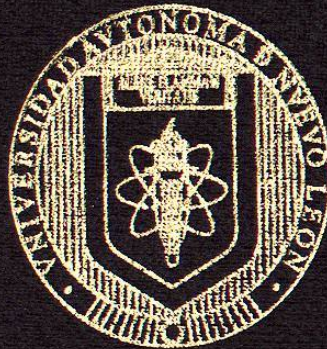


**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE ENFERMERIA**  
**SUBDIRECCION DE POSGRADO E INVESTIGACION**



**CONDICION FISICA Y NIVELES DE LIPIDOS EN SANGRE**

**Por:**

**LIC. ROSA MARIA CRUZ CASTRUITA**

Como requisito parcial para obtener el grado de  
**MAESTRIA EN CIENCIAS DE ENFERMERIA**  
Con Enfoque en Salud Comunitaria

**ENERO, 2005**

THE  
2008  
FACULTY

MEMBERSHIP LIST



1080126957

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE ENFERMERIA  
SUBDIRECCION DE POSGRADO E INVESTIGACION



CONDICION FISICA Y NIVELES DE LIPIDOS EN SANGRE

Por:

LIC. ROSA MARIA CRUZ CASTRUITA

Como requisito parcial para obtener el grado de  
MAESTRIA EN CIENCIAS DE ENFERMERIA  
Con Énfasis en Salud Comunitaria

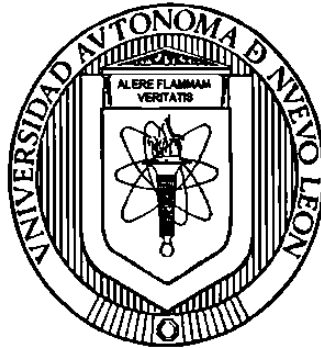
ENERO, 2005

TM  
RB45

-C95  
2005



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



CONDICIÓN FÍSICA Y NIVELES DE LÍPIDOS EN SANGRE

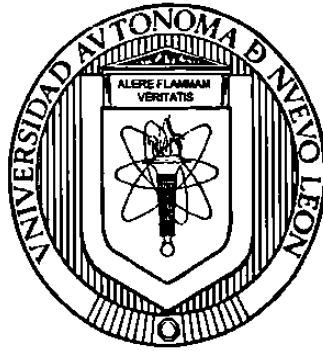
Por

LIC. ROSA MARÍA CRUZ CASTRUITA

Como requisito parcial para obtener el grado de  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE ENFERMERÍA  
Con Énfasis en Salud Comunitaria

ENERO, 2005

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



CONDICIÓN FÍSICA Y NIVELES DE LÍPIDOS EN SANGRE

Por

LIC. ROSA MARÍA CRUZ CASTRUITA

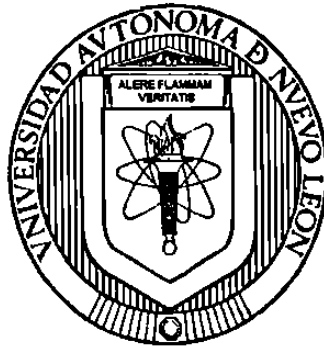
Director de Tesis

ESTHER C. GALLEGOS CABRIALES, PhD

Como requisito parcial para obtener el grado de  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE ENFERMERÍA  
Con Énfasis en Salud Comunitaria

ENERO, 2005

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



CONDICIÓN FÍSICA Y NIVELES DE LÍPIDOS EN SANGRE

Por

LIC. ROSA MARÍA CRUZ CASTRUITA

Asesor Estadístico

MARCO VINICIO GÓMEZ MEZA, PhD

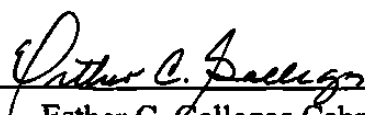
Como requisito parcial para obtener el grado de  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE ENFERMERÍA  
Con Énfasis en Salud Comunitaria

ENERO, 2005



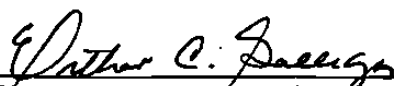
# CONDICIÓN FÍSICA Y NIVELES DE LÍPIDOS EN SANGRE

Aprobación de Tesis



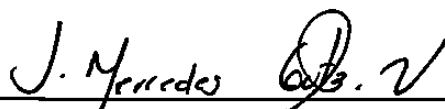
---

Esther C. Gallegos Cabriaes, PhD  
Director de Tesis



---

Esther C. Gallegos Cabriaes, PhD  
Presidente



---

M. C. E. Juana Mercedes Gutiérrez Valverde  
Secretario



---

Dr. Mario Eduardo Garza Tamez  
Vocal



---

M. S. P. María Magdalena Alonso Castillo  
Subdirector de Posgrado e Investigación

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Nuevo León y al CONACYT por la beca y el apoyo otorgado.

A la M. S. P. María Magdalena Alonso Castillo por el apoyo brindado.

A los directivos, docentes y personal administrativo de la Subdirección de Posgrado e Investigación de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por las facilidades otorgadas, M. T. S. Dora Julia Onofre, así como a la Q. C. B. Karla Murillo encargada del laboratorio de análisis clínicos y Srita. Griselda Franco, secretaria del mismo. Y a todo el personal que brindo su apoyo para la realización de esta tesis.

A todo el personal administrativo y docente de las facultades de Psicología, Salud Pública y Nutrición, Medicina, Odontología, Enfermería y Trabajo Social de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por el apoyo y facilidades otorgadas para la realización de este trabajo, así como a los estudiantes por el interés y tiempo dedicado al participar en la presente investigación.

A la Dra. Esther C. Gallegos Cabriales y al Dr. Jesús Fernando Ovalle Berumen por el tiempo, apoyo y conocimiento brindado.

A mis compañeras, María Antonieta Olvera Blanco y Alina Edith, por su apoyo y tiempo dedicado, al reclutar a los participantes.

## DEDICATORIA

A mi madre por estar siempre a mi lado y el apoyo brindado en todo momento, que me permitió cumplir este logro en mi vida.

A mis hermanos, que siempre me apoyaron y estuvieron a mi lado.

A mi compañero, José Antonio Enríquez, por su apoyo y tiempo dedicado durante todo el proceso hasta cumplir con este logro.

## Tabla de Contenido

| <b>Contenido</b>   | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| <b>Capítulo I</b>  |               |
| <b>Introducción</b>  |               |
| <b>Marco de Referencia</b>                                   | <b>3</b>      |
| <b>Estudios Relacionados</b>                                 | <b>7</b>      |
| <b>Definición de Términos</b>                                | <b>9</b>      |
| <b>Hipótesis</b>   | <b>9</b>      |
| <b>Capítulo II</b>   |               |
| <b>Metodología</b>   |               |
| <b>Diseño del Estudio</b>                                    | <b>10</b>     |
| <b>Población, Muestreo y Muestra</b>                         | <b>10</b>     |
| <b>Criterios de Exclusión</b>                                | <b>10</b>     |
| <b>Mediciones</b>  | <b>11</b>     |
| <b>Procedimiento de Recolección de Información</b>           | <b>13</b>     |
| <b>Consideraciones Éticas</b>                                | <b>14</b>     |
| <b>Análisis de Resultados</b>                                | <b>15</b>     |
| <b>Capítulo III</b>  |               |
| <b>Resultados</b>  |               |
| <b>Características Clínicas y Demográficas de la Muestra</b> | <b>17</b>     |
| <b>Análisis Inferencial</b>                                  | <b>23</b>     |
| <b>Análisis Adicional</b>                                    | <b>25</b>     |
| <b>Capítulo IV</b>   |               |
| <b>Discusión</b>   | <b>28</b>     |
| <b>Conclusiones</b>  | <b>31</b>     |
| <b>Recomendaciones</b>                                       | <b>31</b>     |

| <b>Contenido</b>  | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| <b>Referencias</b>  | <b>33</b>     |
| <b>Apéndices</b>  | <b>37</b>     |
| <b>A Consentimiento Informado</b>                                       | <b>38</b>     |
| <b>B Cédula de Datos Personales y Clínicos</b>                          | <b>39</b>     |
| <b>C Procedimiento para Mediciones Antropométricas</b>                  | <b>41</b>     |
| <b>D Procedimiento para Determinar el Índice de Masa Corporal (IMC)</b> | <b>44</b>     |
| <b>E Toma de Muestra de Sangre</b>                                      | <b>45</b>     |
| <b>F Prueba de Step Test</b>  | <b>47</b>     |

## Lista de Tablas

| <b>Tabla</b> |   | <b>Página</b> |
|--------------|---|---------------|
| 1            | Categorías y puntos de corte del IMC según la NOM-174-SSA1-1998               | 11            |
| 2            | Categorías de condición física en hombres                                     | 12            |
| 3            | Categorías de condición física en mujeres                                     | 13            |
| 4            | Distribución de los participantes por grupo de edad, área y sexo              | 17            |
| 5            | Participantes que practican ejercicio, consumen alcohol y tabaco,<br>por sexo | 18            |
| 6            | Tipo de ejercicio que practican los participantes                             | 18            |
| 7            | Medidas antropométricas y Presión Arterial , por sexo                         | 19            |
| 8            | Clasificación de participantes según IMC                                      | 20            |
| 9            | Estadísticas descriptivas de variables bioquímicas, por sexo                  | 21            |
| 10           | Niveles de lípidos, por sexo  | 22            |
| 11           | Clasificación de la muestra por nivel de condición física                     | 23            |
| 12           | Prueba de Kolmogorov-Smirnov en variables continuas                           | 24            |
| 13           | Prueba de U de Mann Withney entre grupos de facultad, por área                | 26            |

## Lista de Figuras

| Figura |  | Página |
|--------|--|--------|
| 1      | Distribución de participantes del sexo masculino, según duración del ejercicio y pulso radial. | 27     |
| 2      | Distribución de participantes del sexo femenino, según duración del ejercicio y pulso radial.  | 27     |

## RESUMEN

Rosa María Cruz Castruita  
Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Enfermería

Fecha: Enero 2005

Titulo del estudio: CONDICIÓN FÍSICA Y NIVELES DE LÍPIDOS EN SANGRE

Número de Páginas: 49

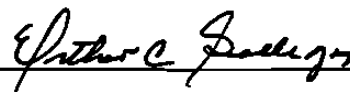
Candidato para obtener el  
Grado de Maestría en  
Ciencias de Enfermería con  
Énfasis en Salud Comunitaria

Área de Estudio: Salud Comunitaria

**Propósito y Método del Estudio:** El propósito del estudio fue explorar la relación que existe entre la condición física y los niveles de lípidos plasmáticos en jóvenes de ambos sexos. El diseño fue descriptivo correlacional. La muestra se conformó por 130 estudiantes universitarios. El muestreo fue no probabilístico. Se realizaron mediciones de peso, talla, cintura, cadera, pulso y presión arterial; se tomo una muestra venosa para obtener los niveles de lípidos y glucosa; además se midió la condición física mediante la prueba de Step Test. Para el análisis de datos se aplicó estadística no paramétrica, ya que no hubo distribución normal de las variables continuas se aplicó estadística no paramétrica.

