

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA NUTRICIÓN  
Y ALIMENTOS  
MAESTRÍA EN ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN**

**EFICACIA DE LA  
ACTIVIDAD FÍSICA SOBRE  
EL CONTROL DE PESO Y  
DISLIPIDEMIAS EN ADULTOS**

**TESIS**

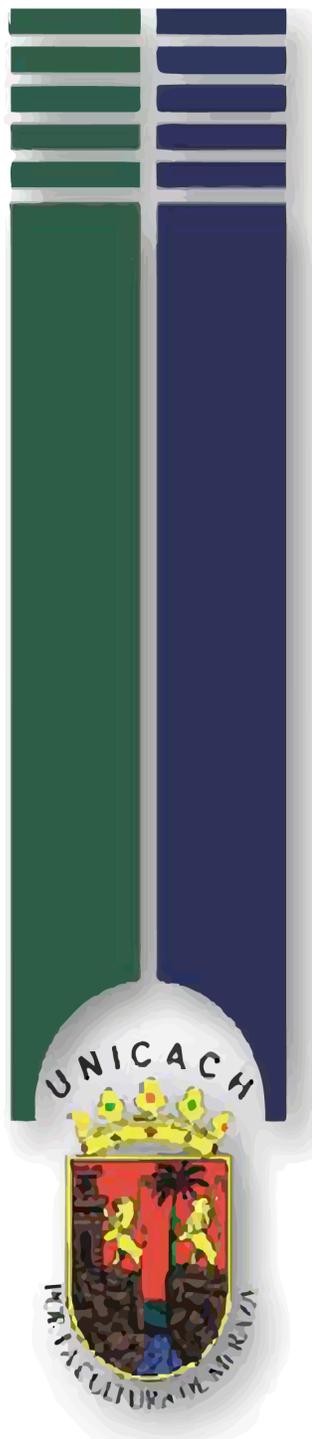
**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRA EN**

**PRESENTA**

**L. N. AIDA BEATRIZ GÓMEZ ALEGRÍA**

**DIRECTOR**

**MAN. JUAN MARCOS LEÓN GONZÁLEZ**



**TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS**

**MARZO 2015.**

## AGRADECIMIENTO

*A Dios*

*A mis padres*

*A mis hijos*

*Por su apoyo incondicional, y quiénes a pesar de las adversidades que  
atravesamos, me alientan a seguir adelante, a nunca dejarme vencer y siempre  
luchar por mis objetivos. Éste logro no solo es mío, también es suyo, sin ustedes  
no habría podido alcanzarlo.*

*Aida Beatriz Gómez Alegría.*

## RESUMEN

**Objetivo.** Establecer un programa anual de activación física que contribuya a mejorar hábitos favorables en pro del ejercicio para disminuir prevalencia de Obesidad en trabajadores del Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP).

**Métodos.** Se realizó estudio experimental, transversal, prospectivo, con casos y controles utilizando como intervención la Actividad Física durante cuatro semanas, cinco sesiones por semana. Se efectuó la medición de las variables en estudio antes y después de activación física; lo que permitió establecer relaciones de causa y efecto, así mismo se controla la variable independiente. Con los datos recolectados en la encuesta, mediciones antropométricas y serológicas, se alimentó el programa estadístico SPSS con las variables cuantitativas y los indicadores; obteniendo resultados descriptivos y de riesgo relativo; bajo el análisis de frecuencia.

**Resultados.** El grupo de estudio fue de 68 trabajadores de los cuales el 73.52% tiene sobrepeso y obesidad, la dislipidemia presentó una frecuencia de 39.7% de hipercolesterolemia, 19.12% de hipertrigliceridemia, 10.3% de alfalipoproteinemia. En relación a los pesos obtenidos al inicio y fin de la prueba piloto se encontró que el grupo de intervención disminuyó 11.5 kilogramos y el grupo control aumentó 9.7 kilogramos.

**Conclusiones:** La intervención puso de manifiesto que el tiempo fue corto, lo que no nos permite afirmar que exista una mejora significativa en el control del peso, IMC, ICC, en el grupo de intervención, por lo que se sugiere prolongar el tiempo de la misma para medir el impacto.

## ABSTRACT

**Objective.** To establish an annual physical activation program to help improve healthy habits in favor of exercise to decrease prevalence of obesity in workers of the State Laboratory of Public Health.

**Methods.** An experimental, cross-sectional, prospective, case-control study was conducted using physical activity as an intervention for four weeks, five sessions per week. Measurement of the study variables was performed before and after physical activation; allowing to establish cause and effect, also the independent variable is controlled. With the data collected in the survey, anthropometric and serological measurements, the SPSS statistical program was used with quantitative variables and indicators; obtaining descriptive and relative risk results; by frequency analysis and contingency tables.

**Results.** The study group was 68 workers of which 73.52% are overweight and obesity, dyslipidemia presented a 39.7% frequency of hypercholesterolemia, hypertriglyceridemia of 19.12% and 10.3% of alfalipoproteinemia. In relation to the weights obtained at the beginning and end of the pilot test was found that the intervention group decreased 11.5 Kilograms and control group increased 9.7 kgs.

**Conclusions:** The intervention showed that the time was short, which does not allow us to state that there is a significant improvement in the control of weight, BMI, WHI, in the intervention group, so it is suggested to prolong the test time to measure its impact.

# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
OBJETIVO GENERAL .....	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
MARCO TEÓRICO.....	10
DEFINICIONES.....	10
ACTIVIDAD FÍSICA .....	11
SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO.....	11
EFFECTOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA SALUD .....	11
ESTILO DE VIDA ACTIVO Y SALUDABLE .....	13
OBESIDAD .....	15
CONCEPTO .....	15
TRATAMIENTO.....	16
ALIMENTOS Y NUTRICIÓN.....	16
ATEROSCLEROSIS, ENFERMEDAD CORONARIA, DISLIPIDEMIA.....	19
OBJETIVOS NUTRICIONALES.....	23
ALIMENTOS Y NUTRICIÓN.....	23
ACTIVIDAD FÍSICA Y DISLIPIDEMIAS.....	24
HIPERTENSIÓN ARTERIAL.....	27
TRATAMIENTO.....	28
METODOLOGÍA.....	30
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS.....	35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	44
CONCLUSIONES.....	46
PROPUESTAS .....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
ANEXOS Y APÉNDICES .....	54
ANEXO 1 .....	55

ANEXO 2 .....	56
ANEXO 3 .....	57
ANEXO 4 .....	58
ANEXO 5 .....	59
APÉNDICE 1 .....	60
APÉNDICE 2 .....	61
APÉNDICE 3 .....	62
APÉNDICE 4 .....	63
APÉNDICE 5 .....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación del estado nutricional según el IMC, perímetro de cintura y el riesgo asociado de enfermedad, para mayores de 20 años de edad .....	18
Tabla 2. Clasificación y criterios diagnósticos de Hipertensión Arterial.....	21
Tabla 3. Niveles recomendables de Colesterol considerando el riesgo cardiovascular.....	22
Tabla 4. Clasificación y criterios diagnósticos de Hipertensión Arterial.....	27
Tabla 5. Definición operacional.....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol del problema.....	8
Figura 2. Distribución por género de los trabajadores del LESP (Intervención y controles) Fuente: LESP, 2013.....	36
Figura 3. Distribución por grupo de edad de trabajadores del LESP (Intervención y controles) Fuente: LESP, 2013.....	37
Figura 4. Frecuencia de trabajadores del LESP que realizan ejercicio por su propia iniciativa (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013.....	37
Figura 5. Distribución de la concentración inicial de triglicéridos en sangre en los trabajadores del LESP (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013.....	38
Figura 6. Distribución de la concentración inicial de triglicéridos en sangre en los diferentes grupos de edad del LESP (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013.....	38
Figura 7. Distribución de la concentración en sangre de lipoproteínas de baja densidad en la población de estudio del LESP (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013.....	39
Figura 8. Distribución de la concentración inicial en sangre de HDL en el personal del LESP. Fuente: LESP, 2013.....	39

Figura 9. Distribución del estado nutricional según el riesgo aterogénico, en los trabajadores del LESP (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013.....	40
Figura 10. Distribución del estado nutricional inicial del personal del LESP (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013.....	40
Figura 11. Distribución del ICC por grupo de edad en los trabajadores del LESP (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013.....	41
Figura 12. Clasificación de hipertensión de los trabajadores del LESP (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013.....	41
Figura 13. Frecuencia de personal del LESP que presentó datos de hipertensión (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013.....	42

## **LISTA DE SIGLAS**

ADA	American Dietetic Association
AF	Actividad Física
DHA	Ácido Docosahexaenoico
ENSANUT	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
ENT	Enfermedades No Transmisibles
EPA	Ácido Eicosapentaenoico
ET	Enfermedades Transmisibles
HDL	Del inglés High Density Lipoprotein (Lipoproteína de Alta Densidad)
HTA	Hipertensión Arterial
ICC	Índice Cintura/Cadera
IMC	Índice de Masa Corporal

IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
LDL	Del inglés Low Density Lipoprotein (Lipoproteína de Baja Densidad)
LESP	Laboratorio Estatal de Salud Pública
Mg/dl	Miligramos por Decilitro
Mm/Hg	Milímetros de Mercurio
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PA	Presión Arterial
SM	Síndrome Metabólico
SPSS	Statistical Package Social Science (Paquete estadístico aplicado a las ciencias sociales)
SSA	Secretaría de Salud

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) la inactividad física está cada vez más extendida en muchos países, y ello repercute considerablemente en la salud general de la población mundial, en la prevalencia de Enfermedades No Transmisibles (ENT). Está demostrado que la actividad física (AF) practicada con regularidad reduce el riesgo de cardiopatías coronarias y accidentes cerebrovasculares, diabetes de tipo II, hipertensión, cáncer de colon, cáncer de mama y depresión. Además, la actividad física es un factor determinante en el consumo de energía, por lo que es fundamental para conseguir el equilibrio energético y el control del peso (OMS, 2009).

El sobrepeso y la obesidad en adultos actualmente constituyen una epidemia en países desarrollados como en vías de desarrollo, lo que afecta la calidad de vida y disminuye en 5 a 10 años la esperanza de vida (Lara y Amigo, 2011). Estudios han demostrado que una pérdida de peso modesta y sostenida en el tiempo disminuye el riesgo de enfermedades asociadas, cuyos resultados comienzan a aparecer al alcanzar reducciones entre el 5 y 15% del peso inicial de pacientes con exceso de peso (Carrasco, 2008).

La Secretaría de Salud (SSA) establece dos factores de riesgo para desarrollar la obesidad, como pueden ser biológicos y conductuales. En el primero intervienen los factores genéticos y en el segundo, influyen las alteraciones alimenticias.

El control de la dieta, tipo y cantidad de los alimentos que se consumen constituyen aspectos a los que la población presta una enorme atención como factores determinantes del estado de salud; sin embargo, se le da mucha menor importancia a la cantidad de energía gastada a través de la actividad física, a pesar de que ambos aspectos están íntimamente relacionados.

De acuerdo a la Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE), en México existen estrategias nacionales como “Actívate, Vive Mejor”; que como objetivo tienen el promover la práctica sistemática de actividad física con la finalidad de contribuir a la atención del sedentarismo y sus efectos; estas líneas de acción no logran generalizarse en todas las instituciones o mantenerse (CONADE, 2011), ejemplo de ello se observa en el Laboratorio Estatal de Salud Pública, en donde no se ha implementado un programa de ejercicio en el centro de trabajo para beneficio de la salud del personal.

Esta investigación se realizó con el objetivo de establecer un programa anual de activación física que contribuya al desarrollo de hábitos favorables en pro del ejercicio para disminuir la prevalencia de Obesidad en los trabajadores del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

El presente trabajo corresponde a un diseño experimental, transversal, prospectivo, con casos y controles utilizando como intervención la actividad física que se desarrolló durante cuatro semanas, cinco sesiones por semana con una duración de 60 minutos cada una.

Se realizó la medición de las variables en estudio antes y después de las cuatro semanas de activación física; lo que permitió establecer relaciones de causa y efecto, así mismo, controlar la variable independiente en el presente proyecto.

Al analizar los resultados de las encuestas se observa que el 100% de los participantes reconocen la importancia de realizar ejercicio, pero solo el 18% de ellos lo realiza de forma habitual y el 19% lleva una dieta controlada, el proyecto de intervención podría considerarse como un buen inicio ya que el hecho de saber los beneficios que se pueden obtener con la activación física convierte al 82% del resto de los encuestados, en un grupo con el cual se puede continuar con el programa a largo plazo.

Para evaluar la dislipidemia basal en los participantes se tomaron muestras sanguíneas para el estudio de colesterol y triglicéridos, observándose una frecuencia de 39.7% de hipercolesterolemia, 19.12% de hipertrigliceridemia.

## JUSTIFICACIÓN

El Índice de Masa Corporal (IMC) es una medida común que se utiliza para clasificar el sobrepeso y la obesidad en las poblaciones y los individuos adultos, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud. Son aspectos de la salud pública cada vez más importantes, y contribuyen a problemas de salud graves y significativos costos económicos en todo el mundo. En 2008 la OMS calculó que aproximadamente mil quinientos millones de personas mayores de 15 años o más presentarían sobrepeso y al menos quinientos millones presentarían obesidad.

La obesidad provoca un deterioro significativo en la salud y la longevidad, aumenta el riesgo de que un individuo enferme y reduce su esperanza de vida. El sobrepeso y la obesidad son los factores de riesgos principales de las enfermedades crónicas graves, la enfermedad cardiovascular y algunos tipos de cáncer, y reduce la esperanza de vida ajustada a la calidad en cerca de tres años en los hombres y en seis años en las mujeres (OMS, 2010).

Conforme a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) de 2012, la prevalencia de obesidad en los adultos mexicanos se ha incrementado con el tiempo; en el año 2000 fue de 24% y en 2006 de 30%. En el 2012 el 71% de mexicanos de 12 a 49 años tienen sobrepeso y obesidad (47.9 millones), incrementándose hasta los 60 años, en este grupo se incrementa el riesgo de muerte debido a las enfermedades crónicas no transmisibles.

Según la misma encuesta en 2012, se estima que en México hay 22.4 millones de adultos de 20 años o más que padecen hipertensión arterial, de los cuales únicamente 11.2 millones han sido diagnosticados por un médico. De estos mexicanos que han sido diagnosticados y que están en tratamiento, 5.7 millones presentaron cifras de tensión arterial que pueden considerarse como adecuadas, es decir, mantienen su padecimiento controlado.

De acuerdo al Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), la inactividad física constituye el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo (6% de defunciones a nivel mundial). Sólo la superan la hipertensión (13%), el consumo de tabaco (9%) y el exceso de glucosa en la sangre (6%). El sobrepeso y la obesidad representan un 5% de la mortalidad mundial (INSP, 2012).

