

# **UNIVERSIDAD DE SONORA**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**Implementar el Programa Nutricional de Alimentación, Salud  
y Educación (PNASE) en Empleados de la Planta  
Concentradora II ArcelorMittal con Factores de Riesgo de  
Enfermedades Crónicas Relacionadas con la Nutrición en  
Ciudad Obregón, Sonora, México**



**TESIS PROFESIONAL PRÁCTICA**

Que para obtener el título de:

**LICENCIADO EN  
CIENCIAS NUTRICIONALES**

**Presenta:**

**Ana Cristina Acuña Gallardo**

**Rubí Esmeralda Ochoa Díaz**

**Ciudad Obregón, Sonora**

**Marzo 2016**

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



“El saber de mis hijos  
hará mi grandeza”



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

## **APROBACIÓN**

Los miembros del jurado designado para revisar la Tesis Profesional de **Ana Cristina Acuña Gallardo** y **Rubí Esmeralda Ochoa Díaz** la han encontrado satisfactoria y recomiendan que sea aceptada como requisito parcial para obtener el Título de Licenciado en Ciencias Nutricionales.

---

**M. C. Edith Valbuena Gregorio**  
**Presidente**

---

**Dr. Mario Hiram Uriarte Montoya**  
**Secretario**

---

**Dr. Marco Antonio López Mata**  
**Vocal**

---

**M. C. Salvador Carrillo Silva**  
**Suplente**

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecerle a Dios por permitirme cumplir con este reto, gracias por haber tejido perfectamente cada uno de los hilos para permitirme cumplir una meta más, por poner a las personas correctas en el momento adecuado, para que yo pudiera lograr mi meta y sobre todo por darme vida, salud y la fuerza necesaria para salir adelante.

Gracias a mis padres que por su esfuerzo y apoyo incondicional y que a pesar de muchos tropiezos pudimos salir adelante, gracias por siempre estar pendiente de mí con su amor, cariño, consejos y apoyo. Gracias a mi familia por entender cada una de mis ausencias en momentos importantes y que siempre me alentaron a seguir adelante.

A mis amigos que estuvieron apoyándome y dándome ánimos, gracias por entender que había momentos en que no podía estar presente, por sus palabras amables que siempre me dieron ánimos de seguir, por cada abrazo y miradas que sin decir palabra entendían todo, mi agradecimiento especial a Víctor García por sus palabras, por entender perfectamente cada uno de mis pasos y por levantarme después de cada caída, Gloria y su familia Espinoza Rodríguez por su apoyo siempre tan cariñoso e incondicional, a Melissa J. López , Olga Castorena, Lilian Álvarez, Paula Cervantes por siempre estar a mi lado y gracias a mi compañera de tesis Rubí Esmeralda por su cariño, por su gran ayuda, por cubrir mi espalda cuando lo necesitaba, por compartir momentos de altas y bajas, pero siempre con la fe de que todo iba a salir adelante, inseparables desde el principio de la carrera.

Quiero agradecer especialmente a mis síndicos que dedicaron su tiempo en el trabajo y por sus observaciones y comentarios que me hicieron crecer profesionalmente y que me ayudaron a buscar siempre ser una mejor profesionista y que son un ejemplo para mí. Así como a todos los maestros que con su esfuerzo y conocimiento me ayudaron a conseguir mis metas. Gracias al Dr. Mario Hiram Uriarte Montoya por su ejemplo y por siempre alentarme a ser mejor alumna y mejor estudiante, al M. C. Salvador Carrillo silva por siempre dedicarnos el tiempo y las palabras de apoyo en el momento indicado.

Quiero hacer un especial agradecimiento a mi directora de tesis M. C. Edith Valbuena Gregorio por confiar siempre en mí, por darme la oportunidad de haber estado en esta investigación y en todos los proyectos en los que me ha dejado ir de su mano, gracias por su apoyo incondicional tanto en el área profesional como personal, sin su trabajo, consejos y paciencia no hubiera sido posible todo. Al Dr. Marco Antonio López Mata que con sus consejos, apoyo y espíritu crítico no hubiera sido posible terminar el trabajo, gracias por su paciencia, por

el tiempo tan importante dedicado, por su constante ánimo y pláticas que siempre me alentaron a buscar mis sueños, gracias por su ejemplo y permitirme trabajar con usted.

Gracias a la Planta Concentradora II de ArcelorMittal por permitirnos llevar a cabo la investigación y apoyar cada uno de los procesos del programa, gracias por brindarnos todo el apoyo, así como las instalaciones, materiales y personal. En especial gracias al Dr. Daniel Badilla Mungarro que depositó toda su confianza en nosotros y que apoyo cada una de nuestras decisiones, por cada uno de sus consejos y por experiencias compartidas. Así como, a la Ing. Mónica Gpe. Serrano Gastelum por su apoyo incondicional durante todo el proyecto. Gracias a cada uno de los empleados de la empresa que se comprometieron y dedicaron un poco de su tiempo, por su apoyo, confianza y críticas constructivas que hicieron que el trabajo fuera mejor, además gracias por todas esos momentos compartidos y por esas amistades que nacieron.

**Ana Cristina Acuña Gallardo**

Agradezco a Dios por las innumerables bendiciones que me ha dado en cada instante de mi vida, por su ayuda, por demostrarme su amor y comprensión en cada momento que fue difícil para mí durante la realización de este trabajo de tesis y de la licenciatura.

Gracias, a mi madre, Leonila Díaz, por su amor y apoyo incondicional, por cada esfuerzo que hizo para que yo pudiera estudiar, por cada oración realizada para que todo estuviera bien, por cada palabra de ánimo que me dio para seguir adelante durante la licenciatura y en este proyecto. Gracias, a mi padre, Efrén Ochoa, por su amor y la ayuda que me ha brindado durante la realización de este proyecto.

Gracias, Ana Cristina Acuña Gallardo, mi gran amiga y compañera de tesis, por tu paciencia, comprensión y ayuda en este trabajo; gracias también por compartir tantos momentos maravillosos y divertidos, así como tristes y desesperantes. Siempre estaré dispuesta a ayudarte en lo que pueda.

Agradezco a mi directora de tesis, M. C. Edith Valbuena, por darme la oportunidad de trabajar a su lado, por los conocimientos brindados, sus sabios consejos, por confiar en mí, por las palabras de motivación que me dijo, por las desveladas y sobre todo, por la paciencia que tuvo hacia mí durante la realización de este trabajo y de la licenciatura.

De igual manera, agradezco al equipo de sinodales, Dr. Mario Hiram Uriarte, Dr. Marco Antonio López y Lic. Salvador Carrillo, por sus valiosas sugerencias y observaciones al trabajo y

por el tiempo que dedicaron a revisarlo. Asimismo, doy gracias a cada uno de los maestros que contribuyeron en mi aprendizaje durante la carrera, por sus enseñanzas, consejos y comprensión.

Gracias, Gladys Verduzco, mi verdadera amiga, por confiar en mí, darme consejos, y por las palabras de ánimo. Asimismo, agradezco a Gloria Espinoza, Alejandra Goycochea, Carlos Mendoza, María Luisa Morales, Melissa López, por permitirme trabajar en su equipo durante toda la licenciatura, gracias por la ayuda que siempre me dieron, por su apoyo, consejos, comprensión y confianza y por tantos momentos maravillosos que pasé a su lado.

Agradezco a Hilda Cabral, Cecilia Vega, María de Jesús Gallardo, Arturo Valenzuela, por el apoyo que me han brindado y por estar siempre prestos a ayudarme en lo que necesite.

Gracias a mi familia, amigos, compañeros y a todas aquellas personas que de una u otra manera estuvieron a mi lado y me ayudaron durante el tiempo en el que estudié la licenciatura y en la realización de este trabajo de tesis.

También quiero extender mi gratitud a todo el personal que labora en la Planta Concentradora II ArcelorMittal quienes colaboraron permitiendo tomar sus datos y con estos aplicar mis conocimientos para el desarrollo de este estudio. Agradezco principalmente al Dr. Daniel Badilla, quien nos brindó su apoyo y confianza en todo momento.

Finalmente, agradezco a la Universidad de Sonora, mi alma máter, por darme la oportunidad de estudiar en sus aulas y conocer a excelentes maestros que compartieron sus conocimientos conmigo y por formarme como profesionista. Gracias por permitirme conocer grandes amigos y compañeros, los cuales me dieron la oportunidad de crear hermosos recuerdos.

**Rubí Esmeralda Ochoa Díaz**

## **DEDICATORIAS**

Dedico este trabajo a mis padres que siempre han confiado en mí y han apoyado cada paso bueno o malo que he dado, a mi madre que con su enorme esfuerzo, trabajo, dedicación y ejemplo me han sacado adelante y ha sido fundamental para cada uno de mis logros personales y profesionales en mi vida, a mi padre que no me ha dejado, me ha cuidado y me ha dado esas fuerzas que creí que no tenía para salir adelante a pesar de las circunstancias difíciles, a Norma Gallardo y a Pablo Gallardo, todo mi esfuerzo es también es para ustedes, por estar en cada momento de mi vida.

**Ana Cristina Acuña Gallardo**

Dedico este trabajo de tesis primeramente a Dios como un gesto de mi inmenso agradecimiento por darme la vida y la fuerza para seguir en pie, en segundo lugar a mi madre, Leonila Díaz, por ser un pilar en mi vida y por enseñarme a amar y confiar en Dios, por estar conmigo en los buenos y malos momentos y por apoyarme incondicionalmente.

**Rubí Esmeralda Ochoa Díaz**

## CONTENIDO

	<b>Página</b>
LISTA DE TABLAS.....	9
LISTA DE FIGURAS.....	10
RESUMEN.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
OBJETIVOS.....	14
General.....	14
Particulares.....	14
ANTECEDENTES.....	15
Intervenciones de Salud en los Trabajadores.....	16
Consecuencias Negativas para la Salud de los Trabajadores.....	21
MATERIAL ES Y MÉTODOS.....	23
Población y Sujetos del Estudio.....	23
Diseño del Estudio.....	25
Métodos.....	26
Evaluación Inicial.....	26
Historia clínica nutricional.....	26
Presión arterial.....	26
Evaluación antropométrica.....	27
Peso.....	27
Talla.....	27
Índice de masa corporal.....	28
Cintura.....	29
Cadera.....	29
Índice cintura cadera.....	29
Índice cintura-talla.....	30
Porcentaje de grasa corporal.....	31
Índice de distribución de grasa corporal.....	32
Evaluación dietaria.....	33
Recordatorio de 24 horas.....	33
Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos...	33



Cálculo de porcentaje de adecuación.....	34
Programa Nutricional de Alimentación, Salud y Educación (PNASE).....	34
Planes de alimentación.....	34
Educación nutricional.....	34
Evaluación Final.....	35
Análisis Estadístico.....	36
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
Evaluación Inicial.....	37
Historia Clínica Nutricional.....	37
Presión arterial.....	38
Evaluación Antropométrica.....	39
Peso.....	39
Índice de Masa Corporal.....	40
Índice Cintura-Talla.....	42
Porcentaje de Grasa Corporal.....	43
Índice de Distribución de Grasa Corporal.....	45
Evaluación dietaria.....	46
Recordatorio de 24 Horas.....	46
Porcentaje de adecuación de energía y micronutrientos.....	46
Porcentaje de adecuación de macronutrientos.....	48
Frecuencia de Consumo de Alimentos.....	49
CONCLUSIONES.....	52
RECOMENDACIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	55
ANEXOS.....	67
Anexo 1. Carta de Consentimiento Informado.....	67
Anexo 2. Encuesta Clínico Nutricional.....	69
Anexo 3. Valores c y m en hombres publicados por Durnin y Womersley ....	72
Anexo 4. Cuestionario de Recordatorio de 24 Horas.....	73
Anexo 5. Frecuencia de Consumo de Alimentos .....	74
Anexo 6. Láminas Informativas para Orientación Nutricional....	78

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla</b>		<b>Página</b>
1.	Distribución del tamaño de “n” dependiendo de la etapa de estudio.	23
2.	Características descriptivas de los sujetos de estudio (n=111).	24
3.	Puntos de corte de presión arterial.	27
4.	Puntos de corte del IMC.	28
5.	Puntos de corte de la cintura.	29
6.	Puntos de corte del ICC.	30
7.	Puntos de corte del grado de riesgo cardiovascular.	30
8.	Puntos de corte del ICT.	31
9.	Valores de c y m publicados por Durnin y Womersley en 1974.	32
10.	Puntos de corte para evaluar el % GC.	32
11.	Relación de IDG y riesgo cardiovascular	33
12.	Interpretación del % AD.	34
13.	Sesiones de educación nutricional.	35
14.	Antecedentes familiares hereditarios (n=80).	37
15.	Características descriptivas de los sujetos de estudio (n=31)	40
16.	Diez principales alimentos de mayor consumo por los sujetos de estudio	51

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1.	Diseño del estudio realizado	25
2.	Comparación de la PAS y PAD inicial y final de los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal	38
3.	Comparación de IMC inicial y final de los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal	41
4.	Comparación de ICT inicial y final de los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal	43
5.	Comparación de porcentaje de Grasa Corporal inicial y final de los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal	44
6.	Comparación de IDGC inicial y final de los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal	46
7.	Porcentaje de AD de vitaminas y minerales consumidos	48
8.	Comparación de la ingesta de macronutrientes de los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal	49

## RESUMEN

Una de las estrategias para abordar la alta prevalencia de Enfermedades Crónicas Relacionadas con la Nutrición (ECRN) en los lugares de trabajo ha sido la promoción de salud, a fin de beneficiar a los trabajadores y a la vez, generar impactos positivos en las empresas. Algunas intervenciones realizadas por diferentes compañías, en donde se ha buscado reducir los factores de riesgo a padecer ECRN de su personal han demostrado que estas intervenciones pueden reducir los costos de las empresas y mejorar la economía. Por lo anterior, el objetivo principal del este estudio fue implementar el Programa Nutricional de Alimentación, Salud y Educación (PNASE) en la Planta Concentradora II ArcelorMittal ubicada en Ciudad Obregón, Sonora, México durante seis meses. Para ello, se seleccionaron a 111 trabajadores de dicha Planta Concentradora, de los cuales solo 31 sujetos completaron el programa por completo. A los sujetos de estudio se les realizaron mediciones antropométricas (peso, talla, cintura, cadera y pliegues cutáneos), evaluación dietaria y clínica (Presión Arterial). Los resultados demostraron que los sujetos presentaron un riesgo de moderado (32.4 %) a alto (58.5 %) de padecer o incrementarse los riesgos metabólicos (basados en el índice cintura talla). Además, el 46.8 % de los sujetos presentaron sobrepeso y el 36.9 % presentó algún grado de obesidad, basados en el IMC. La distribución de la grasa (de acuerdo con el índice cintura cadera) indicó que el 55.5 % de los sujetos presentaron obesidad androide, 27.2 % riesgo moderado y 45.4 % riesgo alto de padecer ECRN. Por otro lado, de acuerdo con el % GC (% grasa corporal) el 45.9 % de los sujetos presentaron obesidad. Los resultados de la medición de la presión arterial sistólica 82.13 mmHg y presión arterial diastólica 79.91 mmHg, estando estos dentro de los rangos normales. Durante el programa se llevaron a cabo 20 orientaciones nutricionales con una media de asistencia de 23 personas. Estos resultados indican que los sujetos estudiados presentaron elevados factores de riesgo para desarrollar ECRN. Aunque la aplicación del PNASE presentó una tendencia en reducir tales factores de riesgo, dicha reducción no fue estadísticamente significativa, pero logró mantener la condicional inicial de los sujetos durante seis meses.

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de los adultos mexicanos (71.2 %) tienen un índice de masa corporal que los pone en riesgo de sufrir Enfermedades Crónicas Relacionadas con la Nutrición (ECRN). Gran parte de esta problemática se debe a los cambios de alimentación de la población mexicana (aculturación), factores de tipo sociales, económicos, demográficos y tecnológicos, los que han repercutido en la generación de nuevos estilos de vida (ENSANUT, 2012).

A nivel mundial, la industria y la tecnología han cambiado y revolucionado el trabajo, haciendo este cada vez más fácil los trabajos, provocando al mismo tiempo que los trabajadores se vuelvan más dependientes de máquinas, y por lo tanto, sedentarios (Sánchez, 2014). Aunado a esto, la inadecuada alimentación, el incremento en las horas laborables, y la inactividad fuera del trabajo son factores que han influido significativamente en la probabilidad y vulnerabilidad a padecer ECRN (Negroe, 2011).

Se ha observado que las personas que tienen largas jornadas de trabajo, suelen dejar en segundo término su alimentación, aumentando de esta forma sus factores de riesgo a desarrollar ECRN y posteriormente, padecer dichas enfermedades. Una de las estrategias de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para abordar la problemática de estas enfermedades ha sido la promoción de salud en los lugares de trabajo, para beneficiar a los trabajadores y generar impactos positivos en las empresas (OMS, 2008). Por otro lado, diferentes estudios han reportado que la implementación de intervenciones de salud y nutrición, propician una alimentación adecuada e incrementan hasta 20 % los niveles de productividad y reducen el ausentismo laboral (Caichac y col., 2013). Lo anterior indica que la implementación de un programa de intervención nutricional puede tener efectos positivos sobre el trabajador y la empresa, mejorando el clima laboral y la salud organizacional. Otro beneficio para la empresa sería la disminución en los costos directos debido a las enfermedades, tratamientos, consultas médicas, entre otros. Asimismo, los costos indirectos, también pueden reducirse con la disminución de morbilidad, las jubilaciones anticipadas por motivos de salud, ausentismo, y la sustitución, entre otros (Caichac, 2012).

