



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**TESINA DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
LICENCIADAS EN CIENCIAS DE LA SALUD: TERAPIA FÍSICA Y  
DEPORTIVA**

**TEMA:**

**“REDUCCIÓN DE PESO MEDIANTE LA PRÁCTICA DE  
AERÓBICOS PARA PREVENIR PROBLEMAS DE SALUD A  
FUTURO EN LOS MORADORES DE LA CIUDADELA  
GALÁPAGOS DEL CANTÓN RIOBAMBA EN EL PERÍODO DE  
AGOSTO A NOVIEMBRE DEL 2010”.**

**AUTORAS:**

**SAMANIEGO AVALOS ELSA MARÍA  
SAMANIEGO LAYEDRA VERÓNICA PATRICIA**

**TUTOR: Lic. Luis Poalasín**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2010 – 2011**



## HOJA DE APROBACIÓN

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**ESPECIALIDAD TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

-----  
**NOMBRE**

-----  
**FIRMA**

-----  
**NOMBRE**

-----  
**FIRMA**

-----  
**NOMBRE**

-----  
**FIRMA**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Nosotras María Samaniego y Verónica Samaniego somos responsables de todo el contenido de este trabajo investigativo, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación queremos dedicarlo a Dios y a nuestros padres quienes con su apoyo incondicional nos supieron guiar por el camino del bien para así culminar con éxito nuestra carrera universitaria.

Gracias por estar con nosotras y haber formado parte de nuestro éxito, que es el de ustedes.

**MARÍA**

**VERÓNICA**

## **AGRADECIMIENTO**

A las autoridades de la de Universidad Nacional de Chimborazo quienes han hecho posible que podamos alcanzar un título Superior.

A nuestros docentes que año tras año nos fueron cimentando sus conocimientos así como inculcando el amor por nuestra carrera, con paciencia, comprensión y cariño.

Al Licenciado Luis Poalasin, quién ha sido un verdadero guía para la realización de este proyecto; por su tiempo, disposición y conocimientos brindados pero sobre todo por su amistad incondicional.

Al Máster Mario Reinoso por su amplio conocimiento en Proyectos de Investigación Científica quién contribuyó con la esquematización de este proyecto de tesina.

A la directiva de la ciudadela Galápagos, a sus moradores por su apoyo y acogida desde el primer momento en el que planteamos nuestro proyecto, por participar desinteresadamente de forma activa en cada una de las actividades planificadas que contribuyeron a cumplir con nuestros objetivos trazados en esta investigación.

## RESUMEN

En la ciudadela Galápagos del cantón Riobamba, debido a la falta de conocimiento y despreocupación por llevar un estilo de vida saludable, no existen centros adecuados donde se pueda realizar actividad física, por esta razón se consideró pertinente el desarrollo de nuestra investigación; al implementar un plan de ejercicios mediante la práctica de aeróbicos, los mismos que fueron realizados en la sede social de dicha ciudadela; con el objetivo de conseguir una reducción de peso para prevenir problemas de salud a futuro, debido a que el sobrepeso es uno de los factores principales que desencadena múltiples enfermedades con mayor incidencia en la población adulta. Se elaboró el Marco Teórico luego de la correspondiente investigación bibliográfica, constituyéndose posteriormente instrumentos válidos y confiables que se aplicaron para la recolección de datos, con una muestra de 35 personas a quienes al inicio de nuestro trabajo investigativo se les realizó una valoración fisioterapéutica como punto de partida para la planificación de una hora diaria de las sesiones de aeróbicos que fueron realizadas durante 5 días a la semana a partir del mes de agosto a noviembre. Con la obtención de la valoración final se elaboró la tabulación y el análisis de datos para la prueba de hipótesis concluyendo que la práctica de ejercicio aeróbico influye significativamente en la reducción de peso. Con éstos resultados y las sugerencias recopiladas a lo largo de la investigación se planteó una serie de recomendaciones que beneficiarán a los moradores de esta ciudadela y a todas las personas que se interesen en profundizar este conocimiento.

## **SUMMARY**

In the Galapagos citadel of the canton Riobamba, due to lack of knowledge and disregard for bringing a healthy lifestyle, there are no suitable facilities where they can be physically active, for this reason was considered appropriate to the of our research, to implement a exercise plan by doing aerobics, the same that were made in the headquarters of that citadel, with the aim of achieving a weight reduction to prevent future health problems due to being overweight is a major factor triggers multiple diseases with higher incidence in the adult population. Theoretical Framework was developed following an investigation of the literature, then becoming valid and reliable instruments were used for data collection, with a sample of 35 persons who at the beginning of our research was performed as a physiotherapy assessment basis for planning an hour of daily aerobic sessions were held for 5 days a week from August to November. By obtaining the final assessment was prepared tabulation and data analysis for hypothesis testing and concluded that aerobic exercise had a significant influence on reducing weight. With these results and suggestions gathered during the investigation raised a number of recommendations that will benefit the residents of this city and all persons interested in deepening this knowledge.

## INTRODUCCIÓN

El aumento mundial del sobrepeso y la obesidad es atribuible a varios factores como la modificación mundial de la dieta, con una tendencia al aumento de la ingesta de alimentos hipercalóricos, ricos en grasas y azúcares, pero con escasas vitaminas, minerales y otros micronutrientes; la tendencia a la disminución de la actividad física debido a la naturaleza cada vez más sedentaria de muchos trabajos, a los cambios en los medios de transporte y a la creciente urbanización.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el sobrepeso como un Índice de Masa Corporal igual o superior a 25, y la obesidad como un Índice de Masa Corporal igual o superior a 30, pero hay pruebas de que el riesgo de enfermedades crónicas en la población aumenta progresivamente a partir de un Índice de Masa Corporal de 21.

En la actualidad el sobre peso y la obesidad constituyen un problema de Salud Pública, debido a que se ha presentado en forma reciente en todo el mundo, no solo en los países desarrollados como se pensaba años atrás.

De 12 países latinoamericanos que tenían información completa de sobrepeso y obesidad algo más de un tercio supera el 20% en ambas situaciones. (OMS)

Es por ello que el presente trabajo de investigación está encaminado al tratamiento de reducción de peso para prevenir problemas de salud a futuro en los moradores de la ciudadela Galápagos; desencadenados por el sobrepeso mediante la práctica de aeróbicos iniciando con ejercicios de calentamiento y terminando con ejercicios de estiramiento apoyándonos con las técnicas fisioterapéuticas de Williams, Mackenzie y Klapp, previo una evaluación individualizada de los participantes, todo esto complementado con una guía práctica de alimentación debido a que la

nutrición está pasando al primer plano como un determinante importante de enfermedades crónicas, no cesa de crecer la evidencia científica en apoyo del criterio de que el tipo de dieta tiene una gran influencia, tanto positiva como negativa, en la salud a lo largo de la vida.

