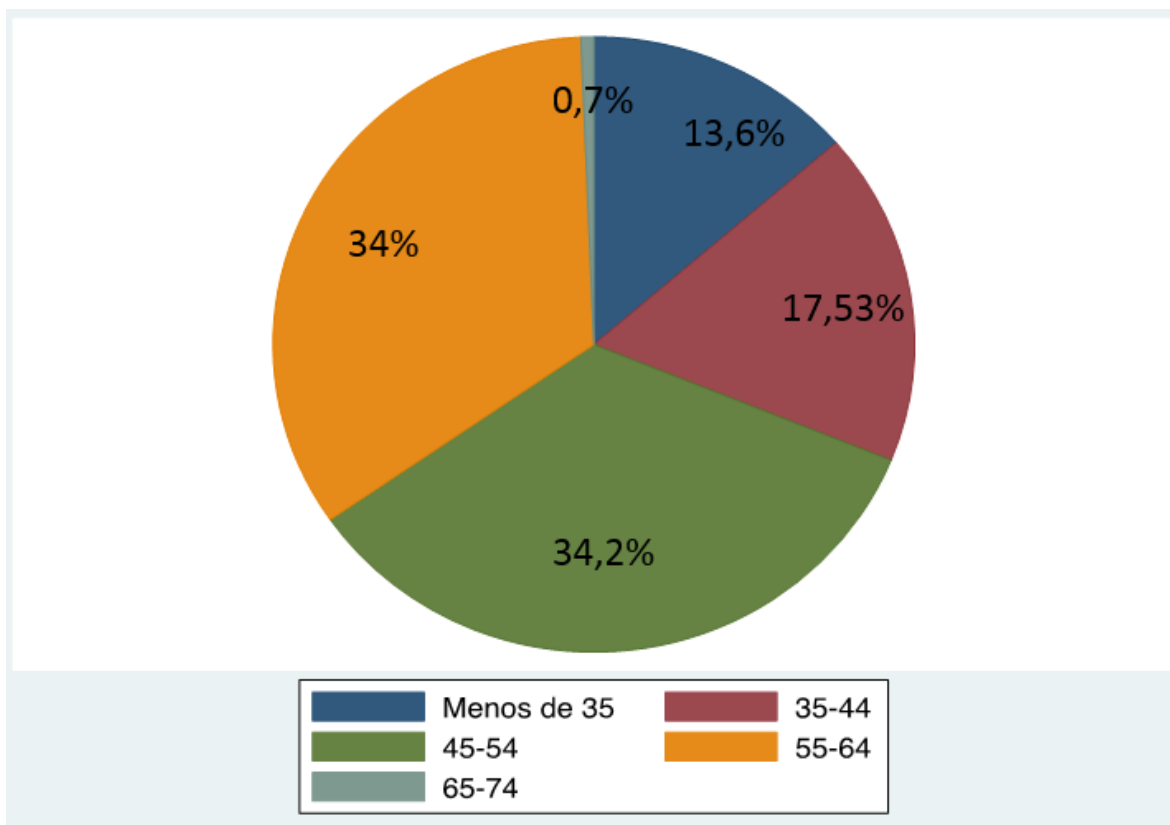
Tabla 3. Edad de la población (años)

	n	Mediana	Min	P25%	P75%	Max
Edad	4193	51	22	42	56	68

Al categorizar la población en rangos de edad, se observa que casi el 70% de la población se encuentra entre los 45 y 64 años, siendo seguidas por los grupos entre 35 y 44 años, menores de 35 años, y finalmente entre 65 y 74 años. No se encontraron individuos de 75 años o más (Gráfico 1).

Gráfico 1.

Distribución de la población por rangos de edad (años).



Al describir por sexo se observa que la población estudiada es predominantemente masculina, siendo un 96,95% de los individuos hombres (Tabla 4).

Tabla 4. Distribución por sexo en de la población.

	n	Porcentaje (%)
Masculino	4065	96,95
Femenino	128	3,05

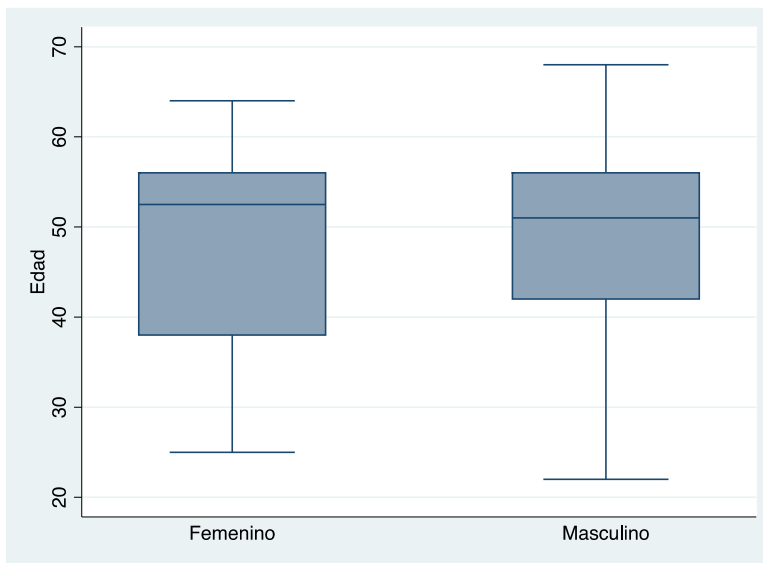
Cuando se describe la población por sexo y edad, se observa que las mujeres y los hombres tienen medianas de edad similares (52 y 51 años respectivamente) (Tabla 5).

Tabla 5. Edad en la población según sexo (años).

	n	Mediana	Min	P25%	P75%	Max
Masculino	4065	51	22	42	56	68
Femenino	128	52	25	38	56	64

El rango intercuartílico de los hombres es más estrecho que el de las mujeres, sin embargo, los hombres presentan valores de edad más extremos (Gráfico 2).

Gráfico 2. Distribución de edad según sexo.



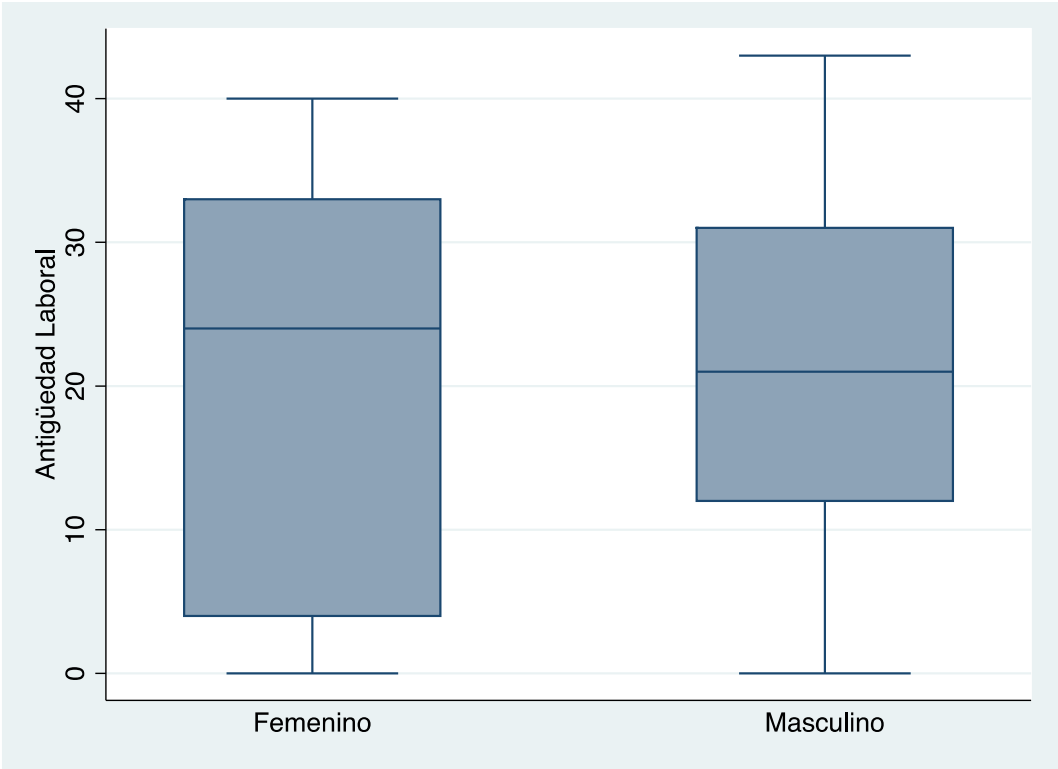
Cuando se considera la antigüedad laboral, se observa que la mediana de años de ingreso a la empresa es de 21 años, con un rango intercuartílico de 24 años, y extremos que van entre menos de 1 año a los 43 años (Tabla 6).

Tabla 6. Antigüedad laboral en la población (años).

	n	Mediana	Min	P25%	P75%	Max
Antigüedad	4193	21	<1	11	35	43

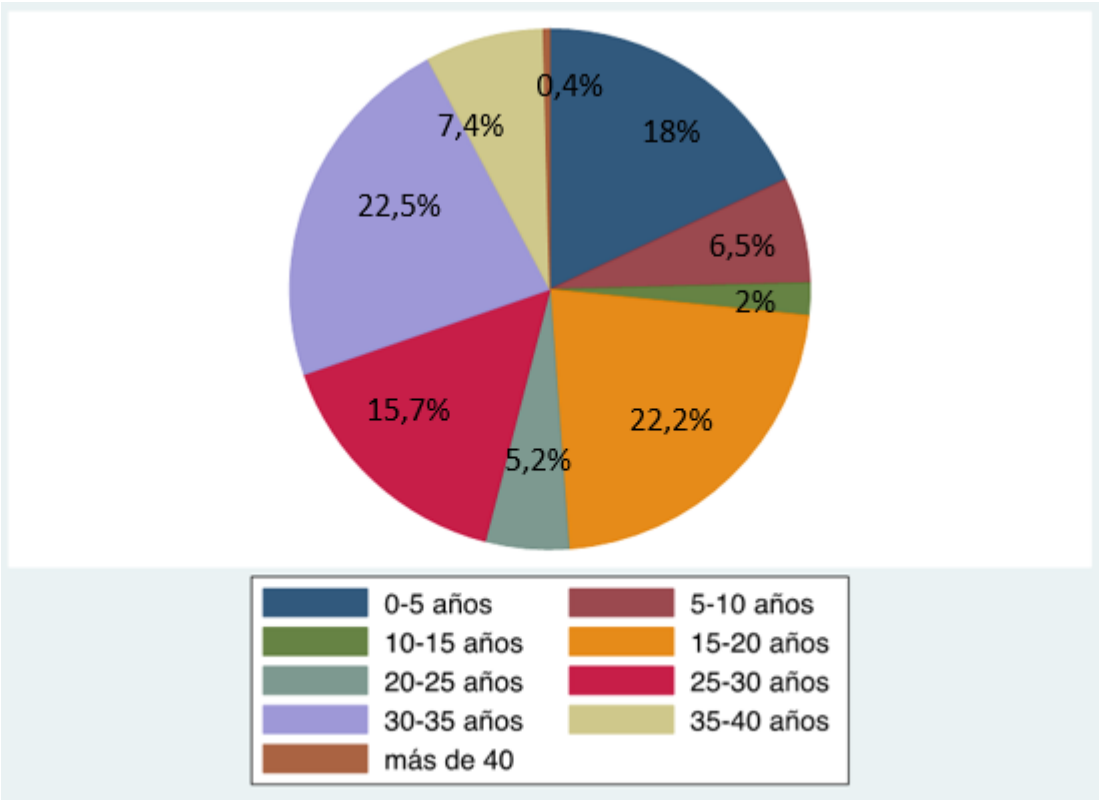
La mediana de antigüedad laboral en mujeres fue de 24 años y en hombres de 21, evidenciándose que los rangos intercuartílicos en mujeres es más amplio que en hombres (Gráfico 3).

Distribución de antigüedad laboral según sexo.



Si la antigüedad laboral se categoriza en rangos de 5 años, se observa que la mayor parte de la población se agrupa entre los 30 a 35 años (22,54%), seguida de los grupos entre 15 a 20 años (22,23%) y entre 0 a 5 años (18,05%) (Gráfico 4)

Gráfico 4. Antigüedad laboral por intervalos de 5 años.



Al describir la población de acuerdo a las categorías laborales definidas por la empresa -obreros, profesionales y gerentes- se observa que la gran mayoría de la población (88,72%) tiene cargos de obreros, seguidos de los con cargo profesional (10,9%), y finalmente los con cargo gerencial (0,38%) (Tabla 7).

Si se segmenta por sexo y categoría laboral, se observa que el 78,91% de las mujeres se desempeña con cargo de obrero y el 10,9% con cargo profesional, no existiendo mujeres con cargo gerencial en la población estudiada. En el caso de

los hombres, un 89% se desempeña con cargo de obrero, un 10,6% con cargo de profesional y un 0,4% con cargo gerencial (Tabla 7).

Tabla 7. Categorías laborales según sexo

	Masculino	Femenino	Total
Obreros	3619	101	3720
(%)	(89,03)	(78,91)	(88,72)
Profesionales	430	27	457
(%)	(10,58)	(21,0)	(10,90)
Gerentes	16	0	16
(%)	(0,39)	(0)	(0,38)

La mediana de edad de los trabajadores con cargos de obreros fue de 51 años, la de los profesionales de 52 años y la de los gerentes de 50 años. La distribución por edad y antigüedad laboral, según las categorías laborales definidas por la empresa, se observan en los gráficos 5 y 6. En estos gráficos se aprecia que si bien las medianas de edad son similares en los tres grupos laborales, la antigüedad en la empresa es marcadamente menor en los gerentes que en los obreros y profesionales.

Gráfico 5. Distribución de edad según categoría laboral.