La inactividad física está cada vez más extendida en muchos países, y ello repercute

considerablemente en la salud general de la población mundial, en la prevalencia de Enfermedades No Transmisibles (ENT), por ejemplo, enfermedades cardiovasculares, diabetes o cáncer; y en sus factores de riesgo, como la hipertensión, el exceso de glucosa en la sangre o el sobrepeso. Se estima que la inactividad física es la causa principal de aproximadamente 21–25% de los cánceres de mama y de colon, 27% de la diabetes, y aproximadamente un 30% de las cardiopatías isquémicas. Además, las ENT representan actualmente casi la mitad de la carga mundial total de morbilidad. Se ha estimado que, de cada 10 defunciones, seis son atribuibles a Enfermedades No Transmisibles (Lara y Amigo, 2011).

A pesar de estas evidencias del papel de la actividad física en la calidad de vida, los estudios epidemiológicos sugieren que más de la mitad de la población es sedentaria. Del mismo modo algunos estudios sugieren que la mayoría de los jóvenes no presentan los niveles recomendables de actividad física. Algunos comportamientos, tales como el sedentarismo, empiezan a desarrollarse en la infancia y adolescencia y quedan fijados en el inicio de la vida adulta.

La inactividad física es un factor de riesgo modificable, los países deberían concretar políticas con objetivos para promover la práctica de la actividad física (AF). Una AF de carácter regular y de una intensidad ligera o moderada, de acuerdo con los datos existentes, tiene unos efectos beneficiosos significativos sobre las enfermedades coronarias. Desde la perspectiva de la salud pública, el lograr que las personas inactivas realicen AF es más importante que promocionar el que las personas que ya son activas hagan más ejercicio.

En la encuesta del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), que aplicó a sus trabajadores en 2006, se identificó sedentarismo en un 80%, de los cuales, el 53% no realiza actividad alguna, el 27% que sí lo hace resulta inefectivo; en adolescentes y adultos jóvenes el 40.4% son inactivos, el 24.4% son moderadamente activos y el 35.2% completamente inactivos.

Por lo anterior, se recomienda realizar actividad física diariamente durante 30 minutos o más, toda vez que disminuye los riesgos de desarrollar enfermedades producto del sedentarismo, beneficia la salud física y mental del individuo, el cual se implementa en el Programa Nacional Actívate, Vive Mejor (IMSS).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El incremento del peso corporal debido a un exceso de grasa pone en peligro nuestra salud, el sobrepeso y la obesidad se da a causa de los malos hábitos alimenticios, de los estilos de vida, y de una actividad física disminuida; a pesar de que algunas veces depende de la genética de la persona.

Las actividades se tornan cada vez más fáciles y resulta más complicado encontrar el tiempo y la motivación suficientes para mantener una forma física aceptable; en el Laboratorio Estatal de Salud Pública con el uso del Intranet, las extensiones telefónicas y la limitante de seguridad para no deambular por los pasillos o los procesos analíticos muy largos, hacen que las acciones requieran un mínimo de gasto de energía.

La actividad física tiene relevancia en el equilibrio de la energía ingerida, sin duda es el remedio menos costoso para combatir la obesidad y el sobrepeso, y el que menos efectos secundarios tiene en la salud. Es por ello que se quiere incorporar la activación física en el personal participante, con la finalidad de asegurar el equilibrio en los niveles Índice de Masa Corporal (IMC) e Índice Cintura/Cadera (ICC) por medio de las medidas antropométricas y el perfil de lípidos y por ende la disminución de un factor de riesgo como es la obesidad y los riesgos que esta conlleva. Evitando el sedentarismo, a través de la motivación de los compañeros.

Conforme a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), la prevalencia de obesidad en los adultos mexicanos se ha incrementado con el tiempo; en el año 2000 fue de 24% y en 2006 de 30%. En el 2012 el 71% de mexicanos de 12 a 49 años tienen sobrepeso y obesidad (47.9 millones), incrementándose hasta los 60 años, en este grupo se incrementa el riesgo de muerte debido a las enfermedades crónicas no transmisibles.

La prevalencia del mundo de las enfermedades crónicas no transmisibles (padecimientos cardiovasculares, diabetes mellitus, hipertensión arterial, obesidad) ha tenido un ascenso espectacular en las últimas décadas. En México este incremento se vincula con la transición epidemiológica, que genera un doble problema de salud pública. Por un lado se tiene un rezago en el control de las enfermedades transmisibles y la desnutrición y, por el otro, se ha registrado en los últimos 30 años un aumento exponencial de las enfermedades crónicas no transmisibles. De esta manera, el aumento en la esperanza de vida ha generado también un incremento en el

riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles, el cual ha provocado un problema social muy relevante que los sistemas de salud deben enfrentar (Velázquez-Monroy, et al, 2003).

Este estudio surgió de la problemática observada en el Laboratorio Estatal de Salud Pública, en donde se han presentado 2 defunciones derivadas de problemas cardiacos, así como el registro de un trabajador sobreviviente de un evento vascular cerebral, a consecuencia del sedentarismo laboral aunado a malos hábitos alimenticios y falta de actividad física, motivando al trabajador a realizar una hora diaria de ejercicio físico en el horario que cubra sus actividades laborales.

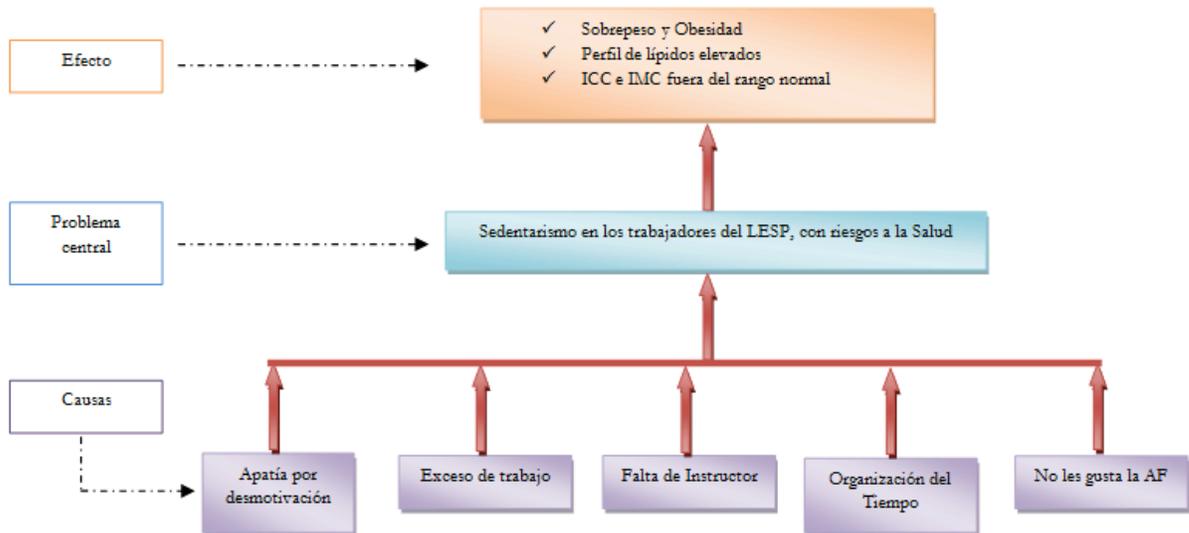


Figura 14. Árbol del problema

## **OBJETIVO GENERAL**

Establecer un programa anual de activación física que contribuya al desarrollo de hábitos favorables en pro del ejercicio para disminuir la prevalencia de obesidad en los trabajadores del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar la prevalencia de obesidad y sobrepeso a través del IMC e ICC del personal de laboratorio.
- Disminuir la prevalencia de obesidad y sobrepeso en trabajadores del Laboratorio Estatal a través de un programa de activación física, en un año.
- Evaluar el porcentaje de aceptación, asistencia y continuidad hacia el programa de la activación física del LESP.
- Observar los valores de lípidos séricos en los trabajadores al inicio de la toma de muestra e identificar el grupo de edad con mayor riesgo.
- Observar el porcentaje de la etapa de hipertensión arterial que predomina en los participantes.

# MARCO TEÓRICO

## DEFINICIONES

Según la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación, los ácidos grasos saturados son los que carecen de dobles ligaduras. Se recomienda que no excedan más del 7% del valor energético total de la dieta, ya que favorecen la aterosclerosis. Algunos productos contienen cantidades elevadas de ácidos grasos saturados. Se conoce como ácidos grasos trans, a los que son isómeros de ácidos grasos monoinsaturados. Se pueden producir en la hidrogenación de aceites vegetales durante la elaboración de margarinas y grasas vegetales. Se ha demostrado que un alto consumo en la dieta puede incrementar el riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares. La actividad física es cualquier movimiento voluntario producido por la contracción del músculo esquelético, que tiene como resultado un gasto energético que se añade al metabolismo basal. La actividad física puede ser clasificada de varias maneras, incluyendo tipo aeróbica y para mejorar la fuerza, la flexibilidad y el equilibrio, intensidad ligera, moderada y vigorosa, y propósito recreativo y disciplinario (SSA2, 2012).

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2002, para la prevención, tratamiento y control de dislipidemias, se le llama un caso probable de dislipidemia a una persona que obtenga un nivel de colesterol total  $\geq 200$  mg/dL; triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL o C-HDL  $< 40$  mg/dL. El colesterol es una molécula esteroidea, formada por cuatro anillos hidrocarbonados más una cadena alifática de ocho átomos de carbono en el C-17 y un OH en el C-3 del anillo A. Se conoce como colesterol HDL (por sus siglas en inglés, High Density Lipoprotein) al colesterol en las lipoproteínas de alta densidad, que participan en el transporte reverso del colesterol, de los tejidos hacia el hígado para su excreción o reciclaje. El colesterol LDL (por sus siglas en inglés, C-LDL, Low Density Lipoprotein) es el colesterol en las lipoproteínas de baja densidad, transportan el colesterol a los tejidos, su elevación favorece la aterosclerosis y los problemas cardiovasculares. El Colesterol No HDL es todo el colesterol que no es transportado por el colesterol HDL y potencialmente aterogénico. Es la diferencia entre el colesterol total y el colesterol de las HDL, comprende las fracciones de lipoproteínas: LDL, IDL, y VLDL, e incluye partículas altamente aterogénicas. Los triglicéridos son

moléculas de glicerol, esterificadas con tres ácidos grasos. Es la principal forma de almacenamiento de energía en el organismo (SSA, 2002).

## **ACTIVIDAD FÍSICA**

### **SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO**

A partir de los resultados de actividad física y sedentarismo de la ENSANUT 2012, se estima que en adultos mexicanos de 20 a 69 años de edad, la prevalencia de inactividad física aumentó significativamente 47.3% en los últimos seis años (2006-2012). Este fenómeno es similar al observado en otros países (Hallal, 2012).

La actividad física es cualquier movimiento corporal intencional, realizado con los músculos esqueléticos, que resulta en un gasto de energía y en una experiencia personal, y nos permite interactuar con los seres y el ambiente que nos rodea. Es una medida preventiva y terapéutica que conlleva a aspectos sociales, lúdicos, favoreciendo el desarrollo de las potencialidades de cada persona. La práctica de la actividad física, ayuda a que la persona se encuentre bien tanto física como emocionalmente; las ventajas del ejercicio es que nos ayuda a mantener nuestro cuerpo en un estado óptimo de salud, por consiguiente, mejora la autopercepción del cuerpo y la autoestima. No obstante, la Secretaria de Educación Pública (SEP), establece que las personas que son sedentarias e inactivas y que presentan evidencias de obesidad pueden presentar cambios de conducta, ya que al tener sobrepeso los hace sentir inseguros, pues están expuestos a recibir burlas por tener cambios en su cuerpo (SEP, 2008).

### **EFFECTOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA SALUD**

#### **Control de lípidos sanguíneos**

La actividad física regular aumenta el colesterol HDL y en algunos casos reduce el colesterol LDL, así como también disminuye los niveles de triglicéridos plasmáticos, todo lo cual son aspectos beneficiosos desde el punto de vista cardiovascular. Los efectos citados, no sólo se justifican por la reducción del peso que acompaña al ejercicio físico, sino por el efecto directo del mismo, como se comprueba en individuos que no pierden peso (Mataix, 2006).

Cada vez es más evidente que un estilo de vida saludable incluye un adecuado nivel de actividad física, que contribuye de manera importante a la prevención de múltiples

enfermedades. Incluso, a la actividad física se le atribuye un papel más relevante que al de la dieta. Sin embargo, estos dos elementos pueden actuar de manera sinérgica. En ambientes “tradicionales”, en los cuales las dietas son relativamente simples y la actividad física es intensa, se ha observado que las personas son más delgadas y tienen menor prevalencia de enfermedades crónicas.

El cambio de las estructuras sociales y económicas en los países en vías de desarrollo ha traído un mejoramiento en el nivel de vida de la población y, a la vez, la adopción de algunos hábitos y costumbres que directa o indirectamente han producido efectos negativos en el estado nutricional y en los patrones de actividad física (Casanueva, 2008).

La Estrategia Global de Dieta, Actividad Física y Salud de la Organización Mundial de la Salud, ratificada durante la Asamblea Mundial en mayo de 2004, enfatizó el hecho que la inactividad física es un problema mayor de salud pública tanto en los países desarrollados como en vía de desarrollo. La actividad física reduce el riesgo de muchas enfermedades y condiciones crónicas, está asociada con baja morbilidad y mortalidad y mejora el estado funcional y la calidad de vida (Benitez, 2004).

En mayo de 2004 la 57 Asamblea Mundial de la Salud aprobó la estrategia mundial de la OMS sobre régimen alimentario, actividad física y salud. En este documento se reconoce que la alimentación poco saludable y la falta de actividad física contribuyen de modo sustancial a la carga de morbilidad, mortalidad y discapacidad en todo el orbe. Concretamente se señala que el aumento en el consumo de alimentos hiperenergéticos, ricos en grasas, azúcares y sal, así como la disminución de la actividad física en el hogar, la escuela, el medio laboral, las actividades recreativas y los desplazamientos son los principales responsables de las enfermedades crónicas no transmisibles. De acuerdo con esta publicación, al incorporar el hábito de la actividad física a la vida cotidiana se logra reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y diabetes, y de los cánceres de colon y de mama. Para lograrlo definen una serie de políticas multisectoriales encaminadas a promover la actividad física, tales como la formulación y revisión de las políticas públicas, la participación comunitaria y la creación de entornos favorables, la formación de asociaciones y el desarrollo de mensajes públicos claros, entre otras (OMS, 2004).

A pesar de los grandes avances en la salud pública, observamos que surgen nuevos problemas; existe una serie de conductas que se encuentran entre los factores de riesgo más importantes en la actualidad, tales como el consumo de alcohol, tabaco, el desequilibrio dietético en la alimentación y la falta de actividad física como efecto secundario de los avances tecnológicos.

El conjunto de hábitos cotidianos de una persona, bajo condiciones más o menos constantes es conocido como estilos de vida, en la sociedad actual no favorecen la actividad física; factores tales como la automatización de los procesos productivos, los sistemas de transporte o los medios de comunicación electrónicos como los videojuegos, la televisión, la Internet; han reducido la necesidad de desarrollar trabajo físico y han fomentado el sedentarismo lo que puede constituirse en riesgo para la salud. La inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante en todo el mundo, puesto que influye considerablemente en la prevalencia de enfermedades crónicas degenerativas y en la salud general de la población mundial (OMS, 2010).