Los niveles de peso por encima de la escala recomendada incrementan el riesgo de mortalidad y están asociados con altos riesgos de enfermedad cardiovascular, diabetes, problemas de tipo mecánico, psicológico e incluso algunos tipos de cáncer que impiden que las personas puedan desarrollar sus actividades de la vida diaria con normalidad.

En la actualidad, en realidad ya desde unos años a esta parte los aeróbicos casi forman parte integrante de nuestra forma de vida, de nuestra cultura de nuestro deporte y sobre todo de nuestro afán de vivir.

Y para vivir hay que mantener el cuerpo en plena forma, de lo contrario todo el organismo pierde poder, pierde energías, de lo que se derivan las enfermedades y en fin la vida que debe vivirse con plena alegría, con plena salud, con pleno vigor, a cualquier edad y a cualquier momento.

Los aeróbicos son una especie de gimnasia, pero una gimnasia algo especial, toda vez que los movimientos se efectúan al compás de la música del modernismo, una música juvenil que encaja a la perfección con esta gimnasia llamada aeróbicos.

Los aeróbicos son una combinación de adiestramiento del corazón y los pulmones principalmente, porque lo cierto es que sus beneficios alcanzan a todo el organismo, e incluso al psiquismo del ser humano.

# **CAPÍTULO I**

## **1.- PROBLEMATIZACIÓN**

### **1.1.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Debido a los malos hábitos alimenticios, el sedentarismo y la despreocupación por mantenerse en un óptimo estado de salud, el índice de pacientes con sobrepeso aumenta cada día, trayendo consigo un importante número de complicaciones asociadas no solo a esta enfermedad sino a problemas cardiovasculares, endócrino metabólicas y mecánicos. Las personas con sobrepeso a menudo son objeto de burlas y esto conlleva a problemas emocionales que afectan su autoestima, por lo que suelen dejarse llevar por anuncios publicitarios de reducción de peso en forma fácil y rápida por medio de fármacos que no poseen estudios que abalicen su eficacia y seguridad, preparados a base de plantas, terapias invasivas realizadas por personal no calificado asumiendo riesgos innecesarios.

Anteriormente se pensaba que una persona con sobrepeso gozaba de buena salud, sin embargo ahora se sabe que la obesidad tiene múltiples consecuencias en nuestra salud, afortunadamente, este mal se puede prevenir en gran medida si se introducen cambios adecuados en el estilo de vida de forma temprana.

Los últimos cálculos de la OMS indican que en el año 2005 había en todo el mundo aproximadamente 1600 millones de adultos (mayores de 15 años) con sobrepeso, al menos 400 millones de adultos obesos. Además, la OMS calcula que en el año 2015 habrá aproximadamente 2300 millones de adultos con sobrepeso y más de 700 millones con obesidad.

En los Estados Unidos, la obesidad ha alcanzado proporciones epidémicas, al duplicarse su prevalencia desde 1980. Canadá está un poco más atrás que los Estados Unidos: 50% de los adultos canadienses tienen sobrepeso y 13,4% son obesos.

Encuestas realizadas en países latinoamericanos y del Caribe en 2002 encontraron que entre 50-60% de los adultos y entre 7-12% de los niños menores de 5 años tenían sobrepeso o eran obesos. México, Venezuela y Guatemala son las naciones latinoamericanas con mayores índices de obesidad entre la población mayor de 15 años.

Aunque antes se consideraba un problema exclusivo de los países de altos ingresos, el sobrepeso y la obesidad están aumentando espectacularmente en los países de ingresos bajos y medios, sobre todo en el medio urbano, uno de ellos es el Ecuador.

Por tal motivo nuestro proyecto va encaminado a la reducción de peso mediante la práctica de aeróbicos, lo que ya se ha comprobado en estudios anteriormente realizados como en el caso de un meta análisis realizado en agosto de 2006 por Shaw K, Gennat H, O'Rourke P, Del Mar C. Titulado: Ejercicio para el sobrepeso o la obesidad; en el que menciona que el ejercicio y la dieta producen pérdida de peso en personas con sobrepeso u obesidad, además se halló que el ejercicio tiene un efecto positivo sobre el peso corporal y los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares en personas con sobrepeso u obesidad, en particular cuando se combina con dieta, y que el ejercicio mejora la salud aunque no se pierda peso. No se identificaron datos sobre eventos adversos, calidad de vida, morbilidad, costos o mortalidad.

Los aeróbicos se han utilizado desde muchos años atrás; cuando Kenneth Cooper doctor en medicina y coronel de la Fuerza Aérea de los Estados

Unidos, publicó su primer libro, *Aerobics*, en 1968, introduciendo un nuevo concepto al mundo de la actividad física.

Una clase de aeróbicos para aquellos que están excedidos de peso la duración varía de 40 minutos todos los días hasta una hora. La progresión es la clave para estas personas. Se compone fundamentalmente de cinco partes: calentamiento, fase aeróbica, recuperación, tonificación y estiramientos.

La nutrición juega un papel importante, recordemos que los alimentos son vehículos de los nutrientes. Los nutrientes son sustancias que el cuerpo humano necesita para realizar sus diferentes funciones y para mantener la salud. Una alimentación adecuada es necesaria para conservar la buena salud, lograr productividad en el trabajo y retardar o disminuir el deterioro conforme avanza la edad. La dieta debe ser de tal manera que permita el mantenimiento del peso corporal a las personas con peso adecuado, o que ajuste a los casos particulares en los que requiera aumentar o disminuir de peso.

Como indicador para la obtención de datos del peso utilizaremos el IMC, que se calcula al dividir el peso del sujeto en kilogramos, por el cuadrado de su estatura expresada en metros.

## **1.2.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿CÓMO INFLUYE LA PRÁCTICA DE AERÓBICOS EN LA REDUCCIÓN DE PESO PARA PREVENIR PROBLEMAS DE SALUD A FUTURO EN LOS MORADORES DE LA CIUDADELA GALÁPAGOS DEL CANTÓN RIOBAMBA EN EL PERÍODO DE AGOSTO A NOVIEMBRE DEL 2010?

