

**FACTORES DE RIESGO PARA HIPERTENSIÓN EN TRABAJADORES
DE UNA EMPRESA CONTRATISTA MINERA, CON OPERACIONES
DE LAVADO DE EQUIPO MINERO, CONSTRUCCION Y
MANTENIMIENTO DE OBRAS CIVILES EN ALBANIA GUAJIRA EN EL
2013.**

**Jorge Mario Posada López
Candidato a Magister en Epidemiología**

**Edgar Navarro Lechuga
Director: Trabajo de grado de Maestría**

**MAESTRIA EN EPIDEMIOLOGIA
UNIVERSIDAD DEL NORTE
BARRANQUILLA
2016**



ESTE TRABAJO DE GRADO DE MAESTRÍA HA SIDO APROBADA POR LA
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGIA. DEPARTAMENTO DE SALUD
PÚBLICA. DIVISION CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD
DEL NORTE

EDGAR NAVARRO LECHUGA

.....
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

EDGAR NAVARRO L
COORDINADOR DE LA MAESTRIA

.....
JURADO 1
DR. RAFAEL TUESCA

.....
JURADO 2
DRA. MARIELA BORDA

A Dios Padre

A mi madre por su apoyo incondicional

A mi hijo Juan Daniel motor de mi vida

AGRADECIMIENTOS

A nuestro Señor Jesucristo, por la vida.

Al Profesor: Dr. Edgar Navarro, director de esta Trabajo de grado de Maestría, por su apoyo y soporte para la consecución de este logro.

A mis compañeros de aula en esta Maestría, por su amistad y compañerismo.

Mi mayor agradecimiento a mi madre, por su amor y apoyo incondicional en cada proyecto que emprendo.

RESUMEN

Objetivo:

Establecer los factores de riesgo biológico y comportamental para hipertensión y su participación en la aparición de enfermedad cardiovascular (ECV), en una población de trabajadores de que realizan operaciones de lavado de equipo minero, construcción y mantenimiento de obras civiles en una Mina de Carbón en Albania GUAJIRA en el 2013.

Materiales y métodos:

Se realizó un estudio descriptivo, en una población de 203 trabajadores, de sexo masculino que laboran en alguno de los frentes de trabajo (lavado de equipo minero o mantenimiento de obras civiles) y cumplieron con los criterios de inclusión: trabajadores mayores de 18 años, sexo masculino, con contrato de trabajo activo.

Se obtuvieron los datos, de una fuente secundaria (registros laborales). Se estudiaron las variables: edad, antecedentes de enfermedad cardiovascular, diabetes, hipertensión, tabaquismo, peso, talla, IMC, presión arterial, glicemia y perfil lipídico. El riesgo global de enfermedad cardiovascular, se establece mediante la escala de Framingham.

La presión arterial fue determinada con manómetro de mercurio previamente calibrado marca Lord CE 0123, se realizaron dos tomas con un intervalo de 5 minutos, con el sujeto sentado con respaldo, en el brazo izquierdo, promediando las dos cifras, según las recomendaciones del Joint Nacional Comité VII.

Los resultados, se muestran mediante tablas y gráficos y se analizan mediante porcentajes, y medidas de tendencia central y dispersión.

Resultados.

La presencia de Hipertensión fue 7.4% en la población de trabajadores, los factores de riesgo se comportaron de la siguiente manera: actividad física no entrenada 100%, colesterol alto 44.8%, sobrepeso 50.2%, obesidad 15.8%, triglicéridos altos 52.2, Colesterol HDL bajo 48.27, tabaquismo 3.9%, Diabetes 2.9%.

La prevalencia hipertensión de acuerdo con los factores de riesgo fue de: actividad física no entrenada 7,4%, colesterol alto 8.8%, sobrepeso 11.8%, obesidad 6.8%, triglicéridos altos 8,5%, Colesterol HDL bajo 3,1%, Diabetes 33%.

El riesgo cardiovascular según las guías de Framingham reportó: un riesgo bajo en el 48%, moderado en el 49% y alto en el 3% de la población.

Conclusiones:

Se encontró que la frecuencia de hipertensión fue baja, predominaron dentro de los factores de riesgo: la presencia de actividad física no entrenada en toda la población, aproximadamente en el 50 % de los trabajadores colesterol alto, sobrepeso, triglicéridos altos, Colesterol HDL bajo, y en menor proporción, la obesidad, el tabaquismo y la diabetes. La presencia de factores de riesgo en población con hipertensión, mostro frecuencias menores o alrededor de un 10%.

El riesgo Cardiovascular hallado por escala de Framingham demuestra un riesgo moderado para casi el 50% de la población.

Palabras clave: Hipertensión, factores de riesgo, cardiovascular

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO

INFORME DE INVESTIGACION

INTRODUCCION	12
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	12
1.2 Marco teórico	18
1.2.1 Hipertensión arterial	18
1.2.2 Factores de riesgo asociados	21
1.2.2.1 Características de las personas	21
1.2.2.2 Antecedentes Personales	23
1.2.2.3 Antropometría	24
1.2.2.4 Estilos de vida saludables	25
1.2.2.5 Pruebas Químicas	26
1.2.2.6 Riesgo Cardiovascular. Clasificación De Framingham.	29
2. OBJETIVOS	32
2.1 General	32
2.2 Especificos	32
3. METODOLOGÍA	33
3.1 Diseño	33
3.2 Población	33
3.3 Muestra	34
3.4 Enunciado del estudio	34
3.5 Variables	35
3.6 Recolección de datos	35
3.6.1 Técnicas de medición e instrumentos	36
3.7 Procesamiento y Presentación de la Información	36
3.8 Análisis estadístico de la información	37
3.9 Control de sesgos	37
3.10 Aspectos Éticos	37
4. RESULTADOS	38
5. DISCUSIÓN	51
6. CONCLUSIONES	57

7. RECOMENDACIONES	58
8. Referencias bibliográficas	59
9. ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de trabajadores por rango de edad en empresa contratista minera de carbón, en el Departamento de la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	38
Tabla 2: Distribución de trabajadores por rango de antigüedad laboral en años en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	38
Tabla 3: Distribución de trabajadores por Hipertensión arterial en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	39
Tabla 4: Distribución de trabajadores por valores de presión arterial en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	39
Tabla 5: Distribución de trabajadores por clasificación de presión arterial en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	40
Tabla 6: Distribución de trabajadores por antecedentes de Hipertensión arterial en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	40
Tabla 7 Distribución de trabajadores por antecedentes de diabetes en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	40
Tabla 8: Distribución de trabajadores por rangos de IMC en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	41
Tabla 9: Distribución de trabajadores por Estado Nutricional en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	41
Tabla 10: Distribución de trabajadores por consumo de alcohol y tabaco en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	42
Tabla 11: Distribución de trabajadores por actividad física autoreferida en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	42
Tabla 12: Distribución de trabajadores por rango de niveles de colesterol total, en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	43

Tabla 13: Distribución de trabajadores por rango de niveles de triglicéridos, en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	43
Tabla 14: Distribución de trabajadores por rango de niveles de colesterol HDL, en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	44
Tabla 15: Distribución de trabajadores por clasificación de niveles de colesterol total, en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	44
Tabla 16: Distribución de trabajadores por clasificación de niveles de trigliceridos, en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	45
Tabla17:Distribución de trabajadores por clasificación de niveles de colesterol HDL, en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	45
Tabla 18: Distribución de trabajadores por valores de glicemia en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	45
Tabla 19: Nivel de riesgo cardiovascular según escala de Framingham en la población trabajadora de una contratista Minera, en GUAJIRA, COLOMBIA durante el 2013	45
Tabla 20: Prevalencias de factores de riesgo cardiovascular de una empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	46
Tabla 21: Prevalencias de factores de riesgo cardiovascular de una empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	47
Tabla 22. Distribución de trabajadores hipertensos por antigüedad laboral en la población trabajadora de una contratista Minera, en GUAJIRA, COLOMBIA durante el 2013	48
Tabla 23: Distribución de trabajadores con Hipertensión por estado nutricional en la población trabajadora de una contratista Minera, en el departamento de la GUAJIRA, COLOMBIA durante el 2013	48

Tabla 24: Distribución de trabajadores con Hipertensión por IMC en la población trabajadora de una contratista Minera, en el departamento de la GUAJIRA, COLOMBIA durante el 2013	
Tabla 25: Prevalencia de hipertensión por factores de riesgo en la población trabajadora de una contratista Minera, en GUAJIRA, COLOMBIA durante el 2013	50
Tabla 26: Distribución de trabajadores hipertensos por número de factores de riesgo que presentan, en la población trabajadora de una contratista Minera, en GUAJIRA, COLOMBIA durante el 2013	51
Tabla 27. Distribución de la prevalencia de HTA y Nivel de riesgo cardiovascular según escala de Framingham en la población trabajadora de una contratista Minera, en GUAJIRA, COLOMBIA. 2013	51

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfica 1: Porcentaje de trabajadores por nivel de riesgo cardiovascular según escala de Framingham, en empresa contratista minera, en la GUAJIRA, COLOMBIA en 2013	46
Gráfico 2. Prevalencias de factores de riesgo cardiovascular de una empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013	47

LISTA DE ANEXOS

1. Aspectos éticos	66
2. Carta de aprobación del comité	68
3. Plan de actividades	69
4. Operacionalización de variables	71

INFORME DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD DEL NORTE

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO

- **TEMA** : HIPERTENSION ARTERIAL
- **TITULO DE LA INVESTIGACION**: Factores de riesgo para Hipertensión en trabajadores de una empresa contratista minera que realiza operaciones de lavado de equipo minero, construcción y mantenimiento de obras civiles en una Mina de Carbón en Albania GUAJIRA en el 2013.
- **PALABRAS CLAVES**: Hipertensión, trabajadores de mina, cardiovascular
- **INVESTIGADOR**: Jorge Mario Posada López

Dirección correspondencia: Calle 61 # 38-116 barrio Recreo, Barranquilla, COLOMBIA

Email: jorgeposada80@yahoo.es

Celular: 3207433874

- **ASESOR**: Edgar Navarro Lechuga, MSC Epidemiología, Universidad del Norte

1. INTRODUCCION:

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades crónicas no transmisibles, son un riesgo que afecta a la población general y por ende a la población trabajadora. En Colombia y en el mundo existen trabajos donde el manejo de cifras tensionales adecuadas son criterios importantes para el desarrollo de tareas, como es el caso de las tareas de alto riesgo: trabajo en alturas, espacios confinados o trabajo en caliente entre otras; Los trabajadores con hipertensión no sólo pueden ver afectada su salud al exponerse a estas actividades, sino que además pueden generar costos por temas de incapacidades o complicaciones de la enfermedad al verse agravada en su trabajo, por esto a pesar de ser una enfermedad de origen común la hipertensión es objeto de control por parte de los programas de vigilancia médica que determinan las empresas.

La empresa Blastingmar es una empresa contratista que realiza limpieza de tanques con chorro de arena, así mismo efectúa limpieza y lavado de camiones de operación minera y mantenimiento de instalaciones en un complejo minero en la GUAJIRA COLOMBIANA, dentro de sus programas de medicina preventiva y del trabajo, gestiona actividades para conservar la salud de sus trabajadores, identificar e intervenir las enfermedades agudas o crónicas que independiente de su origen, deben controlar, disminuyendo así el impacto de estas al interior de su organización.

Al interior de las empresas estas enfermedades generan costos indirectos que llevan a pérdida de productividad, la cual incluye la disminución del salario, pérdida de la capacidad adquisitiva por parte del hogar del trabajador afectado y la baja de productividad para el empleador, la cual está representada por la contratación y entrenamiento al nuevo personal que reemplaza al trabajador enfermo(3), por es las enfermedades crónicas son la principal causa en la morbilidad y mortalidad (1)(2),

afectando a todos los estratos de la sociedad en estudios europeos durante la década de 1990 al 2000 e impactando en dos tipos de costos:

La reducción de la capacidad productiva y de generar ingresos por parte de individuo; esta situación se traduce en necesitar más mano de obra o sobre cargar la existente por causa del ausentismo que genera la enfermedad en el ámbito laboral lo que también repercute en los ingresos del trabajador enfermo pues disminuye el salario que se paga por incapacidad, así como no se realizan actividades dominicales o extras.

1. El aumento en el uso de servicios de salud muy especializados. La prevalencia y los costos de las enfermedades crónicas son muy altos, sólo en los Estados Unidos de Norteamérica, más de cien millones de habitantes viven con una o varias enfermedades crónicas y los costos totales en salud en este país para atender estos pacientes, se han estimado en \$659 billones (\$425 billones por atención directa y \$234 billones por costos indirectos).(3)(4)

El número de personas afectadas por la hipertensión arterial asciende a un aproximado de 50 millones en los Estados Unidos y a mil millones en todo el mundo. (4)

En la medida que la población envejece la prevalencia de hipertensión se incrementa, a menos que se implementen medidas preventivas eficaces y de amplio alcance. Datos recientes provenientes del estudio de Framingham sugieren que el 90% de los individuos que tienen la presión arterial normal a los 55 años desarrollaran hipertensión en algún momento en el curso de su vida. (3)(4)

En el informe por OMS “Vigilancia de los factores de riesgo para las enfermedades no transmisibles” en Ginebra 2001 se mostró que en poblaciones entre los 18 y 61 años de edad, existe una frecuencia de hasta un 30% de personas con diagnóstico de alguna enfermedad crónica y de un 16% con dos o más enfermedades crónicas. (5)

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) desempeñan un papel cada vez más importante dentro del marco de la carga general de enfermedades en América Latina y el Caribe, generando el 57,9% de aproximadamente tres millones de muertes anuales por todas las causas. Del total de muertes por ECNT, las enfermedades

cardiovasculares producen el 45,4%, las neoplasias malignas el 19,7% y la diabetes el 4,9% de acuerdo a la OPS.(5)

En Colombia, según estudio publicado por la Universidad Nacional en 2010, las enfermedades cardio cerebro vasculares representan la principal causa de mortalidad en mayores de 45 años, con una carga de enfermedad de 20,5 años de vida saludables perdidos por cada 1000 durante 1985-1995, periodo durante el cual la hipertensión se consideró como un indicador de riesgo para presentar un evento cardio cerebro vascular representando casi el 30% del total de las muertes. (6)

Según el informe técnico del Observatorio Nacional de Salud, V edición sobre carga de enfermedades crónicas no transmisibles y discapacidad en Colombia, de junio de 2015, se encontró que, en hombres, las proyecciones obtenidas de la revisión sistemática arrojaron prevalencias que oscilaron entre 25% y 37% en los grupos de 20-24 años y 75-79 años respectivamente. Por este método, los primeros cinco grupos quinquenales con mayor prevalencia de HTA fueron en su orden los de 65-69, 75-79, 60-64, 70-74 y 55-59, años. De acuerdo con los datos de prevalencia estimados por RIPS en hombres, el número de casos osciló entre 4.305 individuos en el grupo de 15-19 años, equivalentes a una prevalencia de 0,19% y 92.993 personas en el grupo de 75-79 años, equivalentes a una prevalencia de 31,7% (14).