La inversión de las empresas en una correcta alimentación en el trabajo no debe de considerarse un gasto, ya que realmente es una inversión que reduce costos para el trabajador y la empresa. Aunque se ha buscado implementar diversas medidas para aplicar diferentes medidas para mejorar el acceso de los trabajadores a la alimentación y el descanso durante la jornada laboral, aún es necesario definir e implementar intervenciones específicas con la

participación de los diferentes actores involucrados (empresas, trabajadores y sus familiares), así como otras que incluyan a la sociedad en general. Por ello, es fundamental que estos programas formen parte de las políticas laborales y se realicen en forma sostenida con el tiempo, además deben de ser susceptibles a ser evaluados en su implementación, incluyendo los resultados obtenidos al respecto (OIT, 2012).

Los lugares de trabajo constituyen la ubicación ideal para llevar a cabo un programa de atención nutricional al tener reunidos a grupos de personas que comparten el entorno y pasan en ocasiones más de la mitad de su día en este lugar (Wanjak, 2005). Además, en estos lugares los trabajadores se encuentran vulnerables a varios factores que pueden desencadenar enfermedades relacionadas con la nutrición, sobre todo al tener intervenciones en materia de salud deficiente o nula. Por otro lado, se ha observado que la mayoría de las empresas no cuentan con personal especializado en nutrición que ayude junto con un grupo multidisciplinario a prevenir las enfermedades de sus trabajadores (OIT, 2005). Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue implementar el PNASE en Empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal con Factores de Riesgo de ECRN en Ciudad Obregón, Sonora, México.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Implementar el PNASE para la reducción de los factores de riesgo asociados con enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición en empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal en Ciudad Obregón, Sonora, México.

### **Particulares**

- Evaluar el estado nutricional por medio de mediciones antropométricas (peso, talla, cintura, cadera y pliegues cutáneos).
- Realizar una evaluación clínica.
- Evaluar la ingesta de alimentos mediante el uso de los cuestionarios dietarios recordatorio de 24 horas (R-24h) y frecuencia de consumo de alimentos.
- Implementar el PNASE para la promoción de cambios en los comportamientos no saludables.
- Evaluar el efecto del PNASE sobre los cambios en los indicadores nutricionales (antropométricos y dietarios) durante un período de seis meses.

## ANTECEDENTES

La Planta Concentradora II de ArcelorMittal se encuentra a las afueras de la ciudad por la carretera internacional Mochis-Obregón en el ejido conocido como el Henequén de Ciudad Obregón, Sonora. La planta de ArcelorMittal es una empresa dedicada al ramo minero que inició actividades en Cd. Obregón, en 2008, con una expectativa de extracción anual de tres millones de toneladas de mineral de hierro. En su inicio, la empresa generó 310 empleos directos y cerca de 900 indirectos (ACEROTEK, 2014). La empresa es el principal productor siderúrgico y minero a escala mundial, incluyendo el automóvil, la construcción, los electrodomésticos y el envasado; presente en 60 países, y con una plantilla de 232.000 empleados. Con instalaciones industriales en más de 22 países, dispone de una capacidad de producción de 119 millones de toneladas anuales (ArcelorMittal, 2015).

La principal prioridad de la empresa, es la seguridad y la meta, es ser la empresa más segura del mundo en el sector del acero y la minería, así como cumplir con las normas de salud y seguridad mundiales, a través de sostenibilidad, calidad y liderazgo. Es por eso que ArcelorMittal puso en marcha la campaña “Viaje a Cero” para ayudar a reducir los accidentes, lesiones y problemas de salud ocupacional, implementando programas en todo el mundo y así cumplir con los estándares necesarios (ArcelorMittal, 2015). Sin embargo, dentro de la empresa existe personal que poco sabe de su estado de salud y de los posibles riesgos de padecer enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición. Más aún, se dice que para cualquier empresa su capital más importante es el factor humano que la integra, por ello, cuando el trabajador está sano, es más eficiente, presenta mayor grado de alerta y de energía, disminuyendo con ello el estrés laboral, así como los riesgos de accidentes (Caichac, 2012).

En el plan de acción mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2013-2020 de la OMS (OMS, 2015), se establece que la alimentación adecuada y la práctica de actividad física en funcionarios y trabajadores pueden incrementar los niveles de productividad hasta un 20 % (Caichac, 2012). Esto es importante, ya que actualmente la alta prevalencia de enfermedades crónicas en todos los estratos económicos y grupos de edades, ha provocado la pérdida de fuerza laboral. Además, esto ha incidido directamente en la reducción de la productividad de las empresas y por ende el de las comunidades y los mercados (Leiner de la Cabada y col., 2008).



## **Intervenciones de Salud en los Trabajadores**

Algunas intervenciones como el estudio EPIC Norfolk, la Estrategia Nacional de Promoción y Prevención por una Mejor Salud y Uneme, han buscado reducir los factores de riesgo a padecer enfermedades crónicas de su personal, han demostrado que pueden reducir los costos de las empresas y por ende, mejorar la economía nacional. No obstante, los programas de intervención que se sugieren son los que están bien estructurados y que son dirigidos por un grupo multidisciplinario de la salud, ya que tienen mejores resultados que el tratamiento provisto en una unidad médica de primer contacto. Debido a que pueden optimizar los resultados y mejorar la adherencia al tratamiento (Córdova-Villalobos y col., 2008).

El Plan de Acción Mundial sobre la Salud de los Trabajadores 2008-2017, establecido por la Organización Mundial de Salud, insta a los países miembros a que elaboren y pongan a disposición, directrices específicas para el establecimiento de servicios de salud, además de los mecanismos de vigilancia apropiados para abordar los peligros, enfermedades que puedan afectar a las personas y el medio ambiente en las comunidades locales en las que existan actividades mineras, industriales y agrícolas, establecidas para satisfacer las necesidades de esas comunidades (OMS, 2007).

Pese a lo anterior, la mayoría de las investigaciones de la salud de los trabajadores, se enfocan a determinar la magnitud de un solo efecto y posibles riesgos asociados. Sin embargo, en los últimos años se han realizado evaluaciones más integrales de la salud-enfermedad de los trabajadores, debido a que la realidad es más compleja, pues los trabajadores están expuestos a condiciones generales y especiales de riesgos de trabajo, tanto en los procesos técnicos, organizativos psicosociales, sistemas y procedimientos de trabajo, así como a factores externos al medio ambiente laboral que contribuyen a determinar sinergias o potencialización de los efectos de la salud (Zárate y col., 2013).

Por otro lado, es importante reconocer que a nivel mundial el desarrollo de las industrias y los adelantos tecnológicos, han facilitado el trabajo en las empresas, pero al mismo tiempo han originado una tendencia hacia la ocurrencia de accidentes en el trabajo, ya sea por desatención a maquinaria, equipos, materia prima y otros recursos, lo que causa problemas y costos a la empresa (Sánchez, 2014).

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) ha realizado investigaciones sobre el ambiente laboral, han determinado que los accidentes y enfermedades en el trabajo suelen ser ocasionados por factores que pueden ser evitados o prevenidos. Una propuesta para esta

problemática ha sido el diseño de un plan de procesos de seguridad industrial anexo con un programa de salud, que sean adecuados a las necesidades de la empresa y sus trabajadores. La finalidad de estos planes y programas son para fomentar un ambiente conductual sano y seguro, y que a su vez, promueva la seguridad, un óptimo estado de salud y que sea aplicable a las empresas de todos los sectores industriales, con el fin de disminuir el ausentismo laboral (Sánchez, 2014).

El ausentismo laboral tiene complicaciones tanto para el trabajador como para la empresa. El primero porque es quien padece la enfermedad, y para la empresa porque le genera gastos de servicio de salud, además de pérdidas en la productividad (Saldarriaga y Martínez, 2007).

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en el 2013, 2.34 millones de muertes anuales estuvieron relacionadas con el trabajo, y 2.02 millones fueron causadas por enfermedades profesionales, es decir, cada día mueren alrededor de 5,500 personas a causa de enfermedades que se contraen como resultado de exponerse a algún factor de riesgo relacionado con el trabajo (Sánchez, 2014).

Durante el 2004 se realizó un estudio en una compañía minera en Chile, con el objetivo de evaluar los costos de salud y el ausentismo por enfermedad asociado a diversos factores como lo son la obesidad y sus diferentes complicaciones como diabetes, hipertensión, cardiovasculares; de igual forma se tomó en cuenta a personal fumador, no fumador y con otras patologías. Zarate y col., (2009) observaron que la empresa gastó anualmente en salud un promedio de \$237.14 pesos chilenos (PC) y los trabajadores tendían a ausentarse de su actividad laboral en promedio de 14 días al año. En específico, los costos aumentaron a \$217.27 PC para el estado nutricional normal y a \$343.028 PC en sujetos obesos severos y mórbidos, mientras que el promedio de días de licencia médica aumentaron desde 12.6 días en el estado nutricional normal a 19.9 días en obesos severos y mórbidos.

Otro estudio realizado en Chile por Fagalde y col., (2005), se enfocó en evaluar al personal de una empresa de servicios financieros con el objetivo de medir los factores de riesgo de enfermedades crónicas en un grupo de adultos laboralmente activos, y así poder planificar una estrategia de intervención. Durante el estudio observaron una prevalencia alta de factores de riesgo de ECRN. Los autores reportaron que el 75 % de los hombres y 48 % de las mujeres en el estudio presentaban exceso de peso, lo que se podría explicar por el efecto conjunto del sedentarismo y conductas alimentarias inadecuadas, caracterizadas por una dieta con densidad calórica elevada; además, al 82 % del personal se le diagnosticó diabetes mellitus y al 67 %

hipertensión. Es importante resaltar que las personas que fueron diagnosticadas con alguna enfermedad crónica, no tenían conocimiento previo de su problema de salud.

Por otro lado, en Venezuela en el 2007, se llevó a cabo un estudio en una planta procesadora de olefinas de la industria petroquímica, con el propósito de determinar el perfil de salud de sus trabajadores que permitiera precisar su atención e intervención inmediata, así como incentivar a los trabajadores a participar en un programa de promoción y fomento de la salud de prevención de enfermedades y reducción de los factores de riesgo cardiovascular. Durante el estudio se evaluaron a 142 hombres, los cuales presentaron elevados factores de riesgo para desarrollar problemas cardiovasculares. Entre los factores más predominantes y en orden fueron; el consumo de alcohol (89.4 %), obesidad (62.7 %), hipertrigliceridemia (46.5 %) y tensión sistólica elevada (45.1%). Además, las variables observadas, indicaron que el personal de operaciones presentaba el grupo laboral con mayores factores de riesgo. Lo anterior, fue atribuido a los horarios de trabajo con turnos rotativos, tipo de actividad por campo, al sedentarismo y por una inadecuada alimentación (Portillo y col., 2008).

Además de la alimentación, otro factor que ha tenido un importante papel en la salud laboral son la cantidad de horas trabajadas. Se ha observado que sujetos que trabajan más de 16 horas al día incrementan la incidencia de problemas cardíacos (Negroe, 2011). Este incremento de horas laborables es posible que impida que el trabajador cambie su estilo de vida y por ende su salud se puede ver deteriorada con el tiempo y adicionalmente a esto, se le incluye una dieta inadecuada, la persona incrementa su probabilidad y vulnerabilidad ante cualquier enfermedad. Además, se ha sabido, que largas horas de trabajo pueden estar asociadas con mayor estrés laboral, lo cual puede inducir cambios en los procesos metabólicos que abona sustancialmente para el desarrollo de enfermedad cardiovascular (Negroe, 2011).

En México en 2006, una empresa distribuidora y comercializadora de autopartes realizó un estudio enfocado a identificar el perfil epidemiológico de salud-enfermedad y su relación con las características del proceso de trabajo, los riesgos y exigencias que presentaban los trabajadores. Para ello se eligieron a 121 trabajadores (81 % hombres y 19 % mujeres) a los que se les aplicaron encuestas para conocer sus antecedentes personales, familiares y laborales, exploración física, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), índice cintura cadera (ICC) y tensión arterial. Se detectaron 16 % casos por arriba de los parámetros normales de tensión arterial sistólica y diastólica, 50 % con sobrepeso y 18 % con obesidad. Siendo los almacenistas los que presentaron la mayor prevalencia. Previamente, en dicho estudio se ha señalado que el (65 %) de los trabajadores laboran jornadas mayores de 48 horas a la semana,

esto puede estar relacionado con un incremento de sufrir trastornos cardiovasculares, además de otros factores de riesgo que pueden influir como la edad, sexo, tipo de trabajo, turno nocturno, etc. (Zárate y col., 2013).

Caichac y col., (2013) realizaron una intervención en alimentación y nutrición en trabajadores mineros de Santiago de Chile, con una duración de 15 meses. Los trabajadores de la Compañía Minera AngloAmerican que presentaban factores de riesgo cardiovascular como: el IMC cercano o superior a 30 kg/m<sup>2</sup>, hipertensión, hiperglicemia o lípidos sanguíneos elevados. Fueron seleccionados e integrados al programa de intervención nutricional, el cual contempló actividades como asesoría en la modificación en el consumo de alimentación y capacitación al personal, talleres familiares, entre otros. Al finalizar la intervención se observó un aumento significativo del consumo de frutas y verduras, disminución del consumo de frituras y carnes rojas. Sin embargo, no se presentaron cambios significativos en el IMC, pero se lograron disminuciones significativas en la presión arterial sistólica, glicemia, triglicéridos y un aumento del colesterol HDL.

En Chile, la OIT implementó el Programa Trabajo Seguro, en el cual incluyeron la seguridad laboral, salud y medio ambiente, indicando que estas tres vertientes siempre deben de ser consideradas en forma complementaria en los programas de este tipo, así como también un sistema integral de gestión de seguridad, que debe de incluir actividades de promoción de las políticas de seguridad y salud en el trabajo, para crear una fuerza de trabajo más saludable y sin dejar de lado la alimentación (OIT, 2012).

El estudio del Programa Trabajo Seguro de la OIT analizó las buenas prácticas en el suministro de alimentos en el trabajo, mostrando que los programas que proporcionan un acceso cómodo a una alimentación saludable pueden contribuir a prevenir enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición (ECRN) (OIT, 2012).

En el caso de México, las enfermedades cardiovasculares han mostrado un incremento exponencial en las últimas décadas, hasta constituir la primera causa de muerte en la población adulta y representa una amenaza de la reducción del futuro en los años productivos de los empleados de todos los niveles jerárquicos (Cerecero y col., 2009). Las corporaciones necesitan considerar la posibilidad de las intervenciones y no debe pretender detener el problema con medicinas o vacunas solamente, sino con intervenciones y actores con experiencia en el campo de la salud (Leiner de la Cabada y col., 2008). Es por ello que la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) dio a conocer el Programa Nacional de Bienestar Emocional y Desarrollo Humano en el Trabajo (PRONABET), cuyo propósito es

mejorar la condición integral de los mexicanos en su centro de trabajo, contribuyendo al desarrollo de sus capacidades, a fin de incrementar la productividad de su empresa y la competitividad del país (STPS, 2015). El PRONABET busca lograr que los empleadores y trabajadores tengan autocuidado de las emociones, autogestión de las emociones y comunicación asertiva; para este fin, se utiliza el “método Solve: Integrar la promoción de la salud en las políticas de seguridad y salud en el trabajo” de la OIT, el cual se centra en la prevención de los factores psicosociales, abordando la integración de la promoción de la salud en las políticas y acciones en materia de seguridad y salud en el trabajo a nivel de empresa (STPS, 2015).

En un estudio realizado por Cerecero y col., (2009) a 1,026 trabajadores universitarios de todas las categorías laborales: administrativos, docentes, investigadores, personal médico de conservación e intendencia fueron evaluados con base a su estilo de vida y el riesgo a padecer problemas cardiovasculares de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). En dicho estudio se aplicó un cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos y bebidas, validado en la población mexicana y un cuestionario diseñado para calcular la intensidad y duración de diferentes tipos de actividad física (AF). Cerecero y col. observaron que la probabilidad de desarrollar un episodio cardiovascular en este tipo de empleados fue 8.3 %. Respecto al IMC, un 27.5 % mostró un rango de normalidad y 72.5 % sobrepeso u obesidad. Poco más de una tercera parte manifestó no realizar AF y el 87.5 % consumía al menos una bebida alcohólica por día. Cerca de la mitad de los participantes refirió antecedentes familiares de hipertensión y diabetes mellitus. Se encontró también mayor riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares en los trabajadores universitarios con sobrepeso, obesidad o AF en comparación con aquellos con peso normal o sin AF.

Se debe considerar a la alimentación como una de las determinantes dentro del proceso salud-enfermedad. Incluso la OIT, señala que la preocupación por una dieta balanceada es tan importante como la prevención contra sustancias químicas nocivas o contra otros factores de riesgo laboral. Una adecuada alimentación podría ser beneficiosa para los empleados y además, podría proteger a los trabajadores de padecer prematuramente problemas cardiovasculares. También aumenta la motivación y la productividad en el trabajo que se reflejaría en una mejor capacidad productiva (Negroe, 2011).

## **Consecuencias Negativas para la Salud de los Trabajadores**

La OMS indicó que para antes del 2015 las ECRN serán la mayor causa de mortalidad a nivel mundial y en el 2030 representarán la principal causa en términos de AVAD (años de vida ajustados según discapacidad). Estos cálculos hechos por la metodología AVAD indican que las ECRN serán la principal causa de años perdidos por discapacidad por cada año de vida saludable para el 2030 (Leiner de la Cabada y col., 2008), lo anterior está relacionado con el creciente incremento de la obesidad en el mundo.