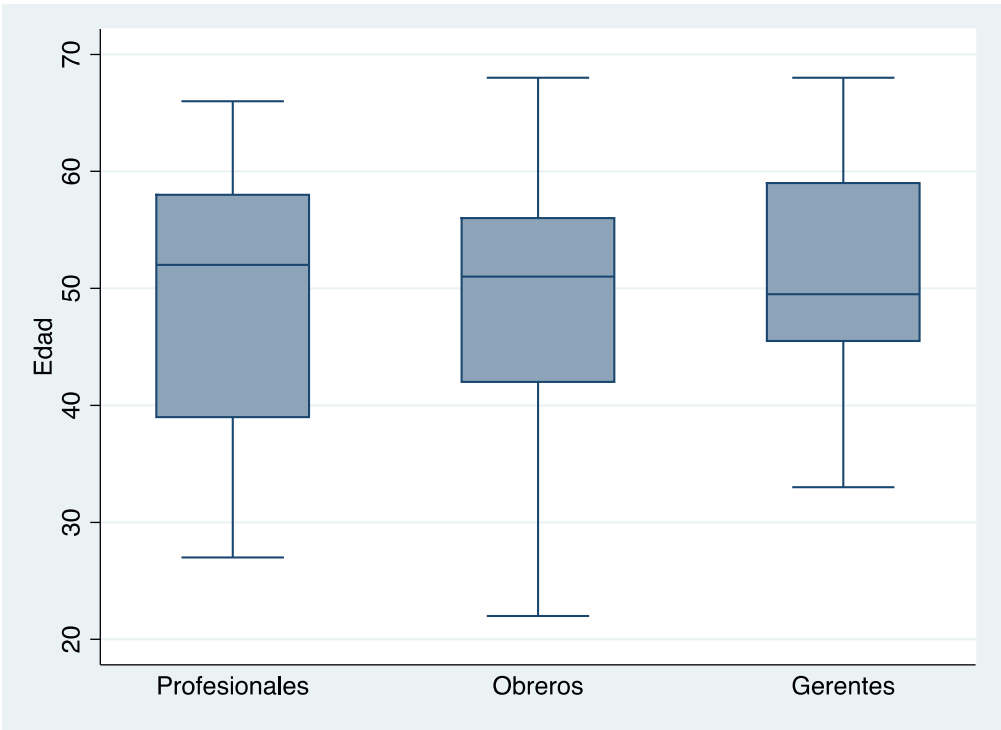
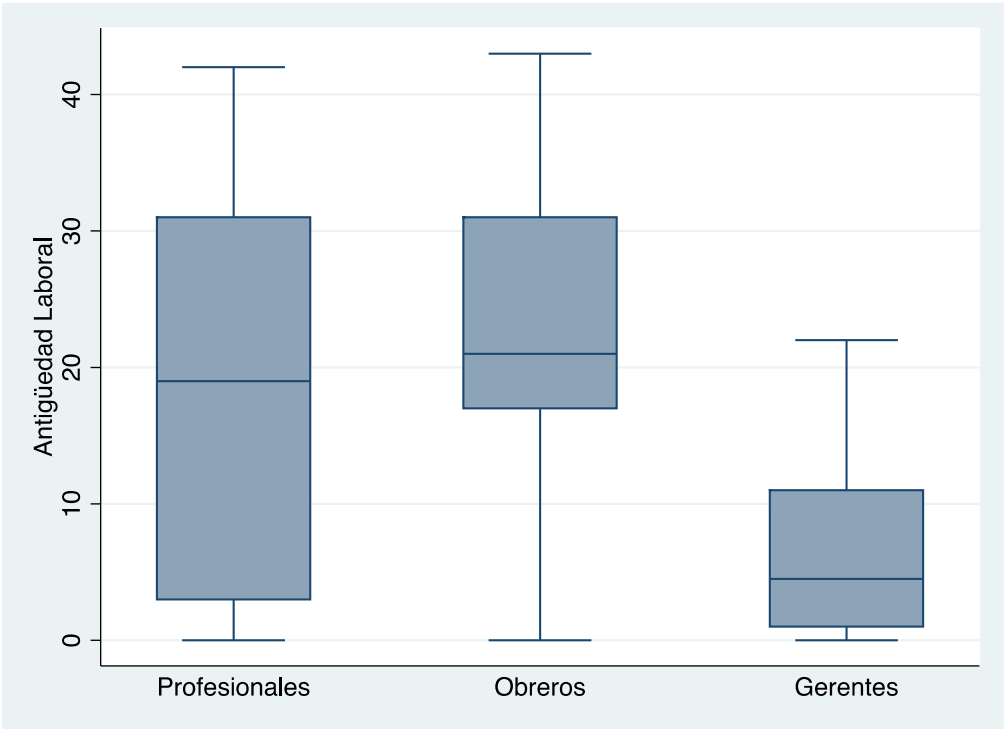


Gráfico 6. Distribución de antigüedad laboral según categoría laboral.



2. Factores de riesgo cardiovascular

La frecuencia absoluta y relativa de los factores de riesgo cardiovascular evaluados, y según las definiciones operacionales de este estudio, se resumen en la tabla 8. Se evidencia una alta prevalencia de hábito tabáquico (31,55%) y sedentarismo (80,87%); de enfermedades crónicas no transmisibles como hipertensión arterial (47,69%), dislipidemia (74%), diabetes mellitus (10,47%) y sobrepeso u obesidad (86,24%).

Tabla 8. Frecuencia de los factores de riesgo cardiovascular en la población.

	Tabaquismo	Sedentarismo	Hipertensión Arterial	Dislipidemia	Diabetes Mellitus	Sobrepeso u obesidad
Sí	1323	3391	1990	3113	444	3599
(%)	(31,55)	(80,87)	(47,69)	(74,26)	(10,59)	(86,24)
No	2870	802	2183	1079	3748	574
(%)	(68,45)	(19,13)	(52,31)	(25,74)	(89,41)	(13,76)

Hábito tabáquico

Un 42,66% de la población refirió el antecedente de tabaquismo, ya sea actual (31,55%) o dentro de los últimos 3 años (11,11%). El 57,33% nunca había fumado o abandonó este hábito hace más de 3 años. Para términos de prevalencia, se consideró tabaquismo como el estar fumando activamente al momento de la evaluación, lo que corresponde al 31,55% de la población (Tabla 8).

Al segmentar por sexo, se observa que el 29,68% de las mujeres y el 31,65% de los hombres son fumadores. Al describir por categoría laboral destaca que el 33,11% de los obreros son fumadores, en comparación al 19,25% de los profesionales y al 18,75% de los gerentes (Tabla 9).

Tabla 9. Tabaquismo según sexo y categoría laboral.

	Total	Masculino	Femenino	Obrero	Profesional	Gerente
No Fumador	2404	2324	80	2052	339	13
(%)	(57,33)	(57,17)	(62,50)	(55,16)	(74,17)	(81,25)
Ex Fumador	466	456	10	436	30	0
(%)	(11,11)	(11,21)	(7,81)	(11,72)	(6,56)	(0)
Fumador	1323	1285	38	1232	88	3
(%)	(31,55)	(31,65)	(29,68)	(33,11)	(19,25)	(18,75)

Cuando se divide a la población en rangos de edad, se observa que los fumadores tienen una proporción mayor en grupos de edades más bajas, mientras que los no fumadores se encuentran en proporciones más altas en los grupos mayores (Gráfico 7).

Si se considera la antigüedad laboral, la menor proporción de individuos fumadores se encuentra en los grupos con mayor antigüedad laboral, destacando los bajos porcentajes en los grupos de más de 35 años de antigüedad laboral. Lo inverso ocurre en los grupos de menor antigüedad laboral, los que tienen mayores proporciones de individuos que fuman (Gráfico 8).

Gráfico 7. Frecuencia relativa de hábito tabáquico y rangos de edad.

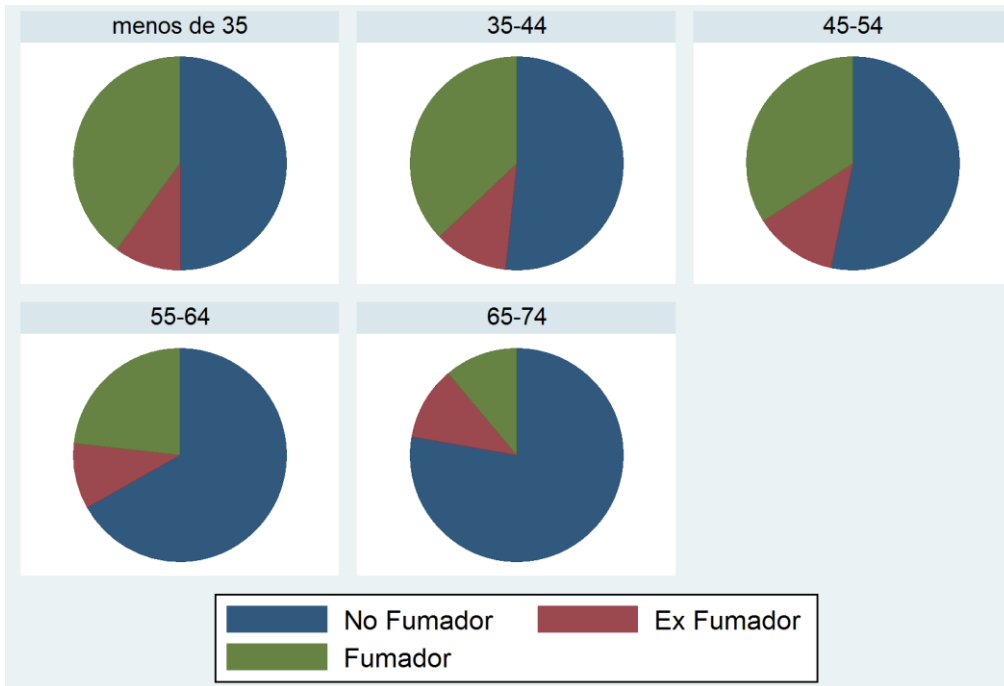
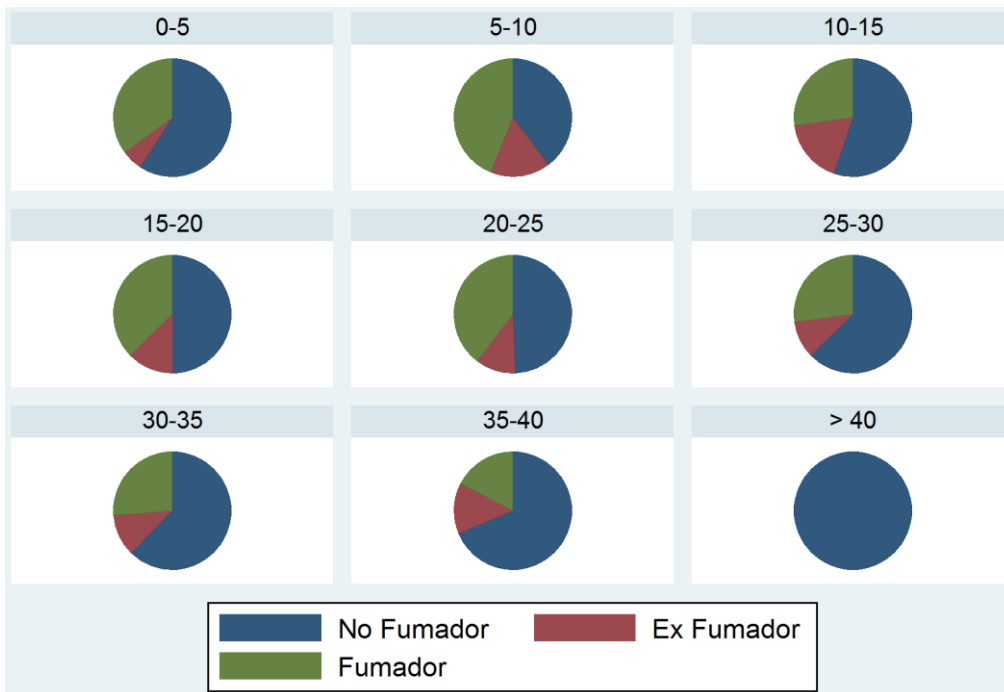


Gráfico 8. Frecuencia relativa de hábito tabáquico y antigüedad laboral (rango de años).



Actividad física

Un 80,87% de la población es sedentaria, mientras un 19,13% de la población realiza actividad física tres veces a la semana o más. Al segmentar por sexo, se observa que los hombres son más sedentarios que las mujeres, con un porcentaje de sedentarismo de 81,08% versus un 74,21%. Al describir por categoría laboral, destaca que el 81,72% de los obreros son sedentarios, seguidos de los profesionales con un 74,61%, y de los gerentes con un 62,5% de sedentarismo (Tabla 10).

Tabla 10. Actividad física según sexo y categoría laboral.

	Total	Masculino	Femenino	Obrero	Profesional	Gerente
Sedentario	3391	3296	95	3040	341	10
(%)	(80,87)	(81,08)	(74,21)	(81,72)	(74,61)	(62,5)
No Sedentario	802	769	33	680	116	6
(%)	(19,13)	(18,91)	(25,78)	(18,27)	(25,38)	(37,5)

Cuando se divide a la población en rangos de edad y antigüedad laboral, se observa todos los grupos etarios presentan similares proporciones de sedentarismo y actividad física (Gráficos 9 y 10).

Gráfico 9. Frecuencia relativa de actividad física y rangos de edad (años)

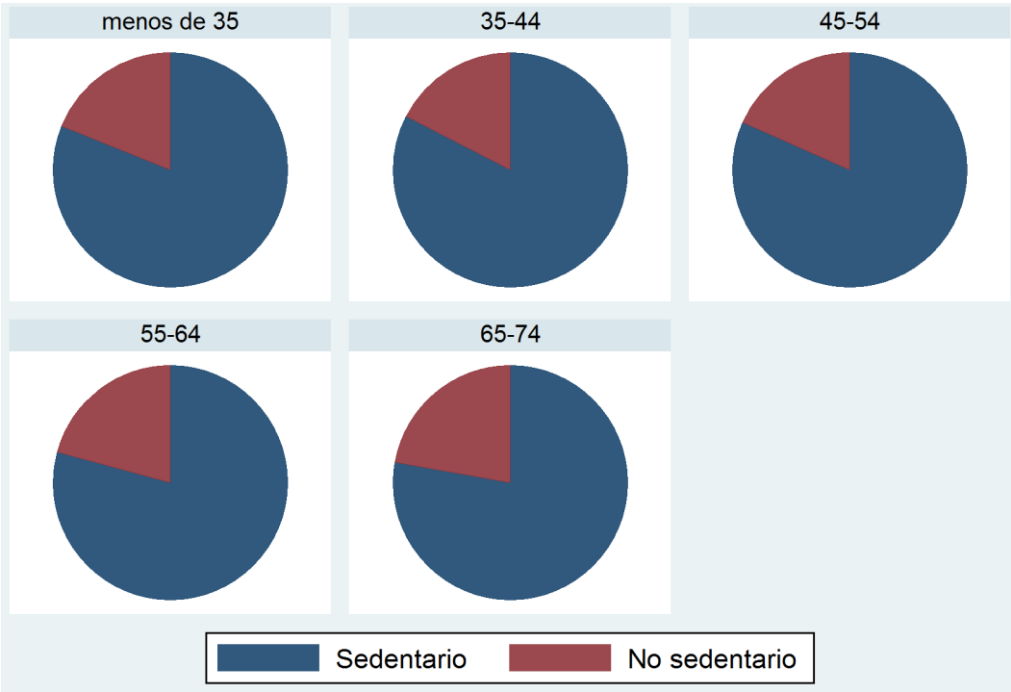
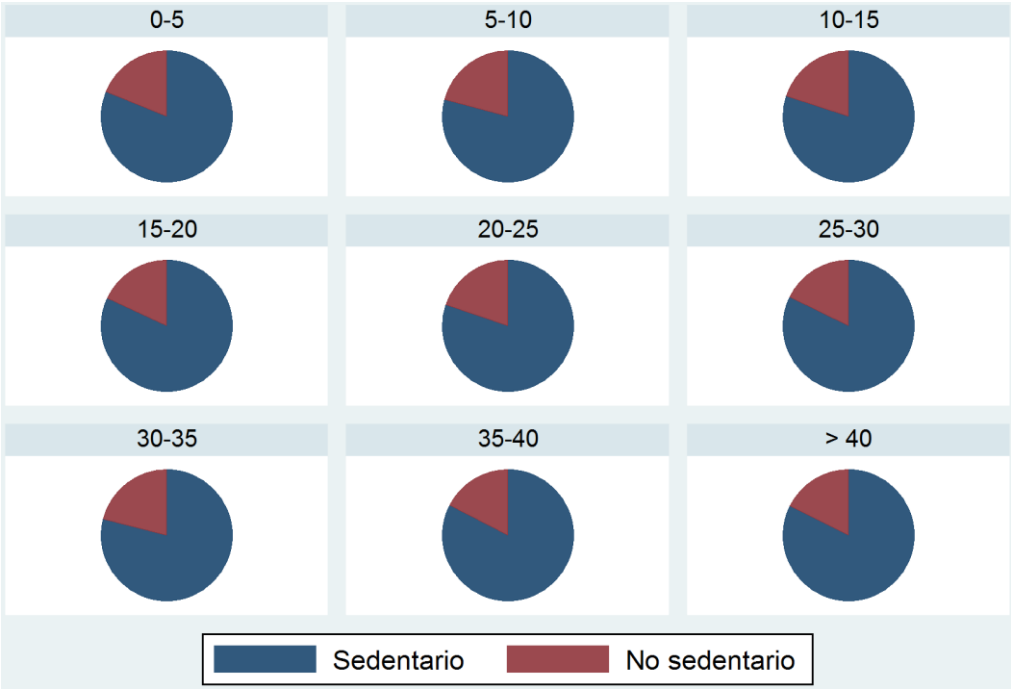


Gráfico 10. Frecuencia relativa de actividad física y antigüedad laboral (rango de años).