Según un estudio realizado por la Universidad Nacional en el municipio de Santo Tomás **2010** el 19,26% de los mayores de 18 años padecen HTA, además no se encontró el padecimiento antes de los 38 años en hombres ni antes de los 44 años en mujeres, se pudo identificar también que la prevalencia de hipertensión es de 9,02% antes de los 60 años predominando en el sexo masculino, aumenta a partir de la quinta década alcanzando cifras de 53,57% en mayores de 60 años, edad a partir de la cual es más frecuente en mujeres alcanzando prevalencia de 100% en las mayores de 80 años, cabe resaltar que sólo el 10,64% de los hipertensos están controlados y la falta de control del 89,36 % obedece a que 46, 81% desconocen estar enfermos, 12,77 % no acepta el tratamiento y en el resto el tratamiento no es efectivo. (14)

En el estudio “A proposal for an appropriate central obesity diagnosis in Latin American population” publicado en la revista internacional de cardiología en 2006, se expuso que relación con otros factores de riesgo cardiovascular, se resalta, en su comportamiento, que la prevalencia de Hipertensión arterial es más alta en las personas con los siguientes hábitos: tabaquismo: 22,86%, alcoholismo: 20,83%, consumo de sal adicional en las comidas: 25,93% (7)

Datos de la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS) de 2010, muestran que una mejor educación estuvo asociada significativamente con un menor IMC y con una menor prevalencia de sobrepeso ($25 \leq \text{IMC} \leq 30$) y obesidad ($\text{IMC} \geq 30$), tanto en hombres como en mujeres. (14)

La prevalencia de sobrepeso u obesidad ($\text{IMC} \geq 25$) fue igual a 47%. El IMC estuvo relacionado positivamente con diferentes variables como la socioeconómica, el Índice de Riqueza, y con dos variables geográficas, la región y el clima. (14)

El sobrepeso y la obesidad son el quinto factor principal de riesgo de defunción en el mundo. Cada año fallecen por lo menos 2,8 millones de personas adultas como consecuencia del sobrepeso o la obesidad. Además, el 44% de la carga de diabetes, el 23% de la carga de cardiopatías isquémicas y entre el 7% y el 41% de la carga de algunos cánceres son atribuibles al sobrepeso y la obesidad. (13)

En el Estudio sociológico y del conocimiento de los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares en la Costa Caribe Colombiana, publicado en el 2005 en la revista COLOMBIANA de cardiología se reportó que el 25,1% de la población estudiada presentó dislipidemia (colesterol y/o triglicéridos elevados) el 11,8 % y diabetes. El 21 % padecía obesidad y el 10,1% había presentado algún episodio de angina; lo que demuestra que este problema que merece mayor atención en COLOMBIA, por el impacto futuro que puede tener sobre los costos de la salud pública. (15)

La presencia de factores de riesgo intermedios en la ocurrencia de enfermedades cardiovasculares, facilita la identificación del riesgo cardiovascular. Este riesgo, en diferentes estudios epidemiológicos ha puesto de manifiesto la importancia del problema. De ellos, el más conocido es el de Framingham que no es completamente extrapolable a Colombia, por otra parte, la medicina del trabajo, especialmente en lo que a grandes empresas se refiere, es un marco ideal para la realización de estudios poblacionales homogéneos y, por ende, para el análisis de la utilidad de las medidas preventivas y su impacto sobre la reincorporación laboral para trabajadores que presentan alteraciones cardiovasculares o un riesgo cardiovascular moderado o alto. (12)

Los riesgos para la salud derivados del trabajo en las minas del carbón se han documentado desde 1864, cuando el doctor William Farr, demostró mayores tasas de

mortalidad en los mineros del carbón de Durham y Northumberland, comparados con la población general, a partir de los 40 años (10).

Un estudio realizado en mineros de mercurio en 2007 en España, mostró un aumento del riesgo de mortalidad cardiovascular (RME = 1,11; IC del 95%, 1,02-1,20), en particular, del riesgo de muerte por hipertensión (RME = 2,78; IC del 95%, 1,89-3,95) y por enfermedad cerebrovascular (RME = 1,17; IC del 95%, 1,01-1,35), en los trabajadores (11); resultados que permiten orientar la importancia del manejo de esta patología en las poblaciones mineras.

Según la Organización Mundial de la Salud, OMS, la hipertensión arterial es la primera causa de muerte en el mundo, con una prevalencia promedio de 25%, con un total de mil millones de hipertensos, cifra que se incrementará en 20 años en más del 50%. En Latinoamérica la población debidamente controlada es cercana al 12%. Los gastos que genera esta enfermedad son muy altos y sigue siendo la causa del 62% de los accidentes vasculares cerebrales y del 48 % de los infartos agudos del miocardio (13).

Entre otras repercusiones, la OMS, resalta las consecuencias económicas de las enfermedades crónicas: “Esta es una situación muy grave, tanto para la salud pública como para las sociedades y las economías afectadas, y se prevé que el número de víctimas aumente, Es fundamental que los países examinen y apliquen las medidas sanitarias que se saben que pueden reducir las muertes prematuras por enfermedades crónicas”. (13)

Según los estudios publicados por la revista de obesidad en 1998 en Estados Unidos el costo que demanda la obesidad y sus comorbilidades asociadas, alcanza un porcentaje que varía entre 2% y 9,4% del costo total en salud en países con información disponible (19). En los Estados Unidos de Norteamérica, desde el año 1995 hasta 2003, el costo anual relacionado con la obesidad derivada del uso de servicios de salud (costo directo), aumentó de U\$ 51,6 a U\$ 75 billones (18). Al comparar el costo directo anual entre sujetos con peso normal con sujetos obesos, los rangos de aumento porcentual oscilan entre 25% y 36% más alto para obesos y entre 44% y 53% mayor en el caso de obesidad severa y mórbida. (19)

En análisis publicado en la revista de medicina interna *Arch*, en Estados Unidos en 1998, se mostró el costo en salud promedio anual para los trabajadores obesos fue un 17% mayor ($p < 0,001$), respecto a los trabajadores con normo peso y un 58% mayor ($p < 0,001$) para los trabajadores con obesidad severa y mórbida. El promedio de días

de licencia médica aumentó en un 25% en los obesos ($p=0,002$) y en un 57% en los obesos severos y mórbidos ($p <0,001$). Para el costo en salud, los predictores significativos fueron: presencia de diabetes mellitus (OR 6,21; IC 95% 4,90 – 7,90), de hipertensión arterial (OR 3,99; IC 95% 3,44 - 4,61) y de obesidad severa y mórbida (OR 2,55; IC 95% 1,90 – 3,44). Para el ausentismo laboral, los predictores fueron: presencia de diabetes mellitus (OR 1,58; IC 95% 1,24 – 2,01), de hipertensión arterial (OR 1,34; IC 95% 1,15 – 1,56) y de obesidad severa y mórbida (OR 1,50; IC 95% 1,09 – 2,05).(20)

A pesar de que desde la década del 50 se sabía que la hipertensión arterial (HTA) intervenía en el aumento de la morbilidad cardiovascular en los países desarrollados, fueron los estudios efectuados en las décadas del 60 y el 70, los que claramente mostraron la relación entre hipertensión arterial y las muertes por complicaciones vasculares en los órganos blanco: corazón, cerebro, riñón y vasos sanguíneos. **(17)**

El propósito del tratamiento antihipertensivo es la reducción de la morbilidad y mortalidad cardiovascular asociada a las cifras elevadas de presión arterial (PA) mediante una serie de medidas encaminadas tanto a reducir las cifras de PA como a minimizar el impacto de los posibles factores de riesgo asociados. Este propósito terapéutico basado en el riesgo cardiovascular del hipertenso implica establecer e implementar estrategias para evitar que los hipertensos desarrollen complicaciones y no desmejore su calidad de vida a causa la enfermedad, sin embargo se necesita la implementación de modelos educativos que permitan impactar en la conciencia de los individuos y adopten patrones de consumos saludables, adopten la actividad física como un hábito rutinario entendiéndola no como un pasatiempo sino como parte de un manejo preventivo que ayudará a conservar una mejor calidad de vida.

Considerando la misión del médico ocupacional como de vigilancia de salud de los trabajadores, sin limitación de lo exclusivamente laboral, resulta esencial el cuidado de enfermedades con altas prevalencias, morbilidad y mortalidad.

La OMS propone durante el 2012 **en Ginebra**, un objetivo mundial: Disminuir la tendencia prevista para la tasa de mortalidad por enfermedades crónicas en un 2% anual hasta el 2015. Con esto se evitará que 36 millones de personas mueran de enfermedades crónicas en el próximo decenio, casi la mitad de ellas antes de cumplir los 70 años. También allí se hace alusión, a que el 80% de las enfermedades crónicas se producen en los países pobres donde vive la mayor parte de la población mundial.

El presente estudio busca dar respuesta a: ¿Cómo se comportan los factores de riesgo biológico y comportamental para hipertensión y su participación en la aparición de enfermedad cardiovascular (ECV), en una población de trabajadores de que realizan operaciones de lavado de equipo minero, construcción y mantenimiento de obras civiles en una Mina de Carbón en Albania GUAJIRA en el 2013?, este trabajo, es importante para la empresa y demás contratistas también, pues permitirá obtener la información necesaria para tomar decisiones claras y oportunas, conforme a la resolución 1016 de 1989, decreto 1072 de 2014 ley 1355 de 2003 y ley 1562 de 2012 del Ministerio de Trabajo de la república de Colombia que establecen los programas de medicina preventiva en las empresas y de su responsabilidad como empleador de cuidar la salud de los trabajadores previniendo enfermedades laborales o agravadas por el mismo, como el caso de la hipertensión.

Esta actividad, lavado de equipo minero y mantenimiento de instalaciones en una mina de la GUAJIRA, implica un alto grado de esfuerzo físico, con un desgaste calórico importante y labores en temperaturas que generan di confort térmico y deshidratación, condiciones que afectan a personas con diagnóstico de hipertensión y otros factores de riesgo cardiovascular como obesidad y diabetes, generando riesgos de accidentes o complicaciones de la enfermedad de base. Este estudio impactará positivamente en el diseño de estrategias que permitan disminuir el ausentismo por complicaciones cardiovasculares, mejorar la productividad, optimizar la contratación de personal que debe realizar trabajos en altura y será un control adicional al riesgo de accidentalidad.

1.2 MARCO TEORICO

La hipertensión arterial es una patología que está relacionada en su etiología con otros factores de riesgo, a continuación, se establecen definiciones básicas de estos conceptos:

1.2.1 Hipertensión arterial

La Presión Arterial (PA) se define como la fuerza ejercida por la sangre contra cualquier área de la pared arterial y se expresa a través de las diferentes técnicas de medición como PA sistólica, PA diastólica y PA media. **(44)(49)**

Con frecuencia se señala que la misma, es controlada por el gasto cardíaco y la resistencia periférica total ya ésta es igual al producto de ambas, sin embargo, ninguno

de ellos la controla de manera absoluta porque a su vez estos dependen de muchos otros factores fisiológicos como, por ejemplo:

GASTO CARDIACO (GC): Está determinado por la frecuencia cardíaca y la fuerza de contracción, estos a su vez están en función del retorno venoso que depende de otros factores como son: la actividad constrictora o dilatadora de las venas, la actividad del sistema renal, etc...

RESISTENCIA PERIFERICA TOTAL (RPT): Dependerá de la actividad constrictora o dilatadora de las arteriolas, del eje renina angiotensina y de la propia magnitud del GC entre otros.

En consecuencia el GC y la RPT son operadores para el control de la PA ; que se deben a sistemas de mecanismos de regulación más complejos relacionados entre sí y tienen a su cargo funciones específicas. (44)(49)

La hipertensión se ha clasificado en de la siguiente manera según el VII comité conjunto de hipertensión, sin embargo en el VIII comité en 2014 se generaron nueve recomendaciones para el manejo de la hipertensión sin modificar la clasificación del comité anterior.

Clasificación de hipertensión según VII comité conjunto de hipertensión 2003

CLASIFICACION	PAS	PAD
Normal	<120	<80
Prehipertensión	120-139	80-89
Hipertensión etapa 1	140-159	90-99
Hipertensión etapa 2	>/=160	>/=100

Fuente: VII comité conjunto de hipertensión 2003

El VIII comité conjunto de hipertensión 2014 no incluye guías de diagnóstico ni clasificación, genera 9 recomendaciones para el manejo de la hipertensión en adultos.

La relación presión arterial y riesgo de eventos de ECV es continua, consistente e independiente de otros factores de riesgo. La hipertensión aumenta el riesgo de ataque cardíaco, insuficiencia cardíaca, accidente vascular encefálico y enfermedad renal. Para los individuos que tienen entre 40 y 70 años, cada incremento de 20 mmHg en PAS ó 10 mmHg en PAD duplica el riesgo de ECV en todo el rango desde 115/75 hasta 185/115 mmHg.(22)

La resistencia vascular periférica está característicamente elevada en la hipertensión arterial, debido a alteraciones estructurales y funcionales en las pequeñas arterias. La remodelación de estos vasos contribuye al desarrollo de la hipertensión y su asociado daño en los órganos blanco. La resistencia periférica se incrementa a nivel precapilar, incluyendo las arteriolas (arterias conteniendo solo una capa de células musculares lisas) y las pequeñas arterias (diámetro de luz < 300 μm). La elevada resistencia periférica en los pacientes hipertensos está relacionada con una disminución en el número de vasos y disminución de su luz, sin incrementar el grosor de la pared (remodelación eutrófica (21).

La presión sistólica y la presión del pulso se incrementan con la edad, debido principalmente a pérdida de elasticidad en las grandes arterias. La arterioesclerosis en estas arterias resulta en calcificación, depósitos de colágeno, hipertrofia de células musculares lisas, así como fragmentación de fibras elásticas en la capa media. Además de estas alteraciones estructurales, se acompaña de alteraciones funcionales debidas a la reducción en la síntesis de óxido nítrico (ON), por menor actividad de la sintasa del ON, tal vez en relación con la pérdida de función endotelial. El endurecimiento arterial contribuye a la ampliación de la presión diferencial o presión del pulso en los ancianos (24).