El impacto que tiene la inadecuada alimentación de los trabajadores es alarmante y una de las consecuencias más destacadas son la distribución en la capacidad para trabajar que se ve reflejada en ausentismo, lentitud, cansancio excesivo, falta de reflejos, falta de interés por las cosas, baja resistencia, problemas personales, falta de concentración, entre otros. Asimismo, existen una serie de enfermedades acarreadas por la incorrecta alimentación como desnutrición, hipertensión, alteraciones de los niveles de azúcar, colitis, estreñimiento, diabetes y sobrepeso, siendo estas dos últimas las que más afectan al empleado en su trabajo y a la población en general (Negroe, 2011).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012, la mayoría de los adultos mexicanos (71.2 %) tiene un IMC que los pone en riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares (Gutiérrez y col., 2012). El Instituto Nacional de Salud Pública indicó en el 2008 que los costos atribuibles a la obesidad en México fueron de 42, 000 millones de pesos, equivalente a 13 % del gasto total en salud, el instituto reveló que de no aplicar intervenciones preventivas o de control costo-efectivas sobre la obesidad y las ECRN los costos podrían ascender para el 2017 a 101,000 millones de pesos (ENSANUT, 2012).

El resultado del crecimiento del número de casos con obesidad es un incremento en la prevalencia de las ECRN. El mejor ejemplo es la diabetes tipo II; el porcentaje de adultos con diabetes ha crecido entre 1994 y 2012 en México a una tasa mayor a la observada en otros países. En 1994, la prevalencia de la diabetes era de 6.7 % (4.6 % casos previamente diagnosticados y 2.1 % diagnosticados durante la encuesta). En el 2000, la prevalencia fue de 7.5 % (5.8 % casos previamente diagnosticados y 1.7 % diagnosticados durante la encuesta). En el 2006, la prevalencia fue de 14.4 % (7.3 % casos previamente diagnosticados y 7.1 % diagnosticados durante la encuesta). En 2012, se estimaba que 7.3 millones de mexicanos tenían diabetes, de los cuales 3.7 millones conocían su diagnóstico. Cerca de 60 % de los casos habían sido diagnosticados cinco o más años antes de participar en la encuesta. El

porcentaje se incrementó de 7.3 a 9.2 % desde 2006 hasta 2012, lo que se traduce en 6.4 millones de adultos (Aguilar-Salinas, 2013).

México está inmerso en un proceso de transición donde la población experimenta un aumento inusitado de IMC excesivo (sobrepeso y obesidad) que afecta a las zonas urbanas y rurales, a todas las edades y a las diferentes regiones. En el último periodo de evaluación (de 2006 a 2012), la prevalencia agregada de sobrepeso y obesidad en adultos ha mostrado una reducción en la velocidad de aumento que era cercana al 2 % anual (en el periodo 2000-2006) para ubicarse en un nivel inferior al 0.35 % anual (Gutiérrez y col., 2012).

La industrialización y el trabajo han tenido consecuencias negativas para la salud de los trabajadores. Esos efectos se derivan directamente en la exposición a factores de riesgos como biológicos, físicos y psicosociales, aunados a los diferentes procesos en las industrias y a las características sociales e individuales del trabajador, que toman un papel importante y pueden condicionar la salud de la población laboral. Por lo anterior, varias empresas lo han tomado como justificante para implementar programas de promoción de salud, prevención de pérdida de productividad debido a enfermedades o incapacidades y al ausentismo, todo lo anterior, amortiguaría los costos de seguro de enfermos (Portillo y col., 2008).

Por lo anterior, el trabajo debe considerarse una fuente de salud y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) considera al lugar de trabajo como un entorno prioritario para la promoción de la salud en el siglo XXI. Un entorno laboral saludable es esencial, no solo para lograr la salud de los trabajadores, sino también para hacer un aporte positivo a la productividad, la motivación laboral, el espíritu de trabajo, la satisfacción en el trabajo y la calidad de vida general (Barrios y Paravic, 2006).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Población y Sujetos del Estudio

Los participantes fueron seleccionados por el método de muestreo intencional no probabilístico, tomando como variables de inclusión sujetos de sexo masculino que trabajaran en la Planta Concentradora II ArcelorMittal, específicamente en el área de operación universal y/o mecánica; que hayan firmado la carta de consentimiento informado (ver anexo 1) sobre la participación del PNASE, que hayan aceptado formar parte del PNASE y que hayan asistido a todas las etapas del PNASE.

El universo de estudio fue de una N=141 sujetos y de este total fueron seleccionados 111 sujetos del género masculino aparentemente sanos. Las mujeres representaban una baja proporción comparada con los hombres, al ser solo 15 mujeres y otros 15 hombres administrativos que no tenían una asistencia constante en la empresa; razón por la cual se excluyeron del estudio. La muestra del estudio fue una n=31 porque solamente esta cantidad de sujetos permanecieron desde la etapa inicial hasta la etapa final del PNASE. En la tabla 1 se observa el resultado de las diferentes evaluaciones y la muestra obtenida en cada una de ellas.

Tabla 1. Distribución de del tamaño de "n" dependiendo la etapa del estudio.

Variables	Sujetos
Etapa inicial:	
Evaluación antropométrica	111
Evaluación clínica	80
Evaluación dietaria	80
Etapa final	31

La tabla 2 muestra las características descriptivas de los sujetos seleccionados.



Tabla 2. Características descriptivas de los sujetos de estudio (n= 111).

Variables	Media (M ± DS*)
Edad (años)	32.49 ± 6.02
Peso (kg)	87.45 ± 14.67
Talla (m)	1.73 ± 0.06
ICC**	0.93 ± 0.06
Cintura (cm)	98.81 ± 10.93
IMC (kg/m <sup>2</sup> )***	29.15 ± 4.26
ICT****	0.57 ± 0.06
PAS (mmHg) <sup>+</sup>	116.83 ± 9.89
PAD (mmHg) <sup>++</sup>	79.95 ± 9.39

\*Media ± desviación estándar, \*\*Índice Cintura-Cadera, \*\*\*Índice de Masa Corporal

\*\*\*\*Índice Cintura Talla <sup>+</sup>Presión Arterial Sistólica, <sup>++</sup>Presión Arterial Diastólica.

## Diseño del Estudio

El estudio consistió en dos etapas: inicial y final, como se muestra en la figura 1 (durante un período de seis meses en conjunto). En ambas etapas del estudio se realizaron mediciones antropométricas, clínicas y dietarias.

En la etapa inicial se les informó a los empleados cuál era la finalidad del estudio y los procedimientos que se realizarían a los sujetos que aceptaran participar en el PNASE. Se solicitó su participación en el programa y se les entregó una carta de consentimiento informado a los individuos que aceptaron participar en el PNASE. Aunque muchos firmaron la carta de consentimiento, solo 31 sujetos lograron finalizar el PNASE.

El tipo de diseño del estudio es no experimental, de tipo transversal y prospectivo.

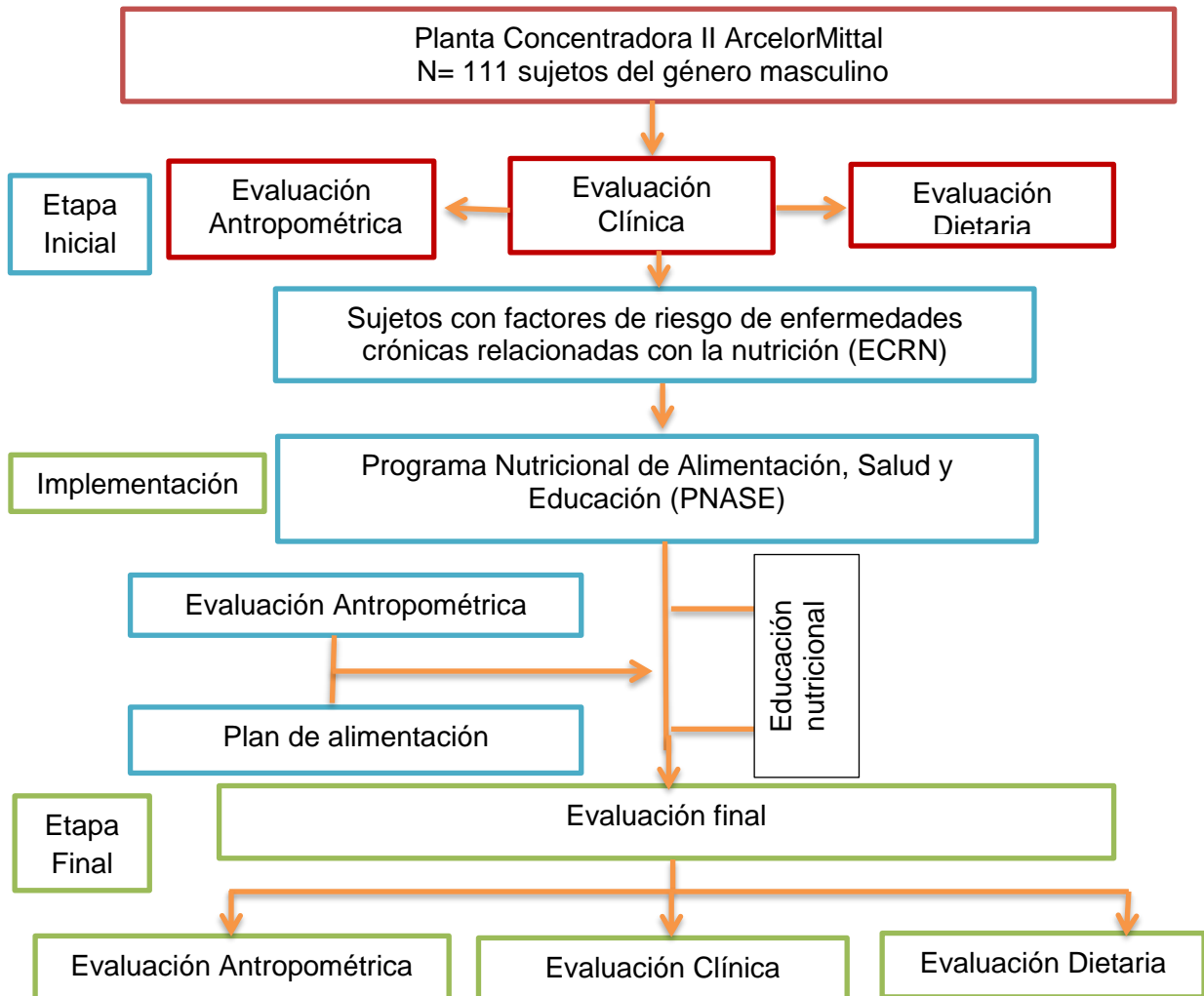


Figura 1. Diseño del estudio realizado en empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal.

## Métodos

Este estudio incluyó una Historia Clínica Nutricional, una evaluación antropométrica y evaluación dietaria.

### Evaluación Inicial

**Historia clínica nutricional.** Se elaboró una historia clínica para los trabajadores del presente estudio (ver anexo 2), tomando en cuenta los siguientes indicadores: datos personales del trabajador, antecedentes de salud/enfermedad, estilo de vida-actividad física (se utilizó para el cálculo del Gasto Energético Total para los planes de alimentación, datos no presentados), signos clínicos (datos no presentados, debido a las dificultades de poder observar los signos clínicos, ya que por las condiciones del trabajo los sujetos siempre presentaban restos del mineral con el que trabajaban) y presión arterial.

**Presión arterial.** Se conoce como presión arterial (PA) a la fuerza hidrostática de la sangre sobre las paredes arteriales que resulta de la función de bombeo del corazón, volumen sanguíneo, resistencia de las arterias al flujo y diámetro del lecho arterial (NOM-030-SSA2-1999). Para cada persona es importante conocer su presión arterial ya que es uno de los factores de riesgo a presentar una ECRN.

La manera en que se realizó la toma de presión arterial a los sujetos de estudio fue la siguiente: las persona a las que se les tomó la presión arterial, permanecieron como mínimo cinco minutos en reposo; estuvieron sentados, con el brazo descubierto y recargado en un escritorio; el brazalete se colocó sobre la altura del corazón y el diafragma del estetoscopio sobre la arteria humeral.

Para la medición de presión arterial se utilizó el Baumanómetro Aneroiède Durashock Serie Oro de Welch Allyn, modelo DS66.

La tabla 3 muestra los puntos de corte utilizados para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial, tomándose como referencia los valores establecidos en la NOM-030-SSA2-1999.

Tabla 3. Puntos de corte de la presión arterial.

Categoría	Sistólica (mmHg)	Diastólica (mmHg)
Optima	< 120	< 80
Presión arterial normal	120 a 129	80 a 84
Presión arterial fronteriza*	130 a 139	85 a 89
Hipertensión 1	140 a 159	90 a 99
Hipertensión 2	160 a 179	100 a 109
Hipertensión 3	> 180	> 110
Hipertensión sistólica aislada	> 140	< 90

\*Las personas con presión arterial normal (con factores de riesgo asociados) o fronteriza aún no tiene hipertensión pero tienen alto riesgo de presentar la enfermedad por lo que ellos y los médicos deben estar prevenidos de dicho riesgo e intervenir para retrasar o evitar el desarrollo de la Hipertensión Arterial Sistémica.

(Fuente: NOM-030-SSA2-1999).

**Evaluación antropométrica.** La antropometría se ocupa de la medición de las variaciones en las dimensiones físicas y la composición del cuerpo humano a diferentes edades y en distintos grados de nutrición (Shamah y col., 2006). Las mediciones antropométricas más comunes tienen por objeto determinar la masa corporal expresada por el peso, las dimensiones lineales como la estatura, la composición corporal y las reservas de tejido adiposo y muscular, estimadas por los principales tejidos blandos superficiales: la masa grasa y la masa magra (Aparicio y col., 2004).

**Peso.** Para la medición del peso se utilizó una báscula marca Bame modelo MMBAD01 (número de serie: 20819, país de origen: México) utilizando como unidad el kilogramo y con un peso máximo de 140 kilogramos. Durante la medición, la báscula se colocó en una superficie plana (formando un ángulo de 90° con la pared).

Para el registro del peso, se les pidió a las personas que se descalzaran antes de subir a la báscula. Se aseguró que las personas portaran ropa ligera y no cargaran consigo objetos pesados que pudieran alterar el peso (llaves, bolsas, etc.). La técnica utilizada fue la propuesta por Shamah y col., (2006).

**Talla.** La determinación de la talla se realizó con el estadiómetro que estaba incluido en la báscula marca Bame, utilizándose como unidad de medida el centímetro. La técnica que se

siguió también fue la descrita por Shamah y col., (2006). Antes de iniciar la medición, se pidió a las personas que se descalzaran y se quitaran cualquier objeto que trajeran en la cabeza, que pudiera alterar los datos y dificultar el registro de la talla.

**Índice de masa corporal.** A partir del peso y la talla se determinó el índice de masa corporal (IMC). El IMC, es empleado para clasificar a los individuos como obesos, con sobrepeso y con bajo peso, con el fin de identificar a los que tienen alto riesgo de sufrir enfermedades relacionadas con la obesidad. El IMC es un factor predictivo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo II. Debido a esta asociación y a la facilidad de su cálculo, se usa en forma amplia en estudios para identificar a los individuos de alto riesgo (Heyward, 2008).

El IMC es un indicador de obesidad limitado porque no toma en cuenta la composición corporal. Además, ciertos factores como la edad, la raza, la composición corporal y el tamaño del cuerpo afectan la relación del IMC y el % GC (WHO, 2000).

La fórmula para calcular el IMC es la siguiente y la unidad utilizada para expresar sus valores son los kilogramos sobre metros al cuadrado:

$$IMC = \frac{Peso (kg)}{Talla (m^2)}$$

Los puntos de corte en relación al IMC utilizados en el presente estudio se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Puntos de corte del IMC.

Clasificación	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Riesgo de comorbilidad
Obesidad clase III	≥40	Muy severo
Obesidad clase II	35 – 39.9	Severo
Obesidad clase I	30 – 34.9	Moderado
Sobrepeso	25- 29.9	Alto
Normal	18.5 – 24.9	Sin riesgo
Bajo peso	< 18.5	Bajo

(Fuente: WHO, 2000).

**Cintura.** La medición se realizó mediante el uso de una cinta métrica BMI Hergom, modelo R18 y material de fibra de vidrio, utilizando como unidad el centímetro. La circunferencia de cintura es una medida común que se utiliza para evaluar la cantidad de grasa abdominal. La presencia de grasa corporal total, se considera una variable independiente predictiva de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares o riesgo cardiovascular (Prior, 2008). La técnica que se utilizó para la medición fue la descrita por Aparicio y col., (2004).

Los puntos de corte utilizados en el presente estudio para el diagnóstico de riesgo de enfermedades cardiovasculares en función de la cintura fueron de acuerdo a los descritos por Barquera F y col. (tabla 5).

Tabla 5. Puntos de corte de la cintura.

Género	Aumentado	Sustancialmente aumentado
Hombre	≥ 94 cm	≥ 102 cm
Mujer	≥ 80 cm	≥ 88 cm

(Fuente: Barquera F y col. 2003).

**Cadera.** La medición se realizó mediante el uso de cinta métrica BMI Hergom, modelo R18 y material de fibra de vidrio, utilizando como unidad el centímetro. Esta medición permite determinar la distribución de grasa (Suverza y Hava, 2010). La técnica utilizada para la medición fue la descrita por Aparicio y col., (2004).

**Índice cintura cadera.** Con los indicadores anteriores se forma el índice cintura cadera (ICC). Dicho ICC es una medida de la distribución de grasa en las regiones inferior y superior del cuerpo (Heyward, 2008).