Hipertensión arterial

La mediana de la presión arterial sistólica de la población fue de 129mm de Hg, con valores entre 76 y 262 mm de Hg. La mediana de presión arterial diastólica en la población fue de 84mm de Hg, con valores entre 38 y 156mm de Hg (Tabla 11). Los valores extremos fueron confirmados. No se obtuvo el registro de la presión arterial en 22 individuos.

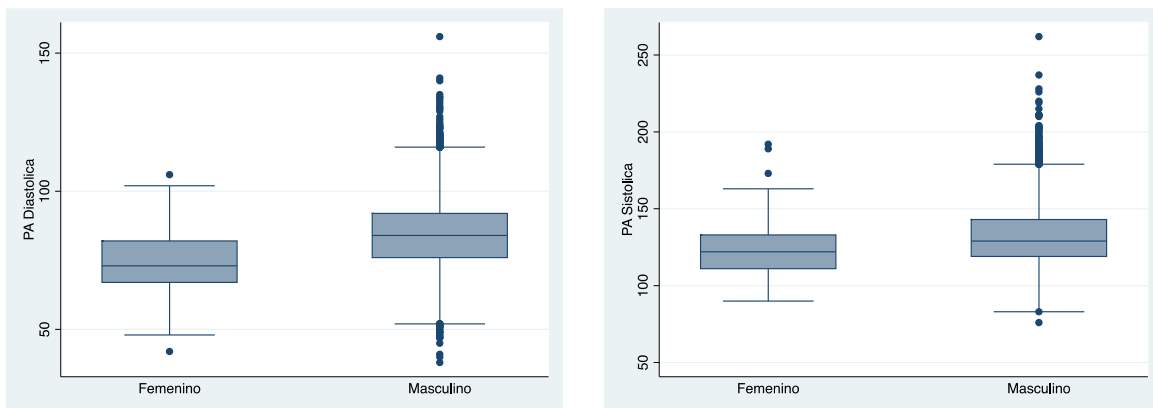
Tabla 11. Valores de Presión Arterial en la población (mm de Hg)

	n	Mediana	Min	P25%	P75%	Max
Sistólica	4171	129	76	118	143	262
Diastólica	4171	84	38	75	92	156

Perdidos 22

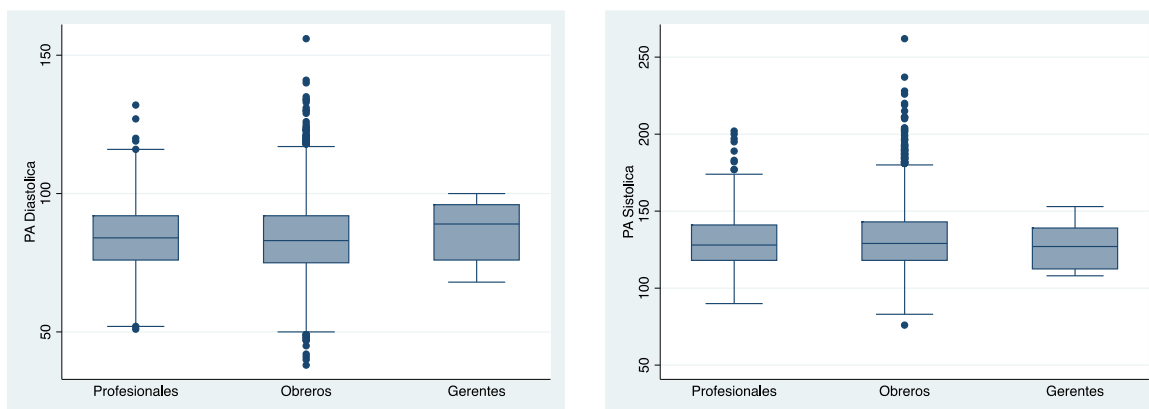
Al segmentar la población por sexo, se observa que la presión arterial sistólica y diastólica es mayor en hombres que en mujeres, con mayor frecuencia de valores atípicos en hombres (Gráfico 11).

Gráfico 11. Distribución de valores de presión arterial según sexo.



Si se considera categoría laboral, se observa que las medianas de presión arterial sistólica y diastólica son similares entre las distintas categorías laborales, sin embargo, los gerentes tienen menor dispersión que los otros dos grupos. Los valores atípicos se concentran más en los obreros (Gráfico 12).

Gráfico 12. Distribución de valores de presión arterial según categoría laboral.



Cuando se categorizan los valores de presión arterial sistólica y diastólica según las recomendaciones del JNC 7 (75), se observa que un 22,03% de la población estudiada está dentro del rango normal y un 38,5% cae dentro del rango de pre hipertensión. Un 26,44% tiene hipertensión estadio 1 y un 13,02% tiene hipertensión estadio 2 (Tabla 12).

Las mujeres tienen mayor proporción de valores de presión arterial dentro de rango normal (43,3%) que los hombres (21,36%) (Tabla 12).

Con respecto a la categoría laboral, los obreros tienen menor proporción de valores de presión arterial dentro de rangos normales en comparación a los profesionales, y estos también tienen menos proporción de valores normales que los gerentes (Tabla 12).

Tabla 12. Clasificación de valores de presión arterial según JNC7 en la población

	Total	Masculino	Femenino	Obrero	Profesional	Gerente
Normal	919	864	55	802	112	5
(%)	(22,03)	(21,36)	(43,3)	(21,68)	(24,5)	(31,25)
Prehipertensión	1606	1560	46	1430	172	4
(%)	(38,05)	(38,57)	(36,22)	(38,66)	(37,63)	(25)
Hipertensión 1	1103	1082	21	972	124	7
(%)	(26,44)	(26,75)	(16,53)	(26,28)	(27,13)	(43,75)
Hipertensión 2	543	538	5	494	49	0
(%)	(13,02)	(13,3)	(3,93)	(13,35)	(10,72)	(0)

Al ser consultados por el antecedente de hipertensión arterial en tratamiento, el 26,11% de la población refirió dicho antecedente, sin embargo, por valores de presión arterial según JNC7, el 39,46% es hipertenso. Si se corrige el antecedente de hipertensión arterial por la clasificación de presión arterial según JNC7, la prevalencia de hipertensión arterial en la población es de 47,69% (definición operacional) (Tabla 13).

Tabla 13. Prevalencia de hipertensión (HTA) en la población

	Antecedente de HTA	HTA según valores JNC7	Prevalencia de HTA	Prevalencia de HTA Hombres	Prevalencia de HTA Mujeres
Sí (%)	1095 (26,11%)	1646 (39,46%)	1990 (47,69%)	1956 (48,34%)	34 (26,77%)
No (%)	3098 (73,89%)	2398 (60,54%)	2183 (52,31%)	2090 (51,56%)	93 (73,23%)

Dislipidemia

La tabla 14 muestra los valores de la mediana, cuartiles, mínimos y máximos del colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos en la población. Cabe destacar que en un solo trabajador no se efectuó el perfil lipídico, y que en 298 trabajadores no se pudo obtener el valor del colesterol LDL debido al alto valor de los triglicéridos (Tabla 14). Los valores extremos fueron confirmados.

Tabla 14. Valores del perfil lipídico en la población.

	n	Mediana	Min	P25%	P75%	Max
Colesterol	4192	192	83	168	218	500
HDL	4192	49	20	40	58	107
LDL	3894	108	11	85	130	318
Triglicéridos	4192	159	29	116	224	2455

Perdidos 1. No se obtuvo LDL en 298 trabajadores.

Según los valores de referencia del perfil lipídico recomendados por el ATP III (26), y considerando como dislipidémico a aquellos individuos con alteración en el colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL o triglicéridos, la prevalencia de dislipidemia en la población es de 74,26%. Al separar por sexo, las mujeres tienen menor proporción (55,46%) de dislipidemia que los hombres (74,85%). Con respecto a categoría laboral, se observa que los gerentes (87,5%) tienen mayor proporción de dislipidemia que los obreros (74,26%) y que los profesionales (73,74%) (Tabla 15).

Tabla 15. Dislipidemia en la población

	Total	Masculino	Femenino	Obrero	Profesional	Gerente
Sin Dislipidemia	1079 (25,74%)	1022 (25,14%)	57 (44,53%)	957 (25,73%)	120 (26,25%)	2 (12,5%)
Con Dislipidemia	3113 (74,26%)	3133 (74,85%)	71 (55,46%)	2762 (74,26%)	337 (73,74%)	14 (87,5%)

Diabetes

La mediana de la glicemia en ayunas fue de 91mg/dl, con un rango intercuartílico de 15mg/dl, y valores entre 59 y 439 mg/dl (Tabla 16). Los valores extremos fueron confirmados. En un trabajador no se obtuvo la glicemia.

Tabla 16. Glicemia en la población (mg/dl).

	n	Mediana	Min	P25%	P75%	Max
Glicemia	4192	91	59	84	99	439

Perdidos 1.

El 10,47% de la población estudiada se encontraba en tratamiento por diabetes mellitus. Al estudiar por sexo, los hombres referían en mayor proporción el antecedente de diabetes que las mujeres (10,72% versus 2,34%). En cuanto a la categoría laboral, quienes presentaban mayor proporción de diabetes fueron los obreros (10,91%), seguidos de los profesionales (7,22%). En los gerentes no hubo antecedente de diabetes en tratamiento (Tabla 17).

Tabla 17. Prevalencia de Diabetes Mellitus

	Total	Masculino	Femenino	Obrero	Profesional	Gerente
Antecedente DM	439 (10,47%)	436 (10,72)	3 (2,34%)	406 (10,91%)	33 (7,22%)	0 (0%)
Diabetes Mellitus	444 (10,59%)	441 (10,85%)	3 (2,34%)	410 (11,02%)	34 (7,43%)	0 (0%)

Si se corrige el antecedente diabetes mellitus en tratamiento con los valores de glicemia sobre 200mg/dl observados en el estudio, y se obtiene la prevalencia de diabetes mellitus según la definición operacional, se observa que la proporción de diabetes aumenta de 10,47% a 10,59%. Este aumento está dado por cinco trabajadores, todos hombres, cuatro de los cuales tenían cargo de obrero y uno cargo profesional (Tabla 17).

Si a la población con diabetes mellitus se les suman aquellos con posible diabetes (es decir, glicemias entre 126 y 199mg/dl), la proporción de individuos aumenta a 12% (DM + posible DM). Si a este último grupo se le agregan los individuos con glicemias alteradas de ayuna (entre 100 y 125 mg/dl), la proporción de individuos con glicemias alteradas y/o diabetes aumenta a 27, 08% (DM + Posible DM +Glicemia alterada) (Tabla 18).

Tabla 18. Proporción de trabajadores con diabetes-glicemias alteradas

	DM	DM + Posible DM	DM + Posible DM + Glicemia alterada
Sí	444	503	1135
(%)	(10,59%)	(12%)	(27,08%)
No	3748	3689	3057
(%)	(89,41%)	(88%)	(72,92%)

Sobrepeso y obesidad

La mediana de peso en la población fue de 82Kg. Las mujeres tuvieron mediana de peso menor que los hombres (64kg versus 83) (Tabla 19).

Tabla 19. Peso en la población (Kg)

	n	Mediana	Min	P25%	P75%	Max
Total	4173	82	41	75	91	154
Masculino	4046	83	45	76	91	154
Femenino	127	64	41	58	73	102

La mediana de la talla en la población fue de 1,70m. La estatura fue menor en mujeres que en hombres (1,58m versus 1,70m) (Tabla 20).

Tabla 20. Talla en la población (m)

	n	Mediana	Min	P25%	P75%	Max
Totales	4173	1,70	1,43	1,66	1,75	1,94
Masculino	4046	1,71	1,46	1,67	1,75	1,94
Femenino	127	1,58	1,43	1,54	1,63	1,75

Al calcular el índice de masa corporal (IMC) se observa que la población tiene una mediana de 28,34kg/m². Los hombres tienen mayor IMC que las mujeres (28,37 kg/m² versus 25,72 kg/m²) (Tabla 21).