El centro vasomotor bulbar es tal como los termostatos reguladores de la temperatura, es el "presostato" en la regulación de la presión arterial. La presión arterial es permanentemente regulada de acuerdo con lo programado en el "presostato bulbar", concordante con características genéticas, ambientales y requerimientos de perfusión tisular. Cuando la homeostasis tisular requiere de mayor presión, el presostato activa al sistema nervioso simpático y este llama al Sistema Renina Angiotensina SRAA, un sistema interactuante con el SNS. El SRAA inhibe mecanismos vasodilatadores, tales como los sistemas de kininas y péptidos natriuréticos, y activa al sistema vasoconstrictor de la endotelina. Tanto la norepinefrina como la angiotensina II abren canales de calcio a nivel vascular y cardíaco, e incrementan las resistencias periféricas y el gasto cardíaco dando lugar al incremento de la presión arterial. (25)

La elevación crónica de la presión arterial es causa de injuria endotelial con distribución difusa, originando la reducción de los factores de relajación e incrementando el accionar de los factores de contracción derivados del endotelio. Estas respuestas son moduladas por la genética individual. La injuria endotelial

compromete al endotelio glomerular, dando lugar a la glomeruloesclerosis y perturbando el balance de sodio y fluidos, lo cual contribuye al incremento de resistencias y gasto cardiaco; acompaña a estas alteraciones la aparición de la microalbuminuria, heraldo de la disfunción endotelial. La injuria endotelial da lugar a mitógenos causantes de hipertrofia vascular y fibrosis, incrementando así las resistencias periféricas. De otro lado, la injuria endotelial y la fibrosis vascular causan pérdida de sensibilidad y reprogramación de los presoreceptores y quimorreceptores, transmitiendo así errónea información al centro vasomotor bulbar, el cual falla entonces en su rol regulador de la presión arterial. (25)

1.2.2 Factores de riesgo asociados

1.2.2.1 Características de las personas

Edad

La presión arterial tiende a aumentar con la edad. Cerca del 65 por ciento de los estadounidenses de 60 años o mayores tienen presión arterial alta. (5)

Sexo

Antes de los 55 años de edad, los hombres tienen más probabilidad de tener presión arterial alta que las mujeres. Después de los 55 años de edad, las mujeres tienen más probabilidad que los hombres de tener presión arterial alta.(5)

Antigüedad laboral

Es el tiempo transcurrido desde el día en que se obtiene un empleo. Hace, pues, referencia a un tipo concreto "la antigüedad laboral" o el periodo de tiempo que un trabajador lleva vinculado a una empresa. (8)

1.2.2.2 Antecedentes personales

Antecedentes cardiovasculares:

Es la historia de eventos o condiciones del individuo que evidencian situaciones que han podido generar secuelas o predisponen para el desarrollo de una complicación de origen cardiovascular.(5)

Antecedentes metabólicos

Es la historia de eventos o condiciones del individuo que evidencian situaciones que han podido generar secuelas o predisponen para el desarrollo de una complicación de origen endocrino, entre estos antecedentes, se encuentran: hiperglicemia, diabetes mellitus, dislipidemias entre otras patologías. (12)

1.2.2.3 Antropometría

Talla

Es la medición de la estatura o longitud del cuerpo humano desde la planta de los pies hasta el vértice de la cabeza. (5)

Peso

Es la medición de la masa corporal del individuo. (5)

Estado Nutricional

El estado nutricional se define como la situación en la que se encuentra un individuo en relación con su ingesta de alimentos y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes.

Una medida muy común es el índice de masa corporal (IMC), que es una medida de asociación entre la masa y la talla de un individuo cuya fórmula es peso en Kg/talla en Metros cuadrados

En adultos se ha utilizado como uno de los recursos para evaluar el estado nutricional, de acuerdo con los valores propuestos por la Organización Mundial de la Salud: bajo peso, normal, sobrepeso y obesidad.(13)

Entre El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. (32)

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2). (5)

La definición de la OMS es la siguiente:

- Un IMC igual o superior a 25 determina sobrepeso.
- Un IMC igual o superior a 30 determina obesidad.

El IMC proporciona la medida más útil del sobrepeso y la obesidad en la población, puesto que es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades. Sin embargo, hay que considerarla a título indicativo porque es posible que no se corresponda con el mismo nivel de grosor en diferentes personas. (33)

La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas. En el mundo, se ha producido:

- un aumento en la ingesta de alimentos hipercalóricos que son ricos en grasa, sal y azúcares pero pobres en vitaminas, minerales y otros micronutrientes, y
- un descenso en la actividad física como resultado de la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, de los nuevos modos de desplazamiento y de una creciente urbanización.

A menudo los cambios en los hábitos de alimentación y actividad física son consecuencia de cambios ambientales y sociales asociados al desarrollo y de la falta de políticas de apoyo en sectores como la salud; agricultura; transporte; planeamiento urbano; medio ambiente; procesamiento, distribución y comercialización de alimentos, y educación. (tomado de la OMS, centro de prensa mayo 2012).

La obesidad favorece la formación de coágulos en los vasos sanguíneos (trombosis) y un bajo grado de inflamación crónica que acelera la aterosclerosis, es decir, el depósito de placas de ateromas en los vasos, lo que dificulta el flujo de sangre a los tejidos. Cuando este proceso ocurre en las arterias coronarias que irrigan al corazón se produce la cardiopatía isquémica, un estado en que disminuye el riego de sangre al propio corazón y produce la necrosis o muerte de las células cardíacas por falta de oxígeno y nutrientes, cuyos eventos más graves son la muerte súbita y el infarto del miocardio agudo, además de la angina de pecho, patologías que se observan con más frecuencia en las personas con obesidad. La trombosis puede ocurrir en alguna de las arterias que irrigan al cerebro y producir un infarto cerebral por un mecanismo similar. (33)(34)

1.2.2.4 Estilo de vida

Hábito de fumar

El tabaco es una planta cultivada por sus hojas, que se fuman, se mastican o se aspiran para experimentar una variedad de efectos y se considera una sustancia adictiva porque contiene el químico nicotina.(30)

Además de la nicotina, el tabaco contiene más de 19 químicos cancerígenos conocidos (la mayoría se conocen colectivamente como "alquitrán") y más de 4.000 otros químicos, entre los cuales se pueden mencionar acetona, amoníaco, dióxido de carbono, cianuro, metano, propano y butano.(30)

Efectos de la nicotina (31):

- La nicotina actúa como estimulante y como depresor sobre el cuerpo. Incrementa la actividad intestinal, la saliva y las secreciones bronquiales. Estimula el sistema nervioso y puede causar temblores en el usuario inexperto o incluso convulsiones con dosis altas.
- Después de la estimulación, sigue una fase que deprime los músculos en las vías respiratorias. Como agente productor de euforia, la nicotina provoca relajación en situaciones estresantes.
- En promedio, el uso del tabaco incrementa la frecuencia cardíaca entre 10 y 20 latidos por minuto e incrementa las lecturas de la presión arterial entre 5 y 10 milímetros de mercurio (porque contrae los vasos sanguíneos).
- La nicotina también puede incrementar la sudoración, las náuseas y la diarrea. Eleva el nivel de glucosa en la sangre (azúcar en la sangre) e incrementa la producción de insulina. La nicotina tiende también a incrementar la agregación plaquetaria, lo cual puede conducir a la formación de coágulos sanguíneos .
- Estimula temporalmente la memoria y la lucidez. Las personas que usan el tabaco frecuentemente dependen de él para ayudarles a cumplir ciertas tareas a niveles de desempeño específico. También tiende a ser un anorexígeno o supresor del apetito; por esta razón, el temor a aumentar de peso también influye sobre el deseo de dejar de fumar de algunas personas.

Riesgos para la salud

El tabaco y los químicos conexos, como el alquitrán y la nicotina, pueden incrementar el riesgo de (31):

- Cáncer (especialmente en el pulmón, la boca, la laringe, el esófago, la vejiga, el riñón, el páncreas y el cuello uterino)
- Enfermedad coronaria , incluyendo angina y ataques cardíacos
- Disminución de la capacidad del sentido del gusto y del olfato
- Retraso en la cicatrización de heridas
- Hipertensión arterial
- Problemas pulmonares como enfisema, bronquitis crónica
- Problemas relacionados con el embarazo, como aborto espontáneo, parto prematuro, niños con bajo peso al nacer y riesgo de SMSL (síndrome de muerte súbita del lactante)
- Enfermedades en dientes y encías.

Consumo de alcohol:

El alcoholismo es consumo excesivo de alcohol que causa una dependencia con características de adicción a las bebidas alcohólicas. Se caracteriza por la constante necesidad de ingerir sustancias alcohólicas. Así como por la pérdida del autocontrol, dependencia física y síndrome de abstinencia. Esta enfermedad crónica interfiere también en la salud mental, social y familiar así como en las responsabilidades laborales. (35)

Una persona abusa del alcohol cada vez que se embriaga, y según la Organización Mundial de la Salud una persona es alcohólica cuando se embriaga una vez por semana o más, esta definición no es muy clara pues ciertos alcohólicos nunca se embriagan, pero beben todos los días, y otros beben dos veces al mes hasta perder la conciencia. Lo más importante es considerar la necesidad que experimenta la persona de ingerir alcohol y el carácter compulsivo que se manifiesta, junto con la frecuencia y las consecuencias con su comportamiento.

Desde el punto de vista farmacológico, es importante comprender qué es el alcohol y cómo actúa en el organismo. No existe una causa simple, sino una interacción complicada de factores neuroquímicos, fisiológicos, psicológicos y sociales que originan y desarrollan esta grave enfermedad fármaco-dependiente. La acción psicofisiológica y farmacodinámica del alcohol es fundamentalmente depresiva, por la reducción de la transmisión sináptica en el sistema nervioso humano. Es un hecho conocido que el consumo excesivo de alcohol causa una disfunción aguda y crónica del cerebro, produciendo trastornos en el sistema nervioso central, presentando

alteraciones en la memoria y en las funciones intelectuales como cálculo, comprensión y aprendizaje. A nivel hepático tiene lugar, en su mayoría, el metabolismo del alcohol, produciéndose un hígado graso alcohólico, aumentando el tamaño, terminando en necrosis e inflamación grave del hígado; esto se llama hepatitis alcohólica, y si se sigue consumiendo alcohol se desarrollará la cirrosis. El alcohol también ha estado relacionado con alteraciones del miocardio; se ha constatado en animales de experimentación sanos que tanto la velocidad de contracción del músculo cardíaco y su máxima tensión disminuyen en presencia del alcohol, como consecuencia, la fuerza de cada contracción y el aumento de presión en el ventrículo izquierdo son menores, perdiendo eficacia el corazón como bomba. (35)

Actividad Física

Es considerada actividad física cualquier movimiento del cuerpo producido por los músculos esqueléticos y que exija gasto de energía.

Se ha identificado que la inactividad física es el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial (6% de las muertes registradas en todo el mundo). Según la organización mundial de la salud en su página web oficial (<http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>) se estima que la inactividad física es la causa principal de aproximadamente un 21%-25% de los cánceres de mama y de colon, el 27% de los casos de diabetes y aproximadamente el 30% de la carga de cardiopatía isquémica.

Las ventajas de un nivel adecuado de actividad física regular en los adultos permitiría:

- reducir el riesgo de hipertensión, cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular, diabetes, cáncer de mama y de colon, depresión y caídas;
- mejorar la salud ósea y funcional, y
- por ser un determinante importante del gasto energético es fundamental para el equilibrio calórico y el control del peso.

1.2.2.5 Pruebas químicas

La determinación cuantitativa de las lipoproteínas es compleja, de tal manera que el diagnóstico se hace con la evaluación de sus lípidos componentes. (26)

Colesterol, Triglicéridos y Glicemia

Lípidos Séricos:

1) Test de quilomicrones: El suero obtenido en condiciones de ayuno de 12 horas, se deja reposar durante 24 horas a 4° C. Cuando existen quilomicrones aparece un sobrenadante cremoso en su superficie. En condiciones normales este test es negativo.

2) Colesterol total: Su determinación refleja el contenido de colesterol de todas las fracciones lipoproteicas.

3) Triglicéridos: Refleja el contenido de triglicéridos de todas las fracciones lipoproteicas.

4) Colesterol de HDL: La precipitación química de las VLDL, IDL y LDL y la ulterior determinación del colesterol en el sobrenadante, permite cuantificar el colesterol de esta fracción.

5) Relación Colesterol total/Colesterol HDL (C-total/C-HDL): Utilizando la medición del colesterol total y la del colesterol de HDL, se puede estimar esta relación cuyo valor deseable como índice de riesgo cardiovascular debe ser menor de 4,5.

6) Determinación semicuantitativa de Colesterol de LDL y de VLDL: Se estima el colesterol de LDL, utilizando la formula de Friedewald.

$$C\text{-LDL} = C\text{-Total} - (\text{Triglicéridos} + C\text{-HDL})$$

Todo ello expresado en mg/dl y siempre que los niveles de triglicéridos sean menores de 400 mg/dl. El C-LDL es considerado el mejor indicador clínico de riesgo cardiovascular. (26)

La importancia de estas pruebas clínicas radica en cada uno de estos factores: colesterol, colesterol HDL, Trigliceridos y glicemia tienen un papel importante en la

fisiopatología de la hipertensión, a continuación se hará una breve descripción de como pueden afectar al organismo:

En el Síndrome de Resistencia a la Insulina e hiperinsulinismo hay incremento de la síntesis de VLDL y se acelera el catabolismo de las HDL. Este se encuentra asociado a la obesidad de predominio abdominal y a la Diabetes tipo 2 y entre sus componentes existe la dislipidemia que característicamente se expresa como una hipertrigliceridemia con nivel de Col-HDL bajo. Los betabloqueadores y diuréticos tiazidicos, acentúan la resistencia insulínica. En la Diabetes Mellitus tipo 1 y en la insuficiencia renal pueden encontrarse estas dislipidemias a causa de una inhibición del sistema lipasa lipoproteico periférico. (27)

Con excepción del alcohol y de los estrógenos, las hipertrigliceridemias cursan con una reducción de los niveles del colesterol de HDL, en virtud de la transferencia de triglicéridos de VLDL hacia HDL. Esto incrementa la afinidad de las HDL por la lipasa hepática, la que las lleva a catabolismo terminal. El alcohol y los estrógenos estimulan la síntesis de Apo A1 y la síntesis de HDL y en general, se asocian a elevación de sus niveles. (27)

El riesgo cardiovascular de las hipertrigliceridemias aisladas sigue siendo materia de controversia. Sin embargo, se acepta como un factor de riesgo independiente en mujeres y en diabéticos y posiblemente en hombres sanos y también en aquellos con cardiopatía coronaria. Su posible rol patogénico estaría relacionado con la reducción de los niveles del colesterol de HDL y por un incremento de la densidad y reducción del tamaño de las LDL, que las hace más susceptibles a la oxidación. Además, la hipertrigliceridemia tiene un efecto trombogénico, al incrementar los niveles del inhibidor del factor activador del plasminógeno (PAI-1). (27)

Respecto al metabolismo de los azúcares se debe tener en cuenta que la carencia de insulina o la falta de respuesta de los tejidos a la insulina circulante hace que la glucosa permanezca elevada en la sangre durante un periodo prolongado. La glucogenólisis y la menor captación de glucosa por los tejidos periféricos insulino dependientes como el músculo y la grasa son otros factores que pueden elevarla. Al rebasar el umbral de absorción renal (180 mg/100 mL) la glucosa aparece en la orina, lo que arrastra por ósmosis grandes cantidades de agua, sodio, potasio y cetonas.(28)

Si no existe insulina, la glucosa en sangre no puede ser utilizada y si esa deficiencia es grave, sigue aumentando la velocidad de la gluconeogénesis y cetogénesis, lo que incrementa el pH sanguíneo (acidosis metabólica o cetoacidosis). La cetoacidosis deprime la contractilidad cardíaca y la respuesta de las arteriolas a las catecolaminas. Sin embargo, se cree que es más significativo el efecto de la acidosis metabólica sobre el pH sanguíneo y la respiración. Al aumentar los cetoácidos, el pH desciende por debajo de 7.3, lo que lleva a una hiperventilación en un intento del organismo de elevar el pH mediante alcalosis respiratoria, si ésta es grave se llama respiración de Kussmaul, si no se trata puede llevar a la pérdida de la conciencia.(28)

Los tejidos implicados en la homeostasis de la glucosa son resistentes (produciendo hiperinsulinemia) mientras que no lo son los tejidos implicados en el proceso hipertensivo. Primero la hiperinsulinemia produce retención renal de sodio y aumenta la actividad simpática, cualquiera de estos mecanismos o ambos pueden aumentar la presión arterial; otro mecanismo es la hipertrofia del musculo vascular liso secundario a la acción mitógena de la insulina. (29)

Como se mencionó anteriormente, los niveles alterados de colesterol, triglicéridos y glicemia son tan importantes en el desarrollo de la hipertensión y aparición de otros eventos cardiovasculares que se han diseñado herramientas donde, al evaluar estas variables se puede tener un nivel de riesgo aproximado para el desarrollo de situación de origen cardiovascular, a continuación, se definirá la clasificación de Framingham como dicha herramienta.