## **1.3.-OBJETIVOS**

### **1.3.1.-OBJETIVO GENERAL**

Obtener la reducción de peso mediante la práctica de aeróbicos para prevenir problemas de salud a futuro en los moradores de la ciudadela Galápagos del Cantón Riobamba en el período de Agosto a Noviembre del 2010.

### **1.3.2.-OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar una valoración inicial en base al IMC de los pacientes en el presente trabajo investigativo.
- Implementar un plan de ejercicio aeróbico con una frecuencia y tiempo adecuados para obtener la reducción de peso.
- Realizar una Valoración Final en base al IMC de los pacientes en para confirmar los resultados obtenidos en el presente trabajo investigativo.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el sobre peso y la obesidad constituyen un problema de Salud Pública, llamado “la Epidemia del Siglo 21”, asociado al estilo de vida, que trae consigo complicaciones en el sistema cardiovascular siendo esta una de las principales causas de muerte prematura a nivel mundial.

A sí mismo la evolución de un paciente con algún grado de obesidad o sobrepeso que necesite medicina física se ve comprometido ya que la realización de una buena terapia física incluye el desarrollo de la fuerza, flexibilidad y resistencia, así como el aprendizaje de la biomecánica apropiada (por ejemplo, la postura) para lograr la estabilidad de la columna, y que un paciente obeso no está en posibilidad de realizarlos correctamente, pero este inconveniente no debe ser un obstáculo para poder brindar eficazmente nuestros servicios ya que tenemos un compromiso con el bienestar y la salud de largo plazo de nuestros pacientes. Y, para muchos de nuestros pacientes, un programa de rehabilitación cuidadosamente diseñado es una parte importante de su viaje de retorno a la salud. El peso corporal está en función del balance energético, es decir, de la relación entre el aporte calórico y el gasto de energía. Un balance energético positivo da lugar a una ganancia de peso, mientras que un balance energético negativo tiene el efecto contrario. La disminución de la actividad física sería, por tanto, uno de los factores de mayor contribución a la actual epidemia de obesidad que afecta a diversos países en todo el mundo y es una de las razones de la necesidad de políticas tendentes a aumentarla. Es por esto que nuestro trabajo se basa en la prevención de dichas complicaciones a futuro mediante la práctica de ejercicios aeróbicos complementado con correctos hábitos alimenticios y así mejorar el estilo de vida de los moradores de la ciudadela Galápagos, que son las personas a quienes va dirigido este proyecto.

## **CAPÍTULO II**

### **2.- MARCO TEÓRICO**

#### **2.1.- POSICIONAMIENTO PERSONAL**

El presente trabajo investigativo se basa en el pragmatismo partiendo de la hipótesis ya que la teoría no puede separarse de la práctica.

#### **2.2.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

Antes de empezar el presente trabajo investigativo vamos a realizar una breve descripción sobre la anatomía y fisiología del aparato cardiorrespiratorio.

##### **2.2.1 APARATO CARDIORRESPIRATORIO**

El aparato cardiorrespiratorio viene a ser el conjunto de los sistemas cardíaco y respiratorio que se toman como una unidad para su mejor comprensión y tratamiento, de esa manera se entiende que este aparato viene a ser aquel que le permite al cuerpo humano el intercambio de oxígeno y le suministra la energía necesaria mediante la circulación de la sangre por todo el organismo.

###### **2.2.1.1 EL CORAZÓN**

###### **2.2.1.1.1 GENERALIDADES**

El corazón es un órgano hueco, de estructura básicamente muscular, dotado de movimiento propio, y que, gracias a sus contracciones, actúa como motor del aparato circulatorio, bombeando la sangre desde el interior de sus cavidades hacia todo el organismo. Externamente, posee la forma de una pirámide triangular invertida, con el eje oblicuo. En la base se encuentran las aurículas, que se prolongan hacia delante y están situadas detrás y encima de los ventrículos correspondientes.

El corazón pesa entre 7 y 15 onzas (200 a 425 gramos) y es un poco más grande que una mano cerrada. Al final de una vida larga, el corazón de una persona puede haber latido (es decir, haberse dilatado y contraído) más de 3.500 millones de veces. Cada día, el corazón medio late 100.000 veces, bombeando aproximadamente 2.000 galones (7.571 litros) de sangre.

#### **2.2.1.1.2 LOCALIZACIÓN**

Se halla situado en el interior del tórax, alojado entre los dos pulmones en el centro del pecho, detrás y levemente a la izquierda del esternón, por delante del raquis y apoyado encima del músculo diafragma.

Se halla envuelto por un saco fibroso denominado pericardio constituido por dos capas.

La capa interna se adhiere al corazón y se conoce como pericardio visceral o epicardio. La capa externa se llama pericardio parietal. Las dos capas delimitan la cavidad pericárdica que contiene de 30 a 40 ml de un líquido transparente que actúa como lubricante e impide el rozamiento cuando el corazón se contrae.

#### **2.2.1.1.3 ESTRUCTURA DEL CORAZÓN**

El corazón consiste de tres capas musculares, el endocardio, el miocardio y el epicardio. El miocardio forma aproximadamente el 75% del tejido cardíaco. El pericardio es una delgada capa que recubre el miocardio. La tercera capa, conocida como endocardio, se ubica entre el miocardio y el interior del corazón.

El corazón funciona como una bomba doble que hace circular la sangre hacia el circuito pulmonar para el intercambio gaseoso y hacia el resto del cuerpo para llevar oxígeno y nutrientes, y recoger los desechos del metabolismo. El corazón está separado por una delgada pared muscular llamada septum, la cual lo divide en dos mitades.

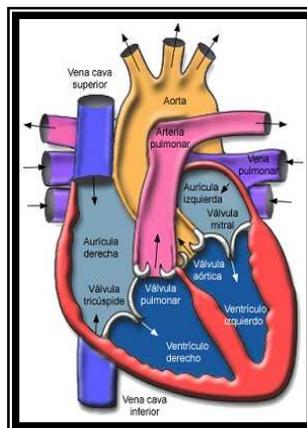
#### 2.2.1.1.4 ABASTECIMIENTO DE SANGRE AL CORAZÓN

El músculo cardíaco (miocardio) recibe una parte del gran volumen de sangre que pasa por las aurículas y los ventrículos. Un sistema de arterias y venas (circulación coronaria) provee al miocardio la sangre rica en oxígeno y permite el retorno de la sangre venosa o pobre en oxígeno hacia la aurícula derecha. La arteria coronaria derecha y la arteria coronaria izquierda son las ramas de la aorta responsables del suministro de sangre; las venas cardíacas se vacían en el seno coronario, que devuelve la sangre a la aurícula derecha. Debido a la fuerte presión sobre el músculo cardíaco que supone la contracción del corazón, el flujo sanguíneo a través de la circulación coronaria se realiza, en su mayor parte, durante la relajación del músculo cardíaco (diástole ventricular).