### **ESTILO DE VIDA ACTIVO Y SALUDABLE**

Los factores que motivan la adopción de un estilo de vida más activo están determinados en gran medida por las experiencias sociales, el ambiente cultural, el estado de salud, el sexo, la edad, el peso corporal, el estado marital, los papeles sociales, las responsabilidades familiares, la discapacidad física, el ingreso y la clase social.

Los centros de trabajo poseen un gran potencial para fomentar la actividad física si ofrecen oportunidades en los sitios preestablecidos y acondicionados para este fin o estimulan a las personas para que estacionen sus vehículos en lugares alejados y utilicen las escaleras en lugar de los elevadores (Casanueva, 2008).

Cuando se mantiene un estilo de vida saludable se involucran actividades que no causan efectos negativos sobre la salud, entre los cuales se encuentran la alimentación correcta, práctica de actividad física y manejo adecuado del estrés.

Adoptar un nuevo estilo de alimentación implica disminuir el contenido de calorías, además, de que la alimentación debe ser completa, es decir, incluir alimentos de cada uno de los grupos alimenticios: verduras y frutas, cereales, alimentos de origen animal y leguminosas; para asegurar la ingestión de todos los nutrimentos necesarios; equilibrada que guarda proporciones

adecuadas entre proteínas, carbohidratos y lípidos (grasas). Sabiendo que todos los nutrimentos son igual de importantes para mantener la salud. Suficiente pretende cubrir con las necesidades nutricias que cada persona requiere y obtener un peso saludable. Variada que integra diferentes alimentos de cada grupo en las comidas. Inocua significa que el consumo habitual de los alimentos no implica riesgos para la salud, porque están libres de microorganismos dañinos, toxinas y contaminantes. Y por último adecuada que sea de acuerdo a los gustos y la cultura de quien la consume, de acuerdo a sus recursos económicos.

También implica realización de actividad física. Muchas veces se piensa que la actividad física requiere de mucho tiempo, dinero y esfuerzo, sin embargo se puede comenzar a ejercitarse sin necesidad de pagar por ello, solo basta con realizar una caminata a un paso más acelerado de lo normal por alrededor de un parque o la colonia, bailar música movida, saltar la cuerda, entre otros.

## **OBESIDAD**

### **CONCEPTO**

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 043, se le conoce como obesidad a la enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo, la cual se determina cuando en las personas adultas existe un IMC igual o mayor a  $30 \text{ kg/m}^2$ . El sobrepeso se define como el estado caracterizado por la existencia de un IMC igual o mayor a  $25 \text{ kg/m}^2$  y menor a  $29,9 \text{ kg/m}^2$  como se clasifica en la Tabla 1 (SSA, 2012).

La obesidad es aquella condición caracterizada por un acúmulo excesivo de grasa corporal, como consecuencia de un ingreso calórico superior al gasto energético del individuo. Se considera que un individuo tiene un exceso de grasa cuando ésta le causa un riesgo sobreañadido para la salud (Mataix, 2006).

La obesidad es un problema porque el porcentaje de grasa corporal es mucho mayor que la masa corporal magra. A menudo se consumen micronutrientes en cantidades menores a las deseables, en tanto que se ingieren grandes cantidades de macronutrientes. La Organización Mundial de la Salud etiqueta el aumento de la obesidad y síndromes relacionados como una epidemia, tanto en países industrializados como en los que están en vías de desarrollo (Misra y Khwarana, 2008).

La obesidad se puede ver como un desequilibrio entre la energía ingerida y la energía gastada. Los agentes causantes de la obesidad son los factores genéticos, y los estilos de vida; dentro de estos últimos, podemos mencionar que una de las principales causas es el sedentarismo; seguido de los hábitos alimentarios, como la disminución de alimentos ricos en nutrientes y aumento de consumo de alimentos ricos en grasas e hidratos de carbono de absorción rápida (OMS, 2010). La genética explica 30 a 40 % de las variaciones de peso entre personas (Pi-Sunyer y Kris-Etherton, 2005). En realidad, el peso y el IMC son heredados en gran medida (Thorleifsson et al., 2009). El tejido adiposo visceral abdominal es mucho mayor en varones que en mujeres (Katzmarzyk et al., 2009).

La Organización Mundial de la Salud y diversas sociedades científicas recomiendan el empleo de datos antropométricos (considerando peso, talla, circunferencias corporales) para el diagnóstico y la clasificación de la obesidad ya que éstos son los más utilizados en estos

estudios. Dentro de las medidas antropométricas nos encontramos al Índice Cintura/Cadera (ICC), el cual se dice que es el parámetro más utilizado, ya que se ha podido mostrar más independiente del Índice de Masa Corporal con la predicción de trastornos metabólicos, como hipertensión, resistencia a la insulina y diabetes.

El peso es el método más sencillo para valorar el estado nutricional, pero es realizado bajo ciertas condiciones; se debe tomar el peso a la misma hora. La talla debe medirse con el sujeto en bipedestación, con la espalda en contacto con el estadiómetro y sin calzado, la cabeza se ajusta en una línea horizontal, los pies deben estar con las puntas separadas y talones juntos (OPS/OMS, 1998).

## **TRATAMIENTO**

Existen diversas opciones para el control del paciente con sobrepeso y obesidad, entre ellas, dietas, alteración de los patrones de actividad física, técnicas de terapia conductual, farmacoterapia, operaciones y una combinación de estas técnicas. Los estudios demuestran que pequeños cambios en el peso y aumento de la actividad física pueden representar una mejoría notoria para la salud.

Las dietas bajas en calorías, muy bajas en hidratos de carbono, altas en grasa y las dietas elevadas en hidratos de carbono y bajas en grasa producen resultados similares a la pérdida de peso (Tay et al., 2008). Sin embargo es importante el uso de los tipos apropiados de grasa para proteger al corazón. La dieta alta en hidratos de carbono complejos altos en fibra y baja en grasa tiene efectos favorables en el perfil de lípidos sanguíneos (Tay et al., 2008).

## **ALIMENTOS Y NUTRICIÓN**

La evidencia sugiere que las dietas para perder peso deben incluir cantidades moderadas de hidratos de carbono (35 a 50 % de las calorías), grasas moderadas (25 a 35 % de las calorías) y 25 a 35 % de la energía en forma de proteínas (Shoeller y Buchholz, 2005). En particular, deben evitarse grandes porciones de alimentos o bocadillos densos en calorías, bebidas altas en calorías y alimentos con calorías vacías (Pi-Sunyer y Kris-Etherton, 2005).

Programar seis a ocho comidas pequeñas a intervalos frecuentes para evitar comer en exceso, dado a que una baja carga glucémica es más útil en este caso. Es necesario insistir en la importancia del desayuno (Song et al., 2005). El consumo de cereales puede ayudar a mantener

un IMC saludable (Barton et al., 2005) y una elección de alimentos altos en fibra (avena, papa con cáscara, salvado de trigo, cereales integrales, centeno, palomitas naturales, pasas, frutas y verduras con cáscara), puede disminuir el apetito a la hora de la comida (Pérez, 2008). Además, los alimentos ricos en fibra requieren más tiempo para masticarse, son bajos en calorías y aumentan la saciedad. Recomendar el consumo de 25 a 35 gr de fibra al día. La dieta debe suministrar un consumo adecuado de líquidos para excretar los desechos metabólicos; pueden usarse 30 ml por kilogramo de peso corporal (Escott, 2011).

**Tabla 1. Clasificación del estado nutricional según el IMC, perímetro de cintura y el riesgo asociado de enfermedad, para mayores de 20 años\***

IMC					
Clasificación	Riesgo de comorbilidad*	Riesgo de comorbilidad* en relación al perímetro de cintura aumentado: Hombres >90 cm Mujeres > 80 cm	Puntos de corte principales	Puntos de corte adicionales	
<b>Bajo Peso</b>	Bajo pero con riesgo para otros problemas clínicos	-----	<b>&lt;18.50</b>	Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad (Diario Oficial 4-ago-2010)	
Delgadez severa			<16.00		
Delgadez moderada			16.00 16.99		
Delgadez leve			17.00 18.49		
<b>Intervalo normal</b>		<b>Aumentado</b>	<b>18.50 24.99</b>	En población adulta general	En adultos de estatura baja Mujer < 1.50 m y Hombres <1.60 m
<b>Sobrepeso</b>	<b>Aumentado</b>	<b>Alto</b>	<b>≥25.00</b>	<b>&gt;25.00 29.9</b>	<b>23-25</b>
Pre-obesidad			25.00 29.99		
<b>Obesidad</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy alto</b>	<b>≥ 30.00</b>	<b>≥ 30.00</b>	<b>≥ 25.00</b>
Obesidad grado I			30.00 34.99		
Obesidad grado II	Muy alto	Extremadamente alto	35.00 39.99		
Obesidad grado III	Extremadamente alto		> 40.00		

Fuente: NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.

\* Riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2, hipertensión y enfermedad cardiovascular. El perímetro de cintura aumentado puede ser un marcador para un riesgo mayor incluso en personas con peso normal.

## **ATEROSCLEROSIS, ENFERMEDAD CORONARIA, DISLIPIDEMIA**

Según la Norma Oficial Mexicana 043 la aterosclerosis es la enfermedad caracterizada por el endurecimiento de las arterias, en las que se forman ateromas. Entre otros factores se asocia con una dieta pobre en fibra y alta en ácidos grasos saturados y colesterol (SSA, 2012).

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 037, la aterosclerosis es una enfermedad que afecta inicialmente a la íntima de las arterias de distribución, con daño endotelial e inflamación, caracterizada por depósito de lípidos y proliferación de tejido fibroso, con capacidad para la obstrucción del vaso ya sea por crecimiento de la placa o por ruptura y trombosis. Es la complicación más frecuente de la asociación de diabetes, hipertensión arterial e hipercolesterolemia, incrementada cuando se asocia al tabaquismo (SSA, 2012).

La aterosclerosis es el estrechamiento progresivo de las arterias, lo que da origen a vasos colaterales. Se acumulan depósitos de grasa; las más afectadas son las arterias del corazón, cerebro y piernas. El síndrome metabólico (SM) es prevalente. La obesidad genera un estado proinflamatorio y protrombótico que potencia la aterosclerosis (Moller y Kaufman, 2005). La acumulación de lípidos y la inflamación vasculares son marcas distintivas de la aterosclerosis.

La cardiopatía coronaria se produce cuando las arterias coronarias que irrigan al músculo cardíaco se endurecen y estrechan por la acumulación de placa en las paredes internas o el recubrimiento de las arterias. El flujo sanguíneo al corazón se reduce conforme la placa estrecha las arterias coronarias y disminuye el suministro de oxígeno al músculo cardíaco. La cardiopatía coronaria es frecuente y casi siempre se produce por tabaquismo, hipertensión, colesterol HDL bajo, antecedentes familiares de cardiopatía coronaria temprana y la edad. La obesidad, la diabetes y resistencia a la insulina también son riesgos. La homocisteína plasmática es un factor de riesgo independiente y un fuerte factor predictivo de mortalidad en pacientes con cardiopatía coronaria (Ntaios et al., 2010).

La isquemia es la deficiencia local y transitoria de sangre causada por obstrucción, como ocurre en la trombosis. Las personas con cardiopatía isquémica se benefician con dietas ricas en ácidos grasos monoinsaturados, ácidos grasos omega-3, cereales integrales, vitamina E, vino, verduras y frutas.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 037 se conoce como dislipidemias a la alteración de la concentración normal de los lípidos en la sangre (SSA, 2012).

La dislipidemia implica hipertrigliceridemia y concentraciones bajas de colesterol de lipoproteína de alta densidad. Estos desequilibrios en los componentes lipídicos individuales contribuyen a elevar el riesgo de cetoacidosis diabética. La reducción de lípidos sanguíneos disminuye el riesgo de cetoacidosis diabética; por cada reducción del 1% en el colesterol sérico, disminuye 2% el riesgo de cetoacidosis diabética.

Dado que los niveles de diversos lípidos y lipoproteínas plasmáticas constituyen factores predictivos de enfermedad coronaria y arteriosclerosis, la influencia de la actividad física regular o de un estilo de vida sedentario sobre los mismos y sobre el riesgo de alteraciones en su metabolismo ha sido objeto de numerosas investigaciones. Los estudios transversales, comparando deportistas o personas muy activas con individuos sedentarios de mismo sexo y edad, han mostrado de forma consistente diferencias sustanciales, con perfiles de lípidos y lipoproteínas plasmáticas más saludables en las personas activas.

### **CLASIFICACIÓN COMO ENFERMEDAD**

Para clasificar la dislipidemia se consideran los siguientes valores:

Hipercolesterolemia: Colesterol Total (CT) > 200 mg/dL, Triglicéridos (TG) <200 mg/dL y Colesterol-LDL (C-LDL)  $\geq$  130 mg/dL.

Hipertrigliceridemia: Triglicéridos > 150 mg/dL, Colesterol Total <200 mg/dL y Colesterol-LDL < 130 mg/dL.

Hiperlipidemia mixta: Colesterol Total > 200 mg/dL, Triglicéridos >150 mg/dL, Colesterol-LDL  $\geq$  130 mg/dL y/o Colesterol-no-HDL (C-no-HDL)  $\geq$ 160 mg/dL.

Hipoalfalipoproteinemia: Colesterol-HDL (C-HDL) < 40 mg/dL.

## NIVEL DE RIESGO CARDIOVASCULAR

Para determinar el nivel de riesgo de cada persona a 10 años, así como establecer las metas del tratamiento hipolipemiante (Tabla 2) se toma en cuenta la presencia de los siguientes factores de riesgo:

1. Edad: mujer > 55 años, hombre > 45 años
2. Historia de enfermedad cardiovascular prematura en familiares de primer grado (hombres < 55 años, mujeres < 65 años)
3. Tabaquismo
4. Hipertensión arterial sistémica/cifras inadecuadas de presión arterial
5. Dislipidemia

**Tabla 2. Estratificación de Riesgo cardiovascular**

Nivel	Riesgo cardiovascular total a 10 años calculado	Características
Bajo	< 5%	0-1 Factores de riesgo mayor excluyendo condiciones de alto riesgo.
Intermedio	10-20%	2 o más factores de riesgo mayor, excluyendo condiciones de alto riesgo
Alto	> 20%	<p><b>Condiciones de alto riesgo:</b></p> <p>Enfermedad cardiovascular establecida.</p> <p>Diabetes mellitus</p> <p>Factor de riesgo severo</p> <p>Hipercolesterolemia familiar</p> <p>Dislipidemia mixta</p> <p>Hiperlipidemia familiar combinada</p> <p>Daño subclínico de órgano blanco.</p> <p>Historia familiar de ECV precoz</p> <p>Síndrome metabólico</p> <p>Riesgo total de enfermedad cardiovascular 20% a 10 años calculado por tablas</p>

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.

**Tabla 3. Niveles recomendables de Colesterol considerando el riesgo cardiovascular**

<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>LDL mg/dL</b>	<b>C-no-HDL mg/dL</b>
<b>BAJO</b>	< 160	< 190
<b>INTERMEDIO</b>	< 130 Opcional < 100*	< 160 Opcional < 130*
<b>ALTO</b>	< 100 Opcional < 70**	< 130 Opcional < 100**

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.