Tabla 21. Índice de masa corporal en la población (kg/m²)

	n	Mediana	Min	P25%	P75%	Max
Total	4173	28,34	17,27	26,22	30,85	53,24
Masculino	4046	28,37	17,27	28,3	30,85	53,24
Femenino	127	25,72	17,75	23,31	28,52	41,62

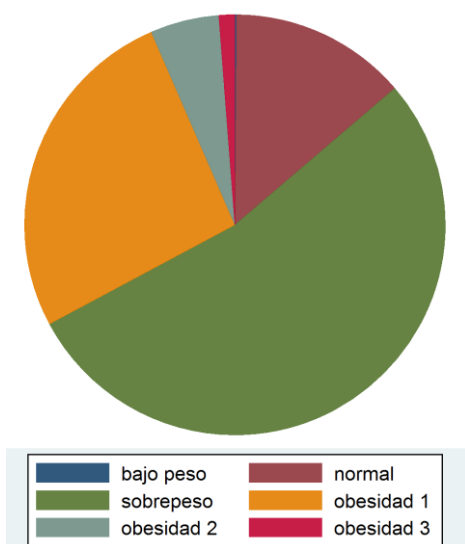
Perdidos 20

Al segmentar por la clasificación nutricional del IMC (anexo 3) se observa que un 0,14% de la población tiene bajo peso, un 13,61% peso normal, un 53,44% sobrepeso, un 26,29% obesidad grado I, 5,30% obesidad grado II y un 1,22% obesidad grado III (Tabla 22) (Gráfico 13)

Tabla 22. Estado nutricional en la población.

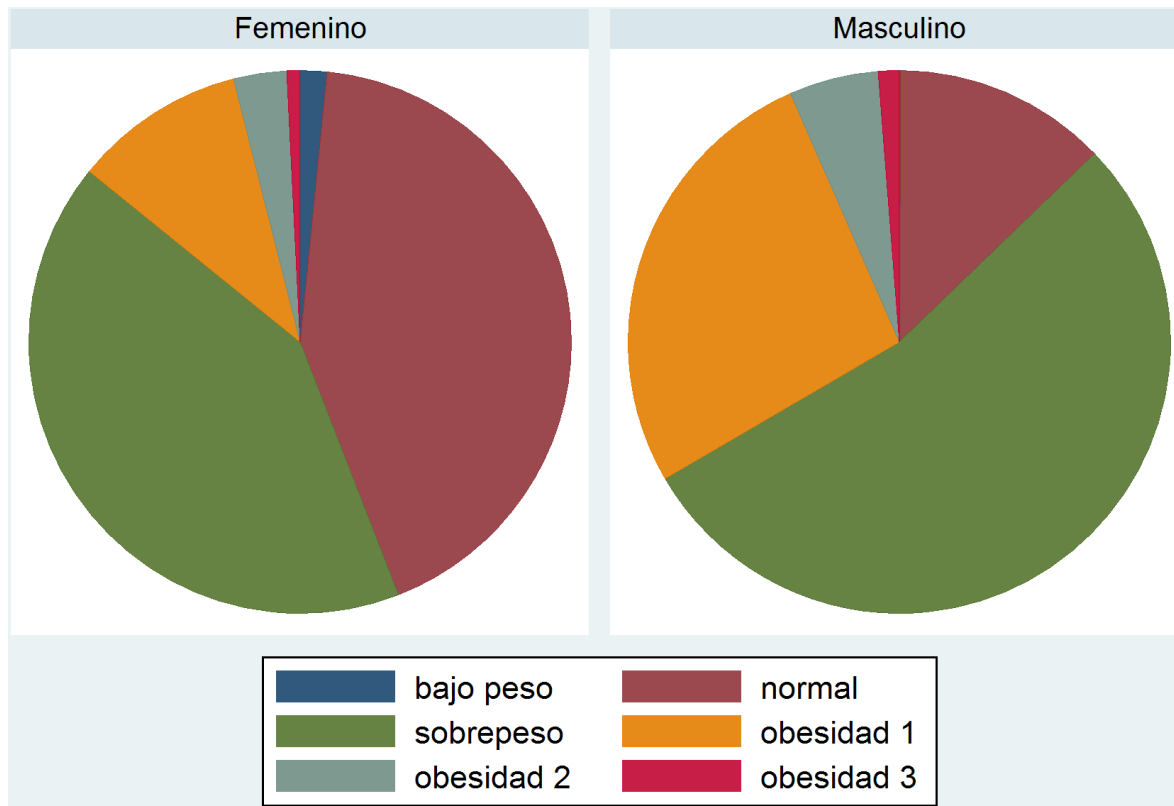
	n	Porcentaje
Bajo peso	6	0,14
Normal	568	13,61
Sobrepeso	2230	53,44
Obesidad I	1097	26,29
Obesidad II	221	5,30
Obesidad III	51	1,22

Gráfico 13. Frecuencia relativa de clasificación nutricional en la población.



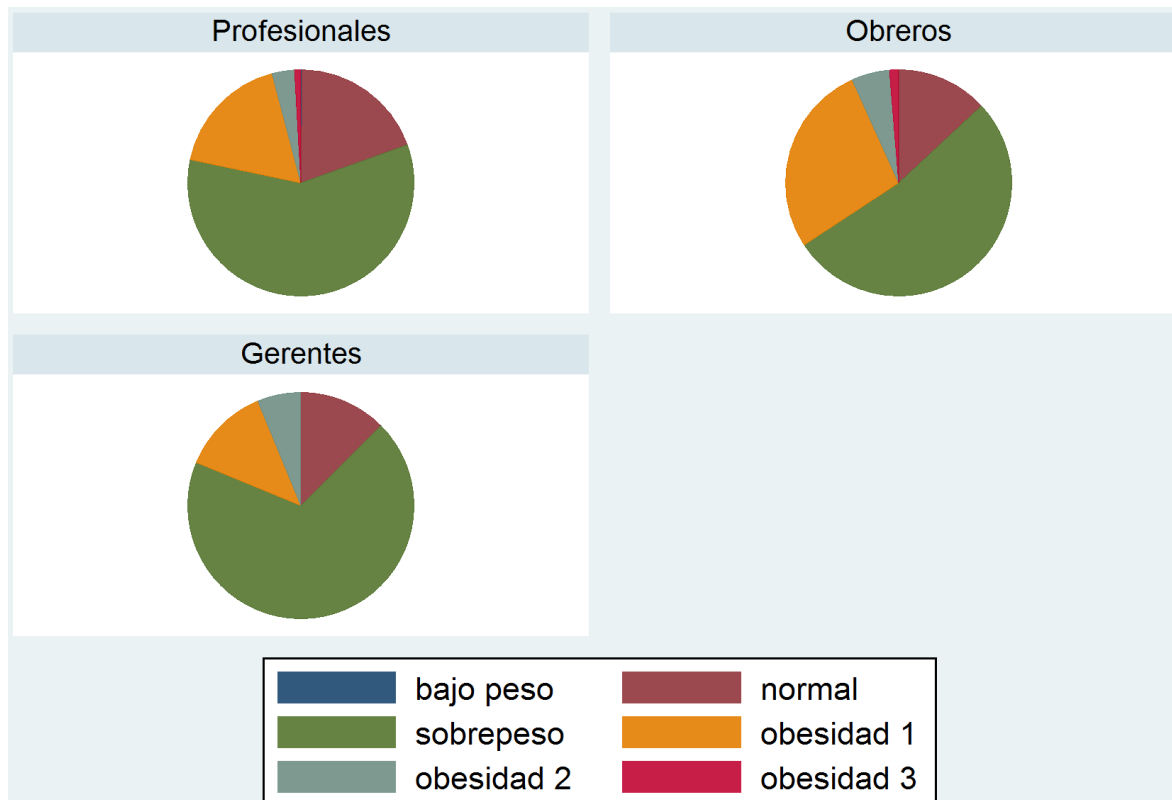
Al clasificar según sexo, las mujeres tienen mayor proporción de peso normal (42,51%) en comparación a los hombres (12,70%). El sobrepeso y los diferentes grados de obesidad son mayores en hombres que en mujeres (Gráfico 14).

Gráfico 14. Frecuencia relativa de clasificación nutricional y sexo.



Al segmentar por categoría laboral se observa que los profesionales tienen mayor proporción de trabajadores con peso normal (19,19%) que los obreros (12,91%) y que los gerentes (12,5%). Quienes tienen mayor proporción de sobrepeso son los gerentes (68,75%), seguidos de los profesionales (58,77%) y de los obreros (52,71%). La obesidad se concentró principalmente en obreros, luego en profesionales y finalmente gerentes (Gráfico 15).

Gráfico 15. Frecuencia relativa de clasificación nutricional y categoría laboral.



3. Riesgo coronario

Riesgo cualitativo

Al describir el riesgo cualitativo de la población, es decir, categorizar en relación a la presencia o ausencia de factores de riesgo cardiovasculares mayores modificables con variable resultado en riesgo (presencia) y bajo riesgo (ausencia), se observa que el 90,75% de la población está en riesgo. Al dividir por sexo, el 91,23% de los hombres y el 75,59% de las mujeres están en el grupo con riesgo. Con respecto a la categoría laboral, el 90,97% de los obreros, el 88,84% de los profesionales y el 93,75% de los gerentes están en riesgo (Tabla 23).

Tabla 23. Riesgo cualitativo en la población, según sexo y categoría laboral.

	Total	Masculino	Femenino	Obrero	Profesional	Gerente
Bajo	386	355	31	334	51	1
(%)	9,25	8,77	24,41	9,03	11,16	6,25
Con Riesgo	3787	3691	96	3366	406	15
(%)	90,75	91,23	75,59	90,97	88,84	93,75

Riesgo coronario según puntaje de Framingham

Si se estima cuantitativamente el exceso de riesgo de la población usando los puntajes de Framingham (anexo 1), se observa que la mediana de riesgo coronario a 10 años en la población es de 6%, con un rango intercuartílico de 10%. Los hombres tienen un porcentaje de riesgo mayor (6%) que las mujeres (1%). Por categoría laboral, quienes tienen mayor riesgo son los gerentes (7%) seguidos de los profesionales y de los obreros (7%) (Tabla 24).

Tabla 24. Exceso de riesgo a 10 años según puntaje de Framingham.

	n	Mediana	Min	P25%	P75%	Max
Total	4171	6	0	2	12	31
Masculino	4044	6	0	3	12	31
Femenino	127	1	0	0	2	22
Obrero	3698	6	0	2	12	31
Profesional	457	6	0	2	12	31
Gerente	16	7	1	4	14	20

Si se grafica el exceso de riesgo al 10 años según sexo, se aprecia que las mujeres tienen riesgos más bajos y menos dispersión que los hombres (Gráfico 16). En el caso de las categorías laborales, se observa que los gerentes tienen mayor riesgo, sin embargo, también tienen menor dispersión que los otros dos grupos (Gráfico 17).

Gráfico 16. Distribución del exceso de riesgo según puntaje de Framingham por sexo.

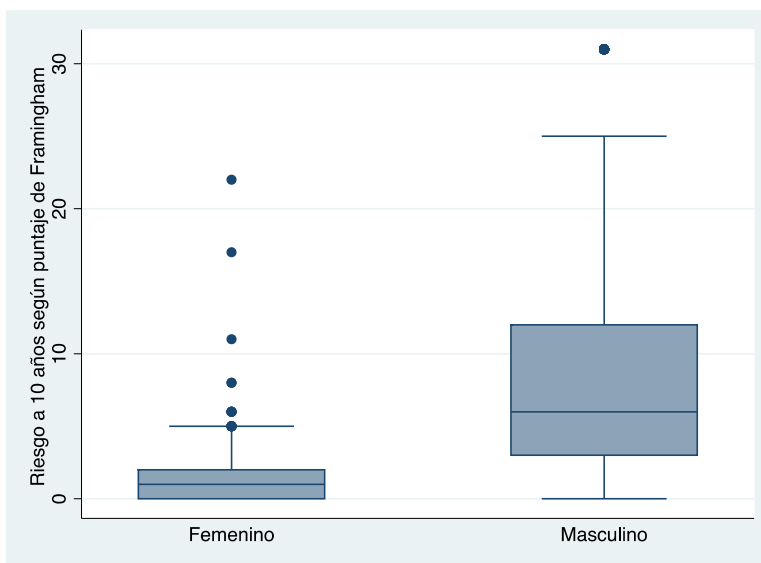
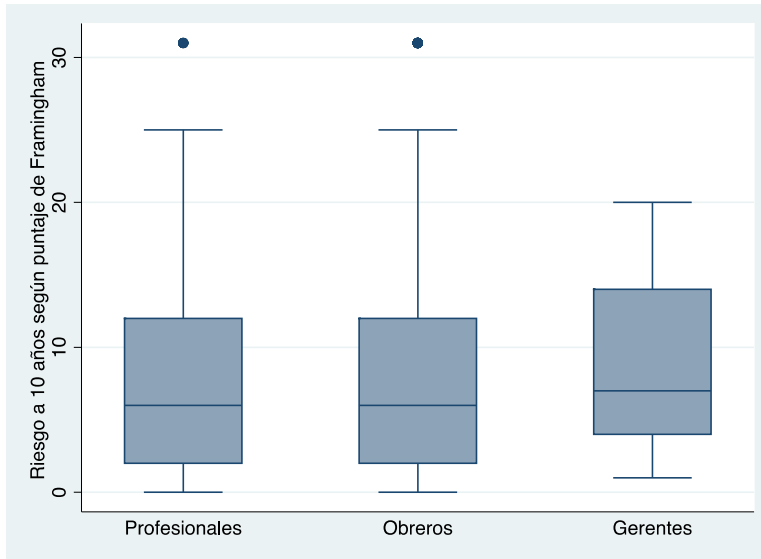


Gráfico 17. Distribución del exceso de riesgo según puntaje de Framingham por categoría laboral.



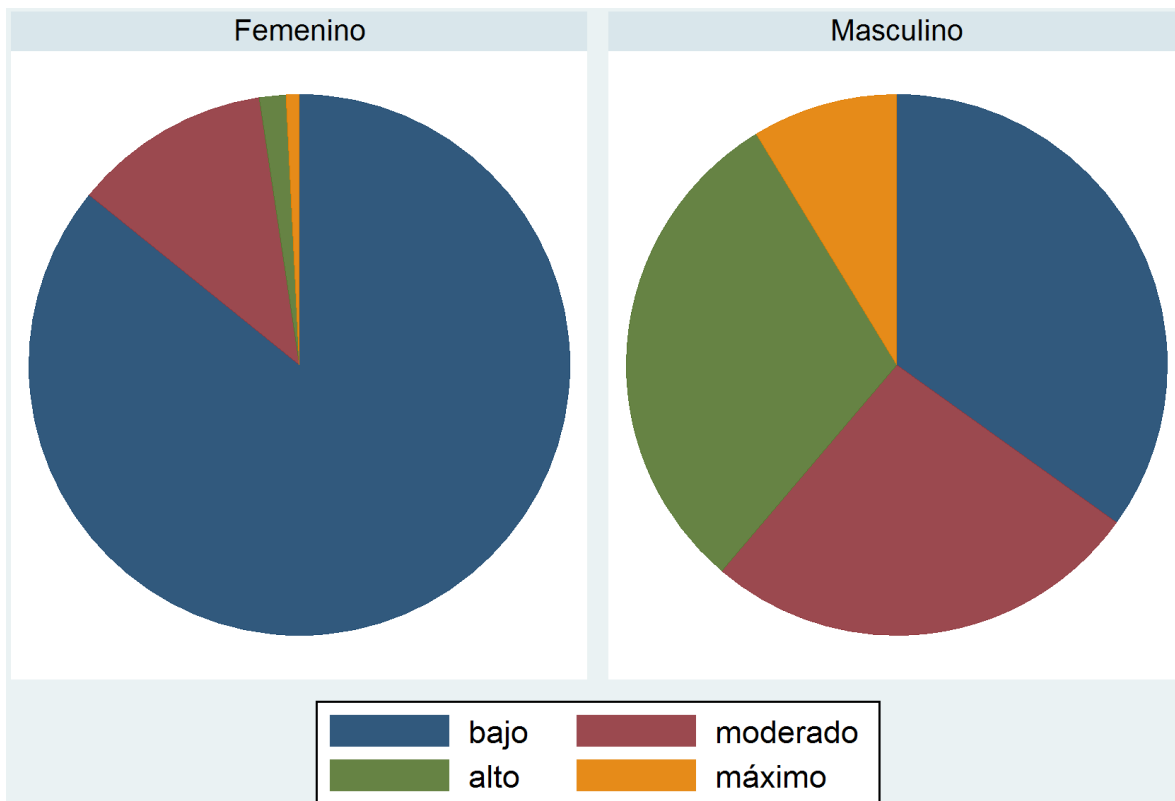
Cuando los puntajes de riesgo de Framingham se categorizan en riesgo bajo, moderado, alto y máximo, el 36,44% de la población tiene riesgo bajo, el 25,87% riesgo moderado, 29,23% riesgo alto y 8,46% riesgo máximo (Tabla 25).