**Contribución y Conclusiones:** La muestra se compuso de 81.5% de mujeres, con edad promedio de 20.08 años ( $DE \pm 2.16$ ). Sólo el 37% manifestó realizar algún tipo de ejercicio y el nivel de condición física encontrado fue pobre en la mayoría de la muestra (55.7%). El 33% mostró niveles bajos de HDL y el 80% cifras de LDL por encima de lo óptimo. Al asociar el colesterol total con el nivel de condición física, no se observó significancia ( $r_s = .121$ ;  $p = .16$ ) por lo que no se confirmó que el colesterol disminuye conforme se incrementa el nivel de condición física. Tampoco se confirmó que las HDL aumentan conforme aumenta el nivel de condición física ( $r = -.024$ ;  $p = .78$ ). Sin embargo, las cifras de LDL si aumentaron conforme disminuía el nivel de condición física ( $\chi^2 = 7.924$ ,  $gl = 2$ ,  $p = .019$ ). La diferencia se dio entre los grupos clasificados por debajo del promedio o mejor nivel y los de un nivel pobre de condición física ( $mdn = 83.00$  VS  $92.00$ ). Así mismo, se encontró que tanto la glucosa como el IMC disminuían conforme aumentaba el nivel de condición física; en el caso de la glucosa, esto ocurrió al comparar los grupos por abajo del promedio y el de pobre nivel de condición física ( $mdn = 81.50$  vs  $83.00$ ); en forma semejante en el IMC la disminución se dio entre los grupos por abajo del promedio y muy pobre nivel de condición física ( $mdn = 20.69$  vs  $22.34$ ).

FIRMA DEL DIRECTOR DE TESIS





## Capítulo I

### Introducción

México viene experimentado en las últimas décadas un proceso de transición epidemiológica y demográfica, favorecido por la urbanización y la industrialización aceleradas. Esta transición ha marcado diferencias en el proceso salud-enfermedad, originando el incremento de las enfermedades crónico degenerativas (Castro, Gómez, Sánchez & Conyer, 1996).

Los datos de mortalidad de la población mexicana muestran el incremento en muertes atribuibles a enfermedades crónicas. Dentro de las enfermedades crónicas, las enfermedades del corazón son las que presentan las elevaciones de mayor importancia (Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas [ENEC], 1996).

El incremento en la incidencia de enfermedades crónicas se asocia con los siguientes factores de riesgo: hipertensión, hipercolesterolemia, tabaquismo, diabetes, sedentarismo, obesidad y estrés, dichos factores pueden ser detectados oportunamente y corregidos de modo que se disminuya la probabilidad de mortalidad por cardiopatía isquémica. Cuando en una persona co-existen dos o más de estos factores de riesgo, la probabilidad de que se presente un evento coronario, se incrementa en forma exponencial (Zorrilla, 1985).

En Nuevo León, la enfermedad isquémica coronaria ocupó uno de los primeros lugares como causa de mortalidad general en el 2001 (Secretaría de Salubridad y Asistencia [SSA] & Sistema Nacional de Salud, 2000). La enfermedad de las arterias coronarias tienen una patogenia multifactorial conociéndose que el aumento del colesterol plasmático es el principal factor que pronostica la enfermedad (Betteridge & Khan, 2003).

Diversos estudios han demostrado que los patrones alterados en los niveles de lípidos séricos como colesterol total por arriba de 240 mg/dl, triglicéridos mayores a 200

mg/dl, LDL por arriba de 130 mg/dl y niveles bajos de colesterol HDL, son factores de riesgo para el desarrollo de enfermedad isquémica coronaria (Ramírez et al., 2003; Aguilar et al., 2002; Salmón et al, 1997).

Aguilar et al. (2002); Assmann y Schulte (1993), analizaron el riesgo de enfermedad coronaria asociado con diversas formas de dislipidemias clínicas, sus datos demostraron que los pacientes con dislipidemias mixtas tuvieron una incidencia de eventos cardiovasculares a seis años de 179 por mil casos, la cual es 13.8 veces mayor que la de los sujetos con concentraciones normales de lípidos. En el mismo sentido la ENEC (1996), muestran prevalencia de hipercolesterolemia de 8.9% y mas tarde la Encuesta Nacional de Salud [ENSA], (2000) reportó 6.4% de la población con hipercolesterolemia.

La vida sedentaria es otro de los factores de riesgo asociado con las enfermedades coronarias (Robins, Collins & Wittes, 2001). El urbanismo propicia cambios en el comportamiento humano que aumentan el riesgo de padecer enfermedades crónicas; se conoce que dicho comportamiento es el resultado de un mayor acceso al automóvil y la disponibilidad de la tecnología que permite una comunicación más rápida, sin necesidad de trasladarse de un lugar a otro. Estos factores han ocasionado una disminución de la actividad física, un aumento en la obesidad de la población y un incremento en las enfermedades de tipo crónico (Anthony, 2001).

Se ha encontrado que existe una relación entre el sedentarismo, obesidad y niveles elevados de colesterol LDL como factores de riesgo para enfermedad coronaria (Durstine, 2001). Estudios prospectivos documentan que desde la adolescencia pueden desarrollarse concentraciones altas de lípidos e insulina y los lípidos varían por género (Ramírez-López, Clicerio, Salmerón-Castro, Valles, González-Ortiz, et al., 2003).

Existen evidencias de que el ejercicio físico de alta intensidad (equivalente calórico a trotar aproximadamente 20 minutos por semana al 65 u 80% del consumo de oxígeno) produce cambios favorables en los lípidos plasmáticos y en

las lipoproteínas (William, et al., 2002). Diversos autores han demostrado que el incremento en la actividad física se asocia con un incremento en los niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y niveles bajos en las concentraciones de triglicéridos y colesterol (Zhang, et al., 2002; León & Sánchez, 2001; Boshein, Knardahl & Hostmark 1999; Després, Moorjani & Tremblay, 1998).

En Nuevo León, hasta donde se ha investigado, no se localizaron estudios sobre la relación de la condición física y los niveles de lípidos plasmáticos. El propósito de este estudio fue explorar la relación que existe entre la condición física y los niveles de lípidos plasmáticos. Si la condición física provocó cambios importantes en los niveles de lípidos plasmáticos, permitiría apoyar la importancia de continuar con programas de actividad física como una medida de promoción de la salud y prevención específica en donde enfermería desempeña un papel importante.

### *Marco de Referencia*

Los lípidos son fuente de energía altamente concentrada, proveen del 80 al 90% de la energía requerida por el cuerpo. Un gramo de lípidos contiene alrededor de nueve calorías de energía, más del doble de energía disponible para el cuerpo que los carbohidratos y las proteínas. Los lípidos se transportan en macromoléculas esféricas que se denominan lipoproteínas. El núcleo de las lipoproteínas está formado por ésteres de colesterol y triglicéridos (Tg) y su superficie por fosfolípidos (William, Frank & Katch, 2001).

El colesterol es una sustancia que está presente en la membrana celular, viaja en la sangre, en distintas partículas contenidas en las lipoproteínas. Los niveles de colesterol total <200 mg/dl se definen como los deseables, los niveles entre 200 y 239 mg/dl como límite superior y los niveles  $\geq 240$  mg/dl como altos (National Cholesterol Education Program: Adult Treatment Panel III, 2001).

Las principales lipoproteínas son; lipoproteínas de alta densidad (HDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL), lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y lipoproteínas de densidad intermedia (IDL), en la práctica clínica las IDL son incluidas en la medición de las LDL (Havel & Kane, 1995).

Típicamente el colesterol LDL forma del 60 al 70% del colesterol sérico total, las LDL son las lipoproteínas consideradas como factor de mayor riesgo para enfermedad coronaria. Un nivel de colesterol LDL <100 mg/dl es llamado nivel óptimo y esta asociado con un bajo riesgo de enfermedad coronaria, niveles de 100-129mg/dl se considera como cerca del óptimo, de 130 – 159 como en el límite superior, de 160 – 189 como altos y  $\geq 190$  muy altos (National Cholesterol Education Program: Adult Treatment Panel III, 2001).

El colesterol HDL normalmente forma del 20 al 30 % del colesterol sérico total. Los niveles de colesterol HDL están inversamente relacionados con el riesgo de enfermedad coronaria; es decir, a mayor nivel de HDL menor riesgo de enfermedad coronaria. Los niveles de colesterol HDL <40 mg/dl se relacionan con un mayor riesgo de enfermedad coronaria y niveles  $\geq 60$  mg/dl son niveles altos y se relacionan con menor riesgo de enfermedad coronaria. Las VLDL son lipoproteínas ricas en triglicéridos forman del 10 al 15% del colesterol sérico total. Las VLDL son precursores del LDL (National Cholesterol Education Program: Adult Treatment Panel III, 2001).

Los quilomicrones, son una cuarta clase de lipoproteínas ricas en triglicéridos. Un nivel de triglicéridos <150 mg/dl se considera normal, de 150 - 199 mg/dl como valor en el límite superior, de 200 - 499 mg/dl como un valor alto y  $\geq 500$  como muy altos (National Cholesterol Education Program: Adult Treatment Panel III, 2001).

Entre los múltiples factores que producen elevación de los triglicéridos en la población se encuentra, el sobrepeso u obesidad, la inactividad física, el tabaquismo y el exceso en el consumo de alcohol. Se ha encontrado que en las personas que no presentan ninguno de estos factores los niveles de triglicéridos son menores a 100mg/dl; en

personas con algunos de estos factores los niveles se encuentran entre 150 y 199 mg/dl (National Cholesterol Education Program: Adult Treatment Panel III, 2001). Entre los múltiples factores que producen grados leves de hipertrigliceridemia, tal vez el más frecuente sea el consumo de alcohol; Esto se debe a que se estimula la síntesis de ácidos grasos y la producción de VLDL (Witztum & Steinberg, 1993).

Se conoce como dislipidemia a la alteración en los niveles normales de los lípidos plasmáticos, principalmente en las concentraciones de triglicéridos o colesterol (Breslow, 1995). Una forma común de dislipidemia se caracteriza por tres anormalidades en los lípidos: elevación de los triglicéridos y LDL y niveles reducidos de colesterol HDL. La presencia de esta tríada es un factor de riesgo para enfermedad coronaria.

La enfermedad coronaria comienza cuando aparece un acúmulo en el plasma de uno o más tipos de lipoproteínas principalmente el colesterol, depositándose sobre el revestimiento interno de las arterias. En la mayoría de los casos tienen concentraciones plasmáticas anormalmente altas de remanentes de quilomicrones, lipoproteínas de densidad intermedia o de lipoproteínas de baja densidad. Concentraciones altas de cualquiera de estas partículas obstruye el flujo sanguíneo (McGillicuddy, Carrier & Weinberg, 2001).

Las principales características de las personas que presentan alteraciones en los lípidos son obesidad, obesidad abdominal, resistencia a la insulina y vida sedentaria (Brown, et al., 2000). La prevalencia nacional de niveles elevados de LDL es de 11.6%, de triglicéridos de 16.3% y niveles bajos de HDL es de 36.0% (ENEC, 1996).

Shigeta, Nakazawa, Nakamura y Toshikazu (2001) mencionan que la salud física esta asociada con estilos de vida saludables entre los que se encuentra la práctica del ejercicio físico. La práctica del ejercicio físico es recomendable para la población en general, principalmente porque se relaciona con buena salud y esta inversamente relacionado con enfermedades, ya que está ampliamente ligado con la función

cardiovascular y los niveles de lípidos plasmáticos, así como mayor sensación de bienestar en las personas que lo efectúan de manera regular (Richard & Beaser, 2002).