\* La meta opcional de C-LDL < 100 mg/dL, o de C-no-HDL < 130 se aplica para los y las pacientes de riesgo intermedio en presencia de proteína C reactiva de alta sensibilidad > 2mg/L y/o la presencia de aterosclerosis detectada por índice de presión sistólica tobillo/brazo < 0.9, ultrasonido carotideo, score de calcio coronario o angiotomografía coronaria.

\*\* La meta opcional de C-LDL < 70 mg/dL, o de C-no-HDL < 100 se establece para:

A.1 pacientes con enfermedad cardiovascular establecida, que tenga alguna de las siguientes condiciones: a) diabetes mellitus, b) triglicéridos > 200 mg/dL más C-HDL < 40 mg/dL y/o c) tabaquismo.

A.2 Pacientes que aún no tienen enfermedad cardiovascular establecida, que tenga alguna de las siguientes condiciones: a) paciente con diabetes mellitus y factor de riesgo asociado (tabaquismo, historia familiar enfermedad cardiovascular prematura, hipertensión arterial sistémica, dislipidemia como enfermedad o daño a órgano blanco).

El C-no-HDL (un indicador de todo el colesterol de las lipoproteínas aterogénicas) es un objetivo secundario de tratamiento, que se aplica especialmente en pacientes con niveles de triglicéridos por arriba de 200 mg/dL.

En pacientes en quienes después del tratamiento de reducción C-no-HDL, que continúan con niveles bajos de C-HDL, se tendrá que considerar tratamientos dirigidos a elevar el C-HDL a cifras > 40 mg/dL tanto en hombres y mujeres.

La corrección de los triglicéridos elevados es un objetivo secundario a tratar en poblaciones de alto riesgo cardiovascular  $< 200$  mg/dL. Sin embargo, son un objetivo primario de corrección en pacientes con valores superiores de  $> 500$  mg/dL, debido a que existe riesgo de pancreatitis.

## **OBJETIVOS NUTRICIONALES**

Los objetivos nutricionales para la dislipidemia son: mejorar las concentraciones de colesterol LDL y HDL para impedir la formación de nuevas lesiones. Reducir las cifras elevadas de colesterol ( $>200$  mg/100 ml). Corregir los triglicéridos elevados si la cifra es mayor de 150 mg/100 ml. Intensificar el control de peso y aumentar la actividad física. Tratar el síndrome metabólico. Corregir las causas subyacentes (sobrepeso/obesidad e inactividad física). Iniciar y mantener la pérdida de peso en caso de sobrepeso. La restricción moderada de hidratos de carbono y el control de peso ayudan a mejorar la dislipidemia. Corregir las concentraciones elevadas de homocisteína ( $>6$   $\mu\text{mol/L}$ ). Incluir flavonoides, fitoquímicos, productos de soya, frutas y verduras. Tratar la hipertensión; si es adecuado, usar ácido acetilsalicílico para los pacientes con cardiopatía coronaria a fin de reducir el estado que favorece la trombosis (Escott, 2011).

## **ALIMENTOS Y NUTRICIÓN**

La dieta mediterránea tiende a ser muy aceptable para la mayoría de las personas y es efectiva para reducir los factores de riesgo coronarios; alienta el uso de aceite de oliva, vino tinto, pescado, frutas y verduras. La Evidence Analysis Library de la American Dietetic Association (ADA) recomienda la dieta del “estilo de vida terapéutico” consiste en 25% a 35% de las calorías en grasa total,  $<7\%$  de grasa saturada y grasa trans y  $<200$  mg de colesterol (NHLBI, 2009). Utilizar el reemplazo isocalórico de los ácidos grasos saturados con ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados; usar los aceites de oliva y de canola para cocinar y aderezar ensaladas. Una dieta rica en frutas, verduras, lácteos bajos en grasa, y baja en sodio y en grasa saturada puede disminuir la presión arterial, efecto que se intensifica con la pérdida de peso y el aumento de la actividad física. Consumir  $\frac{1}{2}$  taza de nueces al día o 150 gr por semana con una dieta baja en grasa saturada y colesterol para reducir el colesterol total. Las nueces contienen flavonoides, fenoles, esteroides, saponinas, ácido fólico, magnesio, cobre, potasio y fibra. Las

almendras son muy buena fuente de vitamina E. Consumir antioxidantes de fuentes dietéticas. Los alimentos con vitamina E incluyen espárragos, espinaca, germen de trigo, nueces, aceites para ensalada y aderezos cremosos para ensalada. Consumir alimentos con vitamina C. Los antioxidantes complementarios solos o combinados con otros antioxidantes pueden actuar como prooxidantes y no brindan protección contra la enfermedad cardiovascular. (ADA Evidence Analysis Library, 2009). Consumir flavonoides como té, arándanos, vino tinto, jugo de uva, manzanas. El consumo de granada aumenta los antioxidantes y reduce el colesterol LDL. (Arias y Ramón-Laca, 2005). También se recomienda la canela, clavo, regaliz y salvia. Consumir una dieta abundante en fibra total (17 a 30 g/día) y fibra soluble (7 a 13 g/día) como parte de una dieta baja en grasa saturada y colesterol. Las fuentes adecuadas de fibra soluble incluyen avena, cereal alto en fibra, ciruelas pasa, salvado de avena, salvado de maíz, manzanas y leguminosas. Los factores de riesgo relacionados con la presión arterial, subclases de lipoproteína, resistencia a la insulina, glucosa postprandial o accidente vascular cerebral disminuyen conforme aumenta la ingestión de fibra dietética (ADA Evidence Analysis Library, 2009). Consumir 2 a 3 gr de esteroides y estanoles vegetales (en yogurt bajo en grasa, jugo de naranja, panes y cereales) todos los días para reducir el colesterol total y LDL, incluso con estatinas. Los pistaches, semillas de girasol, semillas de sésamo y germen de trigo son ricos en fitoesteroides naturales; consumir con frecuencia. El consumo cercano a 1 gr al día de ácido eicosapentaenoico y decosahexaenoico (EPA y DHA) en un complemento o pescado reduce el riesgo de muerte por incidentes cardíacos en individuos con cardiopatía. El consumo regular de dos porciones en promedio de pescado grasoso por semana (alrededor de 100 g por porción) atenúa el riesgo de muerte por incidentes cardíacos. Sin embargo también se necesita una dieta baja a moderada en grasa.

## **ACTIVIDAD FÍSICA Y DISLIPIDEMIAS**

La actividad física es una serie de actos motores propios de las personas, realizados como parte de sus actividades cotidianas. La Organización Mundial de la Salud define la actividad física como "todos los movimientos que forman parte de la vida diaria, incluyendo el trabajo, la recreación, el ejercicio y las actividades deportivas.

Se conoce como ejercicio aeróbico a todos aquellos movimientos que usan grandes grupos musculares y requieren una demanda de oxígeno por periodos prolongados. Se denomina

ejercicio anaeróbico a los movimientos que usan músculos largos que no requieren una demanda de oxígeno por periodos cortos (futbol, tenis, baloncesto, halterofilia, artes marciales).

Etapas de la sesión de Ejercicio Físico.

- Etapa de calentamiento: Preparar el cuerpo para realizar la etapa principal, con movimientos suaves de los pies a la cabeza (10 a 15 minutos)
- Etapa principal (aeróbico): Movimientos para fortalecer el sistema cardiovascular (corazón y arterias) (30 a 60 minutos) ejemplo caminar, trotar, nadar, bailar, bicicleta fija sin resistencia.
- Etapa de recuperación: Movimientos suaves para finalizar la sesión de ejercicio físico (10 a 15 minutos)

Recomendaciones:

- Hacer un total de 150 minutos de ejercicio moderado-intenso cada semana dividido en días no consecutivos
- Efectuar ejercicios de fuerza 3 veces a la semana. Realizar de 8 a 10 ejercicios que involucren los mayores grupos musculares de 8 a 12 repeticiones por ejercicio.

Cómo empezar:

FRECUENCIA: 3 a 5 veces por semana

DURACIÓN: Comenzando de 10 minutos, e ir aumentando progresivamente, hasta alcanzar 30 a 60 minutos.

INTENSIDAD: Objetivo, alcanzar beneficios cardiovasculares y mejorar el metabolismo energético. La intensidad del ejercicio deberá estar entre el 50 a 74% de la frecuencia cardiaca máxima, con la finalidad de evitar riesgos.

¿Cómo calcular un ritmo recomendable?

220 (- edad): \_\_\_\_\_ (-FC reposo): \_\_\_\_\_ (\*.50): \_\_\_\_\_ (+ FC reposo): \_\_\_\_\_

220 (- edad): \_\_\_\_\_ (-FC reposo): \_\_\_\_\_ (\*.75): \_\_\_\_\_ (+ FC reposo): \_\_\_\_\_

Ejemplo:

Mujer de 30 años

FC Reposo = 60

220 (-30): 190 (-60): 130 (\*.50): 65 (+60): 125

220 (-30): 190 (-60): 130 (\*.75): 97.5 (+60): 157

Para que el ejercicio sea benéfico, su pulso deberá estar entre 125 y 157 pulsaciones por minuto, durante la fase de actividad principal, del ejercicio.

¿Cómo medir la intensidad del ejercicio en el paciente?

Preguntándole: ¿Cómo se siente?, ¿Cuál es su temperatura?, ¿Cómo es su respiración?, ¿A qué ritmo late su corazón?

- Intensidad muy suave: respiración suave.
- Intensidad suave: inicio de sensación de calor, ligero aumento del ritmo cardiaco y la respiración.
- Intensidad moderada: aumenta la sensación de calor, el ritmo de la respiración y de los latidos del corazón se incrementan, y le permite hablar.
- Intensidad vigorosa: aumenta la sensación de calor, el ritmo de los latidos del corazón es elevado, al igual que la respiración.
- Esfuerzo máximo: sensación de calor muy fuerte, el ritmo de los latidos del corazón es muy elevado y falta el aliento.

## **HIPERTENSIÓN ARTERIAL**

La hipertensión arterial (HTA) es una alteración identificada por un incremento crónico de la presión arterial o presión ejercida por la sangre sobre la pared arterial. Esta presión es elevada (alta) cuando se produce la sístole ventricular izquierda (130-140 mm Hg), y mínima (baja), cuando el citado ventrículo está en diástole o relajación (Tabla 4). Esta presión es

absolutamente imprescindible para garantizar la perfusión de todos los tejidos, asegurando el aporte de oxígeno y de todos los nutrientes (Mataix, 2006).

Los síntomas de hipertensión incluyen cefaleas frecuentes, visión alterada, disnea, epistaxis, dolor torácico, mareo, falta de memoria, ronquidos y apnea durante el sueño y molestia gastrointestinal.

**Tabla 4. Clasificación y criterios diagnósticos de Hipertensión Arterial**

Se clasifica, por cifras, de acuerdo a los siguientes criterios:

<b>Categoría</b>	<b>Sistólica mmHg.</b>	<b>Diastólica mmHg.</b>
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	$\geq 180$	$\geq 110$
Hipertensión sistólica aislada	$\geq 140$	< 90

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009, para la Prevención, Detección, Diagnóstico, Tratamiento y Control de La Hipertensión Arterial Sistémica.

\* Las personas con Presión Arterial (PA) 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. La importancia de considerar los diferentes valores de la PA aun la normal o normal alta, reside en la coexistencia con otros factores de riesgo y/o daño orgánico (subclínico o establecido) que incrementan la morbilidad y la mortalidad.

## TRATAMIENTO

### Grasa

Los estudios transversales, en que se ha analizado el consumo de grasa y los niveles de presión arterial, han sido discrepantes. En general la reducción en el consumo de grasa saturada se asocia a niveles más bajos de presión, mientras que el mayor consumo de ácidos grasos poliinsaturados se ha relacionado asimismo con menores cifras tensionales.

En el aceite de oliva virgen predominan los fenoles simples, secoroides y lignanos. Estas sustancias según algunos autores podrían ser responsables de la disminución de la presión arterial sistólica, en pacientes afectos de cardiopatía, con el consumo de aceite de oliva virgen (Fitó y cols. 2005).

Alcanzar y mantener un peso corporal óptimo, la pérdida de peso reduce la presión arterial sistólica en 5 a 20 mm Hg por cada 10 kg perdidos. (ADA, 2009).

El aceite de pescado, los antioxidantes, ácido fólico, proteína de soya, y la dieta mediterránea (ingestión abundante de verduras, pescado y aceite de oliva, con consumo moderado de vino) pueden tener un efecto positivo. La ingestión elevada de fibra en poblaciones en las que el consumo es mucho menor al recomendado ayuda a prevenir la hipertensión. (Streppel et al., 2005).

Algunas grasas saturadas pueden sustituirse por aceite de oliva, soya y canola durante la preparación. Los pistaches, semillas de girasol, semillas de sésamo y germen de trigo son fuentes adecuadas de fitoesteroles; consumir con frecuencia.

Usar fuentes de ácidos grasos omega-3, como sardinas y salmón, varias veces a la semana.

La ingestión más abundante de productos lácteos parece reducir las concentraciones séricas de ácido úrico; a menudo éstas se relacionan con la presión arterial y el accidente vascular cerebral (Choi et al., 2005).

Aumentar las fuentes alimentarias de ácido fólico, vitamina B<sub>12</sub> y B<sub>6</sub> para mejorar la salud cardiovascular general. La vitamina D también es importante; se relaciona con un mayor riesgo de desarrollar hipertensión o muerte súbita cardíaca entre personas con enfermedad cardiovascular preexistente (Judd y Tangpricha, 2009).

## **Actividad física**

La realización de ejercicio aeróbico no intenso como nadar o caminar durante 30-45 minutos, 3 ó 4 veces a la semana, tiene efectos benéficos, pudiendo disminuir la presión arterial sistólica en 4-9 mm/Hg. Esta cantidad de tiempo recomendada debe considerarse como mínima. Siendo preferible un periodo de tiempo superior como de una hora diaria. Los ejercicios isométricos, como el levantamiento de pesas, deben evitarse, por el efecto presor que ocasionan (Mataix, 2006). La hipertensión arterial es sin duda uno de los factores de riesgo más importantes para el correcto funcionamiento del sistema cardiovascular. Su incidencia ha aumentado en las sociedades desarrolladas y es también uno de los factores más favorecidos por la actividad física. El Colegio Americano de Medicina Deportiva, ACSM (1993) sostiene que el entrenamiento con ejercicios aeróbicos en individuos que tienen alto riesgo de desarrollar hipertensión reducirá el aumento en la presión sanguínea que se pudiera producir con el tiempo, de ahí su utilidad como una estrategia no farmacológica para reducir la hipertensión en los individuos susceptibles. Numerosos países de ingresos bajos y medios están empezando a padecer por partida doble las Enfermedades Transmisibles (ET) y las no transmisibles, y los sistemas de salud de esos países han de afrontar ahora el costo adicional que conlleva su tratamiento.