Tabla 25. Riesgo coronario según categorías de Framingham en la población.

	n	%
Bajo	1520	36,44
Moderado	1079	25,87
Alto	1219	29,23
Máximo	353	8,46
Total	4171	100

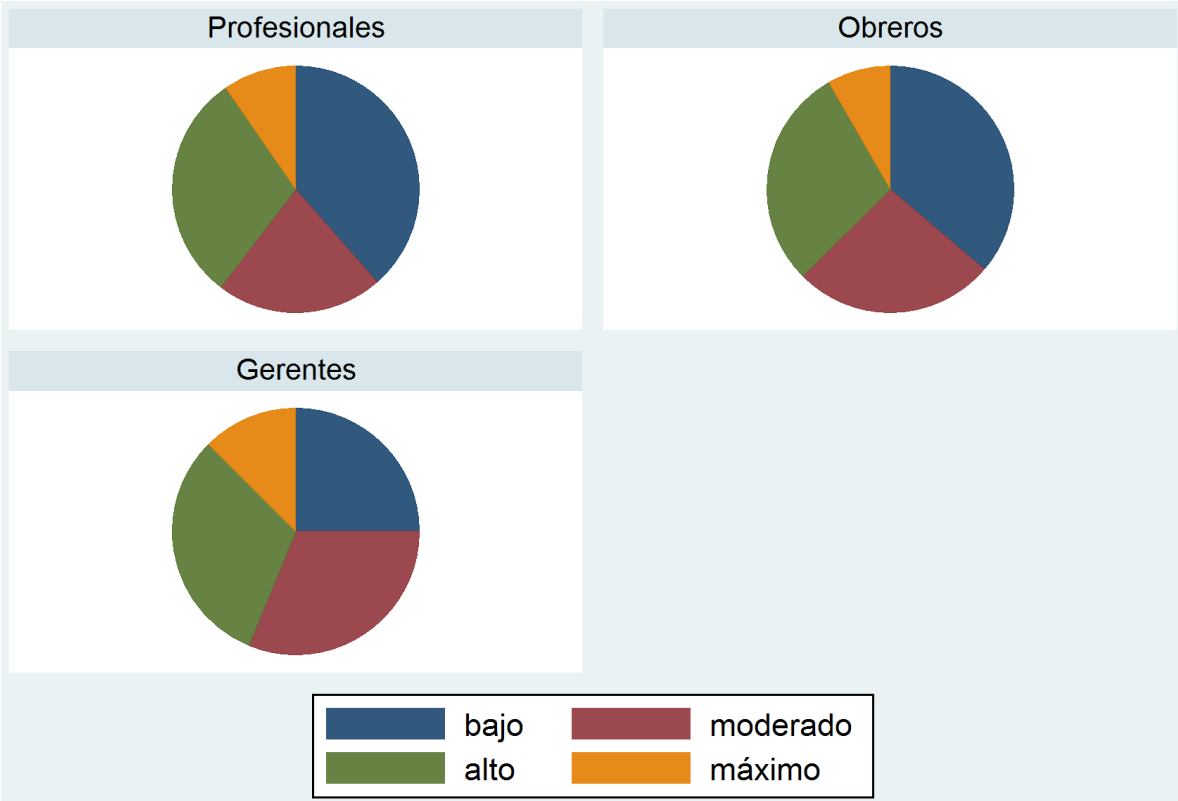
Al segmentar por sexo, se observa que la gran mayoría de las mujeres (85,86%) tienen riesgo bajo, un 11,81% riesgo moderado y sólo un 2,35% riesgo alto y máximo. Por el contrario, los hombres tienen menor porcentaje de riesgo bajo (34,89%), y mayor proporción de riesgo moderado y alto (26,31% y 30,09%). El riesgo máximo en los hombres es de 8,74% (Gráfico 18).

Gráfico 18. Categorías de riesgo coronario según Framingham por sexo.



En relación a la categoría laboral, quienes presentan menor proporción de bajo riesgo son los gerentes, seguidos de los obreros y profesionales. Los gerentes también presentan mayor proporción de individuos con riesgo medio, alto y máximo (Gráfico 19).

Gráfico 19. Categorías de riesgo coronario según Framingham por categoría laboral.



Riesgo coronario según tablas adaptadas a la población nacional

Al ocupar tablas nacionales (anexo 2) para estimar el exceso de riesgo, se observa que la mediana del riesgo coronario a 10 años en la población es de 2%. Los hombres tienen un porcentaje de riesgo mayor (2%) que las mujeres (1%). Por categoría laboral, quienes tienen mayor riesgo son los gerentes (3%) seguidos de los profesionales (2%) y de los obreros (2%) (Tabla 26).

Si se grafica el exceso de riesgo al 10 años según sexo, se aprecia que las mujeres tienen riesgos más bajos y con menos dispersión que los hombres (Gráfico 20). En el caso de las categorías laborales, se observa que los gerentes tienen mayor riesgo, sin embargo, tienen menos valores atípicos que los otros dos grupos (Gráfico 21).

Tabla 26. Exceso de riesgo a 10 años según tablas nacionales

	n	Mediana	Min	P25%	P75%	Max
Total	4171	2	1	2	3	18
Masculino	4044	2	1	2	3	18
Femenino	127	1	1	1	2	4
Obrero	3698	2	1	2	3	18
Profesional	457	2	1	2	3	11
Gerente	16	3	1	2	4	7

Gráfico 20. Distribución del exceso de riesgo según tablas nacionales por sexo.

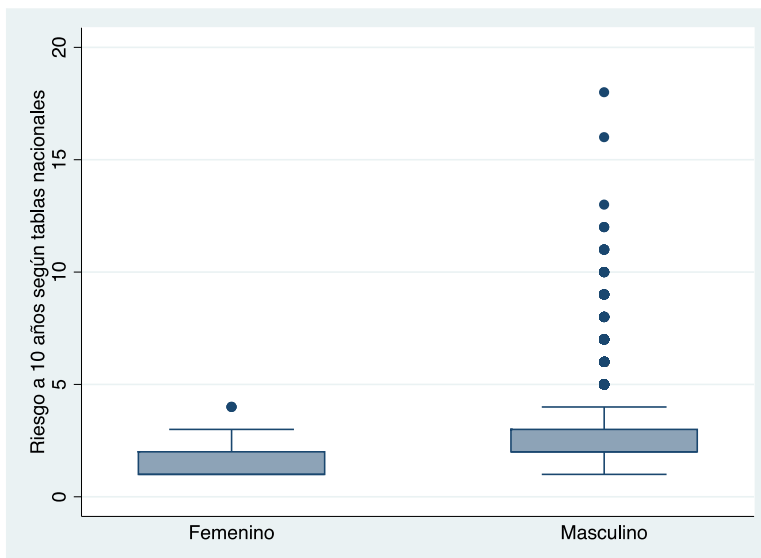
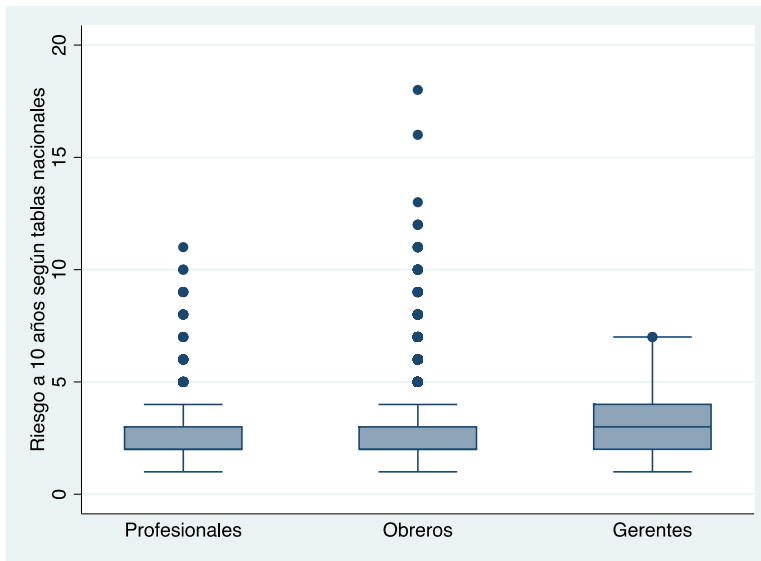


Gráfico 21. Distribución del exceso de riesgo según tablas nacionales por categoría laboral.



Cuando los puntajes de riesgo de las tablas nacionales se categorizan en riesgo bajo, moderado y alto, el 88,37% de la población tiene riesgo bajo, el 11,03% riesgo moderado, y el 0,6% tiene riesgo alto (Tabla 27).

Tabla 27. Riesgo coronario según categorías de tablas nacionales en la población.

	n	%
Bajo	3686	88,37
Moderado	460	11,03
Alto	25	0,6
Total	4171	100

Se debe considerar que el consenso del 2014 del PSCV (24) incluyó a los pacientes diabéticos y con dislipidemia severa (colesterol LDL ≥ 190 mg/dl) como

modificadores independientes de riesgo alto. A raíz de esto, se ajustaron los riesgos nacionales por los pacientes diabéticos y dislipidémicos severos, observándose que la proporción de pacientes con riesgo bajo disminuye de 88,37% a 80,88%, y la de riesgo moderado disminuye de 11,03% a 7,16%; en cambio, la proporción de individuos con riesgo alto aumenta de 0,6% a 11,95% (Tabla 28).

Tabla 28. Riesgo coronario según categorías de tablas nacionales en la población ajustadas por criterios independientes de alto riesgo

	n	%
Bajo	3376	80,88
Moderado	299	7,16
Alto	499	11,95
Total	4171	100

Al segmentar por sexo, se observa que la gran mayoría de las mujeres (95,27%) tienen riesgo bajo y un 4,72% riesgo alto. Por el contrario, los hombres tienen menor porcentaje de riesgo bajo (80,42%), con mayor proporción de riesgo moderado y alto (7,38% y 12,18%) (Gráfico 22).

En relación a la categoría laboral, quienes presentan menor proporción de bajo riesgo son los gerentes, seguidos de los obreros y profesionales. Los gerentes también presentan mayor proporción de individuos con riesgo medio, sin embargo, no se observan individuos con riesgo alto. Los obreros presentan mayor proporción de individuos con riesgo alto (Gráfico 23).

Gráfico 22. Frecuencias relativas de las categorías de riesgo coronario según tablas nacionales por sexo.

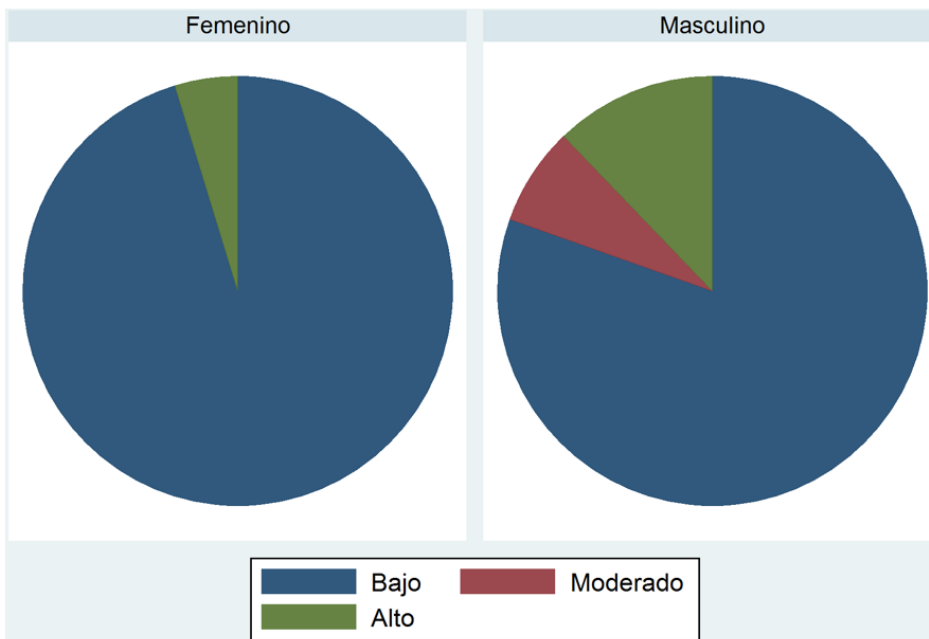


Gráfico 23. Frecuencias relativas de las categorías de riesgo coronario según tablas nacionales por categoría laboral.



VII. Discusión

Este estudio permitió describir a una población de trabajadores activos de la minería en Chile en cuanto a edad, sexo, antigüedad y categoría laboral; así como determinar la frecuencia de los factores de riesgo cardiovascular (hábito tabáquico, actividad física, hipertensión arterial, dislipidemia, diabetes mellitus, sobrepeso y obesidad). También permitió estimar el riesgo de enfermedad coronaria a 10 años según los puntajes del estudio de Framingham y según la adaptación para la población chilena.

Destaca por ser el primer estudio en una población de trabajadores mineros en estimar el riesgo coronario según las tablas adaptadas para la población chilena (27).

La muestra obtenida es de buen tamaño ($n=4193$), considerando la población total a la cual está dirigida (90,6% de 4627 trabajadores). Destaca el predominio masculino en la población, hallazgo concordante con lo observado en faenas mineras (39,40), a diferencia de lo observado en otras áreas productivas (35–38). La tabla 29 resume las características poblacionales de los principales estudios en trabajadores chilenos.