#### 2.2.1.1.5 ANATOMÍA DEL CORAZÓN

Gráfico No.- 1

ANATOMÍA DEL CORAZÓN



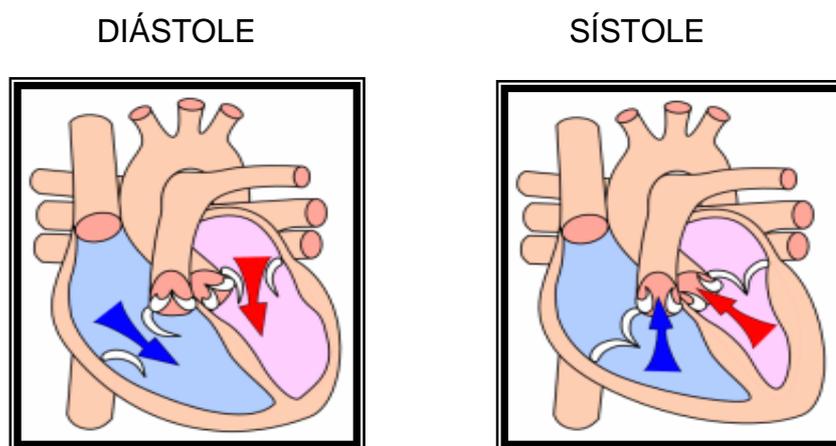
Fuente: [www.elcorazon.com](http://www.elcorazon.com)

El corazón se divide en dos mitades laterales, que son el corazón derecho, en la que circula la sangre venosa y el corazón izquierdo, en la que circula la sangre arterial. Cada una de estas dos mitades se subdivide en otras dos, situadas una encima de la otra que son: la cavidad superior llamada aurícula o atrio, y la cavidad inferior llamada Ventrículo. Cada aurícula comunica con el ventrículo por medio de un orificio llamado

orificio auriculoventricular, que contiene una válvula derecha llamada válvula tricúspide y una válvula izquierda llamada válvula mitral. Los dos corazones están separados en toda su altura, por medio de un septo o tabique vertical que se llama tabique interauricular entre las dos aurículas y tabique interventricular entre los dos ventrículos. Existen dos válvulas más, situadas en el origen de los vasos sanguíneos que salen de cada ventrículo, denominadas válvulas semilunares o sigmoideas. Una se sitúa en el origen del tronco pulmonar, es la válvula semilunar pulmonar. Otra se localiza en el origen de la aorta, es la válvula semilunar aórtica. Los grandes vasos que comunican con el corazón son las venas cavas superior e inferior, la arteria aorta, el tronco pulmonar y las venas pulmonares. Las venas cavas penetran en la aurícula derecha.

#### 2.2.1.1.6 FISIOLÓGÍA

Gráfico N.- 2



Fuente: [www.elcorazon.com](http://www.elcorazon.com)

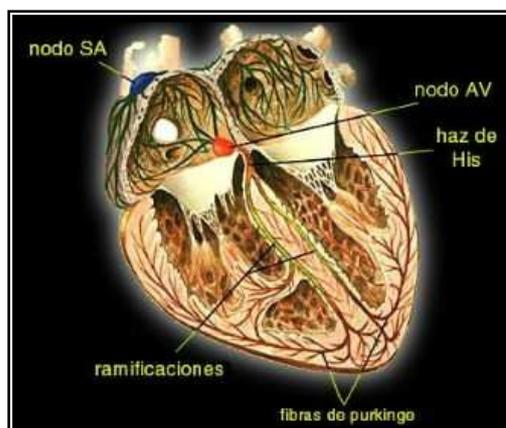
Cada latido del corazón desencadena una secuencia de eventos llamados CICLO CARDÍACO, que consiste principalmente en tres etapas: sístole auricular, sístole ventricular y diástole. Durante la sístole auricular, las aurículas se contraen y proyectan la sangre hacia los ventrículos. Una vez que la sangre ha sido expulsada de las aurículas, las válvulas auriculoventriculares entre las aurículas y los ventrículos se cierran. Esto

evita el reflujo de sangre hacia las aurículas. El cierre de estas válvulas produce el sonido familiar del latido del corazón. La sístole ventricular implica la contracción de los ventrículos expulsando la sangre hacia el sistema circulatorio. Una vez que la sangre es expulsada, las dos válvulas sigmoideas, la válvula pulmonar en la derecha y la válvula aórtica en la izquierda, se cierran. Por último la diástole es la relajación de todas las partes del corazón para permitir la llegada de nueva sangre.

### 2.2.1.1.7 SISTEMA DE CONDUCCIÓN

Gráfico N.- 3

SISTEMA DE CONDUCCIÓN DEL CORAZÓN



Fuente: [www.elcorazon.com](http://www.elcorazon.com)

Comienza en la aurícula derecha, en una estructura de tejido muscular modificado conocida como nodo sinoauricular (o nodo sinusal). Ubicado en la pared posterior de la aurícula derecha es el marcapasos natural del corazón. Sus células especializadas disparan, al auto-excitarse, un impulso eléctrico que se esparce por las aurículas a través del haz de Bachman, de manera que ambas aurículas se contraen al mismo tiempo.

La contracción de las aurículas impulsa la sangre hacia los ventrículos a través de las respectivas válvulas. El impulso que comenzó en el nodo SA viaja hacia otra estructura de tejido muscular especializado ubicada en la

base de los ventrículos: el nodo aurículoventricular. Este nodo actúa como una línea de retardo que enlentece la propagación del potencial de acción. Esto permite que toda la sangre de las aurículas sea vaciada hacia los ventrículos antes de su contracción.