El ICC se calcula mediante la división de la circunferencia de cintura por la circunferencia de la cadera, utilizando en ambas mediciones al centímetro como unidad:

$$ICC = \frac{\text{Circunferencia Cintura (cm)}}{\text{Circunferencia Cadera (cm)}}$$

Los puntos de corte utilizados en el presente estudio para la clasificación de la distribución de la grasa en función del ICC se muestran en la tabla 6:

Tabla 6. Puntos de corte del ICC.

Género	Ginecoide	Normal	Androide
Hombres	< 0.78	0.78 – 0.93	> 0.93
Mujeres	< 0.71	0.71 – 0.84	> 0.84

(Fuente: Pérez y Marván, 2014).

La tabla 7 muestra los puntos de corte utilizados para diagnosticar el grado de riesgo cardiovascular en función del ICC:

Tabla 7. Puntos de corte del grado de riesgo cardiovascular.

Grado de riesgo	Hombre	Mujer
Alto	> 0.95	> 0.85
Moderado	0.90 – 0.95	0.80 – 0.85
Bajo	< 0.90	< 0.80

(Fuente: WHO, 2000).

**Índice cintura-talla.** Con los indicadores cintura y talla se obtuvo el índice cintura-talla (ICT), utilizándose como unidad el centímetro. El ICT puede ser un óptimo predictor de factores de riesgo del síndrome metabólico y obesidad abdominal específicamente (Rosales, 2012). Los puntos de corte utilizados para diagnosticar el grado de riesgo son los descritos por Koch y col. (2008) y utilizando como unidad el centímetro.

La fórmula para calcular el ICT es la siguiente:

$$ICT = \frac{\text{Circunferencia Cintura (cm)}}{\text{Talla (cm)}}$$

Tabla 8. Puntos de corte del ICT.

ICT	Tipo de riesgo e interpretación
< 0.50	Mínimo - se recomienda mantener el peso
0.50 – 0.54	Moderado - los factores de riesgo metabólico pueden aparecer o incrementarse
≥ 0.55	Alto - riesgo para la salud

(Fuente: Koch y col., 2008).

**Porcentaje de grasa corporal.** Los determinantes utilizados para la valoración del porcentaje de grasa corporal (% GC), fueron los pliegues cutáneos.

La medición de los pliegues cutáneos (bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco) sirve para valorar indirectamente el grosor de tejido adiposo subcutáneo (Aparicio y col., 2004). Se utilizó un plicómetro marca Slim guide, el cual tiene una superficie de contacto de 20 a 40 mm. Ofrece lecturas con una exactitud de 1 mm y ejerce una presión constante de 10 g x mm<sup>2</sup>. La técnica utilizada para la medición fue la descrita por Shamah y col., (2006).

Para la estimación del % GC se han descrito fórmulas matemáticas específicas según el sexo y diversos grupos de edad, que relacionan los pliegues cutáneos con la densidad corporal total y con el porcentaje de grasa corporal. La fórmula más conocida para estimar % GC es la de Siri, (1956).

$$\% \text{ GC} = \left( \frac{4.95}{D} - 4.50 \right) \times 100$$

Dónde: D representa la densidad corporal obtenida por la fórmula de Durnin y Womersley, (1974), que puede utilizar los valores obtenidos de la suma de cuatro pliegues cutáneos [bicipital (BT), tricipital (TP), subescapular (SE) y suprailíaco (SI)]:



$$D = c - m \times \log \text{ pliegues (mm)}$$

Dónde c y m son coeficientes que fueron publicados por Durnin y Womersley, (1974), según la edad y el sexo del paciente.

La tabla 9 presenta los datos fuente de c y m publicados por Durnin y Womersley en 1974 y utilizados en los sujetos del presente estudio (ver anexo 3).

Tabla 9. Valores de c y m publicados por Durnin y Womersley en 1974.

HOMBRES		EDAD EN AÑOS					
SKINFOLD		17-19	20-29	30-39	40-49	50+	17-72
ALL FOUR	C	1.1620	1.1631	1.1422	1.1620	1.1715	1.1765
SKINFOLDS	M	0.0630	0.0632	0.544	0.0700	0.0779	0.0744

(Fuente: Durnin y Womersley, 1974).

En la tabla 10 se muestran los puntos de corte utilizados para evaluar el % GC.

Tabla 10. Puntos de corte para evaluar el % GC.

Hombres	Mujeres	Interpretación
< 5	< 8	No saludable (muy bajo)
6 – 15	9 – 23	Aceptable (bajo)
16 – 24	24 – 31	Aceptable (alto)
≥25	≥32	No saludable: obesidad (muy alto)

(Fuente: Suverza y Hava, 2009).

**Índice de distribución de grasa corporal.** La relación tríceps/subescapular refleja la distribución relativa de la grasa en el compartimento subcutáneo y se relaciona de forma positiva con el riesgo cardiovascular como se muestra en la tabla 11 (Moreno y col., 1998).

$$IDG = \frac{PCSE}{PCT} \times 100$$

Tabla 11. Relación de IDG y riesgo cardiovascular.

Rango (%)	Interpretación	Observaciones
> 100	Obesidad androide	Riesgo incrementado de morbilidad y mortalidad como diabetes mellitus, aterosclerosis, gota, cálculos renales y colelitiasis
50 – 100	Normalidad	
< 50	Obesidad ginecoide	Dificultades locomotoras, circulatorias y respiratorias

(Fuente: Moreno y col., 1998)

**Evaluación dietaria.** Se aplicaron cuestionarios de R-24 h y frecuencia de consumo de alimentos a los sujetos de estudio (ver anexos 4 y 5), con la finalidad de obtener información sobre el tipo y cantidades de alimentos que consumían.

**Recordatorio de 24 horas.** El recordatorio de 24 horas es una técnica que consiste en recolectar información lo más detallada posible respecto a los alimentos y bebidas consumidos el día anterior (tipo, cantidad, modo de preparación, etc.). La técnica utilizada fue la descrita por Sanjur y Rodríguez, (1997).

**Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.** La frecuencia de consumo de alimentos es un instrumento cualitativo. Consiste en preguntar al sujeto de estudio la periodicidad (diario, semanal, mensual, etc.) con que consume diferentes alimentos en una lista predeterminada. Tiene como objetivo conocer el consumo de diferentes grupos de alimentos en el pasado, lo cual permite conocer los hábitos alimentarios de la persona. La técnica utilizada fue la descrita por Sanjur y Rodríguez, (1997).

Para el análisis de los cuestionarios dietarios se utilizó el Diccionario de alimentos establecidos por el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (Ortega y col., 1999).

**Cálculo del porcentaje de adecuación.** El porcentaje de adecuación (% AD), nos provee el porcentaje para la adecuación de un nutriente basado en su correspondiente recomendación dietaria. Este se determina con la siguiente ecuación.

$$\% AD = \frac{\text{Consumo calculado de un determinado nutrimento}}{\text{Recomendación de consumo para ese nutriente}} \times 100$$

La tabla 12 muestra los rangos utilizados para la interpretación del %AD de nutrientes.

Tabla 12. Interpretación del % AD.

% AD	Interpretación
< 75	Muy baja
90 – 75	Baja
110 – 90	Adecuada
> 110	Sobre adecuada

(Fuente: Vargas-Zárate y col., 2010).

**Programa Nutricional de Alimentación, Salud y Educación (PNASE).** La implementación del PNASE, la cual tuvo una duración de cuatro meses, que consistió en la realización de planes de alimentación y pláticas nutricionales (ver anexo 6); y además, la evaluación final.

**Planes de alimentación.** Se citó a cada uno de los trabajadores para realizar su plan de alimentación de acuerdo con sus necesidades y características individuales, según lo descrito por Pérez y Marván, (2014), además se les explicó y enseñó el manejo del sistema mexicano de alimentos equivalentes (SMAE); posteriormente, se les daba una nueva cita dentro de 15 días, para la adecuación de su plan de alimentación y análisis de evolución.

**Educación nutricional.** Se implementaron sesiones de educación nutricional durante tres meses. El programa contempló actividades realización de periódico mural, que contribuyeron la educación e información respecto a las características y necesidades

nutricionales del personal, así como reforzar las conductas saludables y motivar los cambios en el consumo alimentario; en la tabla 13 se pueden observar los temas impartidos en las sesiones de educación nutricional.

Tabla 13. Sesiones de educación nutricional.

Tema	Referencia
Hábitos saludables	DSSNSMN, 2012
Plato del bien comer	NOM-043-SSA2-2005
Jarra del buen beber	Rivera y col., 2008
Lectura de etiquetas de los alimentos	NOM-051-SCFI/SSA1-2010
Consumo de azúcar en alimentos y bebidas	Rodríguez y col., 2014
Recomendaciones de alimentos para llevar al trabajo	Aranceta y Serra, 2012; CHSC, 2011; MSSSI, 2010
Importancia de realizar ejercicio físico	OMS, 2010
Beneficios de beber agua	Grandjean y Campell, 2006
Sobrepeso y obesidad	NOM-008-SSA3-2010
Recomendaciones para prevenir y/o controlar la diabetes tipo 2	NOM-015-SSA2-2012
Recomendaciones para prevenir y/o controlar la hipertensión arterial	NOM-030-SSA2-1999
Recomendaciones para prevenir y/o controlar dislipidemias	NOM-037-SSA2-2012
Síndrome metabólico	González, 2002

## Evaluación Final

Una vez concluida la etapa inicial del programa nutricional, se realizó la evaluación final, la cual consistió en realizar las evaluaciones antropométricas, clínicas y dietarias, de la misma manera en que se describió anteriormente. Esto con la finalidad de observar el impacto del PNASE en los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal.

## **Análisis Estadístico**

Se realizó un análisis estadístico descriptivo de todas las variables involucradas en el estudio. Las variables continuas fueron expresadas como promedio y desviación estándar, mientras que las variables categóricas fueron expresadas en porcentajes. También se realizaron pruebas de comparación de t-student y Ji-cuadrada (proporciones), asumiendo en estas una  $\alpha=0.05$ . Todos los análisis realizados se llevaron a cabo con el programa NCSS (Hintze, 2006).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio, se basaron en diferentes tamaños de muestra (n), debido a la participación voluntaria de los sujetos. Para la historia clínica nutricional se inscribieron 80 hombres, 80 para la evaluación dietaria y solamente 31 sujetos terminaron el PNASE.

### Evaluación Inicial

#### Historia Clínica Nutricional

En la tabla 14 se presentan los antecedentes familiares hereditarios de los sujetos de estudio. Se encontró que el 30.86 % de los sujetos presenta predisposición genética a padecer diabetes mellitus e hipertensión arterial y el 29.62 % de los sujetos tienen antecedentes familiares de obesidad, lo que indica que tienen mayor probabilidad de desarrollar alguna de estas patologías. La población mexicana presenta una alta predisposición genética para desarrollar sobrepeso y obesidad, y a generar, en consecuencia, enfermedades crónicas y sus complicaciones metabólicas (UNAM, 2012). Mientras que la edad, el sexo y la vulnerabilidad genética son elementos no modificables, gran parte de los riesgos asociados a la edad y el sexo pueden ser aminorados. Tales riesgos incluyen factores conductuales (régimen alimentario, inactividad física, consumo de tabaco y consumo de alcohol), factores biológicos (dislipidemia, hipertensión, sobrepeso e hiperinsulinemia) (OMS, 2003).

Tabla 14. Antecedentes familiares hereditarios (n=80).

Variables	% sujetos
Obesidad	29.62
Diabetes mellitus	30.86
Hipertensión arterial	30.86
Cáncer	17.28
Hipertrigliceridemia	24.69
Hipercolesterolemia	16.04

**Presión arterial.** En la figura 2 se muestra la presión arterial sistólica (PAS) y la presión arterial diastólica (PAD) al inicio y final del estudio; como se muestra en la PAS hubo un leve aumento de 2.4 mmHg y en la PAD hubo una disminución de 2.2 mmHg; sin embargo, en ambos casos la PA se encuentran en los rango de óptimo a normal. Lo que indica que los sujetos de estudio que permanecieron en el PNASE lograron mantener la presión arterial en los rangos saludables. En un estudio realizado por González y col., (2011), se evaluó a 188 individuos mexicanos, se les realizó una historia clínica dirigida a detectar la presencia de antecedente personal de enfermedad crónica o aguda y la ingesta de medicamentos o cualquier otro tipo de tratamiento, considerando a un sujeto aparentemente sano a aquel individuo sin antecedente personal de enfermedad y que no recibió en el último año ningún tipo de tratamiento. Personal médico capacitado les tomó la presión arterial y se consideraron como valores anormales de PAS y PAD por arriba de 130-85 mmHg. Al inicio del estudio la población presentó una PAS  $121 \pm 17.3$  mmHg y una PAD  $79.4 \pm 13.3$ mmHg; una vez que finalizó el estudio, la población mostró una reducción en los niveles de presión arterial: PAS  $116 \pm 14.5$  mmHg y PAD  $77 \pm 10.76$  mmHg.

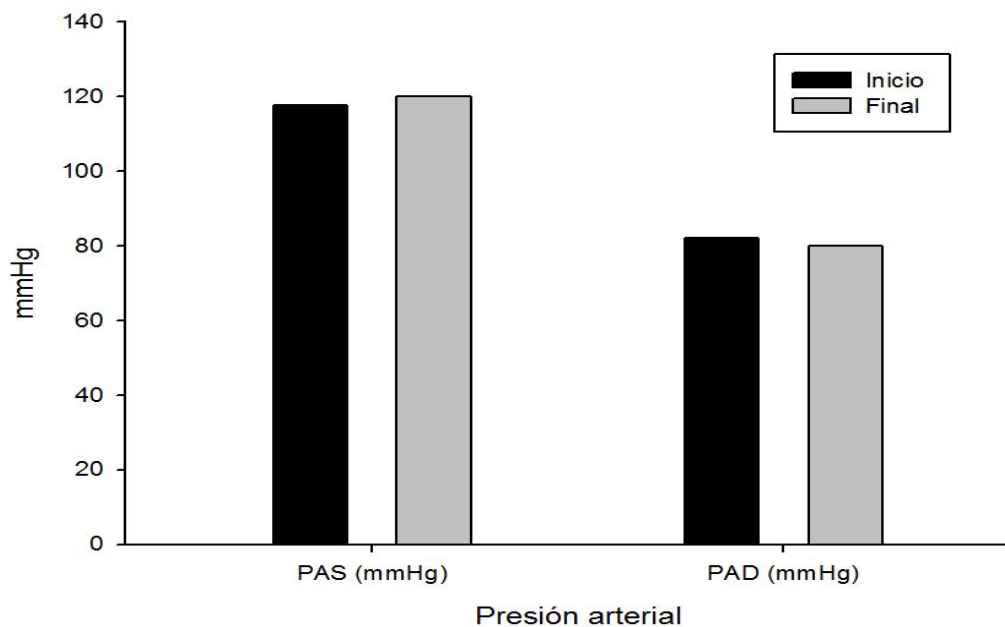


Figura 2. Comparación de la PAS y PAD inicial y final de los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal (n=31)

## Evaluación Antropométrica

Las mediciones antropométricas son importantes para determinar el estado nutricional de un sujeto o población de estudio. En la tabla 14 se presentan los datos descriptivos de los sujetos estudiados, donde se observa que al inicio y final del estudio los indicadores de IMC, ICC, ICT e IDG presentaron una tendencia a disminuir; sin embargo, no fue estadísticamente significativa, esto puede deberse a que el tamaño de muestra del presente estudio fue pequeña.

### Peso

En la tabla 15 se muestra el peso inicial y final de los sujetos de estudio, donde se observa que al final del estudio tuvo una tendencia a la baja; sin embargo, no hubo diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). De acuerdo con Benedict y Arterburn, (2008), en una revisión sistémica sobre la eficiencia de los programas para perder peso, es necesario que los programas tengan una duración de 2 a 18 meses, y que estos estén enfocados principalmente en educación, orientación sobre alimentación y ejercicio físico aplicado para poder observar cambios en la población de estudio. En ese sentido, durante el presente estudio el ejercicio físico no pudo aplicarse debido a las áreas de la empresa que no brindaban la seguridad necesaria, ni las condiciones para poder desarrollar este tipo de actividades, sin embargo sí fue fomentada. Por lo tanto, no se tenía control directo sobre esta co-variable. Por eso consideramos que si se hubieran aplicado sesiones de ejercicio físico en el área de trabajo, los resultados pudieran haber sido más favorables en la reducción de los factores adversos a la salud de los sujetos de estudio.

Un estudio, realizado en empleados de la empresa Nestlé en Barcelona, España, que fueron invitados a participar en un programa de tratamiento de sobrepeso y obesidad durante seis meses, donde la empresa financió el 50 % del programa y el participante el otro 50 % pero de forma condicionada, los resultados en los indicadores antropométricos, bioquímicos y dietéticos fueron significativos. Esto se debe a que la empresa reembolsaría el 50 % a los participantes que lograran disminuir 5-10 % de su peso en un año; indicando que si el sujeto de estudio tiene una motivación y la empresa apoya a este tipo de programas, el personal puede apegarse bien al tratamiento y lograr mejorar su estado nutricional. De hecho, en dicho estudio el programa fue efectivo teniendo una duración de un año (Casas y col., 2008).



Tabla 15. Características descriptivas de los sujetos de estudio (n= 31).