1.2.2.6. Riesgo Cardiovascular. Clasificación De Framingham

El estudio de Framingham, ha sido pionero en la elaboración de las escalas de estimación del riesgo, disponiendo de varias versiones de ella. Estas escalas estiman el riesgo de padecer un evento coronario en los próximos 10 años. Su utilidad ha sido contrastada en múltiples estudios en diferentes países y actualmente sigue siendo el estándar con el que se comparan las nuevas escalas. (37)

En los países con baja incidencia de enfermedad cardiovascular, al estar basadas en población americana suelen sobrestimar el riesgo; con datos de 12 cohortes europeas se ha desarrollado una escala que estima el riesgo de mortalidad cardio y cerebrovascular, proyecto SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation), con versiones distintas para países con alta y baja incidencia de eventos cardiovasculares.

Actualmente es la escala recomendada por las distintas sociedades europeas en las guías de prevención cardiovascular que se van elaborando.(38)

El cálculo de riesgo lleva a la conclusión de que el hipertenso ligero o moderado al que se asocia uno o dos factores de riesgo vascular (y entre ellos puede estar la hipercolesterolemia) adquiere un riesgo medio, es decir, un 15 %-20 % de probabilidad de sufrir infarto de miocardio o ACV en los próximos 10 años. Cuando se asocian tres o más factores de riesgo, o lesión órgano diana, o diabetes, el riesgo es alto, es decir, de un 20 %-30 %. Finalmente, los hipertensos con trastornos clínicos asociados o los que tienen una presión sistólica igual o superior a 180 mmHg o diastólica de 110 mmHg o más tienen un riesgo muy alto, de 30% o más. (39)

La construcción de modelos de riesgo de aparición de un evento es de suma importancia en medicina, tanto para conocer las variables que influyen en que se presente ese evento, como para analizar el mecanismo que lo produce y predecir su aparición. Esto nos permitirá establecer medidas preventivas o terapéuticas, y efectuar cálculos relacionados con la aparición del evento, por ejemplo para determinar las necesidades de recursos. (37)

Cálculo del riesgo mediante el modelo de Framingham:

Las variables que intervienen son el sexo, la edad en años, el colesterol sérico en mg/dl, fracción de colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad hdl, presión sistólica, diabetes (no, sí), fumador (no, sí).

En primer lugar hay que calcular el valor de la siguiente expresión:

$$\text{Para los hombres } L_H = b_{E1} \cdot EDAD + b_C + b_H + b_T + b_D + b_F$$

$$\text{Para las mujeres } L_M = b_{E1} \cdot EDAD + b_{E2} \cdot EDAD^2 + b_C + b_H + b_T + b_D + b_F$$

Donde los coeficientes b son diferentes para hombres y mujeres y los obtenemos a partir de la siguiente tabla:

Coefficientes para el modelo de Framingham (Colesterol total)

Coeficiente	Hombres	Mujeres
$b_{E1} \times \text{Edad}$	0.04826	0.33766
$b_{E2} \times (\text{Edad})^2$	0	-0.00268

b_C Colesterol mg/dl		
< 160	-0.65945	-0.26138
160-199	0	0
200-239	0.17692	0.20771
240-279	0.50539	0.24385
≥ 280	0.65713	0.53513
b_H HDL-Col mg/dl		
< 35	0.49744	0.84312
35 – 44	0.24310	0.37796
45 – 49	0	0.19785
50 – 59	-0.05107	0
≥ 60	-0.48660	-0.42951
b_T Tensión arterial mmHg		
PAS < 120 PAD < 80	-0.00226	-0.53363
PAS <130 PAD < 85	0	0
PAS <140 PAD < 90	0.28320	-0.06773
PAS < 160 PAD < 100	0.52168	0.26288
PAS ≥160 PAD ≥100	0.61859	0.46573
b_D Diabetes		
NO	0	0
SI	0.42839	0.59626
b_F Fumador		
NO	0	0
SI	0.52337	0.29246

Fuente: Álvarez Cosmea A.. Las tablas de riesgo cardiovascular: Una revisión crítica. Medifam [Internet]. 2001

Una vez calculado el valor correspondiente de L , se le resta la cantidad G (función evaluada para los valores medios de las variables en el estudio) diferente para hombres o mujeres:

$$G_{\text{Hombres}} = 3.0975$$

$$G_{\text{Mujeres}} = 9.92545$$

Exponenciamos ese valor calculado $B=\exp(L-G)$ y determinamos el valor de la expresión $1-S^B$, donde S es (función de supervivencia base a 10 años), que es diferente para hombres y mujeres:

$$S_{\text{Hombres}} = 0.90015$$

$$S_{\text{Mujeres}} = 0.96246$$

Estas tablas permiten, finalmente, establecer un nivel de riesgo de evento cardiovascular, integrando diferentes variables antropométricas y bioquímicas, brindando una herramienta al profesional de la salud, para el establecimiento de medidas de intervención adecuadas al riesgo obtenido.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer el comportamiento de la hipertensión y reconocidos factores de riesgo biológico y comportamental para enfermedad cardiovascular (ECV) en una población de trabajadores de que realizan operaciones de lavado de equipo minero, construcción y mantenimiento de obras civiles en una Mina de Carbón en Albania GUAJIRA en el 2013.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- **Presentar a los trabajadores, por características de persona: edad y antigüedad laboral**
- **Establecer la frecuencia de la: hipertensión arterial, tensión arterial, y clasificación de la presión arterial e hipertensión arterial en la población de estudio.**
- **Mostrar la población de trabajadores estudiados por antecedentes de: hipertensión, diabetes mellitus 2,**
- **Mostrar a la población de trabajadores por: IMC y estado nutricional**

- **Determinar en los trabajadores estudiados, el comportamiento del estilo de vida: hábito de consumo de alcohol, de tabaco y actividad física autoreferida**
- **Determinar el comportamiento de los trabajadores de acuerdo con variables bioquímicas: rangos de colesterol total, triglicéridos, colesterol HDL, clasificación de niveles de colesterol total, de triglicéridos y de colesterol HDL y niveles de glicemia en ayunas.**
- **Establecer el nivel de riesgo cardiovascular según la escala de Framingham**
- **Identificar en la población de trabajadores hipertensa, la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular.**
- **Determinar el comportamiento de la hipertensión por características de persona: edad, y antigüedad laboral.**
- **Presentar en la población de trabajadores el comportamiento de la hipertensión por estado nutricional**
- **Mostar el comportamiento de la hipertensión arterial en la población de trabajadores estudiada, de acuerdo con los factores de riesgo cardiovascular.**
- **Identificar en la población de estudio, el comportamiento de la hipertensión, según dos o más factores de riesgo cardiovasculares asociados.**
- **Establecer de acuerdo con el comportamiento de la hipertensión arterial, el nivel de riesgo cardiovascular según escala de Framingham.**

3. METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO:

Es un estudio descriptivo transversal, que consistió en determinar la prevalencia de hipertensos en una población trabajadora contratista de una mina de carbón en Albania GUAJIRA, e identificar otros factores de riesgo asociados.

3.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO:

La empresa Blastingmar es una empresa contratista que realiza limpieza de tanques con chorro de arena, así mismo realiza limpieza y lavado de camiones de operación minera y mantenimiento de instalaciones en un complejo minero en la GUAJIRA COLOMBIANA, dentro de sus programas de medicina preventiva y del trabajo gestiona actividades para conservar la salud de sus trabajadores, identificar e intervenir las enfermedades agudas o crónicas que independiente de su origen, deben controlar, disminuyendo así el impacto de estas al interior de su organización.

Población: Trabajadores de la empresa Blastingmar Ltda., con contrato de labor durante el período 2013.

3.2.1. Criterios de inclusión:

Población de trabajadores masculinos que trabajaban en alguno de los frentes de trabajo (lavado de equipo minero o mantenimiento de obras civiles) y que cumplieron con los criterios de inclusión: trabajadores activos con contrato de trabajo, mayores de 18 años durante el 2013, del sexo masculino.

3.3 MUESTRA:

Se realiza el estudio la población de trabajadores, que cumplen con los criterios de inclusión, la cual fue de: doscientos tres (203).

3.4 ENUNCIADO DEL ESTUDIO

Factores de riesgo para hipertensión en trabajadores de una empresa contratista minera, con operaciones de lavado de equipo minero, construcción y mantenimiento de obras civiles en Albania, Guajira, Colombia en el 2013.

3.5 VARIABLES

Ver anexo 3

3.6 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Fuente de Información.

- Secundaria, constituida por la Historia clínica ocupacional del paciente.

La empresa, por normatividad legal resolución 2346 de 2007, tiene un procedimiento para la realización de exámenes médicos ocupacionales periódicos, donde determina el concepto de aptitud del trabajador para ejecutar sus tareas tanto rutinarias como especiales (tareas críticas), la periodicidad de estas actividades es anual.

Durante el 2013 se hicieron 215 exámenes médicos ocupacionales periódicos en la IPS Grupo Jesed SAS en la cual fueron citados los trabajadores de la empresa BLASTINGMAR Ltda. donde se llevó a cabo el examen clínico programado, ejecutado por un médico especialista en salud ocupacional y una enfermera adiestrados.

3.6.1. Técnicas de Medición e instrumentos

Si bien los datos se tomaron de base de datos secundario, se estableció que estas medidas se tomaron siguiendo las técnicas descritas a continuación:

La presión arterial fue determinada con manómetro de mercurio marca LORD CE 123 previamente calibrado, y realizaron dos tomas con un intervalo de 5 minutos, con el sujeto sentado con respaldo, en el brazo izquierdo, promediando las dos cifras, según las recomendaciones del Joint Nacional Comité VII.

La estatura se midió con un tallímetro, y el peso con una balanza electrónica Tanita, la cual cuenta con certificado de calibración, durante el momento de la toma de peso el trabajador estuvo sin calzado, reloj, cartera, camisa y correa.

Por punción venosa se tomó muestra para determinar el nivel de colesterol total, triglicéridos y glicemia. La muestra obtenida se procesó en un laboratorio central, transportada por una bacterióloga, quien llevó a cabo la toma de las muestras.

Se utilizó un equipo de química sanguínea modelo MINDRAY BA 88ª semiautomático chemistry analizar serie WR 35011031, realizándose controles internos con reactivos triglicéridos, colesterol total y glicemia marca BIOSYSTEM.

Se consideró como hipertensos a todos los sujetos que tuvieran cifras de presión arterial diastólica y sistólica superiores a 140-90 mmHg, de acuerdo con la definición OMS (13) y /o que tuvieran diagnóstico establecido y estuvieran bajo tratamiento médico.

De igual manera se consideró hipertriglicéridémicos a todos los sujetos que tuvieran valores >150 mg/dL con independencia del género.

Se consideró obesos a quienes tuvieran IMC > 30 Kg/m² (13)(43)

3.7 PROCESAMIENTO DE DATOS.

Tipo de tabulación

La tabulación y análisis de la presente investigación se realizó por medio de los programas estadísticos Excel 2010 con la cual se creó la base de datos, que se importó a SPSS V 22.0 y Epidat V 4.1.

Descripción del proceso.

Se actualizó la base de datos procedente de las historias clínicas asegurando su identificación. Cuando quedaron consolidadas se exportaron a SPSS V22.0 para hacer procesamiento final de la base de datos.

Presentación de resultados

Para la presentación y el análisis estadístico, se emplearon los softwares SPSS **V 22** y Excel **V 2010**. Se presentan los resultados en tablas y gráficos de acuerdo al orden establecido en los objetivos específicos, de acuerdo con la clasificación según

macrovariables y variables; sobre el tipo de tablas se hizo según la naturaleza y nivel de medición de cada variable.

3.8 ANALISIS ESTADISTICO DE DATOS

Se describen las variables y se determinaran sus medidas de tendencia central, dispersión y porcentaje.

Se construyeron intervalos para las diferentes variables cuantitativas en estudio y todos los valores se analizaron y se consideraron significativos los valores $p \leq 0,05$.

3.9 CONTROL DE SESGOS

Sesgo de información: este sesgo fue controlado al tomar toda la información de la historia clínica ocupacional del trabajador, donde por procedimiento se garantiza que toda la información consignada fue recolectada por un solo médico.

3.10 ASPECTOS ETICOS

Este estudio no presentó conflictos éticos para su realización. Se garantizó la confidencialidad del trabajador ya que no se dieron nombres en los informes del presente estudio y son numerados al momento del ingreso al estudio.

Se garantizó el cumplimiento de los criterios exigidos para investigaciones biomédicas según el Decreto 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de COLOMBIA. Título II. De la investigación en seres humanos. Capítulo 1. De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos. Artículo 11º clasificación de las investigaciones. Según este decreto la clasificación de esta investigación fue sin riesgo, dado que es “un estudio que empleó técnicas y métodos de investigación documental retrospectivo en el que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas,

cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”.