El ejercicio físico realizado durante un mínimo de 20 minutos y por tres o más días a la semana, permite obtener un nivel de condición física adecuado. La condición física es el resultado de la frecuencia, intensidad y tipo de ejercicio que se practica. Es la capacidad de realizar un trabajo diario con vigor y efectividad (es decir, con máxima eficiencia y mínimo gasto energético) retardando la aparición de la fatiga. Comprende la resistencia cardiovascular y muscular y contribuye a reducir la posibilidad de enfermedades (Lagardera, Lloret & Blanco, 1999; James, Fisher & Vehrs, 1998).

La condición física se ha reportado como inversamente asociada con enfermedades cardiovasculares fatales y no fatales (Salonen, Puska & Tuomilehto, 1982). En la población general se ha comprobado que el ejercicio regular y constante, disminuye el riesgo e incluso puede mejorar la enfermedad coronaria. (Lerman, 1998; Guyton & Hall, 2001).

En condiciones normales el músculo utiliza dos fuentes de energía para cubrir la demanda de las fibras que se contraen para realizar el movimiento: la glucosa y los ácidos grasos libres. Al inicio del ejercicio se utiliza como energético principal la glucosa; después de 30 minutos de ejercicio constante el tejido muscular comienza a utilizar como energético principal los ácidos grasos. Los ácidos grasos libres (AGL, triglicéridos intramusculares y las lipoproteínas y triglicéridos transportados por VLDL y quilomicrones en el plasma) suplen entre el 30 y 80% de energía necesaria durante la actividad física, esto depende del estado nutricional y de la intensidad y duración del ejercicio. Durante el ejercicio moderado e intenso la grasa que se utiliza como energía es tres veces mayor que en reposos. Esto incrementa la oxidación de los triglicéridos en el músculo. El efecto sobre los lípidos plasmáticos se asocia al ejercicio intenso realizado casi a diario hasta obtener un nivel de condición física importante similar al de los atletas (William, Katch & Katch, 2001).

### *Estudios Relacionados*

Ferguson et al. (2003) examinaron los efectos del ejercicio prolongado en las concentraciones de lípidos plásmaticos y lipoproteínas. Participaron 11 hombres con un promedio de edad de  $26.7 \pm 6.1$  años y un promedio de talla de  $1.77 \pm 8.4$  cm, que realizaban ejercicio regular de tres a cinco días a la semana (90 minutos semanales). Se aplicó un cuestionario para identificar los riesgos de salud, se tomaron medidas antropométricas y realizaron una sesión física que consistió en correr a una velocidad de carrera de 10 Km en una hora. Después del ejercicio las concentraciones de HDL se incrementaron significativamente.

William et al. (2002) investigaron los efectos de la cantidad e intensidad del ejercicio sobre las lipoproteínas en hombres y mujeres con sobrepeso, obesos y con dislipidemia, de media a moderada. Participaron 84 sujetos en edades de 40 a 65 años, con vida sedentaria, los sujetos fueron asignados al azar a uno de los tres grupos de ejercicio o al grupo control (no realizaban ejercicio). La prescripción de ejercicio en los tres grupos fueron: alta cantidad-alta intensidad física, el equivalente calórico de trote aproximadamente 32 km por semana, baja cantidad-alta intensidad física, el equivalente calórico de trote aproximado 19.2 Km por semana, baja cantidad-moderada intensidad, el equivalente calórico a caminar aproximadamente 19.2 Km por semana.

El programa de ejercicio duro nueve meses. El ejercicio de alta cantidad – alta intensidad redujo significativamente la concentración de LDL, el efecto de la cantidad de ejercicio también fue observado para las variables HDL ( $p < 0.0167$ ) en el grupo de alta cantidad – alta intensidad, este grupo y el de baja cantidad – moderada intensidad mostró un mejoramiento en las concentraciones de triglicéridos ( $p = 0.006$ ).

Pescatello, Murphy y Costanzo (2000) examinaron la influencia de la intensidad baja y la actividad física habitual en los lípidos y lipoproteínas y otros factores de riesgo cardiovascular en adultos mayores que viven en casa, se incluyeron 155 adultos mayores. Utilizaron el cuestionario de actividad física, el cual evaluó el número de horas

al día que la persona estuvo en movimiento el mes pasado y se tomaron muestras sanguíneas para determinar los lípidos plasmáticos.

El movimiento se asocio significativamente con mejores niveles de lípidos, los sujetos que reportaron mantenerse en movimiento más de cinco horas al día mostraron niveles elevados de HDL ( $p = 0.002$ ). Los niveles de colesterol total fueron similares tanto en hombre como en mujeres ( $p > 0.05$ ) y en los hombres se encontraron bajos niveles de triglicéridos.

Richard, Trevor, Orchard, Dorothy y Becker (1988) estudiaron la relación entre actividad física y un nivel lipoproteínico mejorado, incluyeron 170 sujetos (87 hombre y 83 mujeres), que se seleccionaron mediante un muestreo aleatorio. El nivel de actividad física se calculó como lo describió Paffenbarger y se expreso como Kilocalorías gastadas por semana; este nivel se calculó tomando en cuenta el número de escaleras que el sujeto subió, las cuerdas recorridas y los deportes practicados en la semana anterior. Los hombres presentaron un IMC significativamente mayor ( $p < 0.001$ ), al igual que mayores cantidades de triglicéridos ( $p < 0.001$ ); mientras que las concentraciones promedio de colesterol HDL fueron mayores entre mujeres ( $p < 0.001$ ). El índice de actividad física fue significativamente mayor entre los hombres ( $p = 0.02$ ) y el colesterol HDL estaba relacionado de manera significativa a la actividad física después de ajustarse por el índice de masa corporal.

Sowers, Gonzalez, Stern, Fox y Braxton (1995) realizaron un estudio en 2813 personas no diabéticas de la ciudad de México con el propósito de valorar la relación entre actividad física y los niveles de lípidos; la edad de los participantes fue de 35 a 64 años. Los autores encontraron que la actividad física no estaba asociada con el colesterol HDL en hombres, pero si en mujeres ( $p = 0.025$ ). La actividad física no se relaciono con las concentraciones de triglicéridos en mujeres y hombres.

En síntesis, el movimiento se asocia significativamente con mejores niveles de lípidos, los sujetos que reportan mantenerse en movimiento más de cinco horas al día



mantienen niveles elevados de HDL. El ejercicio de alta cantidad-alta intensidad reduce significativamente las concentraciones de LDL y el HDL en comparación con el ejercicio de baja cantidad-moderada intensidad. Los niveles de HDL son mayores en las mujeres que en los hombres. El índice de actividad física es mayor en los hombres, al igual que el IMC y el nivel de triglicéridos.

### *Definición de Términos*

Los valores de lípidos se definen como:

- Colesterol total <200 mg/dl niveles deseables
- HDL <40 mg/dl niveles bajos y  $\geq 60$  mg/dl como altos
- LDL < 100 mg/dl nivel óptimo
- Triglicéridos <150 mg/dl como niveles normales

(National Cholesterol Education Program: Adult Treatment Panel III, 2001)

La condición física es la capacidad de los adultos jóvenes de realizar la prueba de Step Test con efectividad. La efectividad fue medida en base al tiempo en que la persona realizó la prueba y la capacidad de recuperación después del trabajo físico (Fitness Testing, 2004; William, Katch & Katch, 2001).

El peso normal se define como un índice de masa corporal menor a 25 en personas de talla normal y menor de 23 en personas de talla baja, según los criterios de la Norma Oficial Mexicana (NOM-174-SSA1-1998) para el manejo integral de la obesidad.

### *Hipótesis*

H1. El colesterol total disminuye conforme aumenta el nivel de condición física.

H2. Las lipoproteínas HDL aumentan conforme aumenta el nivel de condición física.

H3. Las lipoproteínas LDL aumentan conforme disminuye el nivel de condición física.

## Capítulo II

### Metodología

En este capítulo se describe el diseño del estudio, la población, el muestreo, la muestra, criterios de exclusión, mediciones, procedimientos de recolección de información, consideraciones éticas y análisis de resultados.

#### *Diseño del Estudio*

Se realizó un estudio de tipo descriptivo correlacional, el cual es apropiado cuando se requiere describir las características principales de la población en estudio en función de las variables de interés. Es decir, la relación entre el nivel de condición física por categorías y los lípidos plasmáticos en sangre (Polit & Hungler, 1999).

#### *Población, Muestreo y Muestra*

La población de interés fueron adultos jóvenes de 18 a 26 años, de ambos sexos, aparentemente sanos. El muestreo fue no probabilístico. El tamaño de la muestra se calculó a través del paquete estadístico nQuery Advisor versión 2.0 para una diferencia de medias con los siguientes criterios; una potencia de 0.80, un tamaño de efecto de 0.15, nivel de significancia de 0.05. El tamaño de la muestra fue de 130 participantes.

#### *Criterios de Exclusión*

- Mujeres embarazadas o tomando anticonceptivos.
- Personas clasificadas con obesidad según los criterios de la NOM (174-SSA1-1998).
- Personas con contraindicaciones para realizar ejercicio o con lesiones en extremidades inferiores.

Se verificó las contraindicaciones de no realizar ejercicio y lesiones en extremidades inferiores preguntando directamente a los participantes.

### *Mediciones*

Se realizaron mediciones de tipo antropométrico, bioquímico y de eficiencia física. Se aplicó una cédula con datos de identificación (nombre, edad, sexo, ocupación y facultad de procedencia).

Mediciones antropométricas: se determinó el peso y la talla, para establecer el índice de masa corporal, se midió el peso y la talla con una báscula de pie con altímetro Health o Meter, (Apéndice D). Para calcular el IMC se utilizó la fórmula; peso (Kg) sobre la estatura (mts.) al cuadrado. Después de obtener el índice se clasificó a cada individuo conforme a los criterios de la Norma Oficial Mexicana (NOM-174-SSA1-1998). Los criterios se describen en la tabla 1.

Tabla 1

#### *Categorías y puntos de corte del IMC según la NOM-174-SSA1-1998*

| Clasificación | IMC-Talla Normal        | IMC-Talla Baja       |
|---------------|-------------------------|----------------------|
|               | $M \geq 1.50 \text{ m}$ | $M < 1.50 \text{ m}$ |
|               | $H \geq 1.60$           | $H < 1.60 \text{ m}$ |
| Peso Normal   | < 25                    | < 23                 |
| Sobrepeso     | 25 – 26.99              | 23 – 24.99           |
| Obesidad      | $\geq 27$               | $\geq 25$            |

La tensión arterial es una medida periférica de la función cardiovascular, se midió mediante un estetoscopio y un esfigmomanómetro aneróide (Apéndice D). Se consideró como presión arterial normal de 120 a 129 la presión sistólica y de 80 a 84 la presión

diastólica según los criterios de la Norma Oficial Mexicana (NOM-030-SSA2-1999) para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial.

**Mediciones Bioquímicas:** Se utilizó la técnica de reacción colorimétrica en suero con el aparato Slide Trig Vitros (Apéndice F), para determinar los lípidos en ayuno.

**Medidas de condición física:** Se utilizó la prueba de Step Test para determinar el nivel de condición física (Apéndice G). Para calcular el nivel de condición física, la persona realizó un esfuerzo físico intenso (subir y bajar un escalón); al término del esfuerzo físico, se tomó el pulso durante un minuto.