Variable	Inicio (M ± DS)	Final (M ± DS)	p*
Peso (kg)	88.65 ± 15.26	88.04 ± 16.26	NS
IMC*	29.14 ± 4.08	28.84 ± 4.07	NS
ICC**	0.93 ± 0.0827	0.89 ± 0.0648	NS
% GC*	24.31 ± 4.96	24.07 ± 5.76	NS
ICT+	0.56 ± 0.0689	0.55 ± 0.0759	NS
IDGC**	151.61 ± 52.22	134.03 ± 41.09	NS

\* Índice de masa corporal, \*\* Índice cintura cadera, \* Porcentaje de grasa corporal, + Índice cintura-talla, \*\* Índice de distribución de grasa corporal, \*  $p < 0.005$  = S = significativa, NS= No significativa

### Índice de Masa Corporal

En la figura 3 se muestra la comparación del IMC obtenida de los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal al inicio y final del estudio, donde se observa que en la clasificación de obesidad II al final del estudio tuvo una tendencia a la baja; sin embargo, no hubo diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). Este comportamiento pudo deberse a que la mayoría de los empleados se encontraban en los límites superiores de los rangos de sobrepeso u obesidad, y en algunos casos sí disminuyó su peso, mas no fue suficiente para pasar a un rango inferior de IMC, principalmente los sujetos que presentaban obesidad I. Esto tiene similitud con un estudio realizado por Hernández y col., (2003), en el que se observó una disminución del IMC en los sujetos de su investigación al finalizar el estudio ( $32.30 \pm 3.70$  vs.  $30.10 \pm 3.60$  kg/m<sup>2</sup>), aunque tampoco hubo una diferencia significativa desde el punto de vista estadístico.

En otro estudio, realizado por Caichac y col., (2013), se diseñó e implementó una intervención de 15 meses para mejorar la alimentación de 94 mineros con factores de riesgo cardiovascular en el que el IMC solo disminuyó 0.4 puntos ( $29,7 \pm 4,5$  vs.  $29,3 \pm 4,3$  kg/m<sup>2</sup>). Sin embargo, cabe resaltar que en la presente investigación a pesar del tiempo (tres meses) del PNASE y que no hubo una disminución estadísticamente significativa, en la clasificación de obesidad I y sobrepeso, tampoco se presentó un aumento en algún grado de obesidad o sobrepeso, pero sí en el rango de normalidad, lo que nos podría indicar que los individuos que presentaban obesidad II pudieron pasar a obesidad I y sujetos con sobrepeso lograron tener un

IMC normal. Lo anterior puede indicar que con la implementación del PNASE se logró que los sujetos de estudio se mantuvieran en su peso o disminuyera ligeramente, para no pasar de un grado de sobrepeso a obesidad o una obesidad III. Un estudio realizado por Rodríguez-Rodríguez y col., (2011), coincide con la presente investigación donde la población de estudio presentó una mayor prevalencia de IMC en sobrepeso (34.2 %) seguido del rango de obesidad I (11.2 %).

Por otro lado, el IMC es un indicador de obesidad limitado porque no toma en cuenta la composición corporal. Además, ciertos factores como la edad, la raza, la composición corporal y el tamaño del cuerpo afectan la relación del IMC y el % GC (WHO, 2000).

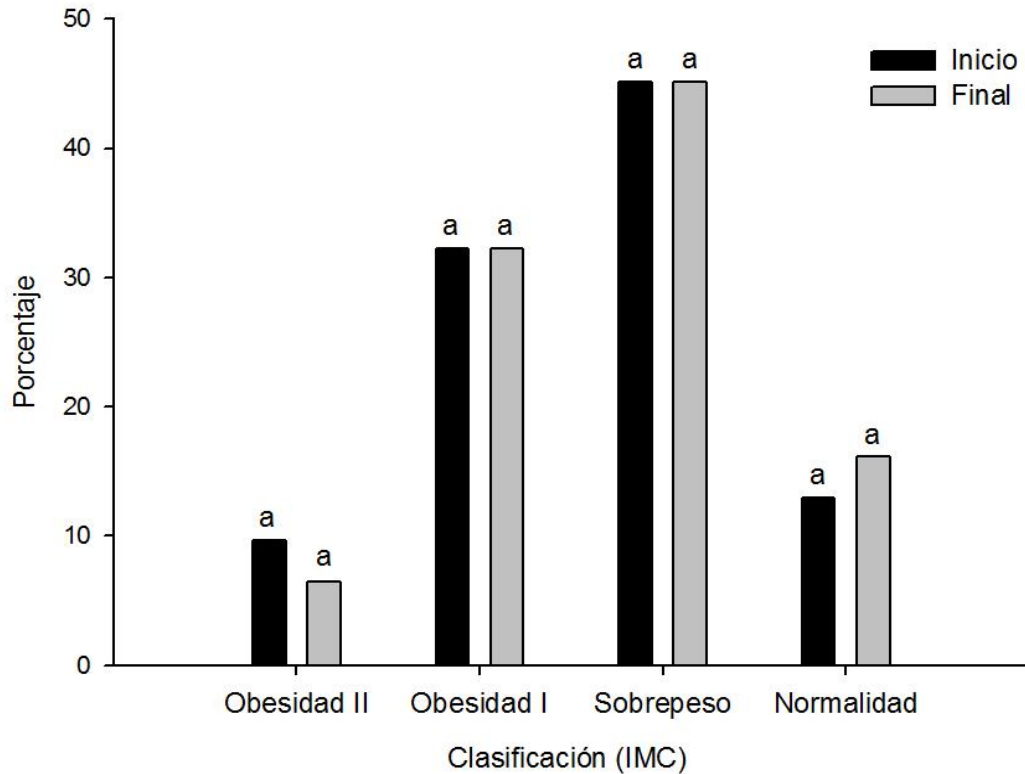


Figura 3. Comparación de IMC inicial y final de los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal (n=31).

Letras idénticas representan no diferencia significativa ( $p < 0.05$ )

## Índice Cintura-Talla

En la figura 4 se observa la comparación inicial y final del ICT de los empleados de la Planta Concentradora II, donde no hubo diferencia significativa, pero resultó ser la clasificación de alto riesgo con mayor prevalencia.

En un estudio realizado por Sánchez y col., (2014), se evaluaron sistemáticamente cada dos años los factores de riesgo cardiovascular durante 10 años (2002-2012), en una población de empleados públicos hospitalarios. Los autores encontraron que el ICT fue significativo al predecir factores de riesgo cardiovascular, concordando con nuestro estudio debido a que se encontró una alta prevalencia en ICT en la clasificación de riesgo alto (58.06 %) en los sujetos. Esto indica que estos sujetos tienen un elevado riesgo en su salud y que requieren de evaluación, asistencia médica para la detección, y eventual tratamiento de la obesidad y sus factores de riesgo metabólico.

De igual forma que los datos en el IMC, pese a no haber encontrado diferencia significativa entre el promedio de los datos iniciales de los finales, se pudo observar que incrementó la clasificación de riesgo bajo de ICT, indicando que probablemente con la implementación del PNASE, se logró una pequeña tendencia a disminuir los rangos alto y moderado, y por ende, el riesgo cardiovascular en algunos empleados.

Al comparar los resultados obtenidos con el estudio de Valenzuela y Bustos, (2012), quienes realizaron una investigación en estudiantes chilenos de 24 años, y donde el 50 % de los sujetos de estudio presentó un ICT elevado, el presente estudio indicó una prevalencia mayor (58.06 %) en los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal. No obstante, cabe enfatizar que el promedio de edad de nuestros sujetos evaluados es mayor (32 años) que la de los estudiantes chilenos, y este factor podría ser la causa de dicho incremento en este índice.

Por otro lado, se realizó una investigación en la que se utilizó la información de ocho estudios epidemiológicos transversales, realizados en España entre 1992 y 2001, que superaron criterios de calidad metodológica. Se hizo un reanálisis conjunto de los datos individuales por grupos de edad (20-44, 45-64 y 65 años), sexo y grandes áreas geográficas. La población de estudio: 19,729 sujetos. Los factores de riesgo cardiovascular más frecuentes fueron: hipercolesterolemia (colesterol total > 200 mg/dl, 46,7 %), hipertensión arterial (37,6 %), tabaquismo (32,2 %), obesidad (22,8 %) y diabetes mellitus (6,2 %). Los valores medios de presión arterial, índice de masa corporal, colesterol de las lipoproteínas de alta densidad y

glucemia varían ampliamente con la edad, el sexo y las áreas geográficas (Gabriel y col., 2008). Por lo tanto, los hallazgos de esta investigación así como el comportamiento observado en el presente estudio, coinciden con lo señalado sobre factores de riesgo cardiovascular por parte del Centro de Información Cardiovascular del Texas Heart Institute, donde se menciona que el riesgo cardiovascular aumenta con la edad (THI, 2015).

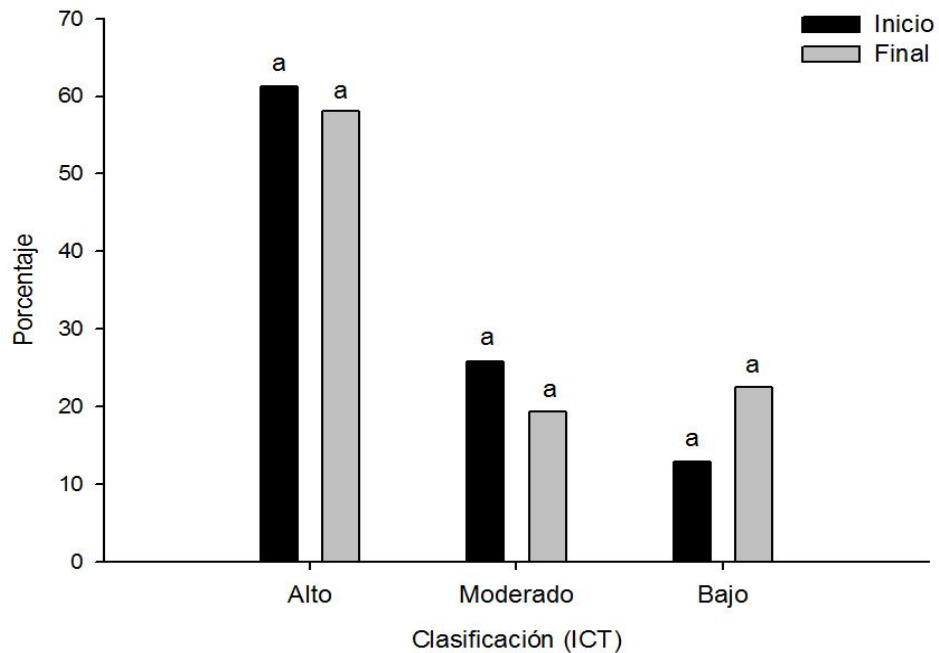


Figura 4. Comparación de ICT inicial y final de los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal (n=31).

Letras idénticas representan no diferencia significativa ( $p < 0.05$ )

### Porcentaje de Grasa Corporal

La figura 5 muestra que al final de la aplicación del PNASE hubo una tendencia a la baja en el porcentaje de sujetos que se encontraron con el porcentaje de grasa corporal no aceptable, y que hubo un incremento en el rango de aceptable, aunque estadísticamente no fue significativo. Esto podría indicar que hubo un impacto con el programa en los hábitos y estilo de vida de los empleados, y de esta forma se logró reducir ligeramente el riesgo que presentan a desarrollar ECRN, así como de igual manera en la investigación hecha por García y col., (2008) en donde

emplearon el Programa General de Acondicionamiento Físico CIMEQ durante seis meses y que consistía en realizar actividades aeróbicas tres veces por semana, respecto al porcentaje de grasa corporal al inicio fue de 33.5 % y al finalizar el programa se logró un efecto positivo al reducir el porcentaje de grasa de los sujetos de estudio a un 31.2 %. De la misma manera en la investigación realizada por Rodríguez, (2013), donde se implementó un programa de seis meses de actividad física y orientaciones nutricionales, con el objetivo de lograr un efecto en la composición corporal de funcionarios de una institución pública, como resultados de la implementación del programa fue que el 59 % de los hombres participantes mejoraron o mantuvieron sus niveles de grasa.

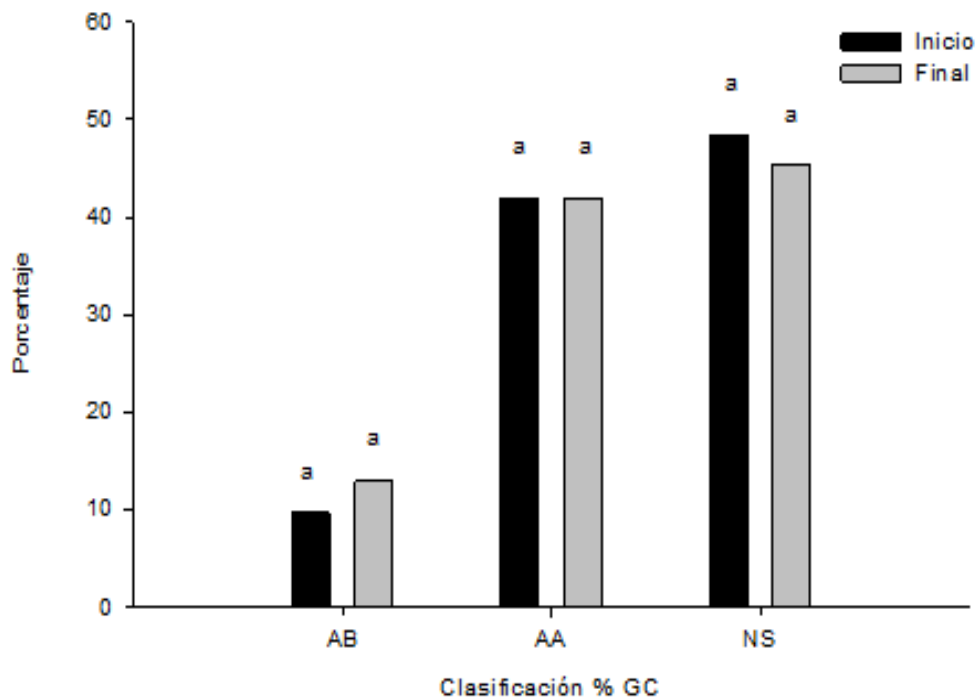


Figura 5. Comparación del porcentaje de sujetos de acuerdo con el porcentaje de grasa corporal inicial y final de los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal (n=31).

Letras idénticas representan no diferencia significativa ( $p < 0.05$ )

AB: Aceptable Bajo, AA Aceptable Alto, NS: No Saludable Obesidad

## **Índice de Distribución de Grasa Corporal**

La figura 6 muestra que no hubo un cambio significativo en las mediciones iniciales y finales respecto al Índice de Distribución de Grasa Corporal (IDGC), por lo que los empleados presentaron el mismo riesgo cardiovascular en ambos tiempos de medición. Un estudio realizado por Chiquete y col., (2012) demostró que el IDGC tiene una correlación más alta con la masa adiposa total, y que parte de esta distribución de la grasa puede estar influenciada por ciclos del sueño-vigilia (Barahona y col., 2013). Por otro lado, el estudio de Escobar y col., (2013), quienes realizaron un estudio en ratas modelo para evaluar el efecto del desvelo y del trabajo nocturno, encontró que al inicio del día (horas de descanso), ciertas ratas consumían hasta 75 % más alimento en comparación con ratas que sí reposaban en horas de descanso y que tenían su ciclo normal de descanso. Además, las ratas que no descansaron aumentaban de peso en 5 semanas, aumentaban su grasa abdominal, conduciendo a alteraciones en el metabolismo. Otros estudios en trabajadores nocturnos han reportado mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad que en la población general, con alta predisposición a enfermedades metabólicas (Escobar y col., 2013). En ese sentido y dado los hallazgos, se cree que el movimiento de trabajadores a turnos nocturnos (11:00 p.m. a 7:00 a.m.) en la empresa ArcelorMittal pudo haber influido en este parámetro, realizándose estos cambios cada semana.

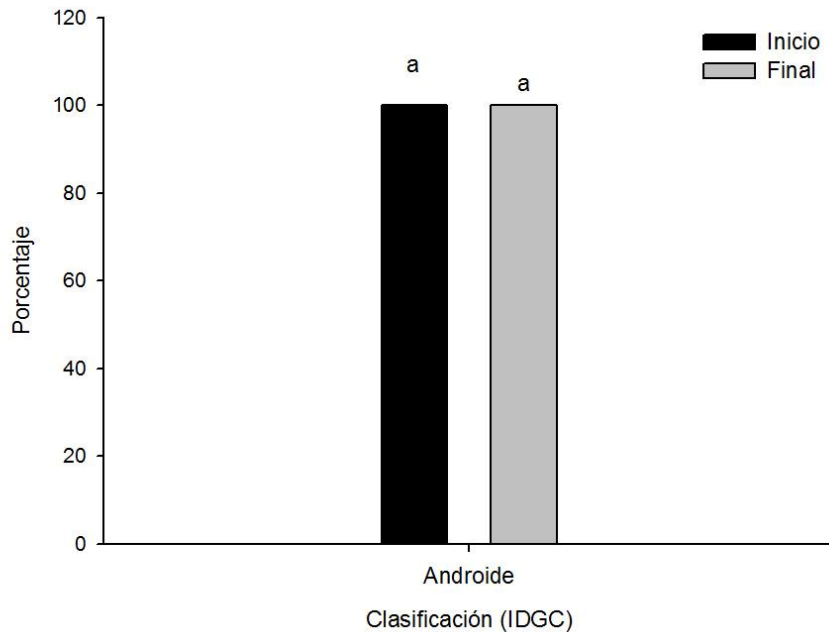


Figura 6. Comparación de IDGC inicial y final de los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal (n=31).