La Organización Mundial de la Salud recomienda para los adultos en el grupo de edad entre 18 a 64 años, que deben acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, o bien 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa cada semana, o una combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas, con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias, musculares y la salud ósea, aunado a reducir el riesgo de Enfermedades No Transmisibles y depresión. Para fines de obtener aún mayores beneficios para la salud, los adultos de este grupo de edades deben aumentar hasta 300 minutos por semana la práctica de actividad física moderada aeróbica. La actividad física es un factor determinante en el consumo de energía, por lo que es fundamental para conseguir el equilibrio energético y el control del peso (OMS, 2010).

# METODOLOGÍA

## **Tipo y diseño del estudio**

El presente trabajo corresponde a un diseño experimental, transversal, prospectivo, con casos y controles utilizando como intervención la actividad física que se desarrolló durante cuatro semanas, cinco sesiones por semana con una duración de 60 minutos cada una.

Se realizó la medición de las variables en estudio antes y después de las cuatro semanas de activación física; lo que permitió establecer relaciones de causa y efecto, así mismo, controlar la variable independiente en el presente proyecto.

## **Universo de estudio**

El universo de estudio son todos los trabajadores que integran el Laboratorio Estatal de Salud Pública en Chiapas (180 personas laborando), que estuvieron dispuestos a participar en el proyecto.

## **Selección y tamaño de la muestra**

La muestra fue a conveniencia del investigador, debido a que se efectuó la invitación a participar en este proyecto, se hizo abierta a todos los trabajadores del Laboratorio Estatal de Salud Pública en Chiapas, y acudieron a la toma 91 personas del turno matutino, a las cuales se les realizaron tomas de muestra sanguínea, presión arterial y mediciones antropométricas.

## **Unidad de análisis y observación**

De las 91 personas del turno matutino, sólo 30 aceptaron la activación física por cuatro semanas; el resto se tomó como grupo control.

## **Criterios de inclusión**

En este estudio se incluyeron a todos aquellos trabajadores del Laboratorio Estatal de Salud Pública que aceptaron realizarse la toma de muestra sanguínea, presión arterial y mediciones antropométricas; además de realizar activación física por cuatro semanas.

### Criterios de exclusión

Se excluyeron del control los que en la encuesta contestaron que realizan ejercicio durante toda la semana. Del grupo que realiza la actividad física en el centro de trabajo, se excluyó a aquellos que no cumplieron con 450 minutos durante las tres semanas. (150 minutos por semana, de acuerdo a la OMS). Se excluyeron las personas que no llegaron a la última toma de muestra sanguínea, presión arterial y mediciones antropométricas.

### Criterios de eliminación

Se eliminaron a todos los trabajadores del Laboratorio Estatal de Salud Pública que no aceptaron participar en el proyecto.

**Tabla 5. Definición operacional**

Variable	Tipo de variable	Escala	Operacionalización	Categorizaciones o dimensiones		Valor
Edad	Cuantitativa	Intervalo	Tiempo de vida en años cumplidos de la persona que contesta la encuesta.	1	20 a 29	Años
				2	30 a 39	Años
				3	40 a 49	Años
				4	50 a 62	Años
Sexo	Cualitativa	Nominal	Condición biológica del sexo de la persona que contesta la encuesta.	1	Masculino	Masculino
				2	Femenino	Femenino
Nivel nutricional	Cualitativa	Ordinal	Relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas tras el ingreso de nutrientes. (Peso corporal en kilogramos/cuadrado de la talla o estatura del cuerpo humano desde los pies hasta el techo de la bóveda del cráneo en metros, kg/m <sup>2</sup> ).	1	Normal	18.5 – 24.9
				2	Sobrepeso (Preobesidad)	25.0 – 29.9
				3	Obesidad clase I	30.0 – 34.9
				4	Obesidad clase II	35.0 – 39.9
				5	Obesidad clase III	≥ 40
ICC	Cualitativa	Ordinal	Distribución de grasa corporal y abdominal, valorar la distribución de grasa con la circunferencia de cintura y cadera (centímetros de cintura/centímetros de cadera).	1	Alto	Hombres >0.95 Mujeres >0.85
				2	Moderado	Hombres 0.90 – 0.95 Mujeres 0.80 – 0.85
				3	Bajo	Hombres < 0.90 Mujeres < 0.80

Variable	Tipo de variable	Escala	Operacionalización	Categorizaciones o dimensiones	Valor	
Presión arterial	Cualitativa	Ordinal	Presión que lleva la sangre a todas las partes del cuerpo, en mmHg.	1	Óptima	Sistólica < 120 Diastólica < 80
				2	Normal	Sistólica 120 – 129 Diastólica 80 – 84
				3	Normal alta	Sistólica 130 – 139 Diastólica 85 – 89
				4	Hipertensión etapa I	Sistólica 140 – 159 Diastólica 90 – 99
				5	Hipertensión etapa II	Sistólica 160 – 179 Diastólica 100 – 109
				6	Hipertensión III	Sistólica 180 Diastólica 110
				7	Hipertensión sistólica aislada	Sistólica 140 Diastólica < 90
Colesterol total	Cualitativa	Ordinal	Todos los tipos de colesterol en sangre, en mg/dl	1	Alto	>200
				2	Normal	≤200
Colesterol de alta densidad	Cualitativa	Ordinal	Lipoproteínas que transportan el colesterol de los tejidos del cuerpo al hígado, en mg/dl.	1	Recomendable	>35
				2	Alto riesgo	<35
Colesterol de baja densidad	Cualitativa	Ordinal	Lipoproteínas que transportan la mayor parte del colesterol en la sangre, en mg/dl.	1	Recomendable	<130
				2	Limítrofe	130 – 159
				3	Alto riesgo	≥160
				4	Muy alto riesgo	≥190
Triglicéridos	Cualitativa	Ordinal	Tipo de grasa presente en el torrente sanguíneo en mg/dl.	1	Recomendable	<150
				2	Limítrofe	150 – 200
				3	Alto riesgo	>200
				4	Muy alto riesgo	>1000
Índice aterogénico	Cualitativa	Ordinal	Todos los tipos de colesterol en la sangre / lipoproteínas que transportan el colesterol de los tejidos del cuerpo al hígado.	1	Bajo	Hombres <5% Mujeres <4.5%
				2	Moderado	Hombres 5 – 9% Mujeres 4.5 – 7%
				3	Alto	Hombres >9% Mujeres >7%
Activación física	Dependiente Cualitativa	Ordinal	Movimientos del cuerpo con gastos de energía.	1	Ejercicio	Ejercicio
				2	Control	Control

### Procedimiento para la Recolección de la Información e instrumentos a utilizar

La técnica de recolección de la información, se realizó a través de las siguientes actividades:

- Se aplicó una encuesta inicial presencial, para conocer el diagnóstico situacional; a los trabajadores del Laboratorio que participaron en el proyecto (Anexo 1).
- Se tomó una muestra de sangre a los grupos en estudio, con lo que se pudo conocer los parámetros de colesterol total, triglicéridos, colesterol de alta y de baja densidad, antes y después de la intervención.

- Se tomó el peso, talla, medidas de cadera, cintura y presión arterial de todos los participantes del proyecto.

Para estas mediciones se utilizaron: báscula mecánica para personas de 160 a 2 kilogramos con estadímetro marca Nuevo León; esfigomanómetro mercurial de escritorio y estetoscopio tipo rappaport marca Home Care, cinta antropométrica y la metodología enzimática y colorimétrica para los valores de Colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos.

El IMC se obtuvo con la fórmula  $IMC = \text{Peso} / (\text{Talla})^2$ . Y el ICC resulta de dividir la medida de la circunferencia a nivel de cintura por la medida a nivel de la cadera.

### **Procedimiento para garantizar aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos**

Los trabajadores del LESP fueron convocados para que de forma voluntaria, participaran en las actividades diseñadas para el presente proyecto, a quienes se les garantizó el manejo ético de la información.

Las consideraciones éticas de la investigación, se fundamentan en el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, al ser ésta una investigación de Riesgo mínimo. El presente proyecto se llevó a cabo en apego a los siguientes derechos:

- Derecho a la autodeterminación: Los participantes decidirán si participan o no en el estudio, proporcionando la carta de consentimiento informado.
- Derecho a la intimidad: La información que proporcionen será confidencial.
- Derecho al anonimato y a la confidencialidad: La información será general refiriéndonos al trabajador con una clave de identificación, no utilizando el nombre del participante.
- Derecho al tratamiento justo: A todos los participantes se les tratará con justicia y con igualdad sin distinción de raza o credo.

Considerando que los trabajadores dependen del LESP, se elaborará una *carta de consentimiento informado*, escrito que fue leído, analizado y autorizado por cada participante; la carta en mención especificará todos los principios éticos descritos anteriormente (Anexo 2).

## Indicadores

$$\text{Disminución de IMC} = \frac{\text{No. de personas que disminuyen IMC}}{\text{No. total de participantes}} \times 100$$

$$\text{Disminución de ICC} = \frac{\text{No. de personas que disminuyen ICC}}{\text{No. total de participantes}} \times 100$$

$$\text{Disminución de índice aterogénico} = \frac{\text{No. de personas que disminuyen } \tau^{\wedge}}{\text{No. total de participantes}} \times 100$$

$$\text{Disminución en peso} = \sum \text{Kg final} - \sum \text{Kg inicial}$$

$$\text{RM} = \frac{a \ d}{b \ c} = \frac{\text{Razón de probabilidad en los que hacen ejercicio}}{\text{Razón de probabilidad en los que no hacen ejercicio}} .$$

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS**

### **Método y modelo de análisis de los datos según tipo de variables**

Con los datos recolectados en la encuesta, mediciones antropométricas y serológicas, se alimentó el programa estadístico SPSS versión 15.0, con las variables cuantitativas y los indicadores obtenidos de la encuesta; obteniendo resultados descriptivos y de riesgo relativo; bajo el análisis de frecuencia.

Con los resultados se obtuvieron las conclusiones y recomendaciones para contribuir al control de peso, dislipidemias y presión arterial en el personal del Laboratorio Estatal de Salud Pública en Chiapas.

### **Programa a utilizar para análisis de datos**

Se realizó un análisis estadístico utilizando el "Statistical Package Social Science" (paquete estadístico aplicado a las ciencias sociales) SPSS versión 15.0 para un análisis cuantitativo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP) se conforma de 180 trabajadores, de los cuales 143 laboran en el turno matutino, 27 en el turno vespertino, 10 en el turno especial. Debido a lo anterior se invitó a participar al personal del turno matutino, acudiendo el 63.6% (91 trabajadores).

Para realizar esta prueba piloto se trabajó con dos grupos con un total de 68 personas, el primero se sometió a ejercicios de baile (grupo de intervención) formado por 26 trabajadores que representan el 38.23% y el segundo (grupo control) formado por 42 trabajadores que significa el 61.77%, quienes cumplieron con los criterios de inclusión al inicio de la intervención.

Del grupo de intervención que inicialmente participaron el 7.69% (2 trabajadores), correspondieron al sexo masculino y al sexo femenino el 92.30% (24 trabajadoras); en cuanto al grupo control el 33.3% (14 trabajadores) corresponden al sexo masculino y 66.66% al sexo femenino (28 trabajadoras). En ambos grupos se observa una clara predominancia del sexo femenino (Figura 2).

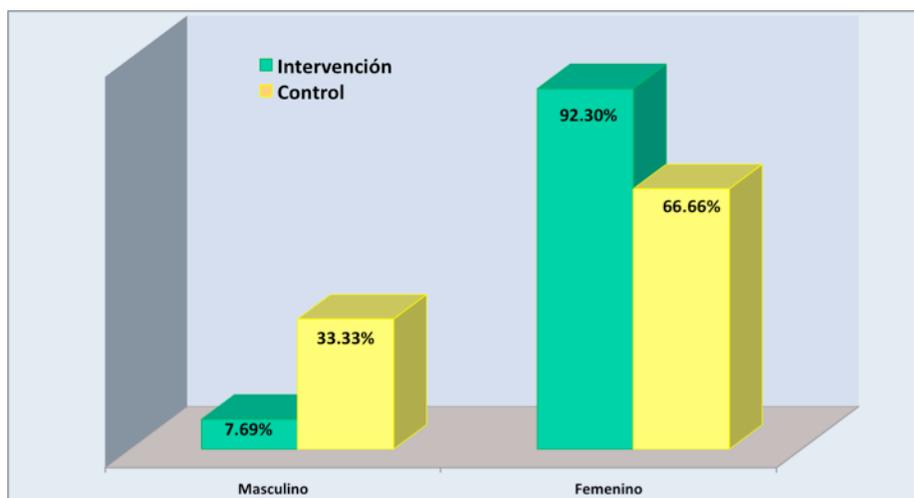
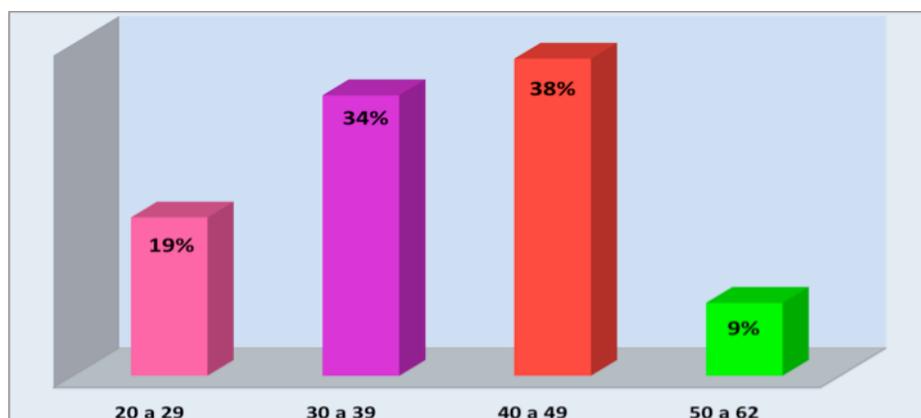


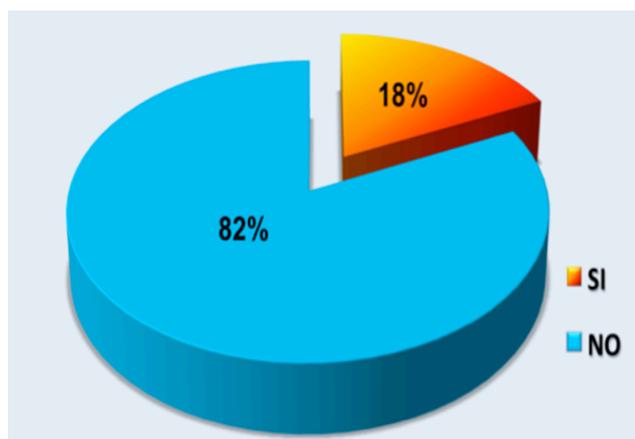
Figura 15. Distribución por género de los trabajadores del LESP (Intervención y controles).  
Fuente: LESP, 2013.