Después de obtener las pulsaciones por minuto, se clasificó la condición física de cada individuo conforme a los criterios del Step Test (Fitness Testing, 2004; William, Katch & Katch, 2001). Los criterios se describen en la tabla 2 y 3.

Tabla 2

*Categorías de condición física en hombres*

| Edad                | 18 - 25 años | 26 - 35 años | 36 - 45 años | 46 - 55 años |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Excelente           | < 79         | < 81         | < 83         | < 87         |
| Buena               | 79 - 89      | 81 - 89      | 83 - 96      | 87 - 97      |
| Arriba del promedio | 90 - 99      | 90 - 99      | 97 - 103     | 98 - 105     |
| Promedio            | 100 - 105    | 100 - 107    | 104 - 112    | 106 - 116    |
| Abajo del Promedio  | 106 - 116    | 108 - 117    | 113 - 119    | 117 - 122    |
| Pobre               | 117 - 128    | 118 - 128    | 120 - 130    | 123 - 132    |
| Muy Pobre           | > 128        | > 128        | > 130        | > 132        |

Tabla 3

*Categorías de condición física en mujeres*

| Edad                | 18 - 25 años | 26 – 35 años | 36 – 45 años | 46 – 55 años |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Excelente           | < 85         | < 88         | < 90         | < 94         |
| Buena               | 85 – 98      | 88 – 99      | 90 – 102     | 94 – 104     |
| Arriba del promedio | 99 – 108     | 100 – 111    | 103 – 110    | 103 – 110    |
| Promedio            | 109 – 117    | 112 – 119    | 111- 118     | 111 – 118    |
| Abajo del Promedio  | 118 – 126    | 120 – 126    | 119 – 128    | 119 – 128    |
| Pobre               | 127 – 140    | 127 – 138    | 129 – 140    | 129 – 140    |
| Muy Pobre           | > 140        | > 138        | > 140        | > 135        |

*Procedimiento de Recolección de Información*

Los participantes se seleccionaron de alumnos de facultades pertenecientes a una universidad estatal. Para reclutar a los participantes se contó con la autorización de los directivos de cada facultad para tener acceso a las instalaciones (Apéndice A). El procedimiento fue ubicarse en diferentes áreas de la institución (gimnasio, pasillos, cafetería y biblioteca). Se abordó a los estudiantes que transitaban por el lugar, se dio a conocer el propósito del estudio, si la persona reunía los criterios de inclusión y aceptaba participar verbalmente se establecía una cita para que asistiera al laboratorio de análisis clínicos seleccionado, el cual contaba con los lineamientos establecidos por la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), y se les informó de las condiciones en que debería acudir para realizar la toma de la muestra de sangre:

- Ayuno de 14 horas.
- Un día antes, cenar a las 18:00 horas algo ligero libre de grasa.

El investigador recibió a las personas que acudían al laboratorio para participar en el estudio, se les explicó el objetivo del mismo y los procedimientos que se les realizarían, se obtuvo su consentimiento informado por escrito (Apéndice B).

Posterior a esto se aplicó la cédula de datos personales y clínicos (Apéndice C), informándoles que el nombre se utilizaría únicamente para proporcionar al final de los procedimientos una copia de los resultados de laboratorio, pero la información fue confidencial y en todo momento se utilizó el código que se les asignó para manejar sus datos. Enseguida se registró la talla en centímetros y el peso en kilogramos (Apéndice D), y se determinó el índice de masa corporal (Apéndice E) de acuerdo a los criterios de la Norma Oficial Mexicana (NOM-174-SSA1-1998) para el manejo integral de la obesidad. Posterior a la determinación de su IMC, se preguntaron algunos antecedentes personales. Después en el área de toma de sangre se realizó la toma de la muestra (Apéndice F). Al término se les pidió pasar a una dirección donde se entregaron los resultados de laboratorio, y se les pidió realizar la prueba de Step Test (Apéndice G), para lo cual se le recomendó presentarse:

- Con ropa deportiva
- No haber realizado ningún ejercicio físico previamente

### *Consideraciones Éticas*

La presente investigación se apegó a lo establecido en el Título Segundo, Capítulo I, sobre los aspectos éticos de la investigación en seres humanos del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud (1987).

De acuerdo al artículo 14, fracción V, se contó con el consentimiento informado y por escrito de las personas participantes.

Se obtuvo la autorización del comité de ética de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y se llevó a cabo al tener la

autorización de los directivos de la facultad de acuerdo con el artículo 14, fracción VII y VIII.

De acuerdo al artículo 16 y 17, fracción II, se protegió la privacidad de los participantes, solicitando su nombre sólo para entregar resultados de los exámenes de laboratorio, pero en todo momento se utilizó su código de identificación para el uso de la información. El estudio se consideró de riesgo mínimo porque se emplearon registros de datos a través de procedimientos comunes como peso, talla y extracción de muestras sanguíneas, por punción venosa.

De acuerdo al artículo 20, 21, fracción II, III, IV, VI y VII, los participantes recibieron una explicación clara y completa del objetivo del estudio, y de los procedimientos que se les realizaron, las molestias o riesgos que se podían presentar, las medidas a tomar para evitar al mínimo estos riesgos, la garantía de recibir respuesta a todas sus preguntas antes de firmar el consentimiento informado y la libertad de retirarse en cualquier momento si lo deseaban.

Si el participante decidía retirarse en cualquier momento, no afectó su situación escolar y los resultados de la investigación no se utilizaron en perjuicio de los participantes conforme al capítulo V, artículo 58, fracción I y II.

### *Análisis de Resultados*

Los resultados se analizaron con el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 10.0, se utilizó estadística descriptiva para describir las características demográficas de la muestra y de los instrumentos. Medidas de tendencia central es decir la media para obtener el valor promedio de las variables de razón o proporción y medidas de dispersión como la desviación estándar para obtener la variabilidad que presentaron los datos de la población. Se determinó la normalidad de todas las variables de razón mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov antes de

clasificarlas y el coeficiente de correlación producto-momento de Pearson y la  $r$  de Spearman (Polit & Hungler, 1999).

Para probar la hipótesis 1, la cual planteó que a menor actividad física mayor riesgo de presentar alteraciones en los lípidos plasmáticos se utilizó la prueba de rho de Spearman.

Para probar las hipótesis dos que planteaba que las lipoproteínas HDL aumentan conforme aumenta el nivel de condición física se utilizó un coeficiente de correlación de Pearson cuando el nivel de condición física se manejó como variable continua.

Para verificar la hipótesis tres, la cuál afirma que las lipoproteínas LDL aumentan conforme disminuye el nivel de condición física. Las categorías de clasificación del nivel de condición física se compactaron de siete a tres; abajo del promedio o mejor, pobre y muy pobre. Con esta reclasificación se aplicó la prueba de Kruskal Wallis, posteriormente se calculó la U de Mann Withney para identificar la diferencia de medianas entre los grupos.

Para el análisis adicional la muestra se clasificó en estudiantes que pertenecían a alguna facultad de área de la salud y fuera del área de la salud, se esperaba encontrar que las personas que pertenecían al área de la salud presentarían mejores niveles de lípidos y mayor nivel de condición física, al tener más información sobre estilos de vida saludables.



## Capítulo III

### Resultados

En este capítulo se describen las características de la población estudiada, así como el resultado del análisis inferencial para la verificación de las hipótesis planteadas.

#### *Características Clínicas y Demográficas de la Muestra*

La población estudiada se conformó por 130 estudiantes, de los cuales el 81.5% pertenecía al sexo femenino. La edad promedio fue de 19.92 años ( $DE = \pm 1.77$ ) en los hombres y de 20.11 años ( $DE = \pm 2.24$ ) en las mujeres. En la tabla 4 se presenta la distribución de los participantes por grupo de edad, área y sexo.

Tabla 4

#### *Distribución de los participantes por grupo de edad, área y sexo*

| Grupos de edad |          |     | Agrupación por área                   | Mujeres  |     | Hombres  |       | Total    |     |
|----------------|----------|-----|---------------------------------------|----------|-----|----------|-------|----------|-----|
|                | <i>f</i> | %   |                                       | <i>f</i> | %   | <i>f</i> | %     | <i>f</i> | %   |
| 18 - 20        | 98       | 75  | Facultades del área de la salud       | 74       | 70  | 22       | 91.7  | 96       | 74  |
| 21 - 23        | 19       | 15  |                                       |          |     |          |       |          |     |
| 24 - 26        | 13       | 10  | Facultades fuera del área de la salud | 32       | 30  | 2        | 8.3   | 34       | 26  |
| Total          | 130      | 100 | Total                                 | 106      | 100 | 24       | 100.0 | 130      | 100 |

Fuente: Cédula de datos personales

$n = 130$

En la tabla 4 se puede apreciar que la mayoría de los participantes se ubicó entre los 18 y 20 años de edad. Además, se observó mayor número de estudiantes del área de la salud.

El 4.6% de participantes mujeres manifestaron haber sido diagnosticados con HTA, dislipidemias y enfermedad coronaria.

En la tabla 5 se presenta la distribución de los participantes que practican ejercicio, consumen alcohol y tabaco, por sexo.

Tabla 5

*Participantes que practican ejercicio, consumen alcohol y tabaco, por sexo*

| Conducta  | Mujeres  |      | Hombres  |      | Total    |      |
|-----------|----------|------|----------|------|----------|------|
|           | <i>f</i> | %    | <i>f</i> | %    | <i>f</i> | %    |
| Ejercicio | 30       | 28.3 | 19       | 79.2 | 49       | 37.7 |
| Alcohol   | 35       | 30.0 | 10       | 41.7 | 45       | 34.6 |
| Tabaco    | 24       | 22.6 | 5        | 20.8 | 29       | 12.3 |

Fuente: Cédula de datos personales

*n* = 130

Se puede observar en la tabla 5, que el 37.7% refirió realizar ejercicio.

A los estudiantes que practicaban ejercicio se les cuestionó sobre el tipo de actividad que realizaban, los resultados se muestran en la tabla 6.

Tabla 6

*Tipo de ejercicio que practican los participantes*

| Categoría según actividad física | <i>f</i> | %  |
|----------------------------------|----------|----|
| Bajo impacto                     | 4        | 3  |
| Impacto moderado                 | 10       | 7  |
| Alto impacto                     | 35       | 27 |
| Total                            | 49       | 37 |

Fuente: Cédula de datos personales

*n* = 49

Sobresale en esta información la alta prevalencia del ejercicio de alto impacto.

La información obtenida sobre las mediciones antropométricas se presenta en la tabla 7.

Tabla 7

*Medidas antropométricas y presión arterial, por sexo*

| Medición | $\bar{x}$ | DE     | Valores |        |       |
|----------|-----------|--------|---------|--------|-------|
|          |           |        | Mínimo  | Máximo |       |
| Peso     | Hombre    | 71.63  | 5.77    | 59.50  | 85.00 |
|          | Mujer     | 54.64  | 6.64    | 42.00  | 70.00 |
|          | Total     | 57.77  | 9.25    | 42.00  | 85.00 |
| Talla    | Hombre    | 1.73   | 6.22    | 1.62   | 1.87  |
|          | Mujer     | 1.59   | 5.30    | 1.48   | 1.74  |
|          | Total     | 1.61   | 7.92    | 1.48   | 1.87  |
| Cintura  | Hombre    | .83    | 7.42    | .69    | .99   |
|          | Mujer     | .70    | 6.16    | .57    | .87   |
|          | Total     | .72    | 8.26    | .57    | .99   |
| Cadera   | Hombre    | .99    | 4.86    | .90    | 1.09  |
|          | Mujer     | .92    | 5.71    | .81    | 1.10  |
|          | Total     | .93    | 6.34    | .81    | 1.10  |
| Sístole  | Hombre    | 115.83 | 9.74    | 100    | 140   |
|          | Mujer     | 101.13 | 10.17   | 70     | 130   |
|          | Total     | 103.85 | 11.57   | 70     | 140   |
| Diástole | Hombre    | 74.58  | 8.84    | 60     | 90    |
|          | Mujer     | 70.63  | 8.27    | 40     | 90    |
|          | Total     | 71.36  | 8.48    | 40     | 90    |

Fuente: Cédula de datos personales

$n = 130$

El IMC se clasificó según los criterios de la NOM-174-SSA1-1998; los datos encontrados se presentan en la tabla 8.