Fue una investigación sin riesgo que trabajó con fuente secundaria y el trabajador había firmado un consentimiento con autorizando el uso de información con fines de prevención en medicina preventiva y del trabajo. Se presentó al comité de ética en investigación de la división Ciencias de la salud de la Universidad del Norte y fue aprobado el 5 de marzo de 2015

4. RESULTADOS

A continuación, se describen los resultados obtenidos del análisis descriptivo que se realizó del comportamiento de la hipertensión arterial en este grupo de trabajadores al igual que el comportamiento de factores de riesgo cardiovascular que por la literatura científica mundial han sido relacionados con la hipertensión.

Características de la población:

Tabla 1: Distribución de trabajadores por rango de edad en empresa contratista minera de carbón, en el Departamento de la GUAJIRA. COLOMBIA . 2013

EDAD	Frecuencia	Porcentaje IC al 95%
19-30	66	32.5 (26-39)
31-40	71	35 (28-42)
41-50	53	26.1 (20-33)
51-60	13	6,5 (4-11)
Total	203	100

Fuente: Base de datos IPS Grupo JESED 2013

El 67.5% de la población tiene entre 19 y 40 años, lo que muestra que la mayor parte de la población es adulto joven. El promedio de edad está en 36.1 años de edad, con una desviación estándar de ± 9.3 años.

Tabla 2. Distribución de trabajadores por rango de antigüedad laboral en años en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA. 2013

Antigüedad en años	Frecuencia	Porcentaje IC al 95 %
1 a 7	199	98 (95-99)
8 a 14	3	1.5 (0,5-4)
15 a 22	1	0.5 (0,09-2)
Total	203	100

Fuente: Base de datos IPS Grupo JESED 2013

El porcentaje de antigüedad de 1 a 7 años es del 98% con IC 95%-99%, una media de 2 años, y una desviación estándar de ± 1.6 años.

Tabla 3: Distribución de trabajadores por Hipertensión arterial en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013

Trabajadores con Hipertensión	Frecuencia	Porcentaje IC al 95%
Trabajadores con cifras tensionales que cumplen criterios de 8vo Comité	12	6.0 (3-10)
Trabajadores con cifras normales pero refieren antecedentes de hipertensión	3	1.5 (0,5-4)
Prevalencia de trabajadores Hipertensos	15	7.5 (4.5-12)

Fuente: Base de datos IPS Grupo Jesed 2013

La prevalencia de hipertensos en la población estudiada es de 7.5%. La prevalencia de Hipertensión por clasificación de cifras tensionales para esta población es de 6% y

por antecedente es del 1,5%.

Tabla 4: Distribución de trabajadores por valores de presión arterial en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA. 2013

Presión Arterial Sistólica	Frecuencia	Porcentaje IC 95%
<120	67	33 (27-40)
120-139	124	61 (54-68)
140 – 159	11	5.5 (3-9)
>159	1	0.5 (0.009-3)
Total	203	100
Presión Arterial Diastólica	Frecuencia	Porcentaje IC95%
<80	78	38.5 (32-45)
80 – 89	106	52.0 (45-59)
90 – 99	13	6.5 (4-11)
>99	6	3.0 (1-6)
TOTAL	203	100

Fuente: Base de datos IPS Grupo Jesed 2013

La media para PAS, fue de: 117 mmHg de con una desviación estándar \pm 11 mmHg y la de la PAD de 77 mmHg, con desviación estándar de \pm 8 mmHg. Los rangos de PAS de 120 a 139 mmHg se presentan en el 61% un IC 54%-68% de la población.

Tabla 5: Distribución de trabajadores por clasificación de presión arterial en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA. 2013

Clasificación de presión Arterial	Frecuencia	Porcentaje IC 95%
Normal	191	94 (90-97)
Elevada	12	6 (3-10)
TOTAL	203	100

Fuente: Base de datos IPS Grupo Jesed 2013

El 6% IC 3%-10% de población estudio presentó cifras de tensión arterial elevadas, por encima de 140/90 mmHg.

Tabla 6: Distribución de trabajadores por antecedentes de Hipertensión arterial

en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013

Antecedentes de Hipertensión	Frecuencia	Porcentaje IC al 95%
No	192	95 (90-97)
SI	11	5 (3-10)
Total	203	100

Fuente: Base de datos IPS Grupo Jesed 2013

El 95% (IC 3%-10%) de la población estudio, no refiere antecedentes de hipertensión arterial.

Tabla 7: Distribución de trabajadores por antecedentes de diabetes mellitus, en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA. 2013

Antecedentes de DM	Frecuencia	Porcentaje IC al 95%
SI	3	1.5 (0.5-4)
NO	200	98.5 (96-99)
TOTAL	203	100

Fuente: Base de datos IPS Grupo Jesed 2013

Se observa que el 98.5% (IC 96%-99%) de la población, presenta cifras normales de glicemia en ayunas, con un promedio de 85.7mg/dl y una desviación estándar de \pm 11.8 mg/dl.

Tabla 8: Distribución de trabajadores por rangos de IMC en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013.

Rangos Índice de Masa Corporal (Kg/mt ²)	Frecuencia	Porcentaje IC al 95%
15- 20	10	5.0 (3-9)
21. – 25	62	30.5 (25-37)
25.1- 30	102	50.2 (43-57)
30.1- 35	29	14.3 (10-20)
Total	203	100.0

Fuente: Base de datos Grupo Jesed 2013

Tabla 9: Distribución de trabajadores por Estado Nutricional en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA.

2013.

Estado Nutricional	Frecuencia	Porcentaje IC al 95%
Normal	72	35.5 (29-42)
Sobrepeso	102	50.2 (43-57)
Obesidad	29	14.3 (10-20)
Total	203	100.0

Fuente: Base de datos IPS Grupo Jesed 2013

La media de IMC fue de 27.3 Kg/mt², con una desviación estándar de 0.2 Kg/mt². El 64.5% de los trabajadores, presentaron malnutrición por exceso (sobrepeso y obesidad), predominando con un 50.2 % (IC 43%-57%) la población con un IMC, entre 25. 1 – 30 Kg/mt², que indica sobrepeso.

Tabla 10: Distribución de trabajadores por consumo de alcohol y tabaco en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA. 2013

Consumo de alcohol	Frecuencia	Porcentaje IC 95%
Actual	66	32.5 (26-39)
Exconsumidor	3	1.5 (0,5-4)
No consumidor	134	66 (59-72)
TOTAL	203	100
Consumo de Tabaco	Frecuencia	Porcentaje IC 95%
Actual	5	2.5 (1-6)
Exfumador	3	1.5 (0,5-4)
No fumador	195	96 (92-98)
TOTAL	203	100

Fuente: Base de datos IPS Grupo Jesed 2013

En esta población se evidencia una proporción baja de consumo de sustancias tóxicas, siendo mayor para el consumo de alcohol (32.5%) y de 2.5 % para el tabaco. Más del 60 % de la población no ha sido consumidora de estas sustancias.

Tabla 11: Distribución de trabajadores por actividad física autoreferida en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA. 2013.

Actividad física autoreferida	No.	%
No	203	100
Si	0	0

Fuente: Base de datos IPS Grupo JESED 2013

Cumpliendo con la definición de actividad física se evidencia que ninguno de los trabajadores reporta realizar actividad física por lo menos tres veces por semana.

Tabla 12: Distribución de trabajadores por rango de niveles de colesterol total, en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA. 2013

Rangos de colesterol total en mg/dl	Frecuencia	Porcentaje IC 95%
Menor de 190	92	45 (38-52)
191- 240	74	36.5 (30-43)
241-290	30	15.0 (11-20)
291-340	7	3.5 (1.7-7)
	203	100%

Fuente: Base de datos IPS Grupo Jesed SAS. 2013

El 36.5% (IC 30%-43%) de los trabajadores objeto de estudio presentaron niveles de colesterol total por encima de 191 mg/dl, y el 15% (IC 11%-20%) por encima de 241mg/dl, el promedio de nivel de colesterol está en 204mg/dl, con una desviación

estándar de 45.5; lo que clínicamente se traduce en trabajadores con dislipidemias, patología que puede afectar su estado cardiovascular y se convierte en un criterio de restricción laboral para tareas de alto riesgo como trabajo en alturas.

Tabla 13: Distribución de trabajadores por rango de niveles de triglicéridos, en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013

Rangos de triglicéridos en mg/dl	Frecuencia	Porcentaje IC 95%
80-130	67	33.0 (27-40)
131-180	71	35.0 (29-42)
181- 230	39	19.0 (14-25)
231-280	10	5.0 (3-9)
281-330	5	2.5 (1-6)
331-380	5	2.5 (1-6)
381-430	6	3.0 (1-6)
Total	203	100.0

Fuente: Base de datos IPS Grupo Jesed SAS. 2013

El 86% de los trabajadores objeto de estudio, presentaron niveles de triglicéridos por debajo de 230mg/dl, mientras el 33% (IC 27%-40%) tuvo niveles por debajo de 130mg/dl. La media de Trigliceridos está en 170 mg/dl con una desviación estándar de 70 .

Tabla 14: Distribución de trabajadores por rango de niveles de colesterol HDL, en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013

Rangos de colesterol HDL en mg/dl	Frecuencia	Porcentaje IC 95%
20-40	99	48.7 (42-56)
41-60	101	49.7 (43-57)
61- 80	3	1.6 (0.5-4)
Total	203	100

Fuente: Base de datos IPS Grupo Jesed SAS. 2013

El 49.7% (IC 43%-57%) de la población objeto de estudio presenta colesterol HDL mayor de 40mg/dl. Con una desviación estándar de ± 7.2 ml/dl; lo cual se considera un factor protector en la fisiopatología de las dislipidemias.

Tabla 15: Distribución de trabajadores por clasificación de niveles de colesterol total, en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA. 2013

Niveles de colesterol total	Frecuencia	Porcentaje IC al 95%
Nivel normal (menor a igual a 200)	112	55.2 (48-62)
Nivel elevado (mayor o igual a 201)	91	44.8 (38-52)
Total	203	100

Fuente: Base de datos IPS Grupo JESED 2013

El 44.8% I(C 38%-52%), de los trabajadores objeto de estudio presenta niveles elevados de colesterol (mayor a 200mg/dl). Desviación estándar de 12.1

Tabla 16: Distribución de trabajadores por clasificación de niveles de triglicéridos, en empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013

Nivel de Triglicéridos	Frecuencia	Porcentaje IC 95%
Nivel Normal	97	52.2 (41-55)
Nivel elevado	106	47.8 (45-59)
Total	203	100

Fuente: Base de datos IPS Grupo JESED 2013

El 47.8% IC 45%-59% de la población objeto de estudio presenta niveles elevados de triglicéridos (mayor a 150mg/dl)

Tabla 17: Distribución de trabajadores por clasificación de niveles de colesterol HDL, en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA. 2013

Nivel de Colesterol HDL	Frecuencia	Porcentaje IC 95%
Nivel normal	106	47.8 (45-59)
Nivel bajo	97	52.2 (41-55)
Total	203	100

Fuente: Base de datos IPS Grupo JESED 2013

El 52.2 % (IC 41 – 55%) de los trabajadores estudiados presentó niveles de colesterol HDL disminuidos (menor a 41mg/dl) y la media de colesterol HDL está en 36, con una desviación estándar de 7.

Tabla 18: Distribución de trabajadores por valores de glicemia en empresa contratista minera de carbón, en el departamento de la GUAJIRA COLOMBIA. 2013

Niveles de Glicemia en ayunas	Frecuencia	Porcentaje IC 95%
Menores 55	1	0.5 (0.009-3)
56 -110	197	97 (94-99)
111-165	5	2.5 (1-6)
TOTAL	203	100

Fuente: Base de datos IPS Grupo Jesed 2013

Sólo el 2.5% IC 1%-6%, de la población estudio presento glicemias por encima de 110mg/dl.

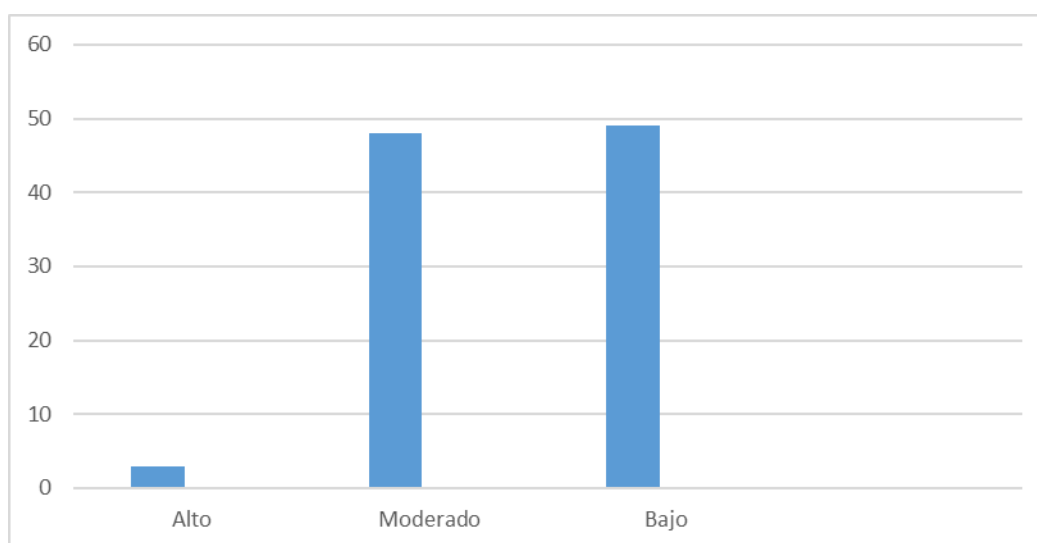
Tabla 19: Nivel de riesgo cardiovascular según escala de Framingham en la población trabajadora de una contratista Minera, en GUAJIRA, COLOMBIA. 2013

Nivel de riesgo	Frecuencia	Porcentaje IC 95%
Alto	5	3 (0.5-4)
Moderado	98	48 (42-55)
Bajo	100	49 (42-56)
TOTAL	203	100

Fuente: Base de datos IPS Grupo Jesed, Barranquilla 2013

El 48 % de la población presenta un riesgo moderado para el desarrollo de evento cardiovascular en los próximos 10 años según la interpretación de la escala de Framingham.

Gráfico 1. Porcentaje de trabajadores por nivel de riesgo cardiovascular según escala de Framingham, en empresa contratista minera, en la GUAJIRA, COLOMBIA en 2013.