Luego, el potencial de acción llega hasta el haz de His y de ahí a las fibras de Purkinje. Estas fibras conductoras del potencial de acción están distribuidas en dos secciones: una inerva al músculo del ventrículo derecho y la otra el músculo del ventrículo izquierdo. El potencial de acción se propaga a través de las fibras de Purkinje a gran velocidad, aproximadamente a 2 m/s. Esto causa que los ventrículos se contraigan rápido y súbitamente, bombeando la sangre, a través de las respectivas válvulas, al exterior del corazón. La contracción de los ventrículos se conoce como sístole, mientras que su relajación se denomina diástole.

#### **2.2.1.1.8 VASOS SANGUÍNEOS**

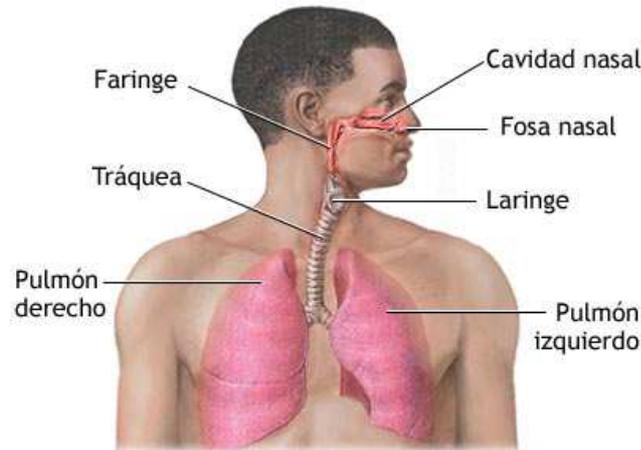
El resto del sistema circulatorio (cardiovascular) está compuesto por arterias, arteriolas, capilares, vénulas y venas. Las arterias, fuertes y flexibles, transportan la sangre desde el corazón y soportan la mayor presión arterial. Su elasticidad permite mantener una presión arterial casi constante entre cada latido cardíaco.

Las arterias y arteriolas más pequeñas tienen paredes musculares que ajustan su diámetro con el fin de aumentar o disminuir el flujo de sangre hacia una zona en particular. Los capilares son vasos minúsculos, con paredes extremadamente finas, que actúan como puentes entre las arterias (que llevan la sangre que sale del corazón) y las venas (que la llevan de vuelta hacia él). Por un lado, los capilares permiten que el oxígeno y las sustancias nutritivas pasen desde la sangre hacia los tejidos y, por otro, también dejan que los productos de desecho pasen de los tejidos hacia la sangre.

## 2.2.1.2 APARATO RESPIRATORIO

Gráfico N.- 4

APARATO RESPIRATORIO



Fuente: [www.hombreysalud.com](http://www.hombreysalud.com)

El aparato respiratorio comienza en la nariz y la boca y continúa por las demás vías respiratorias hasta los pulmones, donde se intercambia el oxígeno de la atmósfera con el anhídrido carbónico de los tejidos del organismo. Los pulmones son los dos órganos más grandes del aparato respiratorio; su forma es semejante a dos grandes esponjas que ocupan la mayor parte de la cavidad torácica. El pulmón izquierdo es ligeramente menor que el derecho porque comparte el espacio con el corazón, en el lado izquierdo del tórax. Cada pulmón está dividido en secciones (lóbulos). El pulmón derecho está compuesto por tres lóbulos y el izquierdo por dos.

El aire entra en el aparato respiratorio por la nariz y la boca y llega a la garganta (faringe) para alcanzar la caja que produce la voz (laringe). La entrada de la laringe está cubierta por un pequeño fragmento de tejido muscular (epiglotis) que se cierra en el momento de la deglución, impidiendo así que el alimento se introduzca en las vías respiratorias.

La tráquea es la más grande de las vías respiratorias; comienza en la laringe y acaba bifurcándose en dos vías aéreas de menor calibre (bronquios) que conducen a los pulmones. Los bronquios se dividen sucesivamente en gran número de vías aéreas cada vez de menor tamaño (bronquiolos), siendo las ramas terminales más finas (de sólo 5 mm de diámetro). Esta parte del aparato respiratorio se conoce como árbol bronquial, por su aspecto de árbol al revés.

En el extremo de cada bronquiolo se encuentran docenas de cavidades llenas de aire, con forma de diminutas burbujas (alvéolos), semejantes a racimos de uvas. Cada uno de los pulmones contiene millones de alvéolos y cada alvéolo está rodeado por una densa malla de capilares sanguíneos.

La pleura es una doble capa de membrana serosa que facilita el movimiento de los pulmones en cada inspiración y espiración. Envuelve los dos pulmones y, al plegarse sobre sí misma, tapiza la superficie interna de la pared torácica. Normalmente, el espacio entre las dos capas lubricadas de la pleura es mínimo y durante los movimientos respiratorios se desplazan fácilmente la una sobre la otra.

#### **2.2.1.2.1 FUNCIONES DEL APARATO RESPIRATORIO**

La función principal del aparato respiratorio es conducir el oxígeno al interior de los pulmones, transferirlo a la sangre y expulsar las sustancias de desecho, en forma de anhídrido carbónico. El oxígeno inspirado penetra en los pulmones y alcanza los alvéolos. Las paredes de los alvéolos están íntimamente en contacto con los capilares que las rodean, y tienen tan sólo el espesor de una célula. El oxígeno pasa fácilmente a la sangre de los capilares a través de las paredes alveolares, mientras que el anhídrido carbónico pasa desde la sangre al interior de los alvéolos, siendo espirado por las fosas nasales y la boca.

La sangre oxigenada circula desde los pulmones a través de las venas pulmonares, llega al lado izquierdo del corazón y es bombeada hacia el resto del cuerpo. La sangre desprovista de oxígeno y cargada de

anhídrido carbónico vuelve al lado derecho del corazón a través de dos grandes venas: la vena cava superior y la vena cava inferior. Es impulsada a través de la arteria pulmonar hacia los pulmones, donde recoge el oxígeno y libera el anhídrido carbónico.

#### **2.2.1.2.2 CONTROL DE LA RESPIRACIÓN**

El centro respiratorio, situado en la parte inferior del cerebro, controla subconscientemente la respiración, que, en general, es automática. El cerebro y unos pequeños órganos sensoriales situados en las arterias aorta y carótida, son capaces de percibir una concentración de oxígeno inferior a la normal o un incremento anormal del anhídrido carbónico. Entonces, el cerebro provoca un aumento de la frecuencia respiratoria. Por el contrario, cuando los valores de anhídrido carbónico bajan excesivamente, la frecuencia respiratoria disminuye.