**Tabla 8**

*Clasificación de participantes según IMC*

| IMC          | Mujeres    |            | Hombres   |            | Total      |            |
|--------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
|              | <i>f</i>   | %          | <i>f</i>  | %          | <i>f</i>   | %          |
| Bajo peso    | 2          | 2          |           |            | 2          | 2          |
| Peso Normal  | 96         | 91         | 17        | 71         | 113        | 87         |
| Sobrepeso    | 8          | 7          | 7         | 29         | 15         | 11         |
| <b>Total</b> | <b>106</b> | <b>100</b> | <b>24</b> | <b>100</b> | <b>130</b> | <b>100</b> |

Fuente: Cédula de datos personales

*n* = 130

Sobresale en esta información que el 29% del sexo masculino se clasificó con sobrepeso y solo un 7% del sexo femenino se clasificó en esta categoría.

Tabla 9

*Estadísticas descriptivas de variables bioquímicas, por sexo*

| Medidas Bioquímicas |        | $\bar{x}$ | DE     | Valores |        |
|---------------------|--------|-----------|--------|---------|--------|
|                     |        |           |        | Mínimo  | Máximo |
| Colesterol          | Hombre | 160.00    | 25.21  | 103     | 204    |
|                     | Mujer  | 147.34    | 20.60  | 100     | 208    |
| HDL                 | Hombre | 40.92     | 11.43  | 20      | 66     |
|                     | Mujer  | 44.66     | 9.39   | 24      | 79     |
| LDL                 | Hombre | 95.33     | 26.72  | 44      | 158    |
|                     | Mujer  | 86.33     | 18.42  | 40      | 136    |
| Triglicéridos       | Hombre | 135.00    | 117.41 | 35      | 550    |
|                     | Mujer  | 81.54     | 37.89  | 29      | 280    |
| Glucosa             | Hombre | 85.33     | 7.37   | 67      | 102    |
|                     | Mujer  | 80.67     | 6.78   | 63      | 97     |

Fuente: Cédula de datos personales

 $n = 130$ 

Se encontró una mayor alteración en los niveles de LDL y triglicéridos en el sexo masculino.

Las lipoproteínas se clasificaron conforme a los criterios del National Cholesterol Education Program: Adult Treatment Panel III (2001). Los resultados se muestran en la tabla 10.

Tabla 10

*Niveles de lípidos, por sexo*

| Colesterol       | Mujeres  |     | Hombres  |     | Total    |     |
|------------------|----------|-----|----------|-----|----------|-----|
|                  | <i>f</i> | %   | <i>f</i> | %   | <i>f</i> | %   |
| Deseable         | 104      | 98  | 23       | 96  | 127      | 98  |
| Límite superior  | 2        | 2   | 1        | 4   | 3        | 2   |
| Total            | 106      | 100 | 24       | 100 | 130      | 100 |
| HDL              |          |     |          |     |          |     |
| Bajo             | 31       | 29  | 12       | 50  | 43       | 33  |
| Normal           | 67       | 63  | 10       | 42  | 77       | 59  |
| Alto             | 8        | 8   | 2        | 8   | 10       | 8   |
| Total            | 106      | 100 | 24       | 100 | 130      | 100 |
| LDL              |          |     |          |     |          |     |
| Optimo           | 85       | 80  | 13       | 54  | 98       | 75  |
| Cerca del optimo | 18       | 17  | 8        | 33  | 26       | 20  |
| Límite superior  | 3        | 3   | 3        | 13  | 6        | 5   |
| Total            | 106      | 100 | 24       | 100 | 130      | 100 |
| Triglicéridos    |          |     |          |     |          |     |
| Normal           | 104      | 98  | 18       | 75  | 122      | 94  |
| Límite Superior  |          |     | 1        | 4   | 1        | 1   |
| Alto             | 2        | 2   | 4        | 17  | 6        | 4   |
| Muy alto         |          |     | 1        | 4   | 1        | 1   |
| Total            | 106      | 100 | 24       | 100 | 130      | 100 |

Fuente: Cédula de datos personales

*n* = 130

Tabla 11

*Clasificación de la muestra por nivel de condición física*

| Nivel               | <i>f</i> | %   |
|---------------------|----------|-----|
| Buena               | 2        | 1   |
| Arriba del promedio | 1        | 1   |
| Promedio            | 6        | 5   |
| Abajo del promedio  | 15       | 12  |
| Pobre               | 73       | 56  |
| Muy pobre           | 33       | 25  |
| Total               | 130      | 100 |

Fuente: Prueba de sep test

 $n = 130$ 

Es importante señalar que el nivel de condición física que predominó fue el pobre, seguido por muy pobre.

*Análisis Inferencial*

Previo al análisis estadístico inferencial se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov a las variables continuas, con el fin de determinar su distribución y decidir el tipo de estadístico apropiado para verificar las hipótesis. En los resultados se encontró que la edad, estatura, presión sistólica y diastólica, las lipoproteínas VLDL, triglicéridos y la duración del ejercicio, mostraron una distribución no normal por lo cual los estadísticos utilizados son de tipo no paramétrico. Los resultados se presentan en la tabla 12.

Tabla 12

*Prueba de Kolmogorov-Smirnov en variables continuas*

| Variable               | $\bar{\chi}$ | DE    | P    | Z     |
|------------------------|--------------|-------|------|-------|
| Edad                   | 20.08        | 2.16  | .000 | 3.057 |
| Estatura               | 1.61         | 7.92  | .021 | 1.513 |
| Sistólica              | 103.85       | 11.57 | .000 | 2.186 |
| Diastólica             | 71.36        | 8.48  | .000 | 2.920 |
| VLDL                   | 18.30        | 12.78 | .000 | 2.224 |
| Triglicéridos          | 91.57        | 63.83 | .000 | 2.266 |
| Duración del ejercicio | 2.26         | 5.08  | .000 | 4.955 |

Fuente: Cédula de datos personales

 $n = 130$ 

Para concluir sobre la hipótesis uno, la cual afirmaba que el colesterol total disminuye conforme aumenta el nivel de condición física, se determinó el coeficiente de correlación rho de Spearman. Los resultados de esta prueba no fueron significativos ( $r_s = .121$ ;  $p = .16$ ), por lo cual la hipótesis se rechaza.

Con el fin de verificar la hipótesis dos que planteaba que las lipoproteínas HDL aumentan conforme aumenta el nivel de condición física, se aplicó un coeficiente de correlación de Pearson. Los resultados mostraron que no hubo relación entre la condición física y el HDL ( $r = -.024$ ;  $p = .78$ ). De acuerdo a estos datos la hipótesis no se sustenta.

Para concluir sobre la hipótesis tres que planteaba que las LDL aumentan conforme disminuye el nivel de condición física, las categorías de clasificación de la condición física se compactaron de siete a tres niveles. Por abajo del promedio o mejor, pobre y muy pobre. Con esta reclasificación se ajustó a un modelo de Kruskal Wallis,



resultando significativo ( $Chi^2 = 7.924$ ,  $gl = 2$ ,  $p = .019$ ). Para identificar las diferencias de medianas entre los subgrupos se calculó una U de Mann Withney encontrando que efectivamente la diferencia se dio entre los que se clasificaron con abajo del promedio o mejor nivel de condición física y los clasificados con pobre nivel de condición física ( $mdn = 83.00$  vs  $92.00$ ) respectivamente.

### *Análisis Adicional*

Las variables de glucosa e IMC fueron analizadas por medio de una prueba de Kruskal Wallis y posteriormente se compararon las medianas por los tres niveles de condición física.

En el caso de la glucosa, el modelo global fue significativo ( $Chi^2 = 8.208$ ,  $gl = 2$ ,  $p = .017$ ). La diferencia significativa ( $Z < 2.804$ ;  $p = .005$ ) se dio entre las medianas de las categorías abajo del promedio o mejor nivel y pobre nivel de condición física ( $mdn = 81.50$  vs  $83$ ). Como puede observarse los niveles de glucosa disminuyen con mayor nivel de condición física.

La Kruskal Wallis para el IMC fue significativa ( $Chi^2 = 8.544$ ,  $gl = 2$ ,  $p = .014$ ). Por medio de una U de Mann Withney se identificó que las diferencias de medianas se dio entre el nivel de abajo del promedio o mejor y muy pobre, por clasificación del nivel de condición física las medianas fueron ( $mdn = 20.69$  vs  $22.34$ ). Se realizó un segundo análisis para identificar si los niveles de lipoproteínas, glucosa e IMC diferían entre participantes del área de la salud y fuera del área de la salud. Los grupos se compararon mediante la U de Mann Withney, los resultados se describen en la tabla 13.

Tabla 13

*Prueba de U de Mann Withney entre grupos de facultad, por área*

| VARIABLES                  | Mediana | Z      | P    |
|----------------------------|---------|--------|------|
| Glucosa                    |         |        |      |
| Área de la salud           | 57.55   |        |      |
| Fuera del área de la salud | 87.94   | -4.047 | .000 |
| LDL                        |         |        |      |
| Área de la salud           | 61.63   |        |      |
| Fuera del área de la salud | 76.43   | -1.968 | .049 |
| Duración del ejercicio     |         |        |      |
| Área de la salud           | 72.06   |        |      |
| Fuera del área de la salud | 46.97   | -3.368 | .001 |

Fuente: Cédula de datos personales

$n = 130$

La ejecución de la prueba de esfuerzo físico Step Test proporcionó información adicional sobre la duración del ejercicio y pulsaciones al final del ejercicio por sexo. Se encontró que la mayoría de los hombres permanecieron realizando la prueba los tres minutos establecidos y ninguno de ellos duró menos de un minuto. Además, sus pulsaciones al final del ejercicio fueron menores a 160 por minuto, en comparación con las mujeres, la mayoría de ellas permaneció realizando la prueba entre uno y dos minutos y sus pulsaciones fueron menores a 180 por minuto. Estos datos se representan en las figuras 1 y 2.