Tabla 29. Características poblacionales en estudios en trabajadores chilenos.

Estudio	n	% de la población	Masculino	Femenino
Lanas (35)	2219	74,8	62,10%	37,90%
Fagalde (36)	2225	62,2	62%	38%
Ratner (37)	1745	57,7	40%	60%
Kramer (38)	888	21	23%	76%
Salinas (39)	5866	n/d	94,30%	5,70%
Zárate (40)	4673	n/d	100%	0%
López	4193	90,6	96,95%	3,05%

n/d Datos no disponibles.

Las medianas de edad y de antigüedad laboral fueron similares en hombres y mujeres. Cuando se estudia por sexo y riesgo cardiovascular, las mujeres tienen menor prevalencia de factores de riesgo cardiovascular y menor riesgo cardiovascular que los hombres, lo que es concordante con los estudios existentes en la población general (16–20,27) y en trabajadores(35–39).

Con respecto a la categoría laboral, la gran mayoría de la población tiene cargos de obreros, con menor proporción de profesionales, y muy escasos cargos gerenciales. Esto explicaría por qué las frecuencias relativas de los factores de riesgo cardiovascular y el riesgo coronario de la población estudiada son muy similares a la de los obreros. Los obreros tienen mayor proporción de factores de riesgo cardiovascular (tabaquismo, sedentarismo, hipertensión, dislipidemia y diabetes) que los profesionales. Los gerentes, al ser un grupo tan reducido (16 de 4193 trabajadores), son en ocasiones el grupo con mayor prevalencia (dislipidemia), y en otras, el con menor prevalencia (sedentarismo). Algo similar

ocurre cuando se estima el riesgo coronario, observándose que los obreros tienen mayor riesgo coronario a 10 años que los profesionales en general. Los gerentes, si bien son los que tienen los puntajes de riesgo coronario más altos, su escaso número hace difícil darle algún valor.

Dado que este estudio es descriptivo, no se analizó si las diferencias observadas entre las diferentes categorías laborales o por géneros fueron significativas. Un estudio analítico posterior podrá determinar como se relacionan las distintas variables.

Con respecto a los factores de riesgo cardiovascular, se observa que esta población tiene una alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular. Si se compara con la Encuesta Nacional de Salud (ENS) del 2009-2010 (15), la población de trabajadores mineros tiene menor frecuencia de hábito tabáquico (31,5% vs 40,6%), menor sedentarismo (80,8% vs 88,6%), marcada mayor hipertensión arterial (47,6% vs 26,9%) y mayor sobrepeso u obesidad (86,54% vs 64,5%). Para el caso de las dislipidemias, las prevalencias no son comparables, debido a los diferentes criterios ocupados. En la ENS segmentaron por tipo de dislipidemia, sin embargo, en este estudio, se consideró dislipidémico a todo individuo que tuviera alteración de su perfil lipídico según el ATP III (26). Con respecto a la diabetes, la definición de la ENS corresponde a aquellos individuos con glicemias ≥ 126 mg/dl o con antecedente referido de diabetes, por lo que ajustando este criterio a la población estudiada, se observa una mayor proporción de diabetes en los mineros de El Teniente que en la ENS (12% vs 9,4%) (Tabla 30).

Tabla 30. Comparación de prevalencia de factores de riesgo cardiovascular con la ENS 2009-2010

	Taba- quismo	Seden- tarismo	HTA	Dislipidemia				Diabetes Mellitus	Sobrepeso u obesidad
ENS (15)	40,6%	88,6%	26,9%	45,4%	22,7%	31,2%	38,5%	9,4%	61,2%
				HDL	LDL	TGC	Col		
López	31,55%	80,87%	47,69%		74,26%			12%*	86,24%

* Ajustado según definición ENS

Hay que mencionar que para diagnosticar adecuadamente hipertensión arterial se requiere confirmación diagnóstica con el fin de descartar causas transitorias y/o fisiológicas de aumento de la presión arterial (75), lo que no fue posible en el diseño de este estudio. Algo similar ocurre para los valores de glicemia entre 126 y 200mg/dl, ya que para catalogarlos como diabetes, deben ser confirmados con una segunda muestra (76), lo que tampoco fue posible en el diseño de este estudio.

En el ámbito de medicina laboral de nuestro país, se han estudiado los factores de riesgo cardiovascular en otras poblaciones de trabajadores, poniendo en evidencia la alta carga de factores de riesgo cardiovascular:

- Lanas y colaboradores (35) describieron los factores de riesgo cardiovascular en 2219 trabajadores del rubro bancario, 62,1% hombres y 37,9% mujeres, con edades promedio de 46,2 y 41,9 respectivamente. El 39,7% de los hombres y el 21,8% de las mujeres tenía presión elevada o estaba en tratamiento; colesterol elevado en 61,7% de los hombres y 50,1% de las mujeres; además el 82,5% era sedentaria.

- Fagalde y colaboradores (36) estudiaron una población de 2225 trabajadores del área de servicios, 62% hombres, con una mediana de edad de 46 años. Encontraron en ellos un 16,3% de obesidad, 28,5% hipertensión arterial, 82,5% sedentarismo, 45,3% tabaquismo y 57,2% hipercolesterolemia.
- Ratner y colaboradores (37) estudiaron los estilos de vida y estado nutricional en 1745 trabajadores del sector público, privado y mixto, con una edad media de 38 años, donde el 40% eran hombres. Encontraron bajo consumo de frutas, verduras, pescado y productos lácteos, y un alto consumo de azúcar y grasas. El 45% fumaba y el 88% eran sedentarios, 42% tenían sobrepeso, 18% obesidad, 39% tenían el colesterol alto, 23% hipertensión arterial y 4% diabetes.
- Kramer y colaboradores (38) estudiaron los factores de riesgo cardiovascular y conciencia de enfermedad en 888 trabajadores de un hospital universitario, donde el 76% eran mujeres. Reportaron que el 19% de los participantes era hipertenso, 30% dislipidémico, 6% diabético, 41% tabáquico, 88% sedentario y 26% tenía historia familiar de enfermedades cardiovasculares.
- Salinas (39) estudió los factores de riesgo cardiovascular en 5866 postulantes a faenas mineras en altura geográfica, con una edad media de 37,2 años, donde el 93,4% eran hombres. Encontraron las siguientes prevalencias de factores de riesgo: sedentarismo 71%, obesidad 16,5%, tabaquismo 32,8%, hipertensión 19,3%, diabetes mellitus 1,5%, colesterol total elevado 39,1%.
- Zárate y colaboradores (40) estudiaron 4673 trabajadores, todos de sexo masculino, con el objetivo de determinar la influencia de la obesidad en los costos en salud y en el ausentismo laboral de causa médica en una cohorte de trabajadores mineros. Este estudio determinó que la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 56,2% y 28,2% respectivamente, tabaquismo

39,6%, hipertensión arterial 23%, diabetes mellitus 6,9% y dislipidemia 23,1%.

La tabla 31 resume las prevalencias de los factores de riesgo cardiovascular en los principales estudios de la población trabajadora del país, y los compara con el presente estudio.

Tabla 31. Comparación de prevalencias de factores de riesgo cardiovascular.

Estudio	Tabaquismo		Sedentarismo		HTA		Dislipidemia		Diabetes Mellitus		Sobrepeso Obesidad	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Lanas (35)	43,5	48,9	70,9	87	39,7	21,8	61,7*	50,1*	4,5 [→]		42**	23,9**
Fagalde (36)	42,7	49,5	79,8	86,9	35,9	16,2	61,7*	50*	5,2 [→]	1,5 [→]	18,6***	12,5***
Ratner (37)	45,5	45,6	84,9	89,5	30,2 ⁺	18,7	31,6*	43,0*	4,6 [→]	2,9 [→]	19,9***	16,9***
Kramer (38)	44	40	80	90	13	21	22*	30*	3 ⁺⁺	7 ⁺⁺	68	57
Salinas (39)	33	29,3	70,9	80,5	20,2	5,1	39,6*	31,2*	1,5		70,7	36,3
Zárate (40)	39,6	-	-	-	23 [#]	-	23,1 [#]	-	6,9 [#]	-	80,5	-
López	31,6	29,6	81,0	74,2	48,3	26,7	74,8	71	10,8	3	87,3	57,4

* Sólo colesterol total. ** IMC $\geq 27,5\text{kg/m}^2$. *** IMC $\geq 30\text{kg/m}^2$. +PA $\geq 130/85$ mm Hg. ++ Auto-reporte. ***Glicemia $\geq 200\text{mg/dl}$ o antecedente de DM. [→] Glicemia $\geq 126\text{mg/dl}$ o antecedente de DM. # Registro médico.

Un hallazgo importante a destacar es que en este estudio existe una alta concordancia entre el antecedente de diabetes mellitus en tratamiento y la pesquisa de diabetes en el examen laboral, ya que de los 444 individuos catalogados como diabéticos, 439 (98,87%) tenían el antecedente de diabetes en tratamiento. Esto se puede explicar por la derivación oportuna del departamento de medicina laboral al policlínico para confirmar diabetes en los pacientes con glicemias alteradas.

Con respecto a la hipertensión, la concordancia entre antecedente de tratamiento y pesquisa es menor, ya de los 1990 pacientes catalogados como hipertensos en este estudio, sólo 1095 (55%) referían el antecedente de hipertensión.

Es importante destacar que la prevalencia de hipertensión arterial en la población estudiada es notoriamente mayor que en todos los estudios de trabajadores consultados, así como también con respecto a la ENS. Esto puede ser explicado, al menos en parte, por el hecho de que para diagnosticar adecuadamente a un paciente hipertenso se deben descartar causas transitorias/fisiológicas de aumento de la presión arterial (75). Sin embargo, no es descartable que esta diferencia se pueda explicar por una condición relacionada al trabajo, tal como ocurre en la actualidad con los trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (77).

Al comparar el riesgo coronario de la ENS 2009-2010 (15) con el riesgo coronario según Framingham en el presente estudio, se observa un menor porcentaje de la población con riesgo bajo (36,4%), y un mayor porcentaje de los mineros con riesgo moderado, alto y máximo (25,88%, 29,23% y 8,44% respectivamente) (Tabla 32).

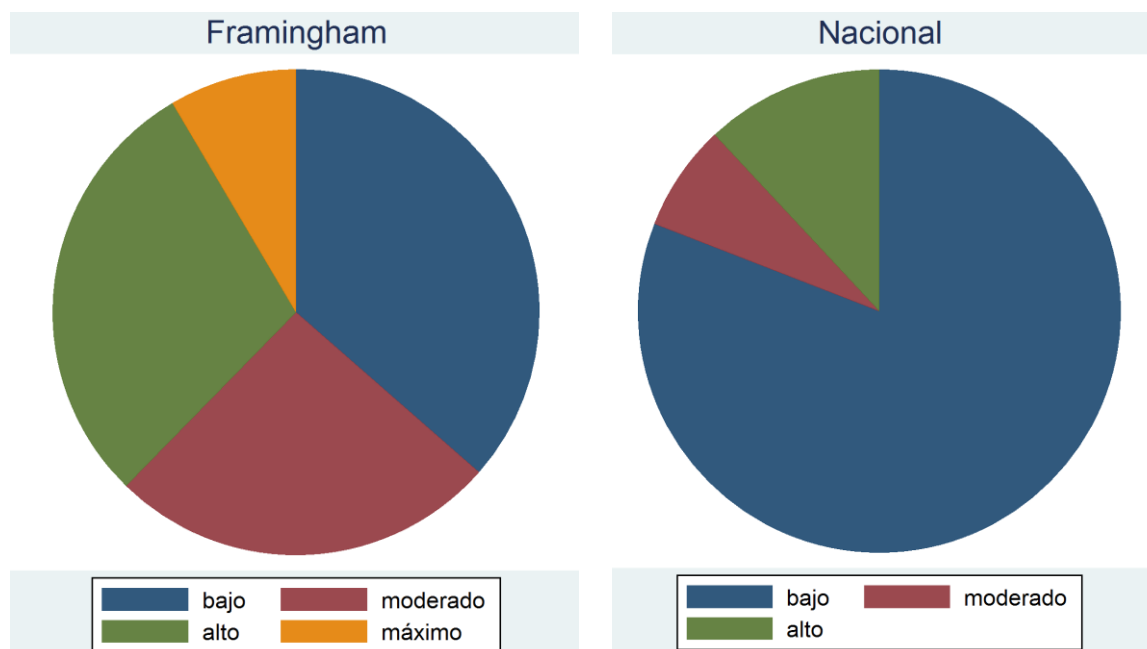
Tabla 32. Comparación riesgo coronario según Framingham

	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
ENS 2009-2010 (15)	54,7%	17,3%	25,8%	2,2%
López	36,4%	25,8%	29,23%	8,44%

Al comparar la estimación de riesgo según la función de Framingham con la adaptación de tablas chilenas, se observa que el porcentaje de individuos con riesgo bajo aumenta de 36,4% a 80,8%, y que el porcentaje de individuos con

riesgos moderados y alto-máximo cae a 7,16 y 11,95% respectivamente (Gráfico 24).

Gráfico 24. Categorías de riesgo coronario según Framingham y tablas chilenas.



Es importante mencionar que ninguno de los instrumentos utilizados para estimar el riesgo cardiovascular ha sido validado y publicado en estudios prospectivos en la población chilena, por lo que no se sabe cuál es su verdadero poder predictivo en cardiopatía coronaria. Si bien este estudio servirá de base para futuras investigaciones, con su diseño actual no permite discriminar cual estimador predice mejor el riesgo coronario.

Por último, hay que recordar que los resultados obtenidos de este estudio corresponden a la población trabajadora activa de la división El Teniente, y por motivos de ubicación geográfica, sociales, culturales o de sub-contratación, pueden no representar a toda la población minera. Sin embargo, y dado el alto número de la muestra, es planteable que estos resultados se asemejen al resto de las faenas mineras.

VIII. Conclusiones

Los resultados de este estudio confirman que los factores de riesgo cardiovascular se distribuyen con una alta prevalencia en los trabajadores activos de la minería, específicamente en la división El Teniente de CODELCO, destacando en particular la mayor prevalencia de hipertensión en comparación a otras poblaciones de trabajadores. Además, el riesgo coronario a 10 años es mayor que el de la población general según la función de Framingham. Si se utilizan las tablas adaptadas a la población chilena, se observa una importante disminución del riesgo. Como aún no han sido publicados trabajos de validación prospectivos en ninguno de los dos métodos de estimación de riesgo coronario, no se sabe cuál de los dos se ajusta mejor a la realidad de los trabajadores mineros. Va a ser de utilidad seguir a esta población en el tiempo y estimar la incidencia de eventos coronarios, y así evaluar cual método predice mejor el riesgo coronario.