Letras idénticas representan no diferencia significativa ( $p < 0.05$ )

## Evaluación Dietaria

### Recordatorio de 24 Horas

**Porcentaje de Adecuación de micronutrientos y energía.** La figura 7 muestra la comparación del porcentaje de adecuación (% AD) es decir, el porcentaje para la adecuación de un nutriente basado en su correspondiente recomendación diaria por los empleados de la planta concentradora II ArcelorMittal antes y después de la implementación del PNASE (Hatloy, 1998). En dicha figura se muestra que todos los nutrimentos se encuentran por arriba de las recomendaciones dietarias pero sobresale el hierro, ya que su consumo es superior al 400 % AD, esto puede deberse a que los alimentos más consumidos y fuente principal de hierro eran las leguminosas y alimentos de origen animal principalmente. Navarro-Meza y col., (2014), realizaron un estudio en Jalisco, México, en el que participaron 52 adultos con un rango de edad de 50 a 90 años, 26 adultos residen en una zona rural y 26 en una zona urbana. El

estudio consistió en la aplicación de los cuestionarios FCA y R-24 h, para comparar la ingesta de alimentos entre los habitantes de zonas rurales y urbanas. En dicho estudio, no se presentaron diferencias significativas entre la ingesta de micronutrientes en ambos grupos, pero el grupo rural tuvo una tendencia a la alta en el consumo de vitamina A y C. El % AD de vitamina C que presentó el grupo rural fue de 520.42 % (341 mg), y de vitamina A fue de 141 % (788 µg). Rotolo, (2014) realizó un estudio en Argentina, en la empresa Sports78 Deportes, donde se evaluó el consumo de hierro en sujetos de 25 a 35 años de edad, y se encontró una ingesta inadecuada de hierro, al reportar niveles por debajo de los recomendados de este micronutriente (75 % - 90 % AD). Siendo que los empleados de la presente investigación consumen más de 400 % AD. En cuanto a la vitamina A, C y calcio se encuentra por arriba del 200 % AD, en contraste a un estudio realizado por Swartz y col., (1978) en Illinois con una población de 46 minero y ex mineros de carbón, en edades comprendidas de 42 y 86 años donde se realizó una evaluación dietaria, encontraron que el consumo dietario de estos dos nutrientes fueron los más bajos dentro de su muestras poblacional.

En cuanto a la energía encontramos que tanto al inicio (121.1 % AD) y final (110.2 % AD) de la investigación un consumo superior a las recomendaciones nutricionales, esto difiere de un estudio realizado en mineros de carbón donde se realizó una evaluación dietaria encontrando un consumo inferior de energía por sus sujetos de estudio (Swartz y col., 1978).



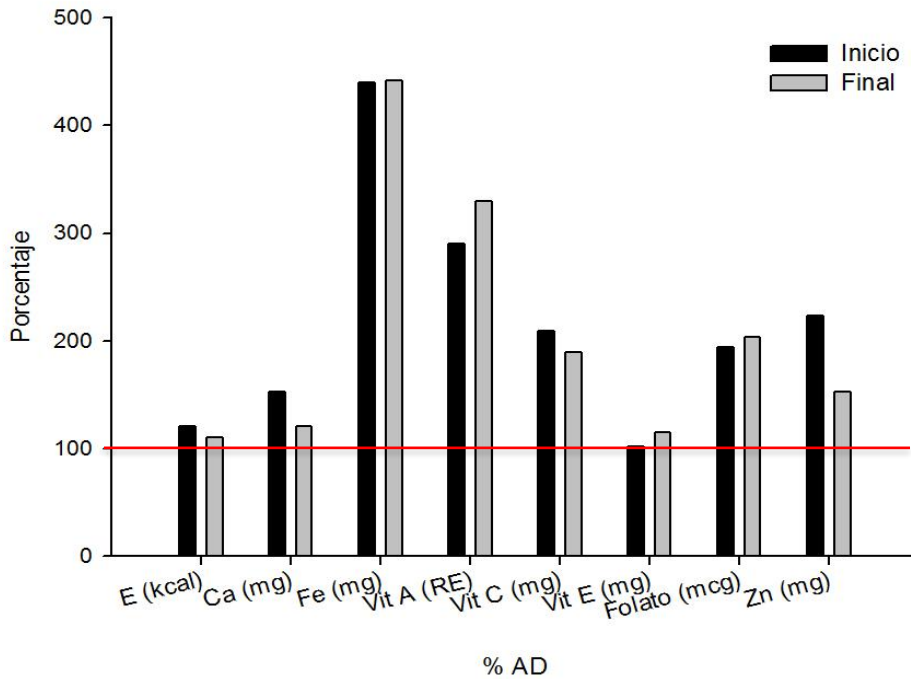


Figura 7. Porcentaje de AD de micronutrientos y energía consumidos por los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal.

**Porcentaje de Adecuación de macronutrientos.** La figura 8 muestra la comparación del porcentaje de distribución de macronutrientos que consumieron los sujetos del estudio en relación a los valores recomendados de acuerdo con el Institute of Medicine of the National Academies (IMNA), (2003), observándose un notado incremento en el consumo de grasas totales. Lo anterior coincide con lo reportado por Alvear, (2015) quien realizó un estudio en Quito, Ecuador sobre la Prevalencia de los factores de riesgo y estilo de vida para el desarrollo del síndrome metabólico en 80 empleados de 19 a 55 años de edad en la empresa Total Tek; a los trabajadores se les aplicó una evaluación dietética (recordatorio de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos), donde se encontró un consumo en exceso de los lípidos, esta variable podría explicar en parte la presencia de obesidad y sobrepeso en nuestro estudio y el reportado por Alvear. En el mismo sentido, Latacunga, (2012) en su investigación Evaluación del consumo de alimentos y estado nutricional de la población adulta de Zamorano, Honduras, observó que además de los carbohidratos, el consumo elevado de grasa también puede incrementar el peso corporal. Pinheiro y col., (2008) mencionan que el consumo excesivo de grasas se puede deber

a que los lípidos tienen el mayor potencial para favorecer la ganancia de peso, pues además de ser más palatables, de más fácil masticación, ejercen un menor efecto sobre la saciedad, llevando al aumento del consumo de calorías totales y reducción del gasto energético. En otro estudio realizado por Valencia y col., (1998) sobre la Canasta de consumo de alimentos en el estado de Sonora, encontraron que la dieta sonorensa aportaba en promedio 36 % de la energía total a partir del consumo de las grasas, similar a lo reportado en nuestro estudio.

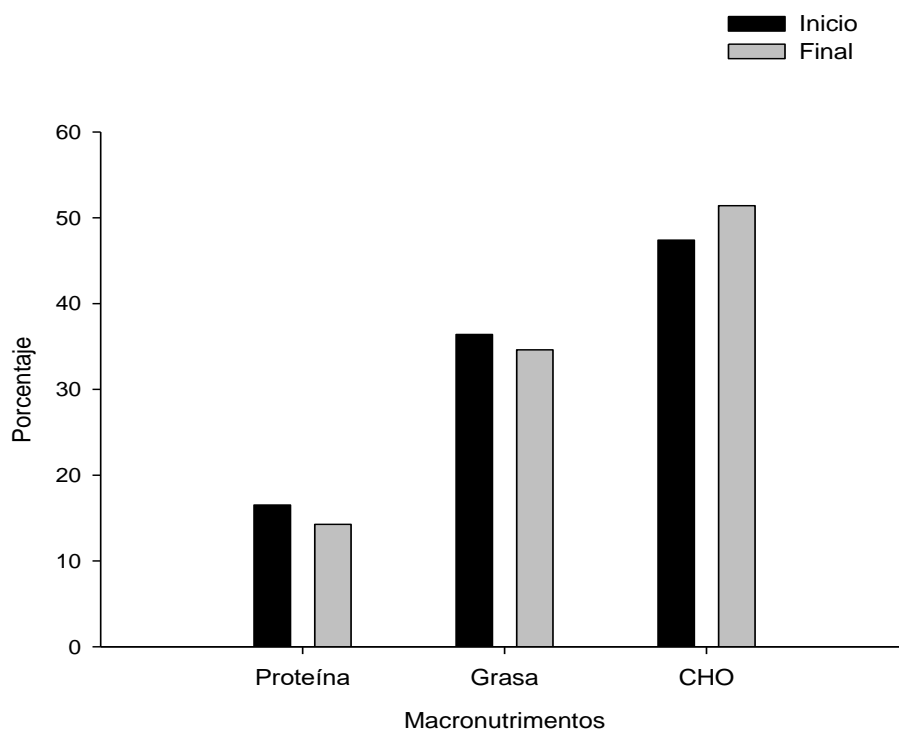


Figura 8. Comparación de la ingesta de macronutrientos de los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal.

### Frecuencia de Consumo de Alimentos

Del análisis de los datos dietarios se obtuvieron también los 10 alimentos que se consumen con mayor frecuencia al inicio y al final del estudio y se muestran en la tabla 16 de mayor a menor consumo por los sujetos de estudio. Se puede observar que al final del estudio hubo un

incremento en el consumo de pescado y verduras y disminuyó el consumo del huevo y los mariscos, ya que estos son alimentos son altos en colesterol.

Lo anterior, concuerda con lo descrito por la OIT, (2012), quien indica que el lugar de trabajo es un espacio fundamental para realizar los cambios de alimentación en los trabajadores, lo cual puede lograrse a través de programas de promoción de una alimentación saludable. En ese punto, los cambios en los patrones de consumo nos pueden indicar que el PNASE influyó en cambios de hábitos alimentarios de los sujetos de estudio a través de la educación nutricional que se les brindó a los trabajadores de la empresa, lo que indica que este estudio concuerda con un programa de intervención nutricional realizado por Caichac y col., (2013), en el que participaron 94 empleados de la Compañía Minera AngloAmerican que presentaban factores de riesgo cardiovascular; en la intervención se contemplaron actividades como asesoría en la modificación en el consumo de alimentación, capacitación al personal, etc.. Al inicio los empleados consumían gran cantidad de frituras, carnes y bebidas azucaradas, las cuales fueron disminuidas al finalizar el programa, ya que mejoraron su alimentación incrementando la ingesta de frutas y verduras.

Por otro lado, es importante mencionar que la Planta Concentradora II ArcelorMittal no cuenta con las condiciones necesarias para la alimentación de sus trabajadores. A pesar de que tienen el tiempo suficiente para ingerir alimentos, las instalaciones no se encuentran en las condiciones adecuadas para llevar a cabo un tiempo de comida apropiado. Además, el consumo de frutas y verduras es bajo ya que el comedor industrial no ofrece comúnmente este tipo de alimentos o platillos a los comensales, de ahí que podría afectar en los requerimientos que necesita cada empleado, y esto podría repercutir en la salud y la productividad de los mismos. Al igual que los sujetos del presente estudio, los sujetos participantes en el estudio de Casas y col., (2008), lograron mejorar su alimentación logrando reducir el aporte energético (ingesta de proteínas representaba el 17,7 % del aporte energético total diario, los lípidos el 39,9 %, los hidratos de carbono el 40,2 %) y al final del programa observó en el total de los participantes una reducción en cuanto al aporte energético total del 19,5 % (1,4 % de las proteínas, 23,9 % de los lípidos, 21,8 % de los hidratos de carbono).

Tabla 16. Diez principales alimentos de mayor consumo por los sujetos de estudio.

CFCA* Inicial	CFCA Final
Alimento	Alimento
Leguminosas	Leguminosas
Huevo entero	Pechuga de pollo sin piel
Tortilla de maíz	Pescado
Frutas crudas	Verduras
Pescado	Aguacate
Aguacate	Frutas crudas
Papa	Tortilla de mgaíz
Mariscos	Atún en agua
Pechuga de pollo sin piel	Embutidos de pavo
Verduras	Huevo entero

\*Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos.

## CONCLUSIONES

En la evaluación del estado nutricional de los empleados de la Planta concentradora II ArcelorMittal (n=31), la antropometría indicó una prevalencia alta de sobrepeso y obesidad, tanto al inicio y final del PNASE.

En la evaluación dietaria se observó que los empleados consumen más de la cantidad recomendada de macro y micronutrientes, principalmente de grasa y hierro. La evaluación final de los cuestionarios de los recordatorios de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos, señaló cambios en la forma de alimentarse de los empleados, y a pesar de que no fueron significativos estadísticamente se logró un pequeño impacto logrando modificar ciertos aspectos que mejoraron sus patrones de alimentación.

Al finalizar el PNASE se observó la disminución de algunos factores de riesgo a padecer ECRN como lo son el IMC, ICT, % GC, IDGC, permaneciendo la presión arterial en el rango de normalidad; y en lo que respecta a la alimentación, se logró que los empleados aprendieran a elegir de manera más saludable los alimentos. Por lo anterior se puede concluir que la implementación del PNASE fue efectiva, a pesar del corto tiempo del programa (seis meses).

El riesgo a padecer ECRN en los empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal fue alto; sin embargo, al implementar el PNASE, hubo una tendencia de reducción de estos factores de riesgo.

## RECOMENDACIONES

Se sugiere continuar con las actividades de PNASE para así disminuir aún más el riesgo de presentar ECRN, ya que en caso contrario se pueden incrementar nuevamente los factores de riesgo. Se debe enfatizar en el programa que la alimentación saludable no se trata de dejar de comer, sino de aplicar las porciones indicadas y mejorar los hábitos e incrementar la actividad física dentro del trabajo con las pausas laborales y fuera de la empresa.

Dentro del personal, es necesario seguir con la educación e incentivar a los trabajadores para adoptar una adecuada alimentación y cambiar el estilo de vida hacia prácticas más saludables. De esta forma, se reducirán los niveles de sobrepeso, obesidad y sus complicaciones, además de ayudar a reducir el riesgo cardiovascular en los trabajadores. Es de vital importancia tener a un especialista en nutrición que enseñe a los trabajadores a reforzar sus conocimientos, sirviendo de guía para la mejora diaria de su alimentación. Por ello se recomienda a la parte directiva de la empresa el ejecutar talleres didácticos, charlas sobre temas de nutrición, a fin de que los trabajadores conozcan más sobre las ventajas de llevar una adecuada alimentación en su ambiente personal y laboral y para que puedan ser capaces de elaborar menús saludables, además de incluir en la educación nutricional nuevas opciones de cocción para reducir el consumo de sodio, azúcar y lípidos.

Se sugiere utilizar una lista con alimentos y comidas más reconocidas por la población, a fin de determinar con mayor exactitud la calidad de alimentación que tienen las personas y reducir el tiempo de la entrevista.

También se recomienda buscar nuevas estrategias con apoyo del área del comedor industrial para tener un mejor control de la alimentación de los trabajadores y sus horarios, considerando que algunos de ellos expresaron que han tenido un aumento de peso atribuido principalmente por los horarios rotatorios a los que son expuestos cada semana.

De igual forma será importante que la empresa implemente y fomente las pausas laborales que ayuden a relajar al personal, ya sea entre turnos o por grupos de horarios, de forma tal que el trabajador encuentre una manera adecuada de eliminar el estrés, y con reducir la ansiedad y así evitar el consumo de alimentos pocos saludables.

Por último, otra recomendación más para la empresa es que se preocupe por las consecuencias que se presentan por no tener el correcto control del comedor y de los menús. En este sentido se sugiere la implementación de un programa que se encargue del área de

comedor, en donde se tenga en cuenta la higiene, la calidad y un plan de alimentación que cumpla o se aproxime a los requerimientos diarios de los empleados ayudando a prevenir enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición, así como aumentar la productividad de la empresa y disminuir el ausentismo de los trabajadores derivadas de un mal estado nutricional.

## BIBLIOGRAFÍA

ACEROTEK. 2014. Inicia ARCELORMITTAL operaciones en Cd. Obregón. Revisado el 09 de octubre, 2014. Retomado de [http://www.acerotek.com.mx/detalle\\_noticia.php?ID=297](http://www.acerotek.com.mx/detalle_noticia.php?ID=297)

Aguilar-Salinas CA. 2013. Las enfermedades crónicas no transmisibles, el principal problema de salud en México. Comentarios a la ENSANUT 2012. Salud Pública de México 55(2): 347-350. Retomado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0036-36342013000800035&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0036-36342013000800035&script=sci_arttext)

Alvear CA. 2015. Prevalencia de los factores de riesgo y estilo de vida para el desarrollo del síndrome metabólico en los trabajadores de la empresa Total Tek. Retomado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8033/Prevalencia%20de%20los%20factores%20de%20riesgo%20y%20estilo%20de%20vida%20para%20el%20desarrollo%20del%20sindrom%20metabolico%20en%20los%20trabajadores%20de%20I~1.pdf?sequence=1>

Aparicio MR, Estrada LA, Fernández C, Hernández RM, Ruíz M, Ramos D, Rosas M, Valverde E, Ángeles E. 2004. Manual de Antropometría. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Retomado de [http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/censenanza/spi/unidad2/Antropometria\\_manualinnsz.pdf](http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/censenanza/spi/unidad2/Antropometria_manualinnsz.pdf)

Aranceta B, Serra LL. 2012. Alimentación y Trabajo. Editorial Médica Panamericana. Madrid, España. 152 p.

ArcelorMittal. 2015. Health and safety. Retomado de <http://corporate.arcelormittal.com/who-we-are/who-we-are-health-and-safety>

Barahona A, Vidaurre E, Sevilla F, Rodríguez J, Monge S. 2013. El trabajo nocturno y sus implicaciones en la salud de médicos, enfermeras y oficiales de seguridad de los hospitales de la Caja Costarricense del Seguro Social en Costa Rica. Medicina Legal de Costa Rica. 30(1):17-



36. Retomado de [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152013000100003](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152013000100003)

Barquera-F, Barquera S, García E, González-Villalpando, Hernández-A, Lonngi G, Morín R, Rivera-Dommarco, Velásquez C. 2003. *Obesidad en el adulto*. *PME*. 5(2): 1665-0506. Retomado de: <http://bvs.insp.mx/articulos/1/13/v5n2.pdf>

Barrios S, Paravic, T. 2006. Promoción de la salud y un entorno laborable saludable. *Rev. Latino-am Enfermagem* 14(1):136-41. Retomado de <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v14n1/v14n1a19.pdf>

Benedict M, Arterburn D. 2008. *Worksite-based weight loss programs: a systematic review of recent literature*. *Am J Health Promot*. 22(6):408-416.