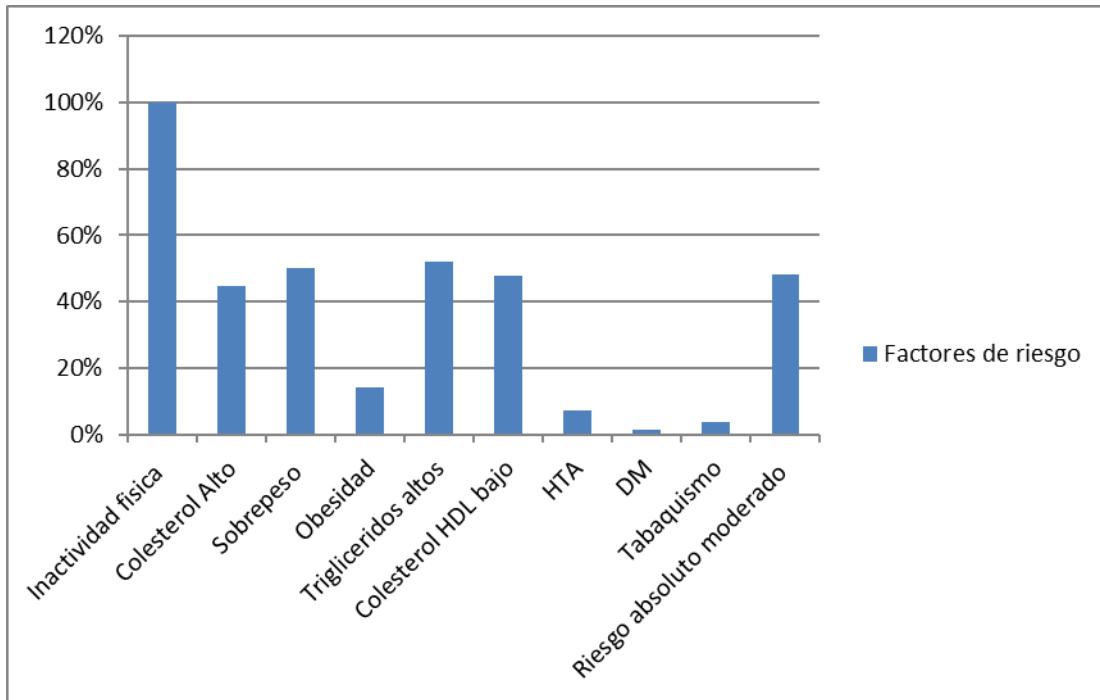
Fuente: Base de datos IPS Grupo JESED, Barranquilla 2013

Tabla 20. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular de una empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA. 2013

Factores de riesgo	Frecuencia	Prevalencias IC 95%
Inactividad física	203	100% (98-100)
Colesterol Alto	91	44.8% (38-52)
Sobrepeso	102	50.2% (43-57)
Obesidad	29	14.3% (10-20)
Triglicéridos altos	106	52.2% (45-59)
Colesterol HDL bajo	97	47.7% (41-55)
HTA	13	7.3% (4-11)
DM	3	1.5% (0.5-4)
Tabaquismo	8	3.9% (2-8)
Riesgo absoluto moderado	98	48.2% (42-55)

Fuente: Base de datos IPS Grupo JESED 2013

Gráfica 2: Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular de una empresa contratista minera de carbón, en la GUAJIRA COLOMBIA durante el 2013



Fuente: Base de datos IPS Grupo Jesed, Barranquilla 2013

Tabla 21: Distribución de trabajadores hipertensos por rango de edad en la población trabajadora de una contratista Minera, en GUAJIRA, COLOMBIA durante el 2013

Rango de edad	Hipertensos		NO Hipertensos	
	No.	% IC 95%	No	% IC 95%
19-30	2	13 (2.5-31)	64	34 (28-41)
31-40	1	7 (0.8-31)	70	37 (30-44)
41-50	8	53 (30-75)	45	24 (18-30)
51-60	4	27 (10-52)	9	5 (2-9)
61-70	0	0	0	0
TOTAL	15	100	188	100

Fuente: Base de datos IPS Grupo JESED, Barranquilla 2013

El 53% (IC 30%-75%) de los trabajadores hipertensos están en el rango de 41 a 50 años, seguidos por el de 51 a 60 años (27%).

Tabla 22. Distribución de trabajadores hipertensos por antigüedad laboral en la población trabajadora de una contratista Minera, en GUAJIRA, COLOMBIA durante el 2013.

Antigüedad laboral	Hipertensos		No hipertensos	
	Frecuencia	Porcentaje IC 95%	Frecuencia	Porcentaje IC 95%
1-3 años	15	7.5 (4.5-12)	182	90.0 (38-51)
4-6 años	0	0	2	1.0 (1-6)
7-9 años	0	0	2	1,0 (1-6)
10-12 años	0	0	1	0.5 (0.009-3)
16 -18 años	0	0	1	0.5 (0.009-3)
Total	15	7.5%	188	92.5%

Fuente: Base de datos IPS Grupo JESED, Barranquilla 2013

Todos los hipertensos identificados en este estudio tenían una antigüedad laboral entre 1 a 3 años.

Tabla 23: Distribución de trabajadores con Hipertensión por Estado Nutricional en la población trabajadora de una contratista Minera, en el departamento de la GUAJIRA, COLOMBIA durante el 2013

IMC según OMS	Hipertenso		No Hipertensos	
	Frecuencia	Porcentaje IC 95%	Frecuencia	Porcentaje IC 95%
Normal	1	7 (0.8-31)	71	38 (31-45)
Sobrepeso	12	80 (54-94)	90	48 (41-55)
Obesidad	2	13 (2.5-39)	27	14 (5-12)
Total	15	100	188	

Fuente: Base de datos IPS Grupo JESED, Barranquilla 2013

Tabla 24: Distribución de trabajadores con Hipertensión por Estado Nutricional en la población trabajadora de una contratista Minera, en el departamento de la GUAJIRA, COLOMBIA durante el 2013

Estado nutricional	Hipertensos		NO Hipertensos		p
	Frecuencia	Porcentaje	Hipertenso	Porcentaje	
Sobrepeso u Obesidad	14	62.2	117	93.3	0.0154
Normal	1	6.7	71	37.8	0.0322
Total	15	100	188	100	

Fuente: Base de datos IPS Grupo JESED, Barranquilla 2013

El 93.3% de los trabajadores que presenta hipertensión, tiene alteración de su Índice de Masa Corporal, en comparación con el grupo de normotensos en el cual el 62.2% muestra malnutrición por exceso.

Se obtuvo un Chi- cuadrado de 5.87 con una p de 0.0154 con corrección de Yates de 4.59 y una p de 0.0322, lo que demuestra asociación estadística entre el estado nutricional y la hipertensión.

La prueba de exacta de Fisher da un valor de 0.0215, lo que indica la presencia de asociación entre la hipertensión y la presencia de sobrepeso u obesidad.

Tabla 25: Prevalencia de hipertensión por factores de riesgo cardiovascular en la

población trabajadora de una contratista Minera, en GUAJIRA, COLOMBIA durante el 2013

Factores de riesgo	Frecuencia por hipertensos con factores de riesgo	% IC 95%	Frecuencia de NO hipertensos con factores de riesgo	% IC 95%
Inactividad física	15	100 (76-100)	188	100 (98-100)
Colesterol Alto	8	53.3 (30-75)	83	44 (37-51)
Sobrepeso	12	80.0 (54-94)	90	48 (41-55)
Obesidad	2	13.3 (2.5-39)	27	14 (10-20)
Triglicéridos altos	9	60.0 (36-80)	97	52 (45-59)
Colesterol HDL bajo	3	20.0 (6-46)	94	50 (43-57)
DM	1	7.0 (8-31)	2	1 (0.3-4)
Tabaquismo	0	0	8	4 (2-8)
Riesgo absoluto moderado – alto	8	53.3 (30-75)	90	48 (41-55)

Tabla 26: Distribución de trabajadores hipertensos por número de factores de riesgo que presentan, en la población trabajadora de una contratista Minera, en GUAJIRA, COLOMBIA. 2013.

Numero de factores	Hipertensos	% IC 95%
1 Factor De Riesgo	1	6 (1-30)
2 Factores De Riesgo	3	20 (7-45)
3 O Más Factores De Riesgo	11	74 (48-89)

El 74% IC 48%-89% de los hipertensos presenta 3 o más factores de riesgo cardiovascular, identificando un comportamiento de la enfermedad relacionado con la presencia de estos factores.

Tabla 27. Distribución de la prevalencia de HTA y Nivel de riesgo cardiovascular según escala de Framingham en la población trabajadora de una contratista Minera, en GUAJIRA, COLOMBIA. 2013

Nivel de riesgo	Hipertensos		No Hipertensos		Total	
	Nº	% IC 95%	Nº	% IC 95%	Nº	% IC 95%
Alto	3	20 (7-45)	2	2 (0.3-4)	5	3 (1-6)
Moderado	5	33 (15-58)	93	49 (42-56)	98	48 (42-55)
Bajo	7	47 (2.5-7)	93	49 (42-56)	100	49(42-56)
Total	15	100	188	100	203	100

4. DISCUSIÓN

El promedio de edad está en 36.1 años de edad, este resultado está en concordancia con lo afirmado por el DANE que expresa que las personas que se encuentran entre los 22 y 55 años de edad, constituyen, en promedio, el 51.7% de la población en edad de trabajar (15). En el estudio realizado en mineros en Paipa (40), se encuentran resultados similares con un promedio de edad 35,07 años (SD=11,75).

Desde la quinta o sexta décadas de la vida, la hipertensión arterial obedece a causas diferentes a las del adulto joven. En esta situación, la presión arterial sistólica aumenta (> 140 mmHg) y la diastólica se mantiene o disminuye (< 90 mmHg) incrementándose la presión diferencial. Una de las causas es la rigidez de las arterias de conductancia por la aterosclerosis y la acción de algunas hormonas como: adrenalina, noradrenalina, angiotensina II y aldosterona sobre la pared media arterial.(17)

Los resultados evidencian una baja prevalencia de HTA en la población trabajadora de empresa contratista minera, respecto a valores nacionales, sin embargo se debe tener en cuenta un posible sesgo de trabajador sano, pues los criterios para contratación evitan seleccionar personas con patologías que puedan ser agravadas por el trabajo. En estudios en población trabajadora muestran prevalencias de 29% (Prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular clásicos en una población laboral mediterránea de 4.996 varones. Revista española de Cardiología 1999), en este estudio muestra una prevalencia de 7.5% teniendo en cuenta que se tratan de muestras diferentes y características poblacionales distintas.

En un estudio hecho en España (51) por la Universidad de Pompeu y Fabra, se observó que el consumo de tabaco es del 27,1% información que comparada con la población de esta investigación es alta, respecto al el sobrepeso representa el 25,5% y la obesidad el 9,2% en la empresa blastingmar el 80% y 13% respectivamente; el 2,4% de los profesionales son sedentarios en comparación con un 100% de trabajadores que negaron realizar actividad física.

En dicho estudio español el comportamiento de Diabetes mellitus (DM) fue 2,2% similar al de la población objeto de estudio con un 1.5% e Hipercolesterolemia con 17,9% pero que en la población minera fue mucho más alta con un 44%, la hipertensión arterial fue de 9% y en la investigación en mineros fue un 7.5%

Según la Organización Mundial de la Salud, OMS la hipertensión arterial es la primera causa de muerte en el mundo, con una prevalencia promedio de 25%, con un total de mil millones de hipertensos, cifra que se incrementará en 20 años en más del 50%. En Latinoamérica la población debidamente controlada es cercana al 12%, se observa que esta población maneja cifras por debajo de esos comportamientos, sin embargo puede deberse al sesgo de trabajador sano, pues los criterios para la contratación de personal por lo general no seleccionan a trabajadores con patologías que pudieran empeorar por el trabajo.**(13)**

Sin embargo se evidencia que aproximadamente la mitad de la población presenta alteraciones de su índice de masa corporal, dislipidemias y el 100% de los trabajadores no realiza actividad física (teniendo en cuenta su definición), lo que permite observar que estos factores de riesgo están presentes en niveles de intervención inmediatos, así como el nivel de riesgo cardiovascular de la población cuyo mayor porcentaje se encuentra entre moderado y alto, lo que desde la salud

pública obliga a fortalecer la promoción de la salud y prevención de la enfermedad cardiovascular. En estudios de la universidad Javeriana como el realizado en el 2009 en Cundinamarca para determinar la prevalencia de Hipertensión en personal que asistía a una IPS, se encontró que el 57% de la población padecía alguna dislipidemia, comportamiento que es similar al presentado por los trabajadores del estudio. (39)

Los niveles de glicemia mostraron una baja proporción de alteraciones, sin embargo se considera que haber tomado la hemoglobina glicosilada hubiera sido una variable más fidedigna para determinar alteraciones metabólicas relacionadas con el azúcar en sangre.

Se resalta las elevadas cifras sobrepeso 50,2% de la población, sin embargo es adecuado recordar que el IMC no mide específicamente la grasa si no que expresa globalmente el peso corporal por unidad de área. Un hombre por lo tanto que sea musculoso aparecerá rotulado con sobrepeso a pesar de que sus condiciones orgánicas y funcionales pudieran ser óptimas.

Si se compara el IMC medio de 27,3 con el obtenido en esta investigación con el del estudio de "Prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular clásicos en una población laboral mediterránea de 4.996 varones", se observa, que su IMC era de 26,8, este valor superior a 25 Kgs/m², punto por encima del cual, se indica la presencia sobrepeso y es similar al encontrado en la población trabajadora de este estudio. En un estudio realizado en 1987 sobre 349 trabajadores mineros de Riotinto, se halló un IMC de 25,9; sin embargo, tras 5 años de seguimiento se había convertido en 26,2(12); cifra que fue siendo inferior a la encontrada en este estudio. (12)

Algunas de las relaciones clínico-epidemiológicas definidas entre la obesidad y la HTA pueden resumirse así:

- 1) La presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) aumentan en relación con el IMC.
- 2) La prevalencia de HTA es entre 0,5 y 3 veces superior entre los obesos. (42)

3) La incidencia de HTA e hipertrofia ventricular izquierda es entre 3 y 10 veces superior en obesos cuando se comparan con sujetos con normopeso. (42)

4) El riesgo cardiovascular se incrementa junto con el sobrepeso y se ha logrado demostrar que el riesgo es 50% mayor para los que tienen sobrepeso, 200% para los que presentan obesidad tipo I y hasta 300% o más para obesidad tipo II, en relación con los que presentan un IMC normal. (42)

Los resultados de las proporciones de consumo de tabaco y alcohol pueden estar influenciados por los programas para desestimular su consumo y con las políticas sancionatorias de la organización.

La prevalencia de Hipertensión arterial es más alta en las personas con los siguientes hábitos: tabaquismo: 22,86%, alcoholismo: 20,83%, consumo de sal adicional en las comidas: 25,93% (7).

La actividad física, mínimo 30 minutos por cada sesión, es negada por todos los trabajadores, lo que permite generar varios temas de investigación para próximos estudios como por ejemplo si esto estaría relacionado con la alta proporción de dislipidemias, o si esto podría también estar relacionado con la aparición de desórdenes musculo esqueléticos.