La antigüedad laboral en el LESP de los participantes está en la media de 6.8 años, con rango de 1 a 14 años; en ese tiempo se ha incrementado en promedio 7.6 kg. Por grupo de edad, los más frecuentes en ambos grupos, fue el de 40 a 49 años, seguidos de los de 30 a 39 años, el menos frecuente fue el grupo de 50 a 62 años (figura 3). De acuerdo al rango de años laborados, podemos deducir que el grupo se mantendrá activo en la SSA (LESP) en 10 años por lo tanto se espera un incremento en kilos de no realizar un cambio de hábitos.



**Figura 16. Distribución por grupo de edad de trabajadores del LESP (Intervención y controles).**  
Fuente: LESP, 2013.

A los participantes se les aplicó una encuesta (Anexo 1), en la cual se obtiene información sobre la percepción que tienen respecto a los beneficios del ejercicio, mismo que se detallan en la figura 4, detectándose que el 100% de participantes considera que el ejercicio beneficia su salud, pero únicamente el 18% se ejercita por iniciativa propia.



**Figura 17. Frecuencia de trabajadores del LESP que realizan ejercicio por su propia iniciativa (Intervención y controles).** Fuente: LESP, 2013.

Respecto a los niveles de triglicéridos, se encontró que el 58.82% de los trabajadores tienen valores recomendables y el 41.18% se encuentran entre las concentraciones limítrofes y altas, conforme a la NOM-037-SSA2-2002, para la prevención, tratamiento y control de dislipidemias (SSA, 2002). (Figura 5); aunado a que el 14.70% de los participantes presenta hiperlipidemia mixta, es decir tienen niveles de colesterol total y triglicéridos altos. Al realizar el análisis por grupo de edad se observa una tendencia al incremento de triglicéridos séricos conforme aumenta la edad de los participantes (Figura 6).

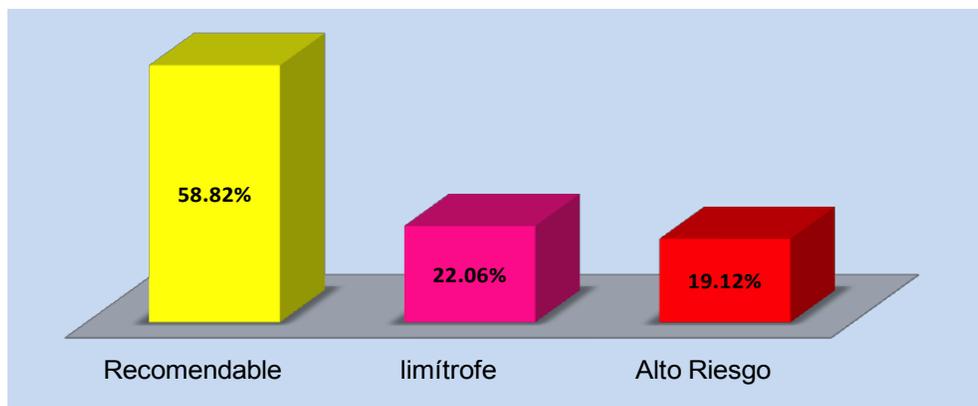


Figura 18. Distribución de la concentración inicial de triglicéridos en sangre en los trabajadores del LESP (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013.

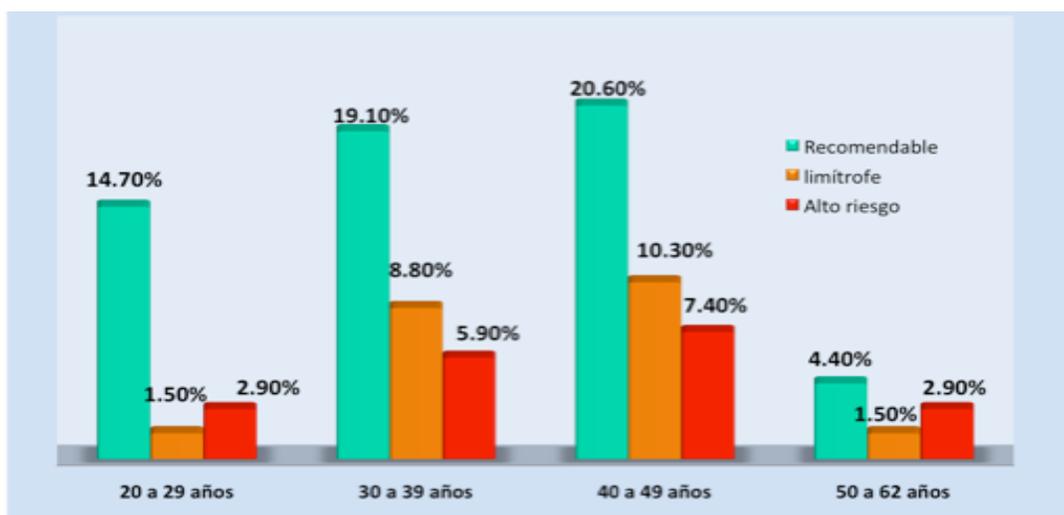


Figura 19. Distribución de la concentración inicial de triglicéridos en sangre en los diferentes grupos de edad del LESP (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013.

Del análisis de la distribución de lipoproteínas de baja densidad (LDL) en los participantes, se encontró un 48.4% en los niveles recomendables, 26.4% en los niveles limítrofes y se destaca que el 25.3% corresponden a las personas que ya presentan un riesgo para la salud (Figura 7). Con respecto a las lipoproteínas de alta densidad (HDL), el 15.4% registraron cifras consideradas como factor de riesgo y el 84.6% registraron cifras del factor protector (Figura 8).

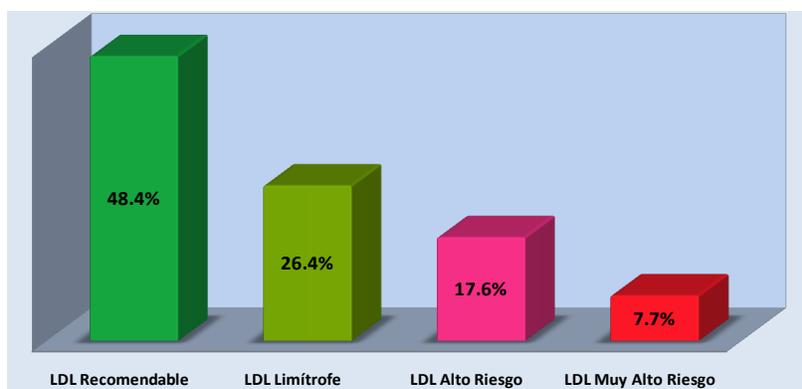


Figura 20. Distribución de la concentración en sangre de lipoproteínas de baja densidad en la población de estudio del LESP (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013.

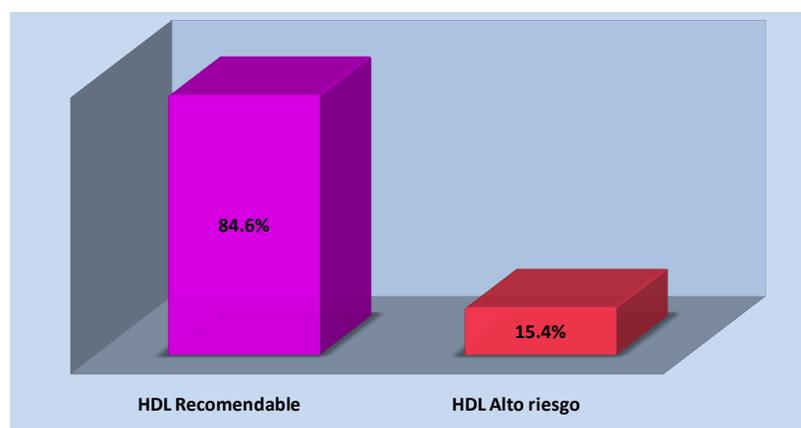


Figura 21. Distribución de la concentración inicial en sangre de HDL en el personal del LESP. Fuente: LESP, 2013.

Al relacionar el colesterol total y colesterol HDL, detectamos el riesgo aterogénico; en todos los estados nutricionales existe riesgo moderado, sin embargo es mayor en el grupo de sobrepeso y obesidad clase II (Figura 9).

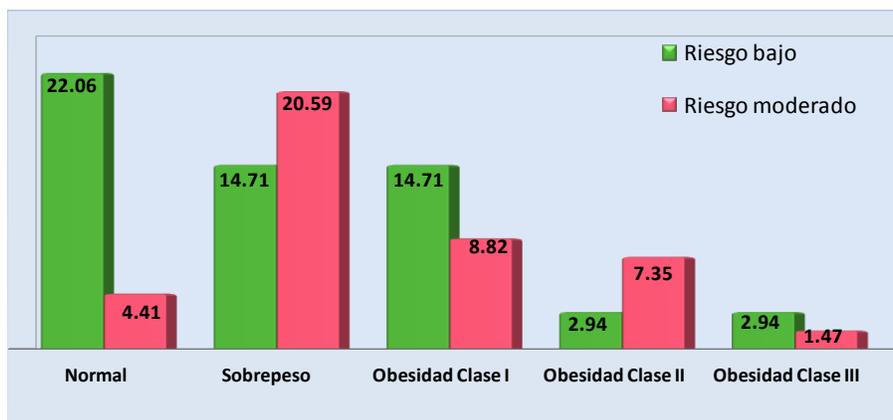


Figura 22. Distribución del estado nutricional según el riesgo aterogénico, en los trabajadores del LESP (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013.

La clasificación del estado nutricional se puede observar en la Figura 10, corresponden a la clasificación normal el 26.5% (18 participantes), el 35.3% (24 participantes) se encuentra con sobrepeso y el 38.2% (26 participantes) en niveles de obesidad.

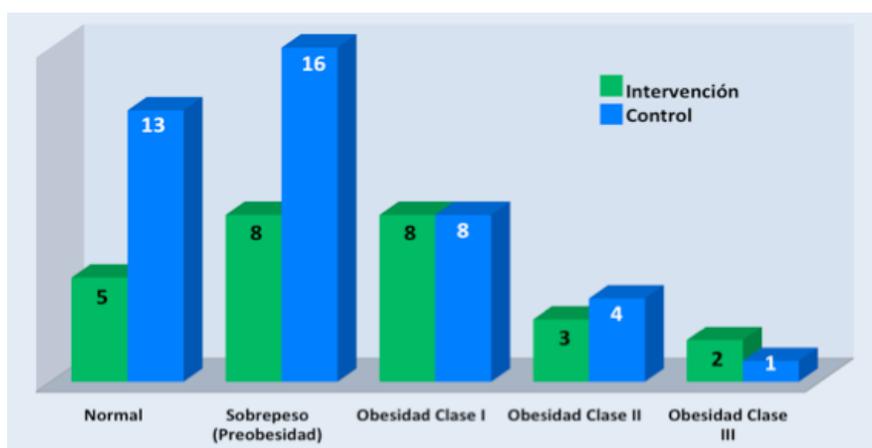


Figura 23. Distribución del estado nutricional inicial del personal del LESP (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013.

La distribución de índice cintura cadera (ICC), representada en la figura 11 señala que en el grupo de 40 a 49 años, se presenta la mayor frecuencia de ICC moderado (27.9%), sin embargo es de destacar que en el grupo de 30 a 39 años se observa riesgo alto con una frecuencia de 13.2%. El 82.21% de los 68 participantes se encuentran en riesgo alto (27.9 %) y moderado (54.41%).

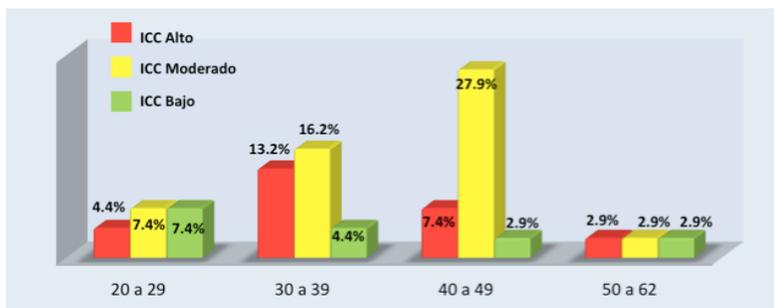


Figura 24. Distribución del ICC por grupo de edad en los trabajadores del LESP (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013

En la figura 12 se encuentran los 68 participantes, de los cuales 5.88% (4 trabajadores) se ubican en la clasificación de hipertensión etapa I, el 7.35% (5 trabajadores) en hipertensión etapa II y el 86.70% corresponden a la clasificación óptima y normal, según la OMS.

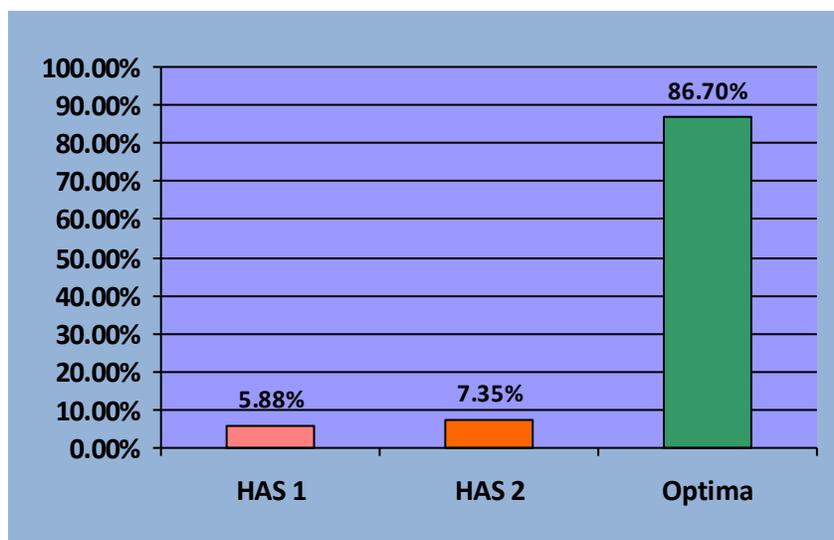


Figura 25. Clasificación de hipertensión de los trabajadores del LESP (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013

La importancia recae en que de los 9 trabajadores que presentan hipertensión, solo uno de ellos conocía su estado de salud respecto a la presión arterial (figura 13).

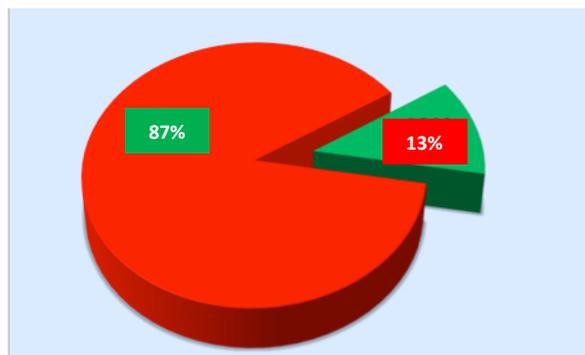


Figura 26. Frecuencia de personal del LESP que presentó datos de hipertensión (Intervención y controles). Fuente: LESP, 2013

## Resultados obtenidos después de la intervención

### 3 semanas de activación física

Iniciamos la prueba piloto con 68 participantes y después de tres semanas de activación física, se convocó a la segunda toma de medidas antropométricas y sanguíneas a la cual acudieron 62 participantes, se excluyen 4 del grupo control y 4 del grupo de intervención.