Caichac A. 2012. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos. *Nutrición laboral, una urgente necesidad de cambio*. Universidad de Chile. Retomado de <http://www.uchile.cl/noticias/82911/nutricion-laboral-una-urgente-necesidad-de-cambio>

Caichac A, Mediano F, Blanco G, Lera L, Yáñez CG, Vío del R F, Olivares S. 2013. *Revista chilena de Nutrición*. Intervención en alimentación y nutrición para mineros con factores de riesgo cardiovascular, basada en la investigación formativa. 40(4):336-342. Retomado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46929416002>

Casas P, Salvador J, Viñals M. 2008. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*. Tratamiento del sobrepeso y obesidad en la empresa mediante terapia psicológica grupal y control médico y dietético. 11 (4):188-195.

[CHSC] Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular. 2011. *Manual de alimentación para los trabajadores uruguayos, la alimentación saludable en el trabajo es un derecho*. Montevideo, Uruguay. Retomado de [http://www.cardiosalud.org/files/documents/chscv\\_manual\\_alimentacion\\_trabajo.pdf](http://www.cardiosalud.org/files/documents/chscv_manual_alimentacion_trabajo.pdf)

Chiquete E, Ochoa-Guzmán A, Domínguez-Moreno R, Tolosa P, Ruiz-Madrigal B, Godínez-Gutiérrez SA, Román S, Panduro A. 2012. *Índice de distribución de la grasa corporal (IDGC)*:

Un nuevo método antropométrico para la predicción de adiposidad. *Revista de Endocrinología y Nutrición*. 20(4):145-151. Retomado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2012/er124b.pdf>

Córdova-Villalobos JA, Barriguete-Meléndrez JA, Lara-Esqueda A, Barquera S, Rosas-Peralta M, Hernández-Ávila M, Leon-May ME, Aguilar-Salinas C. 2008. Enfermedades crónicas no transmisibles en México: sinopsis epidemiológica y prevención integral. *Salud Pública de México* 50(5):419-427. Retomado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342008000500015](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342008000500015)

[DSSNSMN] Departamento de Seguridad, Salud y Nuevos Servicios de Mutua Navarra. 2012. Promoción de la Salud en el Trabajo. Una Oportunidad Empresarial. MATEPSS No. 21. Retomado de <http://www.mutuanavarra.es/Portals/0/Documentos/MNGuiaAzulSaludLaboral.pdf>

Durnin, J, Womersley J. 1974. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br. J. Nutr.* 32:77-97. Retomado de [http://info-centre.jenage.de/assets/pdfs/library/durnin\\_womersley\\_BrJNutr\\_1974.pdf](http://info-centre.jenage.de/assets/pdfs/library/durnin_womersley_BrJNutr_1974.pdf)

[ENSANUT] Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. 2012. Evidencia para la política pública en salud. Obesidad en adultos: los retos de la cuesta abajo. México. Retomado de <http://ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/ObesidadAdultos.pdf>

Escobar C, González E, Velasco-Ramos M, Salgado-Delgado R, Angeles-Castellanos M. 2013. La mala calidad de sueño es factor promotor de obesidad. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios/Mexican Journal of Eating Disorders*. 4:133-142. Retomado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-15232013000200007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-15232013000200007&script=sci_arttext)

Fagalde MP, Del Solar JA, Guerrero M, Atalah E. 2005. Factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles en funcionarios de una empresa de servicios financieros de la Región Metropolitana. *Revista Médica Chile*. 133(8):919-928. Retomado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872005000800008](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872005000800008)

García J, Pérez P, Arcia J, Martínez J, Pedroso I. 2008. Efectos terapéuticos del ejercicio físico en la hipertensión arterial. *Revista Cubana de Medicina*. Ciudad de la Habana. 47(3). Retomado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s0034-75232008000300002&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s0034-75232008000300002&script=sci_arttext)

Gabriel R, Alonso M, Segura A, Tormoc MJ, Artigaod LM, Banegase JR, Brotons C, Elosuag R, Fernández-Cruz A, Muñizi J, B Reviriegoa, Rigo F. 2008. Prevalencia, distribución y variabilidad geográfica de los principales factores de riesgo cardiovascular en España. Análisis agrupado de datos individuales de estudios epidemiológicos poblacionales: estudio ERICE. *Revista Española de Cardiología*. 61(10):1030-1040. Retomado de <http://www.revespcardiol.org/es/prevalencia-distribucion-variabilidad-geografica-los/articulo/13126043/>

González A. 2002. Consenso Mexicano sobre el tratamiento integral del síndrome metabólico. *Revista Mexicana de Cardiología*. 13(1):4-30. Retomado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/cardio/h-2002/h021a.pdf>

González A, Ureña J, Lavielle MPD, Amancio O, Chassin, Elizondo S, Hernández H. 2011. Comparación de índices antropométricos como predictores de riesgo cardiovascular y metabólico en población aparentemente sana. *Revista Mexicana de Cardiología*. 22(2):59-67. Retomado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/cardio/h-2011/h112a.pdf>

Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. 2012. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX). Retomado de <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>

Grandjean A, Campbell S. 2006. Hidratación: Líquidos para la vida. ILSI de México, A. C. Retomado de <http://www.ils-mexico.org/Publicaciones/Hidratacion.pdf>

Hatloy A, Torheim LE, Oshaug A. 1998. Food variety-a good indicator of nutritional adequacy of the diet? A case study from an urban area in Mali, West Africa. *European Journal of Clinical*

Nutrition. 52:891-898. Retomado de <http://www.nature.com/ejcn/journal/v52/n12/pdf/1600662a.pdf>

Hernández C, Canales J, Cabrera C, Grey C. 2003. Efectos de la consejería nutricional en la reducción de obesidad en personal de salud. *Revista Médica IMSS*. 41(5):429-435. Retomado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2003/im035j.pdf>

Heyward V. 2008. *Evaluación de la Aptitud Física y Prescripción del Ejercicio*. 5° edición. Editorial Médica Panamericana. España. 199-202 p. Retomado de <https://books.google.com.mx/books?id=zn3dDE0R3IMC&pg=PA199&dq=indice+de+masa+corporal+como+metodo+antropometrico&hl=es-419&sa=X&ei=bjAQVaWZBla-ggTWilHACQ&ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q=indice%20de%20masa%20corporal%20como%20metodo%20antropometrico&f=false>

Hintze J. 2006. NCSS, PASS, and GESS. NCSS. Kaysville, Utah.

[IMNA] Institute of Medicine of the National Academies. 2003. Dietary Reference Intakes Applications in dietary planning. Retomado de <http://www.nap.edu/read/10609/chapter/1>

Koch E, Romero T, Manríquez L, Taylor A, Román C, Paredes M, Díaz C, Kirschbaum A. 2008. Razón cintura-estatura: Un mejor predictor antropométrico de riesgo cardiovascular y mortalidad en adultos chilenos. *Nomograma diagnóstico utilizado en el Proyecto San Francisco Revista Chilena de Cardiología* 27(1):23-35.

Latacunga, DA. 2012. Evaluación del consumo de alimentos y estado nutricional de la población adulta de Zamorano, Honduras. Retomado de <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/951/1/T3247.pdf>

Leiner de la Cabada M, Ortiz J, Ávila C. 2008. Un nuevo paradigma de la responsabilidad social corporativa. El aumento de enfermedades crónico-degenerativas en la fuerza laboral. *Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal. Contaduría y Administración*, (225):105-119. Retomado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39522506>

[MSSSI] Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2010. Guía para empleados, FOOD menú diario, alimentación equilibrada. España. Retomado de [http://www.naos.aesan.msssi.gob.es/naos/ficheros/investigacion/GUIA\\_FOOD\\_EMPLEADOS.pdf](http://www.naos.aesan.msssi.gob.es/naos/ficheros/investigacion/GUIA_FOOD_EMPLEADOS.pdf)

Moreno L, Fleta J, Mur L, Feja C, Rodríguez G, Sarría A, Bueno M. 1998. Distribución de la grasa en niños y adolescentes de ambos sexos. Anales Españoles de Pediatría. 49:135-139. Retomado de <https://www.aeped.es/sites/default/files/anales/49-2-6.pdf>

Navarro-Meza M, Martínez AG, López-Espinoza A, López-Urriarte P, Benavides MR. 2014. Comparación en la ingesta de alimentos de adultos que residen en una zona rural y urbana de Jalisco, México. Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios. 5(1):11-19. Retomado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-15232014000100003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-15232014000100003&script=sci_arttext)

Negroe D. 2011. El servicio de comedor como motivador para el buen desempeño del empleado". Instituto Politécnico Nacional (IPN). México D.F. Retomado de <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/5342/TESIS%20NEGREGO%20ARGUETA%20DIANA.pdf?sequence=1>

[NOM-008] NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y obesidad. Retomado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5154226&fecha=04/08/2010](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5154226&fecha=04/08/2010)

[NOM-015] NORMA Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. Retomado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010)

[NOM-030] NORMA Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999, Para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial. Retomado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/030ssa29.html>

[NOM-037] NORMA Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2002, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias. Retomado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/037ssa202.html>

[NOM-043] NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. Retomado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010)

[NOM-051] NORMA Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria. Retomado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5137518&fecha=05/04/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5137518&fecha=05/04/2010)

[OIT] Organización Internacional del Trabajo. 2005. La alimentación en el trabajo: una revolución nutricional en el menú. Revista de la OIT Trabajo. 55. Retomado de [http://www.ilo.org/global/publications/magazines-and-journals/world-of-work-magazine/articles/WCMS\\_081446/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/global/publications/magazines-and-journals/world-of-work-magazine/articles/WCMS_081446/lang--es/index.htm)

[OIT] Organización Internacional del Trabajo. 2012. Un enfoque integral para mejorar la alimentación y nutrición en el trabajo: Estudio en empresas chilenas y recomendaciones adaptadas. Retomado de [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-santiago/documents/publication/wcms\\_201138.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-santiago/documents/publication/wcms_201138.pdf)

[OMS] Organización Mundial de la Salud. 2003. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Retomado de <http://www.fao.org/3/a-ac911s.pdf>

[OMS] Organización Mundial de la Salud. 2007. Salud de los trabajadores: plan de acción mundial. 60ª Asamblea Mundial de la Salud. Retomado de [http://www.who.int/occupational\\_health/WHO\\_health\\_assembly\\_sp\\_web.pdf](http://www.who.int/occupational_health/WHO_health_assembly_sp_web.pdf)

[OMS] Organización Mundial de la Salud. 2008. Prevención de las enfermedades no transmisibles en el lugar de trabajo a través del régimen alimentario y la actividad física. Retomado de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/workplace-report-spanish.pdf>

[OMS] Organización Mundial de la Salud. 2010. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Retomado de [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf)

[OMS] Organización Mundial de la Salud. 2015. Prevención y control de las enfermedades no transmisibles: respuestas a tareas específicas en preparación para la tercera reunión de alto nivel de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles en 2018. Retomado de [http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/EB138/B138\\_10-sp.pdf](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB138/B138_10-sp.pdf)

Ortega MI, Morales GG, Quizán PT, Preciado RM. 1999. Cuaderno de trabajo no. 1. Estimación del consumo de alimentos. Cálculo de ingestión dietaria y coeficientes de adecuación a partir de registro de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. 49 p.

Pérez AB, Marván L. 2014. Dietas normales y terapéuticas. 6° Edición. McGrawHill. México. 9-20 p.

Pérez AB, Palacios B, Castro AL, Flores I. 2014. Sistema Mexicano de Equivalentes (SME). Fomento de Nutrición y Salud. México.

Pinheiro AC, Canaan FA, Gonçalves RC. 2008. Insulinemia ingesta y metabolismo energético. Revista Chilena de Nutrición. 35(1):18-24. Retomado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182008000100003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182008000100003)

Portillo R, Bellorín M, Sirit Y, Acero C. 2008. Perfil de Salud de los Trabajadores de una Planta Procesadora de Olefinas del Estado Zulia, Venezuela. Rev. Salud pública. 10(1):113-125. Retomado de <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v10n1/v10n1a11.pdf>

Prior D. 2008. Obesidad Central, Porcentaje de Grasa Corporal y Enfermedad Periodontal en Pacientes con Diabetes de Actopan, Hidalgo. Universidad Autónoma de Hidalgo. Retomado de [http://www.uaeh.edu.mx/nuestro\\_alumnado/icsa/licenciatura/documentos/Obesidad%20central,%20porcentaje%20de%20grasa%20corporal.pdf](http://www.uaeh.edu.mx/nuestro_alumnado/icsa/licenciatura/documentos/Obesidad%20central,%20porcentaje%20de%20grasa%20corporal.pdf)

Rivera J, Muñoz O, Rosas M, Aguilar C, Popkin B, Willett W. 2008. Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para población mexicana. Salud pública. Méx vol. 50 no.2 Cuernavaca mar. /abr. 2008. Retomado de: <http://ref.cielo.org/q2bvxy>

Rodríguez-Rodríguez E, López-Plaza B, López-Sobaler M, y Ortega M. 2011. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles. Nutrición Hospitalaria. 26(2):355-363. Retomado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0212-16112011000200017&Ing=pt&n](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0212-16112011000200017&Ing=pt&n)

Rodríguez M, Avalos M, López C. 2014. Consumo de bebidas del alto contenido calórico en México: un reto para la salud pública. Salud en Tabasco. 20(1):28-33. Retomado de <http://www.redalyc.org/pdf/487/48731722006.pdf>

Rodríguez A. 2013. Implementación de un programa de seis meses de actividad física sistematizada y charla nutricionales y su efecto en los componentes de la aptitud física y estadios de cambio en funcionarios de una institución pública. Universidad Nacional Heredia, Costa Rica. Retomado de <http://www.repositorio.una.ac.cr/handle/11056/11281>

Rosales, R. 2012. Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos; una revisión. Nutrición Hospitalaria. 27(6):1803-1809. Retomado de <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v27n6/05revision04.pdf>

Rotolo L. 2014. Consumo de hierro en empleados entre 25 y 35 años. Universidad Abierta Interamericana. Retomado de: <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC115755.pdf>

Saldarriaga J, Martínez R. 2007. Factores asociados al ausentismo laboral por causa médica en una institución de educación superior. Revista Facultad Nacional de Salud Pública. 25(1):34-39. Retomado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12025105>

Sánchez A, Muhn M, Lovera M, Ceballos B, Bonneau G, Pedrozo W, Medina G, Leiva R, Humeres C, Castillo Rascón MS. 2014. Índices antropométricos predicen riesgo cardiometabólico. Estudio de cohorte prospectivo en una población de empleados de hospitales públicos. Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo. 51(4):185-191. Retomado de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-30342014000400003](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-30342014000400003)



Sánchez C. 2014. La Seguridad Industrial y su incidencia en la prevención de enfermedades profesionales de la Empresa DIMETAL S.A. de la ciudad de Guayaquil. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. Retomado de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7603/1/1%20R.H..pdf>

Sanjur D, Rodríguez M. 1997. Evaluación de la ingesta dietaria: Aspectos selectos en la colección y análisis de datos. Cornell University.

Shamah T, Villalpando S, Rivera J. 2006. Manual de procedimientos para proyectos de nutrición. Instituto Nacional de Salud Pública. México. Retomado de [http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/proy\\_nutricion.pdf](http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/proy_nutricion.pdf)

Siri W. 1956. The gross composition of the body. *Adv Biol Med Phys.* 4:239-80.

[STPS] Secretaría del Trabajo y Previsión Social. 2015. Presenta STPS Programa Nacional de Bienestar Emocional y Desarrollo Humano en el Trabajo. Boletín Informativo 405. Retomado de [http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/sala\\_prensa/boletines/2015/abril/bol\\_405.html](http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/sala_prensa/boletines/2015/abril/bol_405.html)

[STPS] Secretaría del Trabajo y Previsión Social. 2015. Conoce el Programa de Bienestar Emocional en el Trabajo. Retomado de <http://www.gob.mx/stps/articulos/conoce-el-programa-de-bienestar-emocional-en-el-trabajo>

Suverza A, Haua K. 2009. Manual de antropometría. 1° Edición. Universidad Iberoamericana. México. 74 p. Retomado de <https://books.google.com.mx/books?id=dYvwlmyHu1kC&pg=PA74&dq=porcentaje+de+grasa+corporal+ecuacion+de+siri+y+durnin+y+womesley&hl=es&sa=X&ei=CHkVVd6hNlvooATaj4DoDA&ved=0CCEQ6AEwAQ#v=onepage&q=porcentaje%20de%20grasa%20corporal%20ecuacion%20de%20siri%20y%20durnin%20y%20womesley&f=false>

Suverza A, Haua K. 2010. El ABCD del Estado de Nutrición. McGraw-Hill Interamericana Editores. México.

Swartz S, Konishi F, Sanjabi P. 1978. Dietary assessment of coal miners in southern Illinois. The American Society for Clinical. *Am J Clin Nutr.* 31:(8)1465-8. Retomado de

[https://www.researchgate.net/publication/22465394\\_Dietary\\_assessment\\_of\\_coal\\_miners\\_in\\_southern\\_Illinois](https://www.researchgate.net/publication/22465394_Dietary_assessment_of_coal_miners_in_southern_Illinois)

[THI] Texas Heart Institute. 2015. Factores de riesgo cardiovascular. Retomado de [http://www.texasheart.org/HIC/Topics\\_Esp/HSmart/riskspan.cfm](http://www.texasheart.org/HIC/Topics_Esp/HSmart/riskspan.cfm)

[UNAM] Universidad Autónoma de México. 2012. Presenta población mexicana alta predisposición genética hacia sobrepeso y obesidad. Boletín UNAM-DGCS-474. Retomado de [http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2012\\_474.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2012_474.html)

Valencia M, Hoyos L, Ballesteros M, Ortega M, Palacios M, Atondo J. 1998. Canasta de consumo de alimentos en el estado de Sonora. Revista Estudios Sociales. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., El Colegio de Sonora, Universidad de Sonora, México 7(15):11-39.