En el país, la Encuesta Nacional de Salud de 2007, y la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en COLOMBIA (2010) mostraron prevalencias de sedentarismo del 70% en los hombres. (43)

Es importante resaltar que estos trabajadores realizan una actividad físicas inherente a sus actividades laborales, pero hay que descartar la hipótesis de que su gasto energético puede ser inferior al aporte calórico de sus patrones de consumo, influyendo esto en su índice de masa corporal, por otro lado sus actividades no obedecen a una exigencia cardiovascular, más bien a trabajos que incluyen fuerza al manejar cargas, posturas forzadas en ocasiones y exposición a ambientes con temperaturas ambiente propia de la región GUAJIRA.

La clasificación de riesgo cardiovascular es tema de grandes discusiones entre las sociedades científicas, donde se debate la aplicación de modelos diferentes para la clasificación del riesgo cardiovascular (modelos predictivos como la escala de

Framingham) donde se cuestionan aspectos en la interpretación que puede estar subestimando el riesgo con escalas más laxas o bien se puede estar sobreestimando el riesgo con escalas más rigurosas. (37)

Todo modelo predictivo tiene limitaciones al llevar los resultados a otro tipo de población, pues se debe tener en cuenta las variables socioculturales de cada región, como suceda con el modelo predictivo de Framingham, el cual es utilizado en nuestro país, pero evidentemente no contempla algunas variables que para nuestra población pueden ser importantes. (37)

Comparando estos resultados con otros estudios descriptivos como el realizado en hipertensos que laboran en el Ministerio de la Industria Básica de Cuba, en el período de enero a diciembre de 1995 con el objetivo de identificar los factores de riesgo que favorezcan la aparición de la hipertensión arterial; se encontró que el grupo de edad más afectado fue el comprendido entre 50 y 59 años, con predominio del sexo masculino. La hipertensión arterial se vio relacionada de forma significativa con la obesidad, el hábito de fumar y el sedentarismo, permite observar que el comportamiento de estos factores mantiene tendencias similares.

Las frecuencias que arroja el presente estudio con respecto a la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en COLOMBIA, son parecidas, pues se evidenció una prevalencia de sobrepeso de un 46%. Si se analiza el porcentaje de trabajadores con sobrepeso adicional a la actividad física no entrenada, como factor de riesgo concomitante, se puede estar ante una situación seria de salud que amerita una intervención efectiva. En el estudio realizado en trabajadores varones en población laboral mediterránea se encontró q el 19% presentaban IMC mayor a 30. (12)

El 100% de los hipertensos esta entre 1 a 3 años de antigüedad laboral, lo que podría estar relacionado con algún factor de riesgo sicosocial en esta población relativamente nueva, sin embargo hay que tener en cuenta que esta población venia de un modelo de contratación diferente, es decir, que es probable que su antigüedad a la exposición del trabajo sea mayor que la de su antigüedad en la empresa.

En un estudio realizado por la Universidd del Rosario en 2013 en relación al Riesgo Cardio vascular con el tiempo de antigüedad en la empresa, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, ni en el análisis bivariado, ni el multivariado, igualmente para esta investigación en mineros, a diferencia del trabajo de

Castán-Fernandez, et al., donde los antecedentes cardiovasculares aumentan con la antigüedad en la empresa, lo cual podría relacionarse con el aumento de la edad y por ende comorbilidades asociadas (52)(53)

Los resultados más relevantes de este estudio, están en la alta proporción de dislipidemicos, sedentarios y nivel de riesgo cardiovascular moderado, lo que genera una voz de alerta para el fortalecimiento de programas de estilos de vida saludables que promuevan la actividad física y patrones de consumo saludables.

En el Estudio sociológico y del conocimiento de los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares en la Costa Caribe COLOMBIANA publicado en el 2005 en la revista COLOMBIANA de cardiología se reportó que el 25,1% de la población estudiada presentó dislipidemia (colesterol y/o triglicéridos elevados). Para esta población trabajadora la tendencia de los valores estaría por encima; indicando probablemente una alteración de los patrones de consumo dietarios, sin embargo, este sería una hipótesis a descartar en futuros estudios.

Según la Encuesta Nacional de Salud (2007) las enfermedades hipertensivas en conjunto fueron la novena causa de muerte en COLOMBIA para el 2009, y en el 2010, la octava causa de mortalidad. Para el año 2005, una de las complicaciones de esta enfermedad, la cardiopatía hipertensiva (modificaciones en el corazón secundarias a la tensión alta) era la primera causa de años perdidos por discapacidad en la población general, en particular en el grupo de 30 a 69 años y la quinta en los mayores de 70 años.(14)

A su vez estos resultados permiten marcar futuras líneas de investigación como la relación del sobrepeso y obesidad con el desarrollo de desórdenes musculoesqueleticos; así mismo la relación entre la dislipidemia y los patrones de consumo y otros factores socio culturales en estas poblaciones de trabajadores en el sector minero.

6. CONCLUSIONES

Los factores de riesgo cardiovasculares que presentaron las más altas prevalencias en el estudio fueron: Inactividad física (100%), sobrepeso (50.2%).e hipercolesterolemia (44.8 %)

Se evidencia una elevada prevalencia de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular entre los trabajadores de la empresa contratista minera, factores que en la mayoría de los casos son modificables, pero se observa una baja prevalencia para las patologías como Hipertensión y diabetes, esto podría ser explicado por el sesgo de trabajador sano, pues estas empresas manejan profesiogramas estrictos para el ingreso de personal que va desarrollar tareas de alto riesgo.

El riesgo Cardiovascular hallado por escala de Framingham demuestra un riesgo moderado para casi el 50% de la población lo que orienta a fortalecer los programas de estilos de vida saludable y seguimiento de los trabajadores con el riesgo de desarrollar patologías crónicas

La aplicación del modelo de Framingham, nos permite continuar trabajando sobre la necesidad de profundizar en modelos apropiados a nuestra realidad epidemiológica, antropométrica y sociocultural.

Los resultados presentados responden la pregunta problema, al determinar el comportamiento de HTA para esta población estudiada y poder generar así información válida para la planeación y ejecución de medidas de intervención.

Este estudio presenta ciertas limitaciones, como es la que la mayoría de la población cumple con un perfil biofísico de ingreso que prácticamente excluye personas que puedan tener enfermedades que se agraven por el trabajo, de manera que se estudia una población sana, sin embargo, los patrones de consumo y estilos de vida siempre serán un factor que juegue un papel importante en el desarrollo de los factores de riesgo cardiovascular, así ingresen sin patología aparente.

RECOMENDACIONES

Esta investigación evidencia que la actividad física inadecuada, el sobrepeso y la hiperlipidemia son factores prevalentes en esta población laboral. Este conocimiento debe permitir la implementación de estrategias y Programas de Vigilancia Epidemiológica de Promoción de la Salud y Prevención de Enfermedades Cardiocerebrovasculares eficaces orientados a cambios en el estilo de vida y patrones de consumo alimentario.

Diseñar e implementar estrategias educativas que faciliten el acceso a todos los trabajadores con metodologías educativas que impacten los estilos de vida que están afectando la salud en el ambiente laboral y extralaboral.

En el caso de los trabajadores con riesgo alto o muy alto el tratamiento debe iniciarse pronto y no sólo con medidas higiénico-dietéticas, sino con fármacos antihipertensivos. En el caso de los trabajadores con riesgo medio los fármacos se asocian cuando las medidas higiénico-dietéticas no hubiesen logrado reducir la presión arterial a cifras inferiores a 140 mmHg de sistólica y 90 mmHg de diastólica en el curso de 3 a 6 meses.

Los resultados aportan insumos importantes para el diseño de estrategias que permitan el control de factores de riesgo cardiovascular, como las dislipidemias, el sobre peso y la obesidad, condiciones que pueden evidencian la trascendencia de las actividades de promoción y prevención de la salud, pues no sólo garantiza disminuir el ausentismo laboral y sino manejar estas co morbilidades en el desarrollo de patologías de origen laboral como desordenes musculo esqueléticos y alteraciones psicosociales.

Se proponen otras líneas de investigación como el costo de ausentismo laboral y las restricciones laborales generadas por patologías como la hipertensión, obesidad y dislipidemias, así mismo la relación entre la obesidad y el desarrollo de enfermedades musculo esqueléticas.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1) Guidelines Committee. 2003 European Society of Hypertension- European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens* 2003;21: 1011-53.

2) MacMahon S, Peto R, Cutler J, Collins R, Sorlie P, Meaton J, et al. Blood Pressure, stroke and coronary heart disease. Part 1: prolonged differences in blood

pressure. Prospective observational studies corrected for the regression dilution bias. *Lancet* 1990;82:1616-28.

3. Van den Heuvel SG, Ijmker S, Blatter BM. Loss of Productivity Due to Neck/Shoulder Symptoms and Hand/Arm Symptoms: Results from the PROMO-Study. *Occupational rehabil.* 2007; 17 (3): 370-82.

4. Zarate A, Crestto M, Maiz A, Ravest G, Pino Ma, 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. méd. Chile* [revista en la Internet]. 2009 ; 137(3): 337-344. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003498872009000300003&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872009000300003>.

5. Organización Mundial de la Salud. El método progresivo de la OMS/OPS: Vigilancia de los factores de riesgo para las enfermedades no transmisibles. Ginebra: OMS; 2001.

6. Donado E. Prevalencia de hipertensión arterial, proporción de hipertensos que lo desconocen y algunos posibles factores de riesgo asociados, en el Municipio de Santo Tomás – Atlántico. Universidad Nacional. (2010).

7. Garcia RG, Cifuentes AE, Caballero RS, Sanchez L, López-Jaramillo P. A proposal for an appropriate central obesity diagnosis in Latin American population. *Int J Cardiol.* 2006;110:263-4.

8. Chu, C.. De una promoción de la salud en el lugar de trabajo hacia la gestión integradora de la salud en el lugar de trabajo: tendencias y evolución. *Red Mundial de Salud Ocupacional.* (2003) *Gohnet*, 6, 1-4.

9. Briceño, R. Prevención de riesgos ocupacionales en empresas COLOMBIANAS. *Revista Científica de la Salud.* (2003), 1 (1), 31-44

10. Farr W, Buck C, Llopis A, Nájera E, Terris M. Mortalidad de los mineros: una selección de los informes y escritos de William Farr. En: Buck C, Llopis A, Nájera E,

Terris M, eds El desafío de la epidemiología Washington DC: Organización Panamericana de la Salud. 1988: 69-73.

11. García M. , Boffettab P., Caballero J. , Santiago E.I y Gómez J.. Mortalidad por enfermedades cardiovasculares en los mineros de mercurio. Medicina Clinica Vol. 128. Núm. 20. 26 Mayo 2007

12. Grima A., Alegría E., Jover P, Prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular clásicos en una población laboral mediterránea de 4.996 varones. Revista española de Cardiología. Rev Esp Cardiol. 1999;52:910-8. - Vol. 52 Núm.11

13. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la salud en el mundo 2002. Ginebra: OMS; 2002.

14. Encuesta Nacional de Salud Pública de COLOMBIA (2007) <http://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/EncuestaNacionaldeSaludPublica.aspx>

15. Basterra-gortari F., Forga I., Bes-rastrollo M., Martínez J. Validación de la diabetes mellitus, la hipertensión arterial y la hipercolesterolemia declaradas en la Encuesta Nacional de Salud.

16. Simonovis N, Delgado P, Piras R, Pulido P, Llatas I. Validación de una encuesta estructurada sobre alcoholismo. AVFT [revista en la Internet]. 2007; 26(1): 33-36. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S079802642007000100006&lng=es.

17. Mulvany MJ, Alkjaer C. Small artery structure in hypertension: dual process of remodeling and growth. Hypertension. 1993;21:391-7.

18. Anderson LH, Martinson BC, Crain AL, Pronk NP, Whitebird RR, O'Connor PJ, Fine LJ. Health care charges associated with physical inactivity, overweight, and obesity. Prev Chronic Dis 2005; 2: A09. Epub 2005 Sep 15.

19. Wolf AM, Colditz GA. Current estimates of the economic cost of obesity in the United States. Obes Res 1998; 6: 97-106. [Links]

20. Quesenberry CP Jr, Caan B, Jacobson A. Obesity, health services use, and health care costs among members of a health maintenance organization. *Arch Intern Med* 1998; 158: 466-72. [Links]
21. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al. National Heart, Lung, and Blood Institute Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA* 2003; 289:2560-72.
22. Validation of self-reported diabetes mellitus, hypertension and hypercholesterolemia in the Spanish National Health Survey, *Revista Española de Endocrinología y Nutrición*. 2007;54:462-6.
23. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, et al. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: A meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*. 2002;360:1903-13.
24. Anderson GH Jr, Blakeman N, Streeten DH. The effect of age on prevalence of secondary forms of hypertension in 4429 consecutively referred patients. *J Hypertens*. 1994;12(5):609-15
25. Sheperd JT. Pathophysiology of essential hypertension. *Hypertension*. 1991;18 (Suppl III):76-9.
26. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. 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*, 2002;106:3143-421.
27. Srinivasan SR, Frontini MG, Xu J, Berenson GS. Utility of childhood non-high-density lipoprotein cholesterol levels in predicting adult dyslipidemia and other cardiovascular risks: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 2006;118(1):201-6

28. Masiá R, Sala J, Rohlfis I, Piulats R, Manresa MM, Marrugat J. Prevalencia de diabetes mellitus en la provincia de Girona, España: el estudio REGICOR. *Rev Esp Cardiol* 2004; (57):261-4.
29. Victor RG, Kaplan NM. Systemic hypertension: mechanisms and diagnosis. En: Libby P, Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, eds. *Libby. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*, 8th ed. Saunders; 2007:
30. Segura L, Agusti R, Parodi J, Valencia AG, Cuellar GJ, Osorio JL y col. Factores de riesgo cardiovasculares en el Perú (Estudio Tornasol). *Rev Perú Card.* 2006;17(2):82-128.
31. Organización Mundial de la Salud, Convenio Marco de la OMS para el control mundial del tabaco. <http://www.who.int/fctc/es/>
32. Revista de Obesidad, State-level estimates of annual medical expenditures attributable to obesity. *Obes Res* 2004; 12: 18-24
33. Thompson D, Brown JB, Nichols GA, Elmer PJ, Oster G. Body mass index and future health-care costs: A retrospective cohort study. *Obes Res* 2001; 9: 210-8. [Links]
34. World Heart Day. Children, adolescents and heart disease [Internet]. WHD; 2006. Disponible en: <http://www.worldheartday.com>
35. Arias D,. Reacciones fisiológicas y neuroquímicas del alcoholismo. *Diversitas*, Bogotá , v. 1, n. 2, dez. 2005
<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S17949998200500020003&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 17 fev. 2015.
36. Calvo Botello, Alcohol and neuropsychology, ELSEVIER, Revista Trastornos Adictivos, Vol. 05. Núm. 03. Julio 2003
37. García-Ortiz, L; Gómez, M A; González E J; Rodríguez-Sánchez, E; García García, Á et al. Framingham-Grundy, REGICOR y SCORE en la estimación del riesgo cardiovascular del paciente hipertenso. Concordancias y discrepancias (CICLO-RISK) *Hipertensión y Riesgo Vascular* vol. 23 (04) p. 111-117, (2006).