Al realizar la segunda toma de medidas antropométricas y compararlas con los de la primera etapa encontramos que la diferencia entre la sumatoria de Kilogramos de peso inicial y la suma de Kilogramos de peso final en los participantes; para el grupo control (sin ejercicio) aumentó 9.7 Kg en comparación del grupo de intervención (con ejercicio) que disminuyó 11.5 Kg.

$$\sum \text{kg grupo control final} - \sum \text{kg grupo control inicial} =$$

**Grupo Control**  $2763.7 - 2754 = \underline{9.7}$

$$\sum \text{kg grupo intervención final} - \sum \text{kg grupo intervención inicial} =$$

**Grupo Intervención**  $1916.5 - 1928 = -11.5$

Con estos resultados generales, siendo un Proyecto de Intervención de casos y controles, se calculó la Razón de Momios en la diferencia de las medidas antropométricas inicial y final:

- ✓ Peso en kilogramos
- ✓ Índice de Masa Corporal
- ✓ Estado Nutricional
- ✓ Índice Cintura Cadera

Al calcular la Razón de Momios en la diferencia de las medidas antropométricas inicial y final en kilogramos, en Índice de Masa Corporal, Estado Nutricional e Índice Cintura Cadera, nos demuestra que NO existe Riesgo Relativo, es decir no hay asociación positiva entre el ejercicio y la pérdida y/o mantenimiento del peso corporal; pero al encontrar disminución en el grupo intervención puede inferirse que se requiere mayor tiempo del estudio y/o incluir otra variable como la dieta individualizada para cada participante del grupo de intervención.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Al inicio de esta prueba piloto realizada en el LESP, participan 68 trabajadores del turno matutino, debido a que es el turno donde mayor número de personas se encuentra laborando y probablemente también se deba a que las tomas de muestra y ejercicios realizados se llevaron a cabo en ese turno.

A pesar de que la invitación a participar en el proyecto fue dirigido a ambos sexos, se observó que tanto en el grupo de intervención como en el grupo control, el sexo femenino es el que predomina (92.30% intervención y 66.66% control). Lo anterior asociado a que las mujeres se ven más identificadas con el tipo de ejercicio realizado (baile).

Los grupos de edad de mayor frecuencia son los de 40 a 49 años y seguidos por los de 30 a 39 años, lo cual indica que dentro de 10 años los trabajadores del LESP se encontrarán en edades de 40 a 60 años, que de acuerdo con la morbi-mortalidad nacional existirá un factor de riesgo más grande a desarrollar enfermedades crónico-degenerativas si no se toman medidas preventivas que favorezcan una vida saludable, como la activación física que realizamos en ésta prueba piloto y la dieta individualizada.

Como diagnóstico basal se aplicó una encuesta directa, se midió peso y talla (medidas antropométricas), presión arterial, se tomaron muestras sanguíneas para estudios de triglicéridos, colesterol total, colesterol HDL y colesterol LDL.

Al analizar la encuesta se observa que el 100% de los participantes reconocen la importancia de realizar ejercicio, pero solo el 18% de ellos lo realiza de forma habitual y el 19% lleva una dieta controlada, el proyecto de intervención podría considerarse como un buen inicio ya que el hecho de saber los beneficios que se pueden obtener con la activación física convierte al 82% del resto de los encuestados, en un grupo con el cual se puede continuar con el programa a largo plazo.

Para evaluar la dislipidemia basal en los participantes se tomaron muestras sanguíneas para el estudio de colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos, observándose una frecuencia de 39.7% de hipercolesterolemia, 19.12% de hipertrigliceridemia, 10.3% de alfalipoproteinemia (HDL <35 mg/dl) y 8.8% de hiperlipemias (aumento de colesterol LDL y triglicéridos); aunado al 11.8% de los participantes que presenta hiperlipidemia mixta es decir tienen niveles de colesterol total y triglicéridos altos. En un estudio realizado en una población

de Brasil, observan una tasa de dislipidemia de 16.5% y la consideran como un reto a la Salud Pública, cifra por abajo de la obtenida en esta prueba piloto; por lo que estos hallazgos son muy importantes y pueden contribuir a prevenir riesgos en la salud de los trabajadores; toda vez que mediante la activación física es posible disminuir las concentraciones de lípidos, una vez que la actividad aumentada de la lipasa en el músculo esquelético y en el tejido adiposo que ocurre durante el ejercicio físico y algún tiempo después, puede contribuir con menores concentraciones de lípidos.

Los valores antropométricos que se obtienen en la población en estudio nos brindan una valiosa información respecto al estado nutricional de acuerdo al índice de masa corporal, el 73.52% del personal participante tiene sobrepeso y obesidad, el cual es similar al reportado en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del 2012 (71% en grupos de edad de 12 a 49 años).

En 1993, se realizó una encuesta en 417 ciudades del país, y se midieron las concentraciones sanguíneas de lípidos séricos, glucosa e insulina en 2 206 casos en un estudio poblacional. La diferencia entre los pacientes con dislipidemias mixtas y el resto de la población se estableció utilizando análisis de varianza o la prueba de ji cuadrada. Resultados. La hiperlipidemia mixta se encontró en 282 casos (12.8%). Los individuos afectados tenían  $42.7 \pm 12.6$  años. El 56% eran hombres; 46.4% tenían un colesterol HDL  $< 0.9$  mmol/l. La presencia de otros factores de riesgo fue común. La prevalencia de las hiperlipidemias mixtas fue alta aun en adultos jóvenes. Por medio de un modelo de regresión logística fue posible identificar la obesidad, la edad, el género, la región del país en donde residía el sujeto, la presencia de diabetes o de hipertensión arterial y la concentración de insulina de ayuno  $>21$  mU/ml como anomalías asociadas a las dislipidemias mixtas. Conclusiones. La dislipidemia mixta es muy frecuente en adultos mexicanos. Se observa predominantemente en hombres mayores de 30 años y los casos tienen otros factores de riesgo cardiovascular. Los datos sugieren que el síndrome metabólico participa en la génesis de la dislipidemia mixta.

## CONCLUSIONES

De acuerdo al método de Hanlon, basado en la Magnitud, Severidad, Eficacia y Factibilidad; para el caso de la intervención propuesta con la activación física sobre el control de peso y dislipidemias, se concluye con el análisis de estos 4 componentes.

En el caso de la Magnitud, el hallazgo de 50 personas con problemas de peso (que van desde Sobrepeso hasta Obesidad tipo III) de un total de 68 participantes representa un 73.52% de trabajadores con riesgo, así como la distribución de grasa corporal, determinada por el Índice Cintura-Cadera de moderado a alto en un 82.21%, permiten reconocer el problema como de elevada Magnitud, por lo que se asigna un valor de 10 en la tabla de Priorización, y con este resultado se cumple el objetivo de identificar la prevalencia de obesidad y sobrepeso a través del ICC del personal del laboratorio.

El objetivo de disminuir la prevalencia de obesidad y sobrepeso en trabajadores del Laboratorio Estatal de Salud Pública a través de un programa de activación física, será logrado con un plan de ejercicio constante realizado a largo plazo, puesto que en la prueba realizada se logró poca disminución en el peso corporal debido al corto tiempo de ejercicio realizado.

De los 68 participantes del turno matutino, 26 personas (17.69 %) aceptaron la activación física por 4 semanas para la realización de este estudio, se espera que con la aplicación permanente de este programa y observando los resultados obtenidos a largo plazo, el resto de los trabajadores que no aceptaron participar en la prueba se integren al grupo de intervención.

Al observar los valores de lípidos séricos en los trabajadores al inicio de la toma de muestra se encontró que la mayoría estaban en cifras recomendables y se observó una tendencia al incremento de triglicéridos séricos conforme aumenta la edad de los participantes

Mediante el análisis de sangre se observa que el riesgo aterogénico es mayor en el grupo de trabajadores que presentan sobrepeso y obesidad II.

Al observar el porcentaje de la etapa de hipertensión arterial que predomina en los participantes se encontró que el 86.77% corresponden a la clasificación óptima y normal.

Respecto a la Severidad, aun cuando no se cuenta con datos de morbilidad y mortalidad debidamente analizados con un enfoque epidemiológico, es importante mencionar que en 15 años de existencia del LESP se han presentado 2 defunciones derivadas de problemas cardiacos; así como el registro de un trabajador sobreviviente de un evento vascular cerebral. Estas situaciones se han presentado en personas entre 50 y 60 años, lo que nos da pauta para proyectar que en 10 años un alto porcentaje de trabajadores estará expuesto a este riesgo. Así también, el diagnóstico inicial permite observar que la mayor problemática respecto al estado nutricional está en el grupo de 30 a 49 años, con una tendencia al incremento del IMC que de mantenerse, se traduciría en riesgos de padecer patologías asociadas al sobrepeso, sobre todo si se observa que únicamente un 18% de los participantes tienen el hábito de realizar ejercicio actualmente, por lo que sumado al factor sedentarismo se le asigna un valor de 10 a éste componente.

En cuanto a la Eficacia, los logros alcanzados en el corto período de la prueba piloto, así como la disponibilidad y concientización observada en los participantes, se infiere que es de fácil solución; sin embargo, se considera que el tomar acciones enfocadas al control de peso y mejoramiento de hábitos saludables como el ejercicio, tiene un componente de cambios conductuales que son difíciles de asimilar en personas que se encuentran en el rango de edad de los participantes, cuya personalidad se encuentra plenamente desarrollada, por lo cual se asigna un valor de 1.0 a este componente.

En el último componente, Factibilidad (PERLA); la intervención es pertinente al actuar sobre los factores asociados a la obesidad que en un futuro podrían originar un problema de salud de continuar la tendencia actual. Respecto a la factibilidad económica y la disponibilidad de los recursos, el costo anual del proyecto no representaría una limitante, si se considera que el costo de inversión es mínimo y comparado con el bienestar que puede brindarse al trabajador que representa la fuente principal de ingresos del núcleo familiar. En cuanto a la Legalidad, el proyecto puede sustentarse ante las comisiones mixtas de seguridad e higiene, así como con las autoridades del Instituto de Salud a fin de contar con el aval que permita su implementación. Finalmente, se observa una excelente aceptación por parte de los trabajadores del LESP con un 91% de cumplimiento; que se tradujo con la creación de nuevas expectativas respecto a la activación física y el autocuidado de la salud que darán como resultado nuevos planteamientos que permitirán el enriquecimiento del proyecto de intervención.

Por todo lo anterior, se plantea extender el proyecto a dos años con mediciones cada seis meses que permitirían motivar al resto de los trabajadores a sumarse al programa; con la finalidad de disminuir el riesgo de padecimientos crónico degenerativos, que de acuerdo a la OMS la diabetes, cardiopatía, hipertensión y artrosis son las afecciones más frecuentes en las personas con sobrepeso y obesidad.

## PROPUESTAS

Después de realizar la prueba piloto con los trabajadores del LESP, se plantean mejoras para ampliar el proyecto de intervención a 2 años, con la probabilidad de extenderlo a otros centros de trabajo:

- La información debe darse con suficiente anticipación y a todos los turnos, mediante invitaciones por escrito o folletos informativos.
- La toma de muestra sanguínea debe realizarse al inicio y final de cada etapa de actividad física programada.
- Los índices antropométricos deben ser realizados bajo los estándares de medición establecidos.
- Programar actividades físicas por consenso entre los trabajadores y afín a ambos sexos.
- Realizar pláticas de nutrición por personal calificado que motive a los participantes en el cuidado de su salud.
- Otorgar a cada trabajador un plan de alimentación individualizado elaborado por profesionales de la nutrición.
- Informar los resultados periódicamente a los participantes para que observen los avances.
- Implementar apoyo conductual a través de consejería psicológica que permita el desarrollo de habilidades para el control de peso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADA Evidence Analysis Library. American Dietetic Association. Chicago, IL. Accessed November 7, 2009 at <http://www.adaevidencelibrary.com/topic.cfm?cat=3015>
2. ARIAS, Beatriz y RAMÓN-LACA, Luis. Pharmacological properties of citrus and their ancient and medieval uses in the Mediterranean region. *J Ethnopharmacol.* 97:89, 2005.
3. BARTON Bruce, et al. The relationship of breakfast and cereal consumption to nutrient intake and body mass index: the National Heart, Lung and Blood Institute Growth and Health Study. *J Am Diet Association.* 105:1383, 2005.
4. BENITEZ, Carlos. *Obesidad y Actividad Física. Deporte y Medicina*, 2004.
5. CASANUEVA, Esther, [et. al]. *Nutriología Médica.* 3ª edición. Editorial panamericana. México 2008. 822 p.
6. CARRASCO, Fernando, et al. Evaluación de un programa piloto de intervención en adultos con sobrepeso u obesidad en riesgo de diabetes. 2008. *Revista Médica Chile.*
7. CHOI, Hyon, et al. Intake of purine-rich foods, protein, and dairy products and relationship to serum levels of uric acid: the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arthritis Rheum.* 52:283, 2005.
8. CONADE. (2011). *Programa de activación física y recreativa.* CONADE.
9. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
10. ESCOTT, Sylvia. *Nutrición, diagnóstico y tratamiento.* 7a. ed. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins, 2011. pp. 520-521.
11. FITÓ, Montserrat, et al. Antioxidant effect of virgin olive oil in patients with stable coronary heart disease: a randomized crossover, controlled, clinical trial. *Atherosclerosis* 2005; 181:149-58
12. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva, Organización Mundial de la Salud, 2009.

13. HALLAL, Pedro y ANDERSEN, Lara. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet* 2012; 380 (9838): 247-57.
14. IMSS. (s.f.). Activación física. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*.
15. INSP. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, Estado de nutrición, anemia, seguridad alimentaria en la población Mexicana*. INSP.
16. JUDD, Suzanne y TANGPRICHA, Vin. Vitamin D deficiency and risk for cardiovascular disease. *Am J Med Sci*. 338:40, 2009.
17. KATZMARZYK, Peter, et al. Racial differences in abdominal depot-specific adiposity in White and African adults [published online ahead of print Oct 14, 2009]. *Am Journal Clinic Nutritional*.
18. LARA, Macarena y AMIGO, Hugo. (2011). ¿Que tipo de intervención tiene mejores resultados en la disminución de peso en adultos con sobrepeso u obesidad? *Archivos Latinoamericanos de nutrición*. 61(1):45-54, enero, 2011.
19. MATAIX, José y QUILES, José. *Tratado de Alimentación y Nutrición. Volumen II*. 2a. ed. Barcelona, España: Oceano/Ergon, 2008. pp. 1908-1912.
20. MARTÍNEZ, José, et al. (s.f.). Efecto de un programa de actividad física-recreativa de un extraescolar.
21. MISRA, Annop y KHUARANA, Lokesh. Obesity and the metabolic syndrome in developing countries. *J Clinical Endocrinology Metabolic*. 93:9s, 2008.
22. MOLLER, David y KAUFMAN, Keith. Metabolic syndrome: a clinical and molecular perspective. *Annu Rev Med*. 56:45, 2005.
23. NTAIOS, George, et al. Iatrogenic hyperhomocysteinemia in patients with metabolic syndrome: A systematic review and metaanalysis. [published online ahead of print August 19, 2010]. *Atherosclerosis*.
24. OMS. (2010). *Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la salud*.
25. OPS/OMS. (1998). El fomento de la actividad física en y mediante las escuelas. *Organización Panamericana de la Salud*.

26. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Ginebra, suiza: OMS; 2004. Disponible en: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy\\_spanish\\_web.pdf](http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf)  
Nutriología médica.
27. PI-SUNYER, Xavier y KRIS-ETHERTON, Penny. Improving health outcomes: future directions in the field. J American Dietetic Association. 105:14S, 2005.
28. PÉREZ, Ana, [et. al]. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 3ª edición. Editorial Ogali. México D.F., 2008. 108 p.
29. Secretaría de Salud. NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. (2012)
30. Secretaria de Salud. (2009). *NOM-030-SSA2-2009, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de hipertensión arterial sistémica*. México D.F.: Secretaria de Economía.
31. Secretaria de Salud. (2002). *NOM-037-SSA2-2002 Para la prevención, tratamiento y control de dislipidemias*. México, D.F.: Secretaria de Economía.
32. SEP. (2008). *Programa Nacional de Activación Física Escolar*. México: SEP.
33. SHOELLER, Dale y BUCHHOLZ, Andrea. Energetics of obesity and weight control: does diet composition matter? J Am Dieto Association. 105:24s, 2005.
34. SONG, Won, et al. Is consumption of breakfast associated with body mass index in US adults? J Am Diet Association. 105:1373, 2005.
35. STREPPPEL, Martinette, et al. Dietary fiber and blood pressure: a meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. Arch Intern Med. 165:150, 2005.
36. TAY, Jeannie, et al. Metabolic Effects of weight loss on a very-low-carbohydrate diet compared with an isocaloric high-carbohydrate diet in abdominally obese subjects. J Am Coll Cardiology. 51:59,2008.
37. THORLEIFSSON, Gudmar, et al. Genome-wide association yields new sequence variants at seven loci that associate with measures of obesity. Natural Genetic. 41:18, 2009.

38. VELÁZQUEZ-MONROY, Óscar, et al. Prevalencia e interrelación de enfermedades crónicas no transmisibles y factores de riesgo cardiovasculares en México. Resultados finales de la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000. *Archivo cardiológico mexicano*, 2003; 73:62-77.

# ANEXOS Y APÉNDICES

# ANEXO 1

## ENCUESTA

### ENCUESTA PARA EL PROYECTO "EJERCICIO PARA TU SALUD"

- 1.- NOMBRE \_\_\_\_\_ CLAVE: \_\_\_\_\_
- 2.- EDAD: \_\_\_\_\_ AÑOS      3.- SEXO:  MASCULINO       FEMENINO
- 4.- PESO: \_\_\_\_\_ Kg      5.- TALLA: \_\_\_\_\_ m
- 6.- INDICE DE MASA CORPORAL: \_\_\_\_\_      7.- PRESION ARTERIAL \_\_\_\_\_
- 8.- MEDICIÓN DE LA CINTURA: \_\_\_\_\_ cm      Medición de Cadera \_\_\_\_\_ cm
- 9.- FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO ESTATAL: \_\_\_\_\_
- 10.- ¿CUANTO PESABA CUANDO INGRESÓ AL LABORATORIO? \_\_\_\_\_ Kg
- 11.- HACE EJERCICIO REGULARMENTE  
 SI       NO
- 12.- SI SU RESPUESTA ES POSITIVA CON QUE REGULARIDAD  
TODA LA SEMANA       3 VECES/SEM       1 VEZ/SEM
- 13.- CONSIDERA QUE LA ACTIVIDAD EN SU TRABAJO ES SEDENTARIA  
 SI       NO
- 14.- PADECE ALGUNA DE LAS SIGUIENTES ENFERMEDADES:
- |              |                             |                             |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|
| DIABETES     | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| PRESIÓN ALTA | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| PRESIÓN BAJA | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| DEPRESIÓN    | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| ESTRÉS       | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
- OTRAS: \_\_\_\_\_
- 15.- ¿LLEVAS ALGUNA DIETA ESTRICTA PARA BAJAR DE PESO?  
 SI       NO
- 16.- ¿TOMAS ALGÚN PRODUCTO PARA ADELGAZAR?  
 SI       NO
- 17.- ¿CREES QUE EL EJERCICIO BENEFICIA TU SALUD?  
 SI       NO
- 18.- ¿CUANTO TOMAS DE AGUA DIARIAMENTE?  
DE 0 A 1 LITRO       DE 1 A 2 LITROS       DE 3 ó MÁS
- 19.- PRUEBAS DE LABORATORIO      COLESTEROL \_\_\_\_\_
- 20.- PRUEBAS DE LABORATORIO      TRIGLICÉRIDOS \_\_\_\_\_

# ANEXO 2

## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO "EJERCICIO PARA TU SALUD".

El interés de realizar este estudio es para valorar el efecto del ejercicio en la salud, ya que la actividad física regular en la vida diaria es una herramienta poderosa para la prevención de enfermedades como diabetes, hipertensión arterial, obesidad, entre otras.

Usted ha sido invitado a participar en el proyecto "Ejercicio para tu salud", realizado por la alumna de la Maestría en Alimentación y Nutrición de la UNICACH. Este documento me la han dado a leer y la Lic. Nut. Aida Beatriz Gómez Alegría, responsable del proyecto, solicita mi autorización para analizar mi muestra con estudios de Colesterol y triglicéridos, así como la toma de las medidas de peso, estatura, centímetros de cintura y presión arterial, en dos etapas (inicial y final).

Se me explica y comprendo que los resultados de estudio de personas voluntarias como yo, contribuirán con la ciencia y que los datos obtenidos pueden ser útiles para estudios posteriores con fines científicos, por lo que me comprometo a realizar la activación física de 2 a 3 de la tarde en las instalaciones del LESP durante cuatro semanas.

Me informan que los parámetros analizados en el estudio no pueden controlarse únicamente con ejercicio, por lo que una vez que me entreguen los resultados se dará apoyo en alimentación y consulta médica, si así lo requieran.

Los registros de mis datos que se obtengan serán manejados con ética y confidencialidad.

#### CONSENTIMIENTO

Si firmo abajo, en la línea correspondiente a mi nombre, estoy acordando participar en este estudio.

Entiendo que la participación es voluntaria y que puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento antes de que me sea tomada la muestra, sin represalia alguna. Si surge alguna duda al respecto, puedo llamar al teléfono 9611434632, donde será atendido.

Nombre y Firma del participante voluntario.

---

Fecha

## ANEXO 3

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA PRUEBA PILOTO.

Actividad	FEBRERO							MARZO																						
	23	24	25	26	27	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Planeación de la Intervención	■	■	■																											
Estructura del proyecto, diseños de herramientas (encuesta, formato carta de consentimiento, papeletas)			■	■																										
Diagnóstico Situacional, toma y análisis de muestras sanguíneas, peso, talla, IMC, aplicación de Encuestas y firma de cartas de consentimiento					■	■																								
Incorporación de nuevos participantes (Diagnóstico Situacional, toma y análisis de muestras sanguíneas, peso, talla, IMC, aplicación de Encuestas y firma de cartas de consentimiento)											■	■																		
Activación Física					■	■	■			■	■	■	■	■			■	■	■	■	■			■	■	■	■	■		
Entrega de Resultados de Laboratorio de diagnóstico inicial a los participantes											■	■		■																
Elaboración de base de datos y Alimentación de Programa estadístico SPSS											■	■																		
Toma de Muestras evaluatorias de la intervención.																											■			
Análisis de Resultados, Conclusiones y Recomendaciones.																												■	■	

## ANEXO 4

### PRESUPUESTOS

#### PRESUPUESTO GLOBAL

<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO</b>	<b>IMPORTE</b>	<b>TOTAL</b>
150	Impresiones tamaño carta	\$1.00	\$150.00
68	Desayunos bajos en calorías para después de toma de muestra (inicial y final)	\$20.00	\$1360.00
68	Estudios de laboratorio	\$400.00	\$27,200.00
1	Pago instructor de activación física	\$4,000.00	\$4,000.00
1	Báscula con estadímetro calibrada	\$2,970.00	\$2,970.00
<b>Total</b>			<b>\$35,680.00</b>
<b>Treinta y cinco mil seiscientos ochenta pesos 00/100 M.N.</b>			

## ANEXO 5

### RESUMEN DE COSTOS PARA EL PROYECTO PARA DOS AÑOS.

#### PRESUPUESTO GLOBAL

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	IMPORTE	TOTAL
540	Impresiones tamaño carta	\$1.00	\$540.00
270	Desayunos Bajo en Calorías para después de toma de Muestra (inicial y final)	\$20.00	\$5,400.00
270	Estudios de Laboratorio	\$400.00	\$108,000.00
23	Pago Instructor de Activación Física 23 MESES	\$4,000.00	\$92,000.00
TOTAL			<b>\$205,940.00</b>

**(Doscientos Cinco Mil Novecientos Cuarenta Pesos 00/100 M.N.)**

# APÉNDICE 1

## Clasificación del estado nutricional según el IMC, perímetro de cintura y el riesgo asociado de enfermedad, para mayores de 20 años\*

IMC					
Clasificación	Riesgo de comorbilidad*	Riesgo de comorbilidad* en relación al perímetro de cintura aumentado: Hombres >90 cm Mujeres > 80 cm	Puntos de corte principales	Puntos de corte adicionales	
<b>Bajo Peso</b>	Bajo pero con riesgo para otros problemas clínicos	-----	<b>&lt;18.50</b>	Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad (Diario Oficial 4-ago-2010)	
Delgadez severa			<16.00		
Delgadez moderada			16.00 16.99		
Delgadez leve			17.00 18.49		
<b>Intervalo normal</b>		<b>Aumentado</b>	<b>18.50 24.99</b>	En población adulta general	En adultos de estatura baja Mujer < 1.50 m y Hombres <1.60 m
<b>Sobrepeso</b>	<b>Aumentado</b>	<b>Alto</b>	<b>≥25.00</b>	<b>&gt;25.00 29.9</b>	<b>23-25</b>
Pre-obesidad			25.00 29.99		
<b>Obesidad</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy alto</b>	<b>≥ 30.00</b>	<b>≥ 30.00</b>	<b>≥ 25.00</b>
Obesidad grado I			30.00 34.99		
Obesidad grado II			Muy alto	Extremadamente alto	35.00 39.99
Obesidad grado III	Extremadamente alto		> 40.00		

Fuente: NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.

\* Riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2, hipertensión y enfermedad cardiovascular. El perímetro de cintura aumentado puede ser un marcador para un riesgo mayor incluso en personas con peso normal.

## APÉNDICE 2

### Estratificación de Riesgo cardiovascular

Nivel	Riesgo cardiovascular total a 10 años calculado	Características
Bajo	< 5%	0-1 Factores de riesgo mayor excluyendo condiciones de alto riesgo.
Intermedio	10-20%	2 o más factores de riesgo mayor, excluyendo condiciones de alto riesgo
Alto	> 20%	<p><b>Condiciones de alto riesgo:</b></p> <p>Enfermedad cardiovascular establecida.</p> <p>Diabetes mellitus</p> <p>Factor de riesgo severo</p> <p>Hipercolesterolemia familiar</p> <p>Dislipidemia mixta</p> <p>Hiperlipidemia familiar combinada</p> <p>Daño subclínico de órgano blanco.</p> <p>Historia familiar de ECV precoz</p> <p>Síndrome metabólico</p> <p>Riesgo total de enfermedad cardiovascular 20% a 10 años calculado por tablas</p>

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.

## APÉNDICE 3

### Niveles recomendables de Colesterol considerando el riesgo cardiovascular

<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>LDL mg/dL</b>	<b>C-no-HDL mg/dL</b>
<b>BAJO</b>	< 160	< 190
<b>INTERMEDIO</b>	< 130 Opcional < 100*	< 160 Opcional < 130*
<b>ALTO</b>	< 100 Opcional < 70**	< 130 Opcional < 100**

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2012, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.

\* La meta opcional de C-LDL < 100 mg/dL, o de C-no-HDL < 130 se aplica para los y las pacientes de riesgo intermedio en presencia de proteína C reactiva de alta sensibilidad > 2mg/L y/o la presencia de aterosclerosis detectada por índice de presión sistólica tobillo/brazo < 0.9, ultrasonido carotideo, score de calcio coronario o angiotomografía coronaria.

\*\* La meta opcional de C-LDL < 70 mg/dL, o de C-no-HDL < 100 se establece para:

A.1 pacientes con enfermedad cardiovascular establecida, que tenga alguna de las siguientes condiciones: a) diabetes mellitus, b) triglicéridos > 200 mg/dL más C-HDL < 40 mg/dL y/o c) tabaquismo.

A.2 Pacientes que aún no tienen enfermedad cardiovascular establecida, que tenga alguna de las siguientes condiciones: a) paciente con diabetes mellitus y factor de riesgo asociado (tabaquismo, historia familiar enfermedad cardiovascular prematura, hipertensión arterial sistémica, dislipidemia como enfermedad o daño a órgano blanco).

El C-no-HDL (un indicador de todo el colesterol de las lipoproteínas aterogénicas) es un objetivo secundario de tratamiento, que se aplica especialmente en pacientes con niveles de triglicéridos por arriba de 200 mg/dL.

En pacientes en quienes después del tratamiento de reducción C-no-HDL, que continúan con niveles bajos de C-HDL, se tendrá que considerar tratamientos dirigidos a elevar el C-HDL a cifras > 40 mg/dL tanto en hombres y mujeres.

La corrección de los triglicéridos elevados es un objetivo secundario a tratar en poblaciones de alto riesgo cardiovascular < 200 mg/dL. Sin embargo, son un objetivo primario de corrección en pacientes con valores superiores de > 500 mg/dL, debido a que existe riesgo de pancreatitis.

## APÉNDICE 4

### Clasificación y criterios diagnósticos de Hipertensión Arterial

Se clasifica, por cifras, de acuerdo a los siguientes criterios:

<b>Categoría</b>	<b>Sistólica mmHg.</b>	<b>Diastólica mmHg.</b>
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	$\geq 180$	$\geq 110$
Hipertensión sistólica aislada	$\geq 140$	< 90

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009, para la Prevención, Detección, Diagnóstico, Tratamiento Y Control De La Hipertensión Arterial Sistémica.

\* Las personas con Presión Arterial (PA) 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. La importancia de considerar los diferentes valores de la PA aun la normal o normal alta, reside en la coexistencia con otros factores de riesgo y/o daño orgánico (subclínico o establecido) que incrementan la morbilidad y la mortalidad.

## APÉNDICE 5

### Método de priorización Hanlon

Magnitud (0-10)	Severidad (0-10)	Efectividad (0.5-1,5)	Factibilidad				TOTAL	
			Pertinencia (0-1)	Economía (0-1)	Recursos (0-1)	Legalidad (0-1)		Aceptabilidad (0-1)
10	10	1	1	1	1	1	1	20