Este estudio también pone en evidencia que las mujeres y los profesionales tienen menor prevalencia de factores de riesgos cardiovascular y menor riesgo coronario que los hombres y los obreros. Sin embargo, se requieren estudios analíticos adicionales para evaluar estas dos variables como eventuales factores de riesgo cardiovascular.

Por último, hay que mencionar que este estudio apoya la utilidad del examen laboral de la empresa para detectar factores de riesgo y condiciones mórbidas en etapa temprana de evolución natural.

IX. Bibliografía

1. OMS. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2010 [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2010. 1-18 p. Disponible en: http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report2010/es/
2. WHO. Global Status Report On Noncommunicable Diseases 2014. Ginebra: World Health Organization; 2014.
3. OMS. Informe sobre la salud en el mundo 2002: Reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2002. 165 p.
4. CEPAL. Dinámica demográfica y desarrollo en América Latina y el Caribe [Internet]. Santiago: Comisión Económica para América Latina, Centro Latinoamericano de Demografía y División de Población de Naciones Unidas; 2005. 1- 67 p. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/21136/lcl2235e-p.pdf>
5. Omran AR. The epidemiologic transition. A theory of the epidemiology of population change. *Milbank Mem Fund Q* [Internet]. 1971 Oct [Consultado 2015 Abr 28];49(4):509–38. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5155251>
6. Arrendondo-García JL, Carranza-Rodríguez N, Vázquez-Cruz M, Rodríguez Weber MA. Transición epidemiológica. *Acta Pediatr Mex*. 2003;24(1):46–56.
7. Popkin BM. An overview on the nutrition transition and its health implications: the Bellagio meeting. *Public Health Nutr* [Internet]. 2002 Feb [Consultado 2015 Abr 28];5(1A):93–103. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12027297>
8. Barría P. RM, Amigo C. H. Transición Nutricional: una revisión del perfil latinoamericano. *Arch Latinoam Nutr* [Internet]. Archivos Latinoamericanos de Nutrición; 2006 [Consultado 2015 Abr 28];56(1):03–11. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
9. Yusuf S, Reddy S, Ounpuu S, Anand S. Global Burden of Cardiovascular Diseases: Part I: General Considerations, the Epidemiologic Transition, Risk Factors, and Impact of Urbanization. *Circulation* [Internet]. 2001 Nov 27 [Consultado 2015 Ene 17];104(22):2746–53. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/content/104/22/2746.full>

10. Solimano G, Mazzei M. Which are the causes of death among Chileans today? Long term perspective. *Rev Med Chil.* 2007;135:932–8.
11. Meza JS. La Transición Demográfico-epidemiológica en Chile, 1960-2001. *Rev Esp Salud Publica.* 2003;77(5):605–13.
12. Medina E, Ana L. Tendencias y características de la mortalidad chilena 1970-2003. *Rev Med Chil.* 2007;135:240–50.
13. Medina E, Kaempffer AM. Mortalidad del adulto en Chile. *Rev Med Chil. SciELO Chile;* 2000;128(10):1144–9.
14. MINSAL. Resultados I Encuesta de Salud. Chile 2003. [Internet]. Santiago: Ministerio de Salud; 2004. Disponible en: <http://epi.minsal.cl/epi/html/invest/ENS/InformeFinalENS.pdf>
15. MINSAL. Encuesta nacional de salud. Chile 2009-2010 [Internet]. Santiago: Ministerio de Salud, Chile; 2010. Disponible en: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf>
16. Jadue H L, Vega M J, Escobar S MC, Delgado B I, Garrido G C, Lastra M P, et al. Factores de riesgo para las enfermedades no transmisibles: Metodología y resultados globales de la encuesta de base del programa CARMEN (Conjunto de Acciones para la Reducción Multifactorial de las Enfermedades no Transmisibles). *Rev Med Chil* [Internet]. Sociedad Médica de Santiago; 1999 Aug [Consultado 2015 Abr 18];127(8):1004–13. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98871999000800017&lng=es&nrm=iso&tlng=es
17. Bustos M P, Amigo C H, Arteaga LI A, Acosta B AM, Rona RJ. Factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en adultos jóvenes. *Rev Med Chil* [Internet]. Sociedad Médica de Santiago; 2003 Sep [Consultado 2015 Abr 28];131(9):973–80. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872003000900002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
18. Palomo G I, Icaza N G, Mujica E V, Núñez F L, Leiva M E, Vásquez R M, et al. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular clásicos en población adulta de Talca, Chile, 2005. *Rev Med Chil* [Internet]. Sociedad Médica de Santiago; 2007 Jul [Consultado 2015 Abr 28];135(7):904–12. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872007000700011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
19. Lanas F, Potthoff S, Mercadal E, Santibáñez C, Lanas A, Standen D. Riesgo individual y poblacional en infarto agudo del miocardio: Estudio

- INTERHEART Chile. Rev Med Chil [Internet]. Sociedad Médica de Santiago; 2008 May [Consultado 2015 Abr 28];136(5):555–60. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872008000500002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
20. Koch C E, Otárola B A, Manríquez S L, Kirschbaum K A, Paredes A M, Silva P C. Predictores de eventos cardiovasculares no fatales en una comunidad urbana en Chile: experiencia de seguimiento Proyecto San Francisco. Rev Med Chil [Internet]. Sociedad Médica de Santiago; 2005 Sep [Consultado 2015 Abr 28];133(9):1002–12. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872005000900002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 21. Brotons Cuixart C. Mejoremos la predicción del riesgo coronario en España. Rev Española Cardiol [Internet]. Elsevier; 2003 Mar 1 [Consultado 2015 Abr 28];56(3):225–7. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/mejoremos-prediccion-del-riesgo-coronario/articulo/13043946/>
 22. MINSAL. Reorientación de los Programas de Hipertensión y Diabetes [Internet]. Santiago: Ministerio de Salud, Chile; 2002. 45 p. Disponible en: http://www.redsalud.gov.cl/archivos/saludcardiovascular/Reorientacion_de_los_Programas_de_Hipertension_y_Diabetes.pdf
 23. MINSAL. Implementación del el programa de salud cardiovascular [Internet]. Santiago: Ministerio de Salud, Chile; 2010. 1-46 p. Disponible en: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/787e4765248bc9e0e04001011f0172b5.pdf>
 24. MINSAL. Enfoque de riesgo para la prevención de enfermedades cardiovasculares [Internet]. Santiago: Ministerio de Salud, Chile; 2014. 1-63 p. Disponible en: [http://www.enfermeriaaps.com/portal/download/ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES/Enfoque de riesgo para la prevención de enfermedades cardiovasculares. MINSAL Chile 2014.pdf](http://www.enfermeriaaps.com/portal/download/ENFERMEDADES%20CARDIOVASCULARES/Enfoque%20de%20riesgo%20para%20la%20prevencion%20de%20enfermedades%20cardiovasculares.%20MINSAL%20Chile%202014.pdf)
 25. Wilson PWF, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of Coronary Heart Disease Using Risk Factor Categories. Circulation [Internet]. 1998 May 19 [Consultado 2014 Oct 18];97(18):1837–47. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/content/97/18/1837.abstract>
 26. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. Circulation [Internet]. 2002 Dec 17 [Consultado 2015 Ene 28];106(25):3143–421. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12485966>

27. Icaza G, Núñez L, Marrugat J, Mujica V, Escobar MC, Jiménez AL, et al. Estimación de riesgo de enfermedad coronaria mediante la función de Framingham adaptada para la población chilena. Rev Med Chil [Internet]. Sociedad Médica de Santiago; 2009 Oct [Consultado 2015 Abr 29];137(10):1273–82. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009001000001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
28. Choi BCK. Definition, sources, magnitude, effect modifiers, and strategies of reduction of the healthy worker effect. J Occup Environ Med. LWW; 1992;34(10):979–88.
29. Checkoway H, Eisen E a. Developments in occupational cohort studies. Epidemiol Rev. 1998;20(1):100–11.
30. Serrano AG, Alegría E, Jover P, Cardiología U De, Servicio L, Almussafes MDF. Prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular clásicos en una población laboral mediterránea de 4 . 996 varones. Rev Española Cardiol. 1999;910–8.
31. Sánchez-Chaparro MA, Román-García J, Calvo-Bonacho E, Gómez-Larios T, Fernández-Meseguer A, Sáinz-Gutiérrez JC, et al. Prevalencia de factores de riesgo vascular en la población laboral española. Rev Española Cardiol [Internet]. Elsevier; 2006 May 1 [Consultado 2015 Abr 28];59(5):421–30. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/prevalencia-factores-riesgo-vascular-poblacion/articulo/13087894/>
32. Ministerio de Minería. Historia de la Minería en Chile. Santiago: Ministerio de Minería. Chile; 1196. 137-8 p.
33. CODELCO Chile. CODELCO Memoria Anual 2013 [Internet]. [Consultado 2015 Abr 28]. Disponible en: <http://www.codelco.com/memoria2013/>
34. CODELCO Chile. División El Teniente -CODELCO Chile - [Internet]. [Consultado 2015 Abr 28]. Disponible en: http://www.codelco.com/prontus_codelco/site/edic/base/port/el_teniente.html
35. Lanás Z F, Del Solar JA, Maldonado B M, Guerrero B M, Espinoza A F. Prevalencia de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en una población de empleados chilenos. Rev Med Chil [Internet]. Sociedad Médica de Santiago; 2003 Feb [Consultado 2015 Abr 28];131(2):129–34. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872003000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
36. Fagalde H M del P, Solar H JA del, Guerrero B M, Atalah S E. Factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles en funcionarios de una

empresa de servicios financieros de la Región Metropolitana. Rev Med Chil [Internet]. Sociedad Médica de Santiago; 2005 Aug [Consultado 2015 Abr 28];133(8):919–28. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872005000800008&lng=es&nrm=iso&tlng=es

37. Ratner R, Sabal J, Hernández P, Romero D, Atalah E. Estilos de vida y estado nutricional de trabajadores en empresas públicas y privadas de dos regiones de Chile. Rev Med Chil. 2008;136(11):1406–14.
38. Kramer V, Adasme M, Bustamante MJ, Jalil J, Navarrete C, Acevedo M. Agregación de factores de riesgo cardiovascular y conciencia de enfermedad en trabajadores de un hospital universitario. Rev Med Chil. 2012;140(5):601–8.
39. Salinas M. Factores de riesgo cardiovascular en población que trabaja en altura geográfica afiliada a la Asociación Chilena de Seguridad. Universidad de Chile; 2009.
40. Zarate A, Crestto M, Maiz A, Ravest G, Pino MI, Valdivia G, et al. Influencia de la obesidad en los costos en salud y en el ausentismo laboral de causa médica en una cohorte de trabajadores. Rev Med Chil [Internet]. Sociedad Médica de Santiago; 2009 Mar [Consultado 2015 Abr 29];137(3):337–44. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
41. OMS. OMS | Factores de riesgo [Internet]. World Health Organization; [Consultado 2015 Abr 29]. Disponible en: http://www.who.int/topics/risk_factors/es/
42. 55 Asamblea Mundial de la Salud. Mesas redondas ministeriales - Riesgos para la salud: informe de la Secretaría [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2002 [Consultado 2015 Abr 28]. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/handle/10665/82021>
43. Fuster V, Moreno PR, Fayad ZA, Corti R, Badimon JJ. Atherothrombosis and high-risk plaque: part I: evolving concepts. J Am Coll Cardiol [Internet]. Journal of the American College of Cardiology; 2005 Sep 20 [Consultado 2015 Mar 25];46(6):937–54. Disponible en: <http://content.onlinejacc.org/article.aspx?articleid=1136888>
44. Taucher S. E, Albala Brevis C, Pérez N. P. ¿Ha aumentado la mortalidad cardiovascular en Chile? Rev Med Chil [Internet]. 1990 [Consultado 2015 Abr 29];118(2):225–34. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=84471&indexSearch=ID>

45. Corbalán H R, Nazzal C, Prieto D JC, Chávez S E, Lanas Z F, Lamich B R, et al. Reducción de la mortalidad por infarto del miocardio en hospitales chilenos. *Rev Med Chil* [Internet]. Sociedad Médica de Santiago; 2002 Apr [Consultado 2015 Abr 29];130(4):368–78. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872002000400003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
46. INE. Estadísticas Vitales - Informe anual 2011 [Internet]. Santiago: Instituto Nacional de Estadísticas; 2011. 1-566 p. Disponible en: http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_publicaciones/pdf/completa_vitales_2011.pdf
47. Anderson KM, Wilson PWF, Odell PM, Kannel WB. An updated coronary risk profile : a statement fo rhealth professionals. *Circulation* [Internet]. Lippincott Williams & Wilkins; 1991 [Consultado 2015 Abr 29];83(1):356–62. Disponible en: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=19644506>
48. WHO. Prevention of Cardiovascular Disease. Ginebra: World Health Organization; 2007. 1-30 p.
49. MINSAL. El aporte del Programa de Salud Cardiovascular al cumplimiento de los objetivos sanitarios 2011 – 2020 [Internet]. Santiago: Departamento de enfermedades no transmisibles. Ministerio de Salud, Chile; 2011. Disponible en: http://www.redcronicas.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2014/04/Aporte-del-PSCV-al-cumplimiento-de-los-objetivos-sanitarios-2011-2020.pdf
50. Marrugat J, Solanas P, D’Agostino R, Sullivan L, Ordovas J, Cordón F, et al. Estimación del riesgo coronario en España mediante la ecuación de Framingham calibrada. *Rev Española Cardiol* [Internet]. 2003 Jan [Consultado 2015 Abr 29];56(3):253–61. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893203768614>
51. Jackson R. Updated New Zealand cardiovascular disease risk-benefit prediction guide. *BMJ*. 2000;320(7236):709–10.
52. Conroy R. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur Heart J* [Internet]. 2003 Jun [Consultado 2015 Ene 7];24(11):987–1003. Disponible en: <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/24/11/987.abstract>
53. D’Agostino, Sr RB, Grundy S, Sullivan LM, Wilson P. Validation of the Framingham Coronary Heart Disease Prediction Scores. *JAMA* [Internet]. American Medical Association; 2001 Jul 11 [Consultado 2015 Abr 29];286(2):180. Disponible en: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=193997>