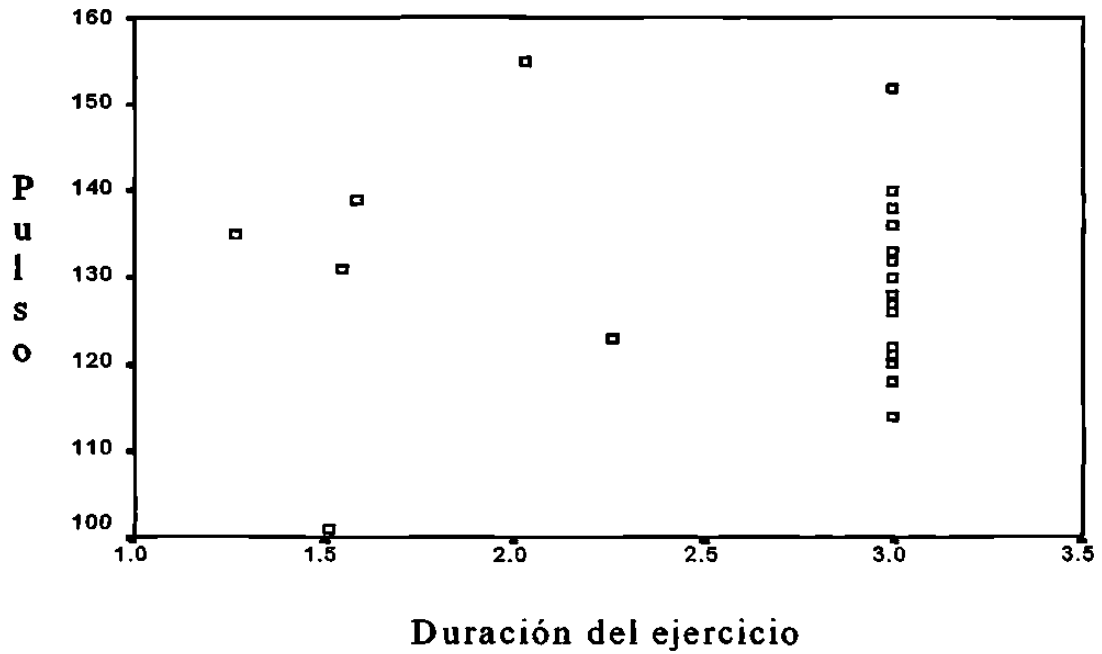


Figura 1

*Distribución de participantes del sexo masculino, según duración del ejercicio y pulso radial.*

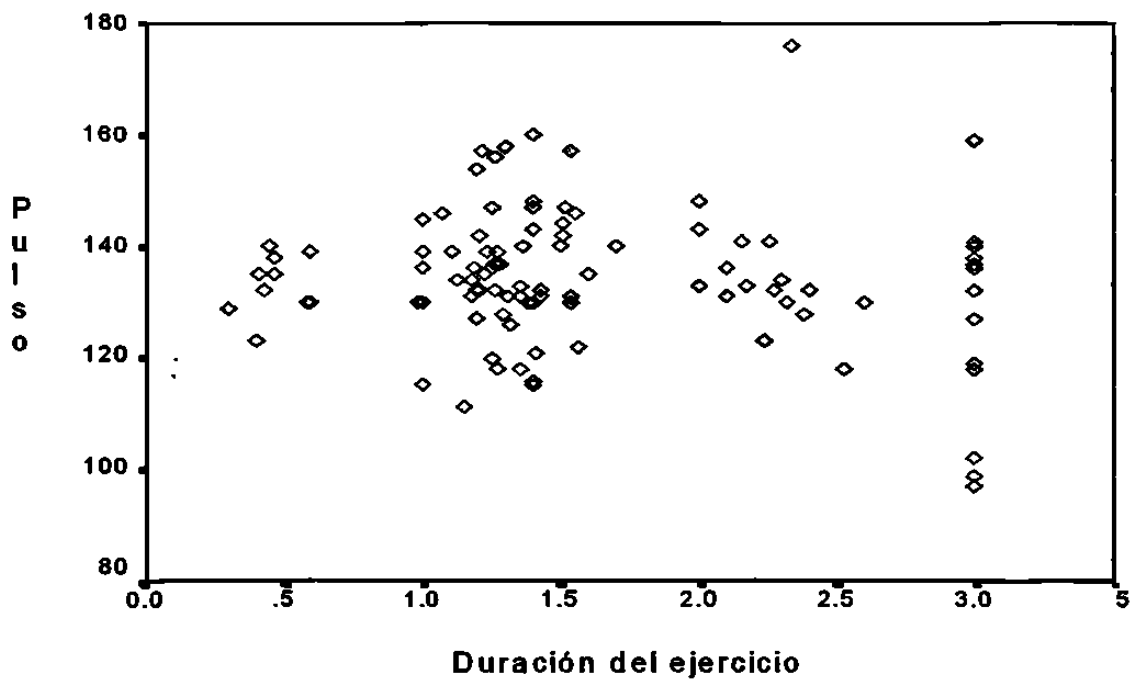


Figura 2

*Distribución de participantes del sexo femenino, según duración del ejercicio y pulso radial.*

## Capítulo IV

### Discusión

En los últimos años la muerte por enfermedades del corazón se ha incrementado. Este ascenso se relaciona con el aumento de la obesidad, alteraciones de las lipoproteínas en la sangre, cambios en los estilos de vida como el consumo de alimentos ricos en grasas y disminución de la actividad física (Robins, Collins & Wittes, 2001).

La presente investigación planteó como primera hipótesis que el colesterol total disminuye conforme aumenta el nivel de condición física, no encontrándose asociación entre estas dos variables. Considerando que la muestra se conformó por jóvenes entre 18 y 26 años, la mayoría de ellos (86.9%) con peso y distribución de grasa normales (85.4%), estos resultados se pueden considerar aceptables, ya que las alteraciones en las cifras de colesterol se presentan generalmente en personas de mayor edad. En concordancia con este hecho Brown et al. (2000) encontraron que las principales características de las personas que presentan alteración en los lípidos plasmáticos son obesos, esta obesidad es abdominal y tienen una vida sedentaria.

Llama la atención, sin embargo el bajo nivel de condición física encontrado en esta muestra de jóvenes, lo que seguramente influyó para la no asociación reportada. Solo el 37.7% dijo hacer algún tipo de ejercicio, dato importante si se toma en cuenta que diversos autores han demostrado que el incremento de la actividad física se asocia con niveles bajos en las concentraciones de colesterol (Zhang et al., 2002; León & Sánchez, 2001; Boshein, Knardahl & Hostmark, 1999; Després, Moorjani & Tremblay, 1998). Además existe evidencia de estudios prospectivos que desde la adolescencia pueden desarrollarse concentraciones altas de lípidos (Ramírez-López, Clicerio, Salmerón-Castro, Valles, González-Ortiz, et al., 2003). De acuerdo a estos datos, la muestra estudiada está en riesgo de desarrollar en un futuro obesidad y alteración en los lípidos plasmáticos, por no realizar ejercicio físico.

En esta muestra tampoco se encontró relación entre las lipoproteínas HDL y el nivel de condición física. Al respecto existe evidencia de que el HDL se relaciona de manera significativa ( $p < 0.001$ ) con el ejercicio físico (Richard, Trevor, Orchard, Dorothy y Becker, 1988; Ferguson et al., 2003), y que los factores que reducen los niveles de esta fracción son la obesidad y la vida sedentaria (National CHolesterol Education Program: Adult Treatment Panel III, 2001).

El 33% de los participantes en este estudio tuvieron niveles bajos de HDL, resultados muy similares a los reportados por la ENEC (1996), de 36.0% de prevalencia nacional de niveles bajos de HDL. Estos resultados son relevantes, al tomar en cuenta que los niveles de colesterol HDL son inversamente relacionados con el riesgo de enfermedad coronaria, y al menos una tercera parte de la muestra estudiada podría considerarse con riesgo de enfermedad coronaria (National Cholesterol Education Program: Adult Treatment Panel III, 2001).

La tercera hipótesis planteaba para este estudio que las LDL aumentan conforme disminuye el nivel de condición física, fue sustentada, confirmando la correspondencia entre el bajo nivel de condición física y las cifras elevadas de LDL; aunque los jóvenes no mostraron altas cifras de LDL, si demostraron en la prueba de esfuerzo una muy pobre condición física, resultante de no hacer ejercicio. Estos datos confirman los resultados reportados en varias investigaciones, que encontraron evidencia de que el ejercicio físico realizado de forma regular y constante (principalmente los que se clasifican como ejercicios de alta intensidad) hasta obtener un buen nivel de condición física, se relaciona con niveles bajos de lipoproteínas LDL (Zhang et al., 2002; León & Sánchez, 2001; Boshein, Knardahl & Hostmark, 1999; Després, Moorjani & Tremblay 1998; William et al, 2002).

Tanto la glucosa como el IMC se encontraron asociados con el nivel de condición física en los participantes: los niveles más altos de glucosa y las cifras del IMC indicadores del sobrepeso correspondieron con el grupo de menor actividad física. Esto

se explica por lo que afirman William, et al. (2001) al realizar ejercicio físico una de las principales fuentes de energía que se utilizan es la glucosa. Además de que el ejercicio regular aumenta la utilización de glucosa en el tejido muscular, produciendo una pérdida de peso. Contradictoriamente en la muestra estudiada solamente el 11% tuvieron sobrepeso y ninguno de ellos obesidad. Sin embargo el 29% de los hombres presentó sobrepeso, a pesar de que la mayoría de ellos (79%) refirió realizar ejercicio de alto impacto. Mientras que solo el 7% de las mujeres, tuvo sobrepeso, subgrupo que también mostró un mejor nivel de condición física comparado con el de los hombres.

Al comparar los resultados de la prueba física por sexo se encontró, que la mayoría de los hombres permanecieron realizando la prueba los tres minutos establecidos, y ninguno de ellos duro subiendo y bajando el escalón menos de un minuto. Además las pulsaciones por minuto registradas al final de la prueba fueron menores en comparación con las mujeres. Algunas de las participantes del sexo femenino permanecieron menos de un minuto realizando la prueba física.

Considerando que la mayoría de los hombres refirió realizar ejercicio principalmente de alto impacto y que el 50% pertenecían a algún equipo de la Universidad, estos resultados se pueden considerar aceptables, ya que la condición física es el resultado de la frecuencia, intensidad y tipo de ejercicio practicado. Es la capacidad de realizar un trabajo diario con vigor y efectividad (es decir, con máxima eficiencia y mínimo gasto energético) retardando la aparición de la fatiga, permitiendo obtener un buen nivel de condición física (Lagardera, Lloret & Blanco, 1999; James, Fisher & Vehrs, 1998). Llama la atención, sin embargo que las mujeres se clasificaron con un mejor nivel de condición física; en base a esto se puede inferir que el entrenamiento físico que se lleva a cabo en los equipos universitarios no es el adecuado.

En la presente investigación se encontró que el 41.7% de los hombres refirió consumir alcohol y un 20.8% fumar, subgrupo que también mostró niveles altos (17%) y muy altos (4%) de triglicéridos. Esto se explica por lo que afirman Witztum y Steinberg

(1993) entre los múltiples factores asociados que producen elevación de los triglicéridos en la población se encuentra; el sobrepeso u obesidad, la inactividad física, el tabaquismo y el exceso en el consumo de alcohol. Entre los múltiples factores asociados que producen grados leves de hipertrigliceridemia, tal vez el más frecuente sea el consumo de alcohol; Esto se debe a que se estimula la síntesis de ácidos grasos y la producción de VLDL.

### *Conclusiones*

En jóvenes aparentemente sanos, con peso normal, pero con vida sedentaria, no se presentó alteración del nivel de colesterol.

No se encontró asociación entre el nivel de HDL y la condición física. El rango de edad, el peso y el alto porcentaje de participantes que refirieron no realizar ejercicio, fue lo que seguramente influyó para la no asociación encontrada.