La frecuencia respiratoria del adulto en reposo es de unas 15 inspiraciones y espiraciones por minuto. Dado que los pulmones no poseen músculos propios, el esfuerzo respiratorio lo realizan principalmente el diafragma y, en menor escala, los músculos intercostales. Durante la respiración forzada o laboriosa participan otros músculos del cuello, de la pared del tórax y del abdomen.

El diafragma se mueve hacia abajo cuando se contrae y dilata la cavidad torácica, reduciendo la presión en el pecho. El aire fluye rápidamente hacia el interior de los pulmones para igualar la presión atmosférica. Entonces el diafragma se relaja y sube, y la cavidad torácica se contrae, elevando la presión del aire. El aire es expelido fuera de los pulmones por la elasticidad natural de los mismos. Los músculos intercostales participan en este proceso, especialmente cuando la respiración es profunda o rápida.

## **2.2.2 APADTACIÓN DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR AL EJERCICIO**

### **2.2.2.1 FRECUENCIA CARDÍACA**

Entre las modificaciones cardiovasculares se observa un descenso de la frecuencia cardíaca (pulsaciones del corazón por minuto) en reposo y también durante la realización de un ejercicio físico de intensidad submáxima, sin que se aprecien modificaciones habitualmente en la frecuencia cardíaca máxima con el entrenamiento.

Es decir, un mismo esfuerzo mecánico (por ejemplo correr a 12 km/h) antes del entrenamiento podría suponer para el organismo un esfuerzo en cuanto a frecuencia cardíaca de 140 lat/min y después de 4 semanas de entrenamiento aeróbico suponer 130 lat/min, indudablemente es una evolución positiva y una mejora en la condición cardiovascular.

La frecuencia cardíaca por lo tanto, es un parámetro fácil de medir, que cuantifica de una manera práctica y real la intensidad del esfuerzo físico a nivel cardiovascular.

Su conocimiento nos permite objetivar la intensidad de un ejercicio y prescribir las cargas de entrenamiento en función de dicho parámetro. Igualmente vamos a poder realizar una transferencia del esfuerzo realizado en las ergometrías (pruebas de esfuerzo realizadas en los laboratorios de fisiología del ejercicio) al terreno deportivo.

Por este motivo, cada vez con más frecuencia, los deportistas en sus entrenamientos y competiciones, fundamentalmente atletas de fondo, utilizan pulsómetros que, por telemetría, les permiten saber en cada momento la frecuencia cardíaca.

### **2.2.2.2 TENSIÓN ARTERIAL**

Las cifras de tensión arterial disminuyen en reposo y durante el ejercicio experimentan incrementos más suaves que en sujetos no entrenados, de

forma que el producto de la tensión arterial sistólica por la frecuencia cardíaca, que es un índice de sobrecarga a que está sometido el corazón, disminuye.

El ejercicio físico aeróbico está recomendado como tratamiento coadyuvante en la hipertensión arterial ligera-moderada ya que produce una vasodilatación que tiende a disminuir las resistencias vasculares periféricas y en consecuencia disminuir la tensión arterial diastólica durante el ejercicio.

### **2.2.2.3 TAMAÑO DE LAS CAVIDADES DEL CORAZÓN**

Otra de las adaptaciones más interesantes que se producen a nivel cardiovascular como consecuencia del entrenamiento aeróbico, dinámico, de larga duración, es en relación al tamaño de las cavidades del corazón, las cuales aumentan, mejorando su capacidad de llenado por lo que se incrementa el volumen cardíaco.

Las paredes del corazón son algo más gruesas que en la población no deportista. En conjunto el corazón crece de una forma armónica sin que se produzcan desequilibrios entre el volumen de las cavidades cardíacas y los espesores de las paredes.

### **2.2.2.4 INCREMENTO DEL VOLUMEN SISTÓLICO**

Otra adaptación importante del corazón es el incremento del volumen sistólico o volumen latido, es decir, la cantidad de sangre que expulsa el corazón cada vez que se contrae. Este aumento se produce en reposo y en ejercicio submáximo y máximo. Por lo tanto la cantidad de sangre que expulsa el corazón cada minuto (gasto cardíaco o volumen minuto) que depende de la frecuencia cardíaca y del volumen latido también se incrementará de forma importante al realizar un esfuerzo máximo, sin que

experimente modificaciones en reposo ni al realizar un ejercicio submáximo

### **2.2.2.5 VASOS SANGUÍNEOS**

A nivel de los vasos sanguíneos que irrigan el corazón, tienen una mayor capacidad de dilatarse en ejercicio a la vez que aumenta el número de capilares en relación a las fibras del músculo cardíaco. En cuanto a la vascularización periférica, es decir, los pequeños vasos (capilares) que aportan la sangre a las fibras musculares de los músculos esqueléticos también aumentan en número y capacidad de dilatarse en ejercicio.

De esta forma el incremento de la densidad capilar permite que con mayor facilidad llegue la sangre a las fibras musculares del corazón y músculos esqueléticos, aportando el oxígeno y nutrientes necesarios para la contracción muscular.

### **2.2.2.6 EL VOLUMEN PLASMÁTICO**

Por otra parte el volumen plasmático, el número de hematíes y la hemoglobina, es decir, los transportadores del oxígeno por la sangre aumentan en individuos entrenados.

Además el músculo es capaz con el entrenamiento aeróbico de extraer más oxígeno de la sangre (aumenta la diferencia arterio-venosa de oxígeno), de forma que al salir la sangre del músculo lleva menos oxígeno de lo que llevaría en el caso de una persona no entrenada.

El músculo entrenado además tiene mayor capacidad de utilizar el oxígeno que le llega por los capilares (mayor capacidad oxidativa) debido a un incremento en el número y tamaño de las mitocondrias y a un aumento en la actividad de las enzimas oxidativas. Igualmente será capaz de incrementar la utilización de las grasas como substrato energético, retrasando la utilización del glucógeno muscular (hidratos de carbono del

músculo muy útiles para obtener energía, pero más escasos que las grasas de reserva del organismo).

El umbral anaeróbico, es decir, la intensidad de esfuerzo a partir de la cual se incrementa de una manera importante el metabolismo anaeróbico y no es compensado o asimilado por el organismo de forma que aparece la fatiga, en personas entrenadas aparece a esfuerzos físicos más altos. Esto significa que la persona entrenada es capaz de realizar intensidades de ejercicio mayores sin fatigarse.