38. Comité Español Interdisciplinario para la Prevención Cardiovascular (CEIPC). Adaptación española de la Guía Europea de Prevención Cardiovascular. Aten Primaria. 2004; 34:427-32. Medline
39. Cía Gómez, P. El riesgo vascular en el hipertenso: importancia del tratamiento de las dislipidemias Hipertensión y Riesgo Vascular vol. 19 (05) p. 197-199 (2002).
40. González N, Manrique A, Ospina J, Roa M, Hurtado Eddy. Utilidad de las técnicas de espirometría y oximetría en la predicción de alteración pulmonar en trabajadores de la minería del carbón en Paipa- Boyacá. rev.fac.med. [serial on the Internet]. 2009 Apr [cited 2015 June 15] ; 57(2): 100-110. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112009000200003&lng=en.
41. Navarro E, Síndrome metabólico en el suroccidente de Barranquilla, Salud Uninorte. Barranquilla (Col.) 2008; 24, (1): 40-52
42. Trials of Hypertension Prevention Collaborative Research Group. Effects of weight loss and sodium reduction intervention on blood pressure and hipertension incidence in overweight people with highnormal blood pressure: the Trials of Hypertension Prevention, phase II. Arch Intern Med 1997; 157:657-667.
43. Ramírez Robinson, Agredo Ricardo A. El sedentarismo es un factor predictor de hipertrigliceridemia, obesidad central y sobrepeso. Rev. Colomb. Cardiol. [serial on the Internet]. 2012 Apr [cited 2015 June 15] ; 19(2): 75-79. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332012000200004&lng=en.
44. Wyngaarden, J.B.; Smith, LL.H.; Bennett, J.C.: Cecil. Tratado de Medicina Interna. 19 ed. V.1. México: Interamericana, 1994. P. 290-300.
45. Goodman Gilman, A...[et.al]: Las bases farmacológicas de la terapéutica. 8va ed. México: Editorial Panamericana, 1991. P. 733-7, 577-8.
46. Oficina Sanitaria Panamericana (OPS): La hipertensión arterial como problema de salud comunitario: Oficina Sanitaria Panamericana. V.3. 1990. P. 1-3.

47. Hernández A [et.al]. Fisiopatología de la HTA esencial. Modelo instructivo. 1994. P. 1-10.
48. Rosivall L.[et.al]. Renovascular effects of angiotensin II. Kidney. Volum (38):P.s 18-s 21, Nov 1990.
49. Gayton A.C.:Tratado de Fisiología Médica. 8va ed. Nueva York: Interamericana. P. 204-27, 1992.
50. González Juanatey JR, Alegría E, Lozano JV, Llisteri JL, García JM, González I. Impacto de la hipertensión en las cardiopatías en España. Estudio CARDIOTENS 1999. Rev Esp Cardiol 2001; (54):139-49.
51. Serrano R. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en los trabajadores de un centro hospitalario, Master Universitario en Salud Laboral 2011-2012 Universitat Pompeu i Fabra.
52. Castan F, Factores de riesgo cardiovascular y tipo de actividad en una población laboral. Inst Nac Segur E Hig En El Trab 2004;29:18–43.
53. Crespo A, Evaluación del riesgo cardiovascular relacionado con la actividad laboral: Experiencia en una empresa del estado. Revista de Especialización en Salud Ocupacional. Universidad del Rosario, Bogotá 2013

ANEXOS

1. ASPECTOS ETICOS DEL INVESTIGADOR
2. CARTA DE APROBACION DEL COMITE
3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES
4. PLAN DE ACTIVIDADES

Anexo 1.

DECLARACIÓN DE ASPECTOS ETICOS

Yo JORGE POSADA investigador principal del proyecto Prevalencia de hipertensión en trabajadores de una empresa contratista minera que realiza operaciones de lavado de equipo minero, construcción y mantenimiento de obras civiles en una Mina de Carbón en Albania GUAJIRA en el 2013., declaro lo siguiente:

1. CONSIDERACIONES ÉTICAS :

Es importante resaltar que este tipo de estudios buscan identificar comportamientos de enfermedad que afecten al trabajador en todas sus dimensiones, y que en ningún momento esta información será usada para sanción, restricción, reubicación de las labores del individuo y mucho menos para la finalización del contrato; por el contrario se espera diseñar estrategias que permitan que la experiencia e idoneidad de los trabajadores para su arte o labor continúe de manera segura y en beneficio de todas las partes interesadas..

2. RIESGO

La metodología del proyecto a mi cargo involucra los siguientes riesgos (identifique el riesgo en cada uno de las categorías):

	<i>Humanos</i>	<i>Animales</i>	<i>Ambiente</i>	<i>Biodiversidad</i>
<i>Sin riesgo</i>	X	x	X	x
<i>Mínimo</i>				
<i>Mayor que el mínimo</i>				

2.1 Manejo del riesgo:

A continuación establezco la manera en que se manejarán los riesgos identificados y los enmarco en la normatividad vigente:

Información	Descripción
Aspecto (s) de la metodología que involucra (n) riesgo*:	No aplica
Medidas que se tomarán para minimizar los riesgos que implica la metodología del proyecto	No aplica
Normatividad vigente citada por el proyecto, en la cual se enmarcan las consideraciones propuestas:	LEY 1562 DE 2012, RES. 1016 DE 1989, DECRETO 2346 DE 2007, RESOLUCION 1918 DE 2009

2.2 Autorización previa

A continuación indico los acuerdos a los que he llegado con cada una de las entidades participantes en el proyecto:

Tipo de autorización	Si /No /No Aplica / explicar
Existe una autorización expresa y por escrito de las entidades involucradas en el seno de las cuales se van a entrevistar sujetos o a hacer observaciones para una investigación relacionada con algún aspecto organizacional o funcional de las mismas	Si, BLASTINGMAR LTDA. autoriza y participa a través del proceso de higiene industrial y salud ocupacional en la recolección, tabulación y análisis de datos del proyecto.
Existe un acuerdo expreso y por escrito con las entidades o personas que participan como sujetos de investigación de la manera como se hará la	Dentro del ejercicio de asesoría del MD Jorge Posada en sistemas de vigilancia epidemiológica esta incluido el

divulgación de los resultados.	acuerdo de hacer estudios de investigación para condiciones que ameriten.
--------------------------------	---

3. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Los trabajadores cuando realizan los exámenes médicos periódicos firman un consentimiento informado donde autorizan que la información generada por sus evaluaciones puede ser utilizada con propósitos de investigación académica y para seguimiento de los programas de medicina preventiva y vigilancia epidemiológica ocupacional de la empresa..

4. CONFLICTO DE INTERESES

A continuación relaciono todos los entes involucrados en mi proyecto, sean estos entes jurídicamente constituidos o no, privados o públicos, nacionales o internacionales, y cualquier otro actor que esté involucrado en mi proyecto y con el cual eventualmente pueda presentarse un conflicto de intereses, y establezco el tipo de participación dentro del proyecto y las medidas para minimizar o manejar el conflicto:

Entidad, empresa, organización o cualquier otro ente jurídico o persona que participa en el proyecto (Ente)	Tipo de participación	Posible conflicto o Tipo A	Posible Conflicto o Tipo B	Posible Conflicto Tipo C	Posible Conflicto Tipo D
Blastingmar Ltda	Financiadora	x	X		
Jorge Posada	investigador		x	x	

En la tabla anterior se marca con X las respuestas afirmativas que cada uno de los autores declaró como posible conflicto de intereses:

- a. En los últimos cinco años he tenido actividad clínica o profesional que incluye pacientes con la patología o sitios de trabajo en los que existe el factor de riesgo objeto del estudio.
- b. Tengo publicaciones científicas, actividad investigadora o de consultoría en curso, en el campo del objeto del presente estudio (con independencia del origen de su financiación).

- c. En los últimos cinco años he aceptado financiación o patrocinio de una organización que se pueda beneficiar de los resultados de este estudio .
- d. En los últimos cinco años he sido empleado de una organización que se pueda beneficiar de los resultados de este estudio.

5. PROPIEDAD INTELECTUAL

En este proyecto de investigación y en todos los documentos en los que se divulgan sus resultados, tendremos en cuenta y respetaremos la propiedad intelectual de aquellos que han trabajado previamente en el tema, haciendo la adecuada citación de trabajos y sus autores.

El investigador principal se compromete a cumplir dentro del proyecto con todo lo declarado en el presente formato.

Para constancia de lo anterior firma el investigador principal del proyecto a los 21 días del mes de Abril de 2014.

NOMBRE Y FIRMA INVESTIGADOR PRINCIPAL

Anexo 2.

Carta de aprobación del comité de ética.

7. Cuando el Protocolo es aprobado por el Comité de Ética en Investigación en el Área de la Salud de la Universidad del Norte, será por un periodo de un (1) año a partir de la fecha de su aprobación; según Guías Operativas CE_versión 18 ENERO 29 de 2015 literal *seguimiento a estudios aprobados el comité de ética en investigación*.

8. el Investigador principal deberá:

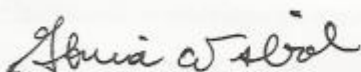
- a. Informar cualquier cambio que se proponga a introducir en el proyecto. Estos cambios no podrán ejecutarse sin la aprobación previa del COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN EL AREA DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL NORTE. Si estos son necesarios para minimizar o suprimir un peligro inminente o un riesgo grave para los sujetos que participan en la investigación deben ser notificados al comité de ética tan pronto sea posible cuando aplique.
- b. Notificar cualquier situación imprevista que implica algún riesgo para los sujetos o la comunidad o el medio en el cual se lleva a cabo el estudio cuando aplique.
- c. Informar la terminación prematura o suspensión del proyecto explicando causas y razones.
- d. Presentar a este comité un informe cuando haya transcurrido un año, contado a partir de la aprobación del proyecto. Los proyectos con duración mayor a un año, serán reevaluados a partir del primer informe entregado.
- e. Todos los proyectos deben entregar al finalizar un informe final de cierre del estudio, firmado por el investigador responsable.

9. Concepto del Comité de Ética

a. Aprobación de los documentos relacionados:

- Carta de presentación del proyecto generada por el Investigador
- Copia del proyecto completo de investigación
- Resumen ejecutivo
- Hojas de vida del Investigador y Asesor

Atentamente,



Nombre: GLORIA VISBAL ILLERA

Título: Enfermera, Mg. Bioética

Cargo: Presidenta Comité De Ética en Investigación del Área de la Salud de la Universidad del Norte.

 UNIVERSIDAD DEL NORTE
Comité de Ética en Investigación
en el Área de la Salud

Anexo 3.

Tabla de operacionalización de variables

MACRO VARIABLES	VARIABLE	DEFINICIÓN	NATURALEZA	NIVEL DE MEDICIÓN	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN
Características de la persona	Edad	Tiempo de vida en años calculados de acuerdo a la fecha de nacimiento.	Cuantitativa Continua	Razón	Numero en años
	Antigüedad laboral	Tiempo que lleva el trabajador contratado con la empresa	Cuantitativa discontinua	razón	1 año, 2 años, 3 años...
Presión arterial	Presión arterial sistólica:	corresponde al valor máximo de la tensión arterial en sístole. Se refiere al efecto de presión que ejerce la sangre eyectada del corazón sobre la pared de los vasos..	Cuantitativa continua	interval	< 120 121 – 129 >130
	Presión arterial diastólica:	Corresponde al valor mínimo de la tensión arterial cuando el corazón está en diástole o entre latidos cardíacos. Depende fundamentalmente de la resistencia vascular periférica	Cuantitativa continua	interval	< 80 81-90 >91
	Hipertensión arterial	Es un trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta, lo que puede dañarlos. Cada vez que el corazón late, bombea sangre a los vasos,	cualitativa	dicotómica	Si/No

		que llevan la sangre a todas las partes del cuerpo. La tensión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de los vasos (arterias) al ser bombeada por el corazón. Cuanto más alta es la tensión, más esfuerzo tiene que realizar el corazón para bombear.			
Antecedentes personales	Antecedentes cardiovasculares	Si ha presentado diagnóstico como hipertenso confirmado	Cualitativa	Dicotómica	Si no
	Antecedente metabólico	Si ha presentado diagnóstico como diabético confirmado	Cualitativa	dicotómica	Si No
Antropometría	Talla	Es la medición de la estatura o longitud del cuerpo humano desde la planta de los pies hasta el vértice de la cabeza.	cuantitativa	razón	1.50 mt, 16.0mt, 1.70 mt...
	Peso	Es la medición de la masa corporal del individuo.	cuantitativa	razón	50 kg, 60 kg, 70 kg...
	Índice de masa corporal	Es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo	Cuantitativa continua	interval	<18 19-24 25-30 >30
	Estado nutricional	Es la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes.	Cualitativa	Ordinal	Desnutrición, Normal, Sobrepeso, Obesidad

Estilo de vida	Hábito de Fumar	Una persona que ha fumado diariamente durante el último mes cualquier cantidad de cigarrillo, incluso uno. Tomado de OMS	Cualitativa	Dicotómica	Si/no
	Consumo de alcohol.	Ingesta de alcohol etílico	Cualitativa	dicotomica	Si / no
	Actividad física	Actividad física realizada al menos tres veces por semana, 30 minutos cada sesión.	Cualitativa	Dicotómica	Si/no
Pruebas químicas	Glicemia	Valor de glucosa en sangre	Cuantitativa	Razón	40, 41,42.....
	Colesterol	s un esteroles (lípidos) que se encuentra en los tejidos corporales y en el plasma sanguíneo de los vertebrados. Pese a que las cifras elevadas de colesterol en sangre tienen consecuencias perjudiciales para la salud, es una sustancia esencial para crear la membrana plasmática que regula la entrada y salida de sustancias en la célula	Cuantitativa	Razón	100, 101,,.....
	Colesterol HDL	Son lipoproteínas que transportan el colesterol desde los tejidos del cuerpo hasta el hígado.	Cuantitativa continua	razón	30, 31...
	Triglicéridos	Un triglicérido es un tipo de glicerol que	Cuantitativa continua	razon	100, 101 ...

		<p>pertenece a la familia de los lípidos. Este glicérido se forma por la esterificación de los tres grupos OH de los gliceroles por diferentes o igual tipo de ácidos grasos,</p>			
Riesgo cardiovascular	Estratificación de riesgo según escala de Framingahn	<p>Definido como la probabilidad de presentar un evento en un periodo determinado,</p>	cualitativa	ordinal	Bajo, Moderado, Alto

ANEXO 5.**PLAN DE ACTIVIDADES**

Actividad	Diciembre 2014	Enero 2015	Febrero 2015	Marzo 2015	Abril 2015	Mayo 2015	Junio 2015
Recolección de datos	X						
Validación de los datos	X	x					
Análisis de datos			X	X			
Seguimiento de avance por asesor	X		X		X		
Presentación de datos						x	X