Se encontró que los niveles de glucosa y el IMC aumentaron en personas que refirieron realizar menor actividad física o no la realizaban.

La prevalencia de sobrepeso en jóvenes del sexo masculino fue mayor en comparación con las mujeres.

Se detectó un bajo porcentaje de jóvenes universitarios que realizan ejercicio.

### *Recomendaciones*

Complementar este estudio introduciendo una medición de la resistencia a la insulina, conocer los antecedentes familiares y estilos de vida nutricionales al grupo de estudio, para establecer la asociación entre los niveles de lípidos, la resistencia a la insulina y la condición física, además conocer si el factor genético está influyendo.

Realizar estudios comparativos en jóvenes con peso normal, sobrepeso y obesidad, ampliando el rango de edad.

Realizar un estudio comparativo en población abierta, con un mayor rango de edad, entre personas que realicen actividad física (atletas) y quienes no realizan actividad física.



## Referencias

- Aguilar, C. A., Rojas, R., Gómez, F. J., Valles, V., Franco, A. & Olaiz, G. (2002). Características de los Casos con Dislipidemias Mixtas en un Estudio de Población: Resultados de la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas. *Salud Pública de México*, 44, 546-553.
- Anthony, J. M. (2001). La salud y el entorno urbano en un mundo cada vez más globalizado: problemas para los países en desarrollo. *Bulletin of the World Health Organization*, 78(9), 1117-1126.
- Assmann, G. & Schulte, E. (1993). Riesgo de enfermedad coronaria asociado con diversas formas de dislipidemias clínicas. *Salud Publica de México*, 41, 341-358.
- Betteridge, D. J. & Khan, M. (2003). *Cardiopatía coronaria* (1da. ed.). London.: Science Press.
- Bosheim, E., Knardahl, S. & Hostmark, A. T. (1999). Short-term effects of exercise on plasma very low density lipoproteins (VLDL) and fatty acids. *Med Sci Sports Exerc*, 31(4), 522-530.
- Breslow, J. (1995). Familial disorders of high-density lipoprotein metabolismo. En C. R. Scriver, A. L. Baudet & W. S. Sly (Eds.), *The metabolic and molecular basis of inherited disease*. New York: McGraw-Hill.
- Brown, C. D., Higgins, M., Donato, K. A., Rohde, F. C., Garrison, R. & Obarzanek, E. (2000). Body mass index and the prevalence of hypertension and dyslipidemias. *Obes Res*, 8, 605-619.
- Castro, V., Gómez, H., Sánchez, J. & Conyer, R. (1996). Las enfermedades crónicas en las personas. *Salud pública de México*, 38, 438-447.
- Després, J. P., Moorjani, S., Tremblay, A. (1998). Heredity and changes in plasma lipids and lipoproteins after short-term exercise training in men. *Arteriosclerosis*, 8, 402-409.

- Durstine, J. L. (2001). *Exercise and lipid disorders. Exercise and Sports Cardiology* (1a. ed.). New York, NY, EE. UU. McGraw-Hill.
- Ferguson, M. A., Alderson, N. L., Trost, S. G., Davis, P. G., Mosher, P. E. & Durstine, J. L. (2003). Plasma lipid responses during exercise. *Scand J Clin Lab Invest*, 63, 73-80.
- Fitness Testing (2004). *Endurance test the aerobic energy system: Step Test*. Recuperado de <http://www.topendsports.com/testing/tests/step.htm>
- Guyton, A.C. & Hall, J.E. (2001). *Tratado de fisiología medica. México. D.F.:* McGraw-Hill Interamericana.
- Havel, R. J. & Kane, J. P. (1995). Introduction: Structure and metabolismo of plasma lipoproteins. En C. R. Scriver, A. L. Baudet & W. S. Sly (Eds.), *The metabolic and molecular basis of inherited disease*. New York: McGraw-Hill.
- James, D. G., Fisher, A. G. & Vehrs, P. R. (1998). *Tests y pruebas físicas*. Paidotribo.
- Lagardera, F., Lloret, M. & Blanco, A. (1999). *Diccionario paidotribo de la actividad física y el deporte*. Paidotribo.
- León, A. S. & Sánchez, O. A. (2001). Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Med Sci Sports Exerc*, 33(6), 502-515.
- Lerman, I. G. (1998). *Atención integral del paciente diabético* (2a. ed.). D. F.: McGraw-Hill Interamericana.
- McGillicuddy, C. J., carrier, M. J. & Weinberg, P. D. (2001). Distribución of lipid deposits around aortic branches of mice lacking LDL receptors and apolipoprotein. *E. Arterios Thromb Vasc Biol*, 21, 1220-1225.
- National CHolesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (2001). National Cholesterol Education Program: Adult Treatment Panel III. Manuscrito no publicado.

- Pescatello, L. S., Murphy, D. & Costanzo, D. (2000). Low-intensity physical activity benefits blood lipids and lipoproteins in older adults living at home. *Age and Ageing*, 29(5), 433-439.
- Polit, D. & Hungler, B. (1999). *Investigación científica en ciencias de la salud. México*: McGraw- Hill Interamericana.
- Ramírez-López, G., Clicerio, C., Salmerón-Castro, J., Valles, V., González-Ortiz, M. & Sánchez-Corona, J. (2003). Concentración de insulina y lípidos séricos en adolescentes de preparatoria en Guadalajara, México. *Salud Pública de México*, 45(Suppl. 1), 103-107.
- Richard, P., Trevor, J., Orchard, Dorothy, J. & Becker (1988). Physical activity and the lipoprotein profile in young adults: the beaver county study. *American Journal of Epidemiology*, 127(1), 95-102.
- Richard, S. & Beaser, M. D. (2002). Ejercicio físico. Joslin Diabetes Center. Boston.
- Robins, S. J., Collins, D. & Wittes, J. T. (2001). Relation of lipid levels with major coronary events. *JAMA*, 285, 1585-1591.
- Salmón, G., Sánchez, L., Montaña, M. C., Valdés, E., Chavira, J. & Rascón, R. (1997). Prevalencia de factores de riesgo de enfermedad coronaria en trabajadores del hospital general de México. *Salud Pública de México*, 39, 427-432.
- Salonen, J. T., Puska, P. & Tuomilehto, J. (1982). Physical activity and risk of myocardial infarction: a longitudinal study in eastern. *Am J Epidemiol*, 115, 526-537.
- Secretaría de Salubridad y Asistencia (1987). *Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. México*.
- Secretaría de Salubridad y Asistencia & Sistema Nacional de Salud (2000). *Boletín de información y estadística*, 20(2).
- Secretaría de Salud (1996). *Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas. México*: Dirección General de Epidemiología.

- Secretaría de Salud (2000). Encuesta Nacional de Salud. México. Dirección General de Epidemiología.
- Secretaría de Salud (1988). *Norma Oficial Mexicana para el Manejo Integral de la Obesidad* (NOM-174-SSA1-1998). México: Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Salud (1999). *Norma Oficial Mexicana para la Prevención, Tratamiento y Control de la Hipertensión Arterial* (NOM-030-SSA2-1999). México: Diario Oficial de la Federación. .
- Shigeta, H., Nakazawa, A., Nakamura, N. & Toshikazu. (2001). Lifestyle, obesity, and insulin resistanse. *Diabetes Care*, 24(3), 608.
- Sowers, M., Gonzalez, C. V., Stern, M., Fox, C. & Mitchell, B. (1995). Relationships between physical activity, insulin level and lipids in non-diabetic low income residents of Mexico city. *Archives of Medical Research*, 26(2), 133-140.
- William, D. M., Katch, F. I. & Katch, V. I. (2001). *Exercise physiology: energy, nutrition, and human performance*. (5a. ed.). New York: RR Donnelley & Sons.
- William, E., Kraus, M. D, Joseph, A., Houmard, P. D., Brian, D. & Duscha, M. S. (2002). Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med*, 347(19), 1483-1492.
- Witztum, J. L. & Steinberg, D. (1993). Current approaches to drug therapy for the hiperlipoproteinemias patient. *Circulation*, 80, 1250-1257.
- Zhang, J. Q., Smith, B., Langdon, M. M., Messimer, H.L., Sun, G.Y. & Thomas, T. R. (2002). Changes in LPL and reversecholesterol transport variables during 24-h postexercise period. *Physiol Endocrinol Metab*, 283, 267-274.
- Zorrilla, E. (1985). Factores de riesgo coronario en la población mexicana. *Arch Inst Crdiol Mex*, 55, 405-409.

## Apéndices

**Apéndice A**  
**Consentimiento Informado**

La Lic. Rosa María Cruz Castruita me ha invitado a participar en este estudio con el propósito de identificar el nivel de condición física de las personas y su relación con los lípidos de la sangre. Me ha explicado que me hará preguntas personales, me va a pesar, medir, tomar la presión arterial y pulso.

Me ha informado que realizaré una prueba para medir mi nivel de condición física que consiste en subir y bajar un escalón durante tres minutos o hasta que yo lo tolere, posteriormente tomará mi pulso durante un minuto. Así mismo se me realizará una prueba de sangre de la cual recibiré copia de los resultados de los exámenes de sangre.

Me ha informado que si llegara a tropezar, caerme o perder el conocimiento al pesarme, tomar la muestra de sangre o al estar realizando la prueba física, me brindará atención inmediata.

Me ha informado que la información que yo proporcione será confidencial y los datos se darán a conocer de forma general con el fin de que se pueda graduar del Programa de Maestría en Ciencias en Enfermería. Me ha explicado que si por cualquier razón, decido no seguir participando, lo puedo hacer sin que yo me vea perjudicado.

---

Firma del participante

---

Firma del investigador

---

Fecha

## Apéndice B

## Cédula de Datos Personales y Clínicos

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ENFERMERIA

SUBDIRECCION DE POSGRADO E INVESTIGACION

Nombre: \_\_\_\_\_ Código: 

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_  
1. Hombre 2. Mujer

Dirección: \_\_\_\_\_

Edo. Civil: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_

Facultad de procedencia: \_\_\_\_\_

## II. ANTECEDENTES PERSONALES

| Diagnóstico          | SI | NO |
|----------------------|----|----|
| Diabetes             |    |    |
| Hipertensión         |    |    |
| Dislipidemias        |    |    |
| Enfermedad Coronaria |    |    |

| Hábitos personales | Sí | No | Tipo de Actividad | Frecuencia | Tiempo de realizar la actividad |
|--------------------|----|----|-------------------|------------|---------------------------------|
| Ejercicio Físico   |    |    |                   |            |                                 |
| Alcoholismo        |    |    |                   |            |                                 |
| Tabaquismo         |    |    |                   |            |                                 |

### III. MEDIDAS ANTROPOMÈTRICAS

Peso (Kg.): \_\_\_\_\_ Estatura (cm.): \_\_\_\_\_

IMC: \_\_\_\_\_ Pulso: \_\_\_\_\_ T/A (mm/Hg): \_\_\_\_\_

Cintura: \_\_\_\_\_ Cadera: \_\_\_\_\_ ICC: \_\_\_\_\_

### VI. RESULTADOS DE LABORATORIO

Glucosa: \_\_\_\_\_ Colesterol: \_\_\_\_\_ HDL: \_\_\_\_\_

LDL: \_\_\_\_\_ VLDL: \_\_\_\_\_ Triglicéridos: \_\_\_\_\_

### V. STEP TEST.

| Duración del ejercicio (seg.) | Toma de pulso al minuto | Clasificación |
|-------------------------------|-------------------------|---------------|
|                               |                         |               |

Fecha: \_\_\_\_\_

---

Firma del entrevistador



## Apéndice C

### Procedimiento para Mediciones Antropométricas

#### Peso en kilogramos

**Material:** Báscula Helder con estadiómetro.

**Procedimiento:**

1. Calibrar la báscula, colocando en cero ambas pesas y ajustando el botón del calibrado hasta que el fiel permanezca de manera estable.
2. Subir, alzar y recoger el brazo del estadiómetro para evitar que la persona se golpee al subir a la báscula.
3. Colocar sobre la plataforma de la báscula una toalla de papel de un solo uso, antes de que la persona suba a la báscula.
4. Pedir a la persona que se quite los zapatos y retire el exceso de ropa.
5. Colocar al sujeto de pie, en posición erguida, con la vista al frente y los brazos hacia los lados.
6. Correr ambas pesas, hasta que el fiel permanezca en medio.
7. Leer y registrar el peso.