Valenzuela K, Bustos P. 2012. Índice cintura estatura como predictor de riesgo de hipertensión arterial en población adulta joven: ¿Es mejor indicador que la circunferencia de cintura? ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN 62(3):220-226. Retomado de <http://www.scielo.org.ve/pdf/alan/v62n3/art03.pdf>

Vargas-Zárate M, Becerra-Bulla F, Prieto-Suárez E. 2010. Evaluación de la ingesta dietética en estudiantes universitarios. Bogotá, Colombia. Revista de Salud Pública 12(1):116-125. Retomado de <http://www.redalyc.org/pdf/422/42219010011.pdf>

Wanjak C. 2005. Food at work: Workplace solutions for malnutrition, obesity and chronic diseases. Retomado de [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms\\_publ\\_9221170152\\_en.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_publ_9221170152_en.pdf)

[WHO] World Health Organization. 2000. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. ISBN: 92 4 120894 5. Retomado de <https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ve>

d=0ahUKEwiYvqPmy53LAhWpyIMKHYx3DR4QFggjMAE&url=http%3A%2F%2Fwhqlibdoc.who.int%2Ftrs%2FWHO\_TRS\_894.pdf&usg=AFQjCNFLusNXrJzxFKX1xpQwkHLer-Lohg

Zárate A, Crestto A, Maiz A, Ravest G, Pino M, Valdivia G, Moreno M, Villarroel L. 2009. Influencia de la obesidad en los costos en salud y en el ausentismo laboral de causa médica en una cohorte de trabajadores. *Revista Médica de Chile*. 137(3):337-344. Retomado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872009000300003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009000300003)

Zárate A, Aguilar G, Colunga C, Haro L, García A. 2013. Perfil de salud-enfermedad en los trabajadores de una empresa en el valle de México. *Medicina y Seguridad del Trabajador*. 59(233):405-416. Retomado de <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v59n233/original4.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO 1. Carta de Consentimiento Informado



# Universidad de Sonora

---

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Departamento de Ciencias de la Salud

Ciudad Obregón, Sonora a Marzo de 2015

#### Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

La presente investigación es conducida por la M.C. Valbuena Gregorio Edith y las estudiantes de la LCN Acuña Gallardo Ana Cristina y Ochoa Díaz Rubí Esmeralda de Universidad de Sonora Campus Cajeme. La meta de este estudio es Implementar el Programa Nutricional de Alimentación, Salud y Educación (PNASE) en Empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal con Factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas Relacionadas con la Nutrición en Ciudad Obregón, Sonora, México.

Si usted accede a participar en este estudio, se le realizaran mediciones antropométricas que consisten en medición de peso, talla, cintura, cadera, circunferencia de brazo, muñeca y pecho, además de medición de pliegues cutáneos y presión arterial. Además de responder preguntas en una encuesta de recordatorio de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos. Esto tomará aproximadamente 20 minutos de su tiempo. Los resultados de las mediciones y lo que conversemos durante estas sesiones se guardará por escrito, de modo que el investigador pueda consultar en caso de ser necesario.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguno de los procedimientos durante

la investigación le parecen incómodos, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no realizarlos.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por la M.C. Valbuena Gregorio Edith y las estudiantes de la LCN Acuña Gallardo Ana Cristina y Ochoa Díaz Rubí Esmeralda. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es Implementar el Programa Nutricional de Alimentación, Salud y Educación (PNASE) en Empleados de la Planta Concentradora II ArcelorMittal con Factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas Relacionadas con la Nutrición en Ciudad Obregón, Sonora, México.

Me han indicado también que tendré que participar en las mediciones antropométricas y de presión arterial, responder preguntas en dos encuestas, lo cual tomará aproximadamente 20 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a la M.C. Edith Valbuena Gregorio al teléfono 4 10 52 70.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a la M.C. Edith Valbuena Gregorio al teléfono anteriormente mencionado o al correo edith.valbuena@cajeme.uson.mx

-----

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

(en letras de imprenta)

ANEXO 2. Encuesta Clínico Nutricional



# Universidad de Sonora

División de Ciencias Biológicas y de la Salud  
Departamento de Ciencias de la Salud  
*Campus Cajeme*

## HISTORIA CLÍNICA NUTRICIONAL

Fecha de evaluación: \_\_\_\_\_

### DATOS PERSONALES

Nombre: \_\_\_\_\_  
Clave: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Género: \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

Estado civil: \_\_\_\_\_ Escolaridad: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_

### INDICADORES CLÍNICOS

#### ANTECEDENTES SALUD/ENFERMEDAD

##### PROBLEMAS ACTUALES

Diarrea: \_\_\_\_\_ Estreñimiento: \_\_\_\_\_ Gastritis: \_\_\_\_\_ Úlcera: \_\_\_\_\_ Náusea: \_\_\_\_\_

Pirosis: \_\_\_\_\_ Vómito: \_\_\_\_\_ Colitis: \_\_\_\_\_ Dentadura: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

Padece alguna enfermedad diagnosticada: \_\_\_\_\_

Ha padecido alguna enfermedad importante: \_\_\_\_\_

Toma algún medicamento: \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

Dosis: \_\_\_\_\_ ¿Desde cuándo? \_\_\_\_\_

Toma: Laxantes \_\_\_\_\_ Diuréticos \_\_\_\_\_ Antiácidos \_\_\_\_\_ Analgésicos \_\_\_\_\_

Le han practicado alguna cirugía: \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

### ANTECEDENTES FAMILIARES

Obesidad \_\_\_ Diabetes \_\_\_ HTA \_\_\_ Cáncer \_\_\_ Hipercolesterolemia \_\_\_ Hipertrigliceridemia \_\_\_

**ESTILO DE VIDA: Cuestionario de actividad física**

Hora	Actividad
12:00 a.m.	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12:00 p.m.	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

**Ejercicio:**

Tipo: \_\_\_\_\_ Frecuencia: \_\_\_\_\_ Duración \_\_\_\_\_

¿Cuándo inició? \_\_\_\_\_

**SIGNOS**

	Aspecto general
Cabello	
Ojos	
Piel	
Uñas	
Labios	
Encías	
Dientes	
Cuello	
Aspecto general ( apatía, irritabilidad, pérdida de peso, músculo o grasa, edema, obesidad, fatiga)	

Presión arterial

¿Conoce su presión arterial? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cuál es? \_\_\_\_\_



**ANEXO 3. Valores de c y m en hombres publicados por Durnin y Womersley**

SKINFOLD		EDAD (AÑOS)					
		17-19	20-29	30-39	40-49	50+	17-72
BICEPS	C	1.1066	1.1015	1.0781	1.0829	1.0833	1.0997
	M	0.0686	0.0616	0.0396	0.0508	0.0617	0.0659
TRICEPS	C	1.1252	1.1131	1.0834	1.1041	1.1027	1.1143
	M	0.0625	0.0530	0.0361	0.0609	0.0662	0.0618
SUBESCAPULAR	C	1.1212	1.1360	1.0978	1.1246	1.1334	1.1369
	M	0.0670	0.0700	0.0416	0.0686	0.0760	0.0741
SUPRAILIAICO	C	1.1092	1.1117	1.1047	1.1029	1.1193	1.1171
	M	0.0420	0.0431	0.0432	0.0483	0.0652	0.0530
BICEPS+TRICEPS	C	1.1423	1.1307	1.0995	1.1174	1.1185	1.1356
	M	0.0687	0.0603	0.0431	0.0614	0.0683	0.0700
BICEPS+SUBESCAPULAR	C	1.1457	1.1469	1.0753	1.1341	1.1427	1.1498
	M	0.0707	0.0709	0.0445	0.0680	0.0762	0.0759
BICEPS+SUPRAILIAICO	C	1.1247	1.1259	1.1174	1.1171	1.1307	1.1331
	M	0.0501	0.0502	0.0486	0.0539	0.0678	0.0601
TRICEPS+SUBESCAPULAR	C	1.1561	1.1525	1.1165	1.1519	1.1527	1.1625
	M	0.0711	0.0687	0.0484	0.0771	0.0793	0.0797
TRICEPS+SUPRAILIAICO	C	1.1370	1.1362	1.1273	1.1383	1.1415	1.1463
	M	0.0545	0.0538	0.0531	0.0660	0.0718	0.0656
SUBESCAPULAR+SUPRAILIAICO	C	1.1374	1.1429	1.1260	1.1392	1.1582	1.1522
	M	0.0544	0.0573	0.0497	0.0633	0.0771	0.0671
BICEPS+TRICEPS+SUBESCAPULAR	C	1.1643	1.1593	1.1213	1.1530	1.1569	1.1689
	M	0.0727	0.0694	0.0487	0.0730	0.0780	0.0793
BICEPS+TRICEPS+SUPRAILIAICO	C	1.1466	1.1451	1.1332	1.1422	1.1473	1.1556
	M	0.0584	0.0572	0.0542	0.0647	0.0718	0.0683
BICEPS+SUBESCAPULAR+SUPRAILIAICO	C	1.1469	1.1508	1.1315	1.1452	1.1626	1.1605
	M	0.0583	0.0599	0.0510	0.0640	0.0768	0.0694
TRICEPS+SUBESCAPULAR+SUPRAILIAICO	C	1.1555	1.1575	1.1393	1.1604	1.1689	1.1704
	M	0.0607	0.0617	0.0544	0.0716	0.0787	0.0731
ALL FOUR SKINFOLDS	C	1.1620	1.1631	1.1422	1.1620	1.1715	1.1765
	M	0.0630	0.0632	0.0544	0.0700	0.0779	0.0744

(Fuente: Durnin y Womersley, 1974).

## ANEXO 4. Cuestionario de Recordatorio de 24 Horas

CUESTIONARIO DE RECORDATORIO DE 24 HORAS			
FECHA _____			
RECORDATORIO <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">2</span>			
EVALUADOR _____			
INDIQUE LOS ALIMENTOS QUE TOMÓ AYER			
Señale si el día de ayer fue: Laborable <input type="checkbox"/> Festivo <input type="checkbox"/> Víspera de festivo <input type="checkbox"/> Descanso <input type="checkbox"/>			
La alimentación del día de ayer fue similar a la del resto de los días o cambio su alimentación respecto al resto de los días:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fue similar al resto de los días <input type="checkbox"/></li> <li>- Fue un día especial <input type="checkbox"/></li> </ul>			
	Alimentos consumidos	Modo de preparación	Cantidad estimada (medidas caseras)
DESAYUNO Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar:			
COMIDA Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar:			
CENA Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar:			

**ANEXO 5. Frecuencia de Consumo de Alimentos**

ALIMENTO	PORCIÓN	CHIC A	MEDIA NA	GRAND E	VECES QUE LO CONSUME			
					DÍA	SEMAN A	MES	AÑ O
Leche o yogur descremado	1 tz							
Leche semidescremada o yogur	1 tz							
Leche entera o yogur natural	1 tz							
Leche con chocolate o vainilla o leche malteada	¾ tz							
Pechuga de pollo sin piel	35 g							
Atún en agua	31 g							
Queso cottage	48 g							
Machaca	13 g							
B.- Muslo o pierna, hígado de pollo	30 g							
Barbacoa	50 g							
Carne de cerdo sin grasa	40 g							
Pescado	40 g							
Queso panela	40 g							
Queso fresco	40 g							
Embutidos de pavo	1 pza							
Res magra	30 g							
Pollo con piel	35 g							
Queso oaxaca	30 g							
Huevo entero	1 pza							
Camarón, ostión, jaiba, calamar	35 g							
Embutidos de cerdo	¾ pza							
Quesos chihuahua	25 g							
Cortes de carne con grasa (arrachera, tipo americano)	35 g							
Hamburguesa	1 pza							

Pizza	<b>2 rebanadas (100 g)</b>							
Hotdog	<b>100 gr</b>							
Arroz al vapor	<b>47 g</b>							
Cereal industrializado	<b>1/3 tza /13 g</b>							
Elote	<b>1 ½ pza / 66g</b>							
Papa	<b>½ pza</b>							
Pastas cocidas	<b>½ tz</b>							
Galletas Marías o saladas	<b>5 pzas</b>							
Palomitas naturales	<b>2 ½ tz</b>							
Pan de centeno	<b>2/3 reb</b>							
Pan de caja: Pan integral	<b>1 reb</b>							
Pan de caja: Pan blanco	<b>1 reb</b>							
Tortilla de maíz	<b>1 pza</b>							
Tortilla de harina	<b>½ pza</b>							
Arroz a la mexicana	<b>47 g</b>							
Pasta preparada (crema, margarina)	<b>½ tz</b>							
Pan dulce	<b>¼ pza</b>							
Hot cakes o waffles	<b>¾ pza</b>							
Frituras	<b>1/3 bolsa</b>							
Tamal	<b>40 g</b>							
Bollería	<b>30 g</b>							
Verduras: crudas, Cocidas	<b>112 g</b>							
Verduras enlatadas	<b>30 g</b>							
Jugo de verduras	<b>½ tz</b>							
Sopa de caldo	<b>½ tz</b>							
Sopa de crema	<b>½ tz</b>							
Frutas crudas	<b>1 tz</b>							
Frutas: congeladas /enlatadas	<b>1 tz</b>							
Jugo de frutas natural	<b>½ tz</b>							

Frijol, alubias, habas, lentejas, soya, garbanzo	<b>½ tz</b>							
Mantequilla	<b>1 ½ cedita</b>							
Manteca	<b>1 cedita</b>							
Chicharrón	<b>12 g</b>							
Chorizo	<b>15 g</b>							
Tocino	<b>1 reb</b>							
Crema	<b>1 cda</b>							
Mayonesa	<b>1 cedita</b>							
Aderezo cremoso	<b>½ cda</b>							
Chocolates	<b>2/3 pza</b>							
Aceite de maíz	<b>1 cedita</b>							
Ajonjolí girasol	<b>1 cedita</b>							
Oleaginosas	<b>12 g</b>							
Aceite de oliva	<b>1 cedita</b>							
Aceite de canola	<b>1 cedita</b>							
Aguacate	<b>1/3 pza</b>							
Margarina	<b>1 cedita</b>							
Agua preparada de sabor	<b>1 tz</b>							
Polvo para beber de sabor	<b>1 sobre</b>							
Azúcar	<b>2 ceditas</b>							
Cajeta	<b>1 ½ cedita</b>							
Mermelada	<b>2 ½ cedita</b>							
Miel	<b>2 ceditas</b>							

Caramelo	<b>2 pzas</b>							
Chicles	<b>5 pzas</b>							
Chocolate en polvo	<b>2 cditas</b>							
Gelatina	<b>1/3 tz</b>							
Nieve de frutas	<b>½ tz</b>							
Jugos industrializados	<b>½ tz</b>							
Refresco	<b>¼ lata</b>							
Salsa cátsup	<b>2 cdas</b>							
Refresco de dieta	<b>1 lata</b>							
Polvo para bebida (Clight)	<b>1 sobre</b>							
Sustituto de azúcar (Canderel/Aspartame, Splenda)	<b>1 sobre</b>							

## ANEXO 6. Láminas Informativas para Orientación Nutricional del Personal.

ArcelorMittal

# Importancia de la nutrición en el trabajo



La mala alimentación en el ámbito laboral puede disminuir hasta el 20% de la productividad de una persona en el trabajo provocando consecuencias y problemas para la misma persona o la empresa. La mala alimentación puede ser ocasionada por excesos o carencias y es importante que se tome en cuenta ya que si se corrigen estos riesgos los beneficios son múltiples:

**Beneficios de una buena nutrición en los empleados:**

- Estar más sano y tener menos posibilidades de enfermarse
- Prestar más atención en las tareas, pensar y producir más.

**Beneficios para la empresa:**

- Disminuir gastos en ausentismos por enfermedad
- Disminuir costos en salud
- Aumentar la producción y el rendimiento.

**Es importante realizar 5 comidas al día y realizarlas en un lugar tranquilo, incluyendo todos los grupos de alimentos y tratar de mantenernos activos.**





## Energía

El cuerpo necesita energía para:

- ★ Funciones básicas del organismo
- ★ Realizar nuestras obligaciones diarias: trabajar, estudiar, pasear, bailar, etc

Si no te alimentas correctamente (no depende de la cantidad)  
Te sientes fatigado




## Control del peso

Controlar tu peso es un factor clave a la hora de estar sano.

Si continuamente varies de peso, en el futuro tendrás consecuencias para tu salud.

A mayor equilibrio, mejor salud.



## Evitar enfermedades

Si NO realizas una dieta saludable, puede que tengas problemas en tu organismo, tanto a corto como a largo plazo.


Enfermedades cardiacas, diabetes, hipertensión, cáncer ...



## BEBIDAS AZUCARADAS

Jarro del buen beber

Grupo	Recomendación	Alto	Bajo
Agua	2.0 L	Más de 2.5 L	Más de 1.5 L
Leche	1.5 L	Más de 2.0 L	Más de 1.0 L
Jugo	1.0 L	Más de 1.5 L	Más de 0.5 L
Bebidas azucaradas	0.5 L	Más de 1.0 L	Más de 0.2 L



El consumo de estas bebidas debe ser LIMITADO