54. Liu J, Hong Y, D'Agostino RB, Wu Z, Wang W, Sun J, et al. Predictive value for the Chinese population of the Framingham CHD risk assessment tool compared with the Chinese Multi-Provincial Cohort Study. *JAMA* [Internet]. American Medical Association; 2004 Jun 2 [Consultado 2015 Abr 29];291(21):2591–9. Disponible en: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=198843>
55. Assmann G. Simple Scoring Scheme for Calculating the Risk of Acute Coronary Events Based on the 10-Year Follow-Up of the Prospective Cardiovascular Munster (PROCAM) Study. *Circulation* [Internet]. 2002 Jan 22 [Consultado 2015 Ene 8];105(3):310–5. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/content/105/3/310.abstract>
56. Thomsen TF. A cross-validation of risk-scores for coronary heart disease mortality based on data from the Glostrup Population Studies and Framingham Heart Study. *Int J Epidemiol* [Internet]. 2002 Aug 1 [Consultado 2015 Abr 29];31(4):817–22. Disponible en: <http://ije.oxfordjournals.org/content/31/4/817.abstract>
57. Menotti a., Puddu PE, Lanti M. Comparison of the Framingham risk function-based coronary chart with risk function from an Italian population study. *Eur Heart J*. 2000;21(5):365–70.
58. Marrugat J, Subirana I, Comín E, Cabezas C, Vila J, Elosua R, et al. Validity of an adaptation of the Framingham cardiovascular risk function: the VERIFICA Study. *J Epidemiol Community Health* [Internet]. 2007 Jan 1 [Consultado 2015 Abr 5];61(1):40–7. Disponible en: <http://jech.bmj.com/content/61/1/40.abstract>
59. Hense H. Framingham risk function overestimates risk of coronary heart disease in men and women from Germany—results from the MONICA Augsburg and the PROCAM cohorts. *Eur Heart J* [Internet]. 2003 May [Consultado 2015 Mar 26];24(10):937–45. Disponible en: <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/24/10/937.abstract>
60. Mendis S, Puska P, Norrving B. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. *World Heal Organ*. 2011;2–14.
61. Allan GM, Nouri F, Korownyk C, Kolber MR, Vandermeer B, McCormack J. Agreement among cardiovascular disease risk calculators. *Circulation* [Internet]. 2013 May 14 [Consultado 2015 Abr 29];127(19):1948–56. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23575355>
62. Kunstmann S. Validación de tablas de riesgo cardiovascular adaptadas a la población chilena y su comparación con instrumentos internacionales

- [Internet]. [Consultado 2015 Abr 29]. Disponible en: <http://ri.conicyt.cl/575/article-34969.html>
63. WHO. Occupational Health- A manual for primary health care workers [Internet]. Ginebra: World Health Organization; 2001 [Consultado 2015 Abr 29]. 173 p. Disponible en: http://www.who.int/occupational_health/publications/emhealthcarework/en/
 64. Tarlov A. Social determinants of health: the sociobiological translation. Heal Soc Organ London Routledge. 1996;71–93.
 65. Marmot M. Closing the gap in a generation. Heal Equity Through Action Soc Determ Heal [Internet]. 2008;246. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd68/Marmot.pdf\npapers2://publication/uuid/E1779459-4655-4721-8531-CF82E8D47409>
 66. MINSAL, Dirección del Trabajo, Instituto de Seguridad Laboral. Primera Encuesta Nacional de Empleo, Trabajo, Salud y Calidad de Vida de los Trabajadores y Trabajadoras en Chile (ENETS, 2009-2010). [Internet]. Santiago: Ministerio de Salud. Dirección del Trabajo. Instituto de Seguridad Laboral; 2011. 164 p. Disponible en: <http://www.eligevivirsano.cl/wp-content/uploads/2012/01/Informe-Encuesta-ENETS-2009-2010.pdf>
 67. Horvath EP. THE PREPLACEMENT EVALUATION. Med Clin North Am [Internet]. 1999 Nov 1 [Consultado 2015 Abr 29];83(6):1583–96. Disponible en: http://www.researchgate.net/publication/12715923_The_preplacement_evaluation
 68. Arteaga O, Vera A, Claudia Carrasco, Contreras3 G. Presentismo y su Relevancia para la Salud Ocupacional en Chile. Cienc y Trab. 2007;9(24):61–3.
 69. Hemp P. Presenteeism: at work--but out of it. Harv Bus Rev [Internet]. 2004 Oct [Consultado 2015 Abr 29];82(10):49–58, 155. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15559575>
 70. MINSAL. Guía técnica sobre exposición ocupacional a hipobaría [Internet]. 2012. 1-28 p. Disponible en: http://web.minsal.cl/sites/default/files/guia_hipobaria_altitud.pdf
 71. SONAMI. La visión de Braden. Boletín Minero. Chile; 2004.
 72. Hospital Clínico FUSAT. Historia de La Fundación de Salud El Teniente [Internet]. [Consultado 2015 Abr 29]. Disponible en: <http://www.hospitalfusat.cl/pg2c.html>

73. Concha M, Labbé J. Enfermedades Profesionales : Una Aproximación a su Frecuencia. Cienc y Trab. 2007;9(25):117–20.
74. National Institutes Of Health. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report. *Obes Res.* 1998;6:51S – 209S.
75. National Institutes Of Health. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure [Internet]. National Heart, Lung, and Blood Institute (US); 2003 [Consultado 2015 Abr 29]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9630/>
76. Genuth S, Alberti KGMM, Bennett P, Buse J, Defronzo R, Kahn R, et al. Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. *Diabetes Care* [Internet]. 2003 Nov [Consultado 2015 Abr 6];26(11):3160–7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14578255>
77. Minsal. Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados al Trabajo (TMERT) de Extremidades Superiores. 2012;44. Disponible en: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/cbb583883dbc1e79e040010165014f3c.pdf>

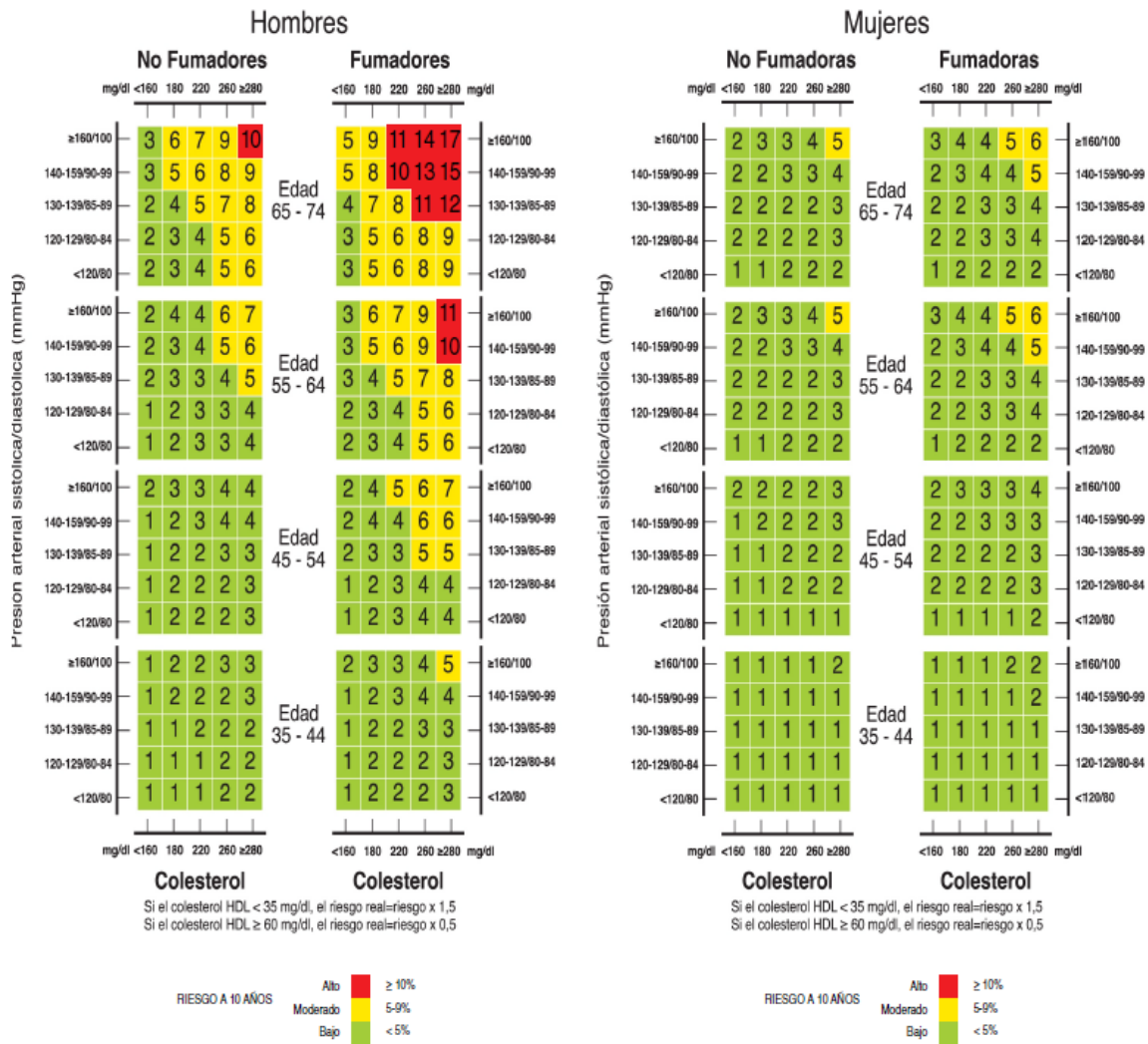
X. Anexos

Anexo 1: Puntajes de riesgo según Framingham para predecir riesgo coronario a 10 años de acuerdo a la recomendación del ATPIII (22,26):

ESTIMACIÓN DEL RIESGO CV A 10 AÑOS EN VARONES Tabla B1 (Puntaje Framingham)						ESTIMACIÓN DEL RIESGO CV A 10 AÑOS EN MUJERES Tabla B1 (Puntaje Framingham)											
Grupos de edad (años)		Puntos				Grupos de edad (años)		Puntos									
20-34					-9	20-34					-7						
35-39					-4	35-39					-3						
40-44					0	40-44					0						
45-49					3	45-49					3						
50-54					6	50-54					6						
55-59					8	55-59					8						
60-64					10	60-64					10						
65-69					11	65-69					12						
70-74					12	70-74					14						
75-79					13	75-79					16						
Puntos						Puntos											
Colesterol total	Edad 20-39 y	Edad 40-49 y	Edad 50-59 y	Edad 60-69 y	Edad 70-79 y	Colesterol total	Edad 20-39 y	Edad 40-49 y	Edad 50-59 y	Edad 60-69 y	Edad 70-79 y						
< 160	0	0	0	0	0	< 160	0	0	0	0	0						
160-199	4	3	2	1	0	160-199	4	3	2	1	0						
200-239	7	5	3	1	0	200-239	7	5	3	1	0						
240-279	9	6	4	2	1	240-279	9	6	4	2	1						
≥280	11	8	5	3	1	≥280	11	8	5	3	1						
Puntos						Puntos											
No fumador	Edad 20-39 y	Edad 40-49 y	Edad 50-59 y	Edad 60-69 y	Edad 70-79 y	No fumador	Edad 20-39 y	Edad 40-49 y	Edad 50-59 y	Edad 60-69 y	Edad 70-79 y						
No fumador	0	0	0	0	0	No fumador	0	0	0	0	0						
Fumador	8	5	3	1	1	Fumador	9	7	4	2	1						
HDL, mg/dL						HDL, mg/dL											
HDL, mg/dL		Puntos				HDL, mg/dL		Puntos									
≥ 60					-1	≥ 60					-1						
50-59					-0	50-59					-0						
40-49					1	40-49					1						
< 40					2	< 40					2						
PA Sistólica			No Tratada			Tratada			PA Sistólica			No Tratada			Tratada		
< 120			0			0	< 120			0			0				
120-129			0			1	120-129			0			1				
130-139			1			2	130-139			1			2				
140-159			1			2	140-159			1			2				
≥ 160			2			3	≥ 160			2			3				
Puntaje Total		Puntos				Puntaje Total		Puntos									
< 0					< 1	< 0					< 1						
0					1	0					1						
1					1	1					1						
2					1	2					1						
3					1	3					1						
4					1	4					1						
5					2	5					2						
6					2	6					2						
7					3	7					3						
8					4	8					4						
9					5	9					5						
10					6	10					6						
11					8	11					8						
12					10	12					10						
13					12	13					12						
14					16	14					16						
15					20	15					20						
16					25	16					25						
≥ 17					≥ 30	≥ 17					≥ 30						

Adaptado de "Reorientación de los Programas de Hipertensión y Diabetes. MINSAL. 2002"

Anexo 2: Tablas de riesgo adaptadas a la población Chilena para predecir riesgo coronario a 10 años (24,27):



Alternativamente, se puede estimar el riesgo coronario a través del simulador automático en línea, disponible en la página web del Programa de Investigación de Factores de Riesgo de Enfermedades Cardiovasculares (<http://pifrecv.utralca.cl/htm/simulador/simulador.php>) o a través de la aplicación para teléfonos inteligentes del Programa de Salud Cardiovascular.

Adaptado de “Enfoque de riesgo para la prevención de enfermedades cardiovasculares. MINSAL. 2014”

Anexo 3: Clasificación nutricional según índice de masa corporal (IMC) (74):

	<i>Categoría obesidad</i>	<i>IMC (kg/m²)</i>
<i>Bajo peso</i>		<18.5
<i>Normal</i>		18.5 - 24.9
<i>Sobrepeso</i>		25.0 - 29.9
<i>Obesidad</i>	I	30.0 - 34.9
	II	35.0 – 39.9
	III	≥40

Traducido y adaptado de “Clinical Guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults. National Institute of Health. 1998”

Anexo 4: Clasificación de Hipertensión Arterial según recomendaciones de JNC 7

(75):

Clasificación Presión Arterial	PAS mmHg	PAD mmHg
Normal	<120	Y < 80
Prehipertensión	120-139	ó 80-89
Hipertension Estadío 1	140-159	ó 90-99
Hipertensión Estadío 2	≥160	ó ≥ 100

PAS, presión arterial sistólica;
PAD, presión arterial diastólica

Traducido y adaptado de "The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC7). National Institute of Health. 2003"

Anexo 5: Diagnóstico Diabetes Mellitus según la Asociación Americana de

Diabetes (76):

Categoría	Glicemia en ayunas
Normal	<100mg/dl
Alteración de la glucosa en ayunas	100-125mg/dl
Diabetes*	≥126mg/dl

* El diagnóstico de diabetes debe ser confirmado un día distinto

Traducido y adaptado de "Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. Diabetes Care. 2003"

Anexo 6: Clasificación de los valores de colesterol LDL, colesterol Total, colesterol HDL, y triglicéridos según recomendaciones del ATP III (26):

Colesterol LDL

<100	Optimo
100-129	Cercano a lo óptimo
130-159	Límite alto
160-189	Alto
≥190	Muy alto

Colestero Total

<200	Deseable
200-239	Límite alto
≥240	Alto

Colestero HDL

<40	Bajo
≥60	Alto

Triglicéridos

<150	Normal
150-199	Límite alto
200-499	Alto
≥500	Muy alto

Traducido y adaptado de “Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) (Adult Treatment Panel III) final report. Circulation 2002”