### **2.2.2.6 EL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO (VO<sub>2</sub> MÁX.)**

Es un parámetro que nos indica la capacidad de trabajo físico de un individuo y nos refleja de forma global el sistema de transporte de oxígeno desde la atmósfera hasta su utilización en el músculo.

Si consideramos que el consumo de oxígeno es el producto del gasto cardiaco por la diferencia arterio-venosa de oxígeno, deducimos que éste se incrementa en personas entrenadas. Esta mejoría del VO<sub>2</sub> máx se ha demostrado no sólo en sujetos sanos que realizan ejercicio físico con regularidad, sino también en pacientes con cardiopatía isquémica, e incluso en algunos con enfermedad pulmonar.

## **2.2.3 SISTEMA MUSCULAR**

### **2.2.3.1 COMPARACIÓN DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO, CARDÍACO Y LISO.**

Los seres humanos poseen tres tipos de músculos (cardíaco, liso esquelético) cada uno de los cuales posee diferencias funcionales y anatómicas.

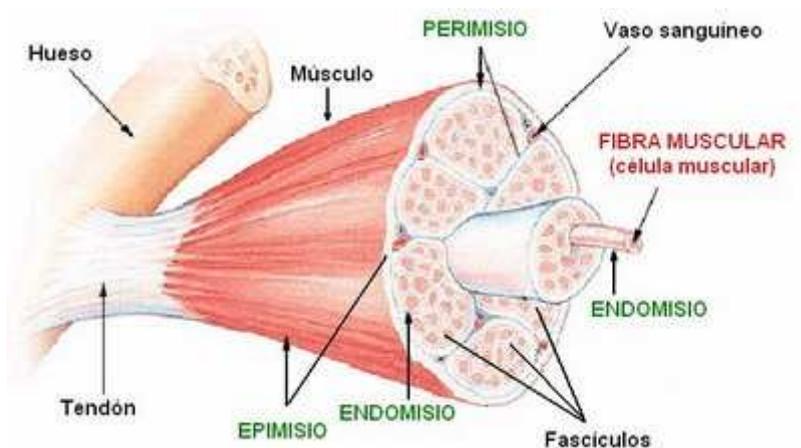
El músculo cardíaco como indica su nombre se encuentra únicamente en el corazón. Comparte varias características comunes con el músculo esquelético ya que ambos tienen un aspecto estriado al microscopio y se contraen de forma semejante.

El músculo liso no tiene un aspecto estriado aunque comparte las características del músculo cardíaco de la regulación subconsciente.

### 2.2.3.2 ESTRUCTURA MACROSCÓPICA DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO.

Gráfico N.- 5

MÚSCULO ESQUELÉTICO



Fuente:<http://3.bp.blogspot.com>

Cada uno de los más de 430 músculos voluntarios del cuerpo contiene varias envolturas de tejido conjuntivo fibroso. Cada fibra está envuelta y separada de sus fibras vecinas por una fina capa de tejido conjuntivo el Endomisio. Otra capa de tejido conjuntivo el Perimisio rodea un grupo de hasta 150 fibras para formar un Fascículo. Alrededor de todo el músculo hay una fascia de tejido conjuntivo fibrosos llamada Epimisio, esta vaina protectora se estrecha en sus extremos distales al mezclarse y unirse con las vainas del tejido intramuscular para formar el fuerte y denso tejido conjuntivo de los Tendones. Los tendones conectan ambos extremos del musculo al Periostio, la envoltura del esqueleto. La fuerza de la acción muscular se transmite directamente desde el arnés de tejido conjuntivo del músculo a los tendones en sus puntos óseos de unión. Por debajo del Endomisio y rodeando cada fibra muscular se encuentra el Sarcolema,

una membrana fina y elástica que encierra el contenido celular de la fibra. El protoplasma acuoso de la célula (Sarcoplasma) contiene las proteínas de la contracción, las enzimas, los compuestos energéticos, los núcleos y los orgánulos celulares especializados. El Sarcoplasma contiene una red extensa interconectada de canales tubulares y vesículas que se llama Retículo Sarcoplásmico. Este sistema intrincado de soporte muy especializado aporta la integridad estructural de la célula y también colabora en la activación y contracción del músculo.

### **2.2.3.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA**

El músculo esquelético contiene aproximadamente un 75% de agua, un 20% de proteínas y el 5% restante son sales inorgánicas y fosfatos de energía elevada, urea, lactato, calcio, magnesio y fósforo, enzimas y pigmentos, iones de sodio, potasio, cloruro y aminoácidos, grasas e hidratos de carbono.

### **2.2.3.4 SUMINISTRO DE SANGRE**

El ejercicio dinámico suele necesitar un consumo de oxígeno de 4000 ml x min o mayor, por lo que el consumo de oxígeno del músculo aumenta al menos 70 veces por encima de su nivel de reposo hasta unos 3400 ml x min. Para conseguir este aumento de oxígeno que se necesita el lecho vascular dirige el flujo sanguíneo a través de los tejidos activos. Durante el ejercicio dinámico mantenido como correr, nadar, montar en bicicleta, flujo sanguíneo del músculo fluctúa; disminuye durante la acción de acortamiento y aumenta durante la relajación.

### **2.2.3.5 FILAMENTOS MUSCULARES**

Cada fibra muscular se comporta como una unidad separada, es multinucleada y contiene miofibrillas. Estas últimas están rodeadas por retículo sarcoplásmico e invaginadas por túbulos transversos (túbulos T).

Cada miofibrilla contiene filamentos interdigitados gruesos y delgados dispuestos longitudinal y transversalmente en sarcómeros.

Las unidades repetitivas de sarcómeros explican el patrón único de bandas observado en el músculo estriado (que incluye el músculo esquelético y el cardíaco).

### **2.2.3.6 CONTRACCIÓN DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO**

La contracción del músculo esquelético se encuentra bajo control voluntario. Cada célula muscular esquelética está inervada por una rama de una motoneurona. Los potenciales de acción se propagan a lo largo de las motoneuronas y provocan la liberación de Acetilcolina en la unión neuromuscular, despolarización de la placa motora e inicio de potenciales de acción en la fibra muscular.

Estos sucesos, que ocurren entre el potencial de acción de la fibra muscular y la contracción de dicha fibra, se denominan en conjunto acoplamiento excitación-contracción.