## Talla en Metros

**Equipo:** Estadiómetro con báscula.

**Procedimiento:**

1. Alzar y recoger el estadiómetro en posición alta.
2. Colocar sobre la plataforma de la báscula una toalla de papel de un solo uso, antes de que la persona suba a la báscula.
3. Pedir a la persona que se quite los zapatos antes de subir a la báscula.
4. Pedir a la persona que suba a la báscula hacia el frente, dando la espalda al estadiómetro, en posición erguida con los brazos a los lados.
5. Desplegar el brazo del estadiómetro y colocarlo sobre la coronilla del paciente erguido.
6. Leer y registrar la talla.

## Toma de Pulso

**Equipo:** Reloj con segundero

**Procedimiento:**

1. Pedir a la persona que tome asiento.
2. Si el sujeto se encuentra agitado, dejarlo reposar de tres a cinco minutos
3. Identificar el pulso radial, palpando con los dedos segundo y tercero en la porción lateral de la cara flexora de la muñeca.
4. Contar el número de pulsaciones y ritmo del pulso durante un minuto antes o 30 segundos después de la prueba de Step Test.
5. Registrar el pulso.

## Toma de Presión Arterial

**Equipo:** Estetoscopio y esfigmomanómetro aneroide.

**Procedimiento:**

1. Pedir a la persona que tome asiento, frente al investigador.
2. Si el sujeto se encuentra agitado, dejarlo reposar de tres a cinco minutos
3. Colocar su brazo frente al investigador, apoyado en una superficie plana, a la altura del corazón de la persona.
4. Comprobar que el manómetro se encuentre calibrado.
5. Colocar el brazalete en el brazo del sujeto, a dos centímetros del pliegue del brazo, con las mangueras hacia la cara interna del brazo
6. Colocar el dial orientado directamente hacia el investigador y a una distancia no superior a 90 cm.
7. Localice el pulso del paciente y coloque la membrana del estetoscopio sobre el área donde se localizó el pulso y sujete la membranilla con los dedos a excepción del dedo pulgar.
8. Colóquese las olivas del estetoscopio en los oídos y comience a inflar con la perilla, hasta 180 mm.
9. Después comience a abrir la perrilla lentamente y registre la cifra en donde escuche el primer y último latido.

## Apéndice D

### Procedimiento para Determinar el Índice de Masa Corporal (IMC)

**Equipo:** Báscula Helter con estadiómetro y calculadora.

**Procedimiento:**

1. Pesar y medir al paciente
2. Registrar el peso en kilogramos y la talla en centímetros
3. Dividir el peso entre la talla al cuadrado y registrar el resultado.
4. Comparar el resultado con la tabla de clasificación del peso en base al IMC según la Norma Oficial Mexicana (NOM-174-SSA1-1998) para el manejo integral de la obesidad.
5. Registrar la clasificación del IMC.

*Categorías y puntos de corte del IMC según la NOM-174-SSA1-1999*

| Clasificación | IMC-Talla Normal        | IMC-Talla Baja       |
|---------------|-------------------------|----------------------|
|               | $M \geq 1.50 \text{ m}$ | $M < 1.50 \text{ m}$ |
|               | $H \geq 1.60$           | $H < 1.60 \text{ m}$ |
| Peso Normal   | $< 25$                  | $< 23$               |
| Sobrepeso     | $25 - 26.99$            | $23 - 24.99$         |
| Obesidad      | $\geq 27$               | $\geq 25$            |

## Apéndice E

### Toma de Muestra de Sangre

#### Material:

- Jeringa o sistema de vació
- Torundas con alcohol
- Tubos EDTA
- Torniquete

#### Condiciones del paciente:

- Asistir con ayuno de 14 horas
- Realizar la prueba por la mañana temprano
- Mantenerse en reposo durante la prueba y abstenerse de comer

#### Procedimiento:

1. Reunir el material necesario
2. Pedir al participante que tome asiento.
3. Explicar al participante en que consiste el procedimiento.
4. Confirmar con el paciente que tenga un ayuno de 14 horas y que cenó a las 18:00 HORAS algo ligero (frutas, verduras, cereal).
5. Elegir la vena adecuada, en la región antecubital (vena cubital interna).
6. Aplicar un torniquete a una distancia de varios centímetros por encima de la zona de punción a 15 cm para evitar el retorno venoso y obtener la distensión venosa. No se debe dejar el torniquete por más de un minuto. Se pide al paciente que cierre el puño para que las venas resulten más palpables. Las agujas más utilizadas son las de los calibres 19 – 22.

7. Limpiar la zona con alcohol etílico al 70%, con movimiento circular y dejar que el alcohol se evapore totalmente antes de la punción. Después de la limpieza no debe tocarse el área.
8. La punción ha de ser lo más limpia posible, evitando explorar con la aguja.
9. Fijar firmemente la vena por encima y por debajo de la zona de punción con ayuda de los dedos índice y pulgar.
10. Realizar la punción con un ángulo de 25 a 30° aproximadamente con respecto al brazo. El bisel de la aguja debe estar hacia arriba. La extracción puede hacerse con jeringa o con sistema de vacío. Si es con jeringa, una vez en vena, se tira suavemente del émbolo hasta que la sangre entra en la misma. Si es con sistema de vacío, realizada la punción, se introduce el tubo dentro del portatubo y con una presión firme con el pulgar, se perfora el tapón del tubo con la prolongación de la aguja; la sangre pasa por vacío al tubo, el cual, una vez lleno, se retira, quitar la aguja de la vena, se pide al paciente que abra la mano, entonces se saca la aguja de la vena.
11. Con una torunda con alcohol etílico al 70% se presiona la zona de punción, y se mantiene así unos 5 minutos.

## Apéndice F

### Prueba de Step Test

#### Material y Equipo:

- a) Un banco de madera de 30 cm.
- b) Cronómetro y ropa cómoda o deportiva

#### Condiciones del paciente:

- Asistir con ropa deportiva
- El paciente no debe realizar ejercicio físico antes de realizar la prueba

#### Procedimiento:

1. Tomar el pulso del paciente en reposo durante un minuto
2. Registrar el pulso
3. Explicar al paciente el procedimiento de la prueba: la prueba consiste en lo siguiente; el examinado debe subir y bajar un escalón , a un ritmo de un ciclo en dos segundos, es decir la persona sube el escalón en un segundo y baja el escalón en otro segundo a un ritmo de 30 pasos por minuto, esto lo deberá hacer subiendo con el pie derecho y luego el izquierdo y bajando con el pie derecho primero y después con el izquierdo, colocando toda la planta del pie en la superficie del escalón sin apoyarse en la pared u otro objeto, siguiendo el ritmo que le indica el investigador. El procedimiento se repite por tres minutos o hasta que el sujeto indique detener el tiempo, inmediatamente después de realizar el ejercicio, con el paciente de pie se tomara el pulso por 30 segundos y registrará.
4. Realizar ejercicios de estiramiento con la persona.
5. Colocar el banco recargado contra una pared lisa y sobre un piso libre de depresiones
6. Preguntar al sujeto si esta listo

7. Indicar que comience y al mismo tiempo hacer andar el cronómetro
8. Marcar verbalmente cuando debe subir y bajar la persona (en un segundo sube y en otro segundo baja).
9. Parar el cronómetro cuando la persona lo indique o cuando complete cinco minutos.
10. Indicar a la persona que tome asiento, comenzar a contar el tiempo.
11. Registrar el tiempo en segundos, que la persona duro subiendo y bajando el escalón.
12. Tomar el pulso por 30 segundos y registrarlo.
13. Registrar el índice de condición física (PEI) obtenido.
14. Comparar el resultado con las siguientes tablas:

*Categoría de condición física en hombres*

| Edad                | 18 - 25 años | 26 - 35 años | 36 - 45 años | 46 - 55 años |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Excelente           | < 79         | < 81         | < 83         | < 87         |
| Buena               | 79 - 89      | 81 - 89      | 83 - 96      | 87 - 97      |
| Arriba del promedio | 90 - 99      | 90 - 99      | 97 - 103     | 98 - 105     |
| Promedio            | 100 - 105    | 100 - 107    | 104 - 112    | 106 - 116    |
| Abajo del Promedio  | 106 - 116    | 108 - 117    | 113 - 119    | 117 - 122    |
| Pobre               | 117 - 128    | 118 - 128    | 120 - 130    | 123 - 132    |
| Muy Pobre           | > 128        | > 128        | > 130        | > 132        |



*Categoría de condición en mujeres*

| Edad                | 18 - 25 años | 26 – 35 años | 36 – 45 años | 46 – 55 años |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Excelente           | < 85         | <88          | < 90         | < 94         |
| Buena               | 85 – 98      | 88 – 99      | 90 – 102     | 94 – 104     |
| Arriba del promedio | 99 – 108     | 100 – 111    | 103 – 110    | 103 – 110    |
| Promedio            | 109 – 117    | 112 – 119    | 111- 118     | 111 – 118    |
| Abajo del Promedio  | 118 – 126    | 120 – 126    | 119 – 128    | 119 – 128    |
| Pobre               | 127 – 140    | 127 – 138    | 129 – 140    | 129 – 140    |
| Muy Pobre           | >140         | > 138        | > 140        | > 135        |

15. Registrar la clasificación de PEI obtenida.

16. Proporcionar agua al participante si lo desea.

## RESUMEN AUTOBIOGRAFICO

Lic. Rosa María Cruz Castruita

Candidato para obtener el Grado de Maestría en Ciencias de Enfermería con Énfasis en  
Salud Comunitaria.

**Tesis:** CONDICIÓN FÍSICA Y NIVELES DE LÍPIDOS EN SANGRE.

**Campo de Estudio:** Salud Comunitaria.

**Biografía:** Nacida en Monterrey, Nuevo León el 16 de Mayo de 1981; hija del Sr. Juan Francisco Cruz Ibarra, y la Sra. Graciela Castruita Granados.

**Educación:** Egresada de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Escuela de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social con el grado de Lic. en enfermería en 2001.

**Experiencia Profesional:** Atención hospitalaria a pacientes a nivel privado de Enero a Septiembre de 2003, en el Hospital OCA. Asistente del programa de salud “Cuidate” de la Escuela de Enfermería de la Universidad de Michigan E. U. y la Facultad de Enfermería de la UANL, de Agosto de 2004 a la fecha.

E-mail: castruita\_81@hotmail.com.mx



DONATIVO