#### **2.2.3.6.1 SECUENCIA DE ACONTECIMIENTOS EN LA EXCITACIÓN - CONTRACCIÓN MUSCULAR**

La activación y relajación muscular puede describirse mediante nueve pasos importantes:

- 1.- La motoneurona anterior inicia el potencial de acción. El impulso se dispersa por la superficie de las fibras musculares al despolarizar el sarcolema.
- 2.- El potencial de acción del músculo despolariza los túbulos transversales en la unión A- I del sarcómero.
- 3.- La despolarización de los túbulos transversales libera  $Ca^{++}$  de los sacos laterales del retículo Sarcoplásmico.
- 4.- El  $Ca^{++}$  se une a una troponina- tropomiosina de los filamentos de Actina, lo que libera la inhibición que impide la combinación de la Actina con la Miosina.

5.- La Actina se combina con la Miosina. La Actina activa también la ATPasa, que escinde el ATP. La energía de la hidrólisis del ATP impulsa el movimiento de los puentes cruzados de la Miosina.

6.- La unión del ATP a los puentes cruzados de la Miosina rompe el enlace actina-miosina y permite que el puente cruzado se separe de la Actina, lo que crea un movimiento relativo (deslizamiento) de los filamentos gruesos y finos y se acorta el músculo.

7.- La activación de los puentes cruzados continúa mientras que la concentración de  $Ca^{++}$  permanezca lo suficientemente elevada (debido a la despolarización de la membrana) para inhibir el sistema troponina-tropomiosina.

8.- Cuando cesa la estimulación del músculo y el transporte activo bombea  $Ca^{++}$  de vuelta a los sacos laterales del retículo Sarcoplásmico descendiendo rápidamente la concentración de  $Ca^{++}$ .

9.- La eliminación de  $Ca^{++}$  restablece la acción inhibitoria de la troponina-tropomiosina. En presencia del ATP la Actina y la Miosina permanecen en un estado disociado relajado.

### **2.2.3.7 TIPO DE FIBRA MUSCULAR**

El músculo esquelético se clasifica de acuerdo con sus características de contracción y metabolismo: de contracción rápida y de contracción lenta.

#### **2.2.3.7.1 FIBRAS DE CONTRACCIÓN RÁPIDA**

Las fibras de contracción rápida tienen las características siguientes:

- Transmiten rápidamente los potenciales de acción.
- Poseen un nivel elevado de actividad ATPasa de la Miosina.
- Liberan y captan rápidamente calcio por el retículo sarcoplásmico.
- Generan un recambio rápido de puentes cruzados.

Estas cualidades están relacionadas con la capacidad de las fibras de contracción rápida de transferir rápidamente energía para las acciones

musculares rápidas y de fuerza. Recuérdese que la ATPasa de la Miosina escinde el ATP para proporcionar energía para la acción muscular.

La velocidad intrínseca de contracción y de tensión de las fibras de contracción rápida es de dos a tres veces la velocidad de las fibras clasificadas como de contracción lenta.

Las fibras de contracción rápida dependen para la transferencia energética de un sistema glucolítico de corto plazo bien desarrollado. Se las ha llamado fibras GR para señalar las capacidades glucogenolíticas rápidas. Las actividades a corto plazo de gran potencia y otras acciones de fuerza muscular que dependen para obtener energía casi exclusivamente del metabolismo anaeróbico activan las fibras de contracción rápida.

Los deportes de arranque o cambio de ritmo como el baloncesto fútbol necesitan energía rápida de las rutas anaeróbicas en las fibras de contracción rápida.

#### **2.2.3.7.2 FIBRAS DE CONTRACCIÓN LENTA**

Las fibras musculares de contracción lenta generan energía para la síntesis del ATP predominantemente por medio de transferencia energética aeróbica. Poseen un bajo nivel de actividad ATPasa de la Miosina, una baja velocidad de contracción y una capacidad glucolítica menos desarrollada que sus homólogas de contracción rápida.

Sin embargo las fibras de contracción lenta contienen numerosas mitocondrias relativamente grandes y citocromos que contienen hierro de la cadena de transporte electrónico (que contribuyen a su aspecto rojo). Una concentración elevada de enzimas mitocondriales también apoya la mayor maquinaria metabólica aeróbica. Por consiguiente, las fibras de contracción lenta resisten la fatiga y ayudan en el ejercicio aeróbico prolongado.

Estas fibras se han denominado fibras oxidativas lentas (OL) para describir su velocidad lenta de contracción y su dependencia del metabolismo oxidativo.

Los estudios de los patrones de agotamiento del glucógeno muscular indican que las fibras musculares de contracción lenta impulsan casi exclusiva mente el ejercicio moderado de larga duración. Incluso tras realizar 12 horas de ejercicio el poco glucógeno disponible se encuentra principalmente en las fibras de contracción rápida que no se han utilizado. Las diferencias de la capacidad oxidativa de los tipos de fibras determinan la capacidad del flujo sanguíneo a través de los tejidos musculares durante el ejercicio, ya que las fibras de contracción lenta reciben considerablemente más sangre que sus homólogas de contracción rápida. El ejercicio cercano a los niveles máximos aeróbicos y anaeróbicos como el de las carreras y la natación de media distancia o los deportes con fases de velocidad baloncesto fútbol, activan ambos tipos de fibras musculares.

## **2.2.4 TIPOS DE EJERCICIO**

Los conceptos aeróbico y anaeróbico hacen referencia a la manera que tiene el organismo de obtener la energía: con necesidad de oxígeno (aeróbico) y sin necesidad de oxígeno (anaeróbico). Aunque no todo es blanco o negro, siempre intervienen los dos pero con predominancia de unos de ellos, por eso se debe de decir que un ejercicio es predominantemente aeróbico o anaeróbico.

### **2.2.4.1 EJERCICIO ANAERÓBICO**

Son ejercicios de alta intensidad y de poca duración. Aquí no se necesita oxígeno porque la energía proviene de fuentes inmediatas que no necesitan ser oxidadas por el oxígeno, como son el ATP muscular, la PC o fosfocreatina y la glucosa. Son ejemplos de ejercicios anaeróbicos: hacer pesas, carreras de velocidad y ejercicios que requieran gran

esfuerzo en poco tiempo. Este tipo de ejercicios son buenos para el trabajo y fortalecimiento del sistema musculoesquelético (tonificación).

Hay dos tipos de sistemas anaeróbicos de energía: el sistema ATP-PC, que usa fosfato de creatina durante los primeros diez segundos del ejercicio, y el sistema del ácido láctico (o glucólisis anaeróbica), que usa glucosa en ausencia de oxígeno.

El último consiste en un uso ineficiente de la glucosa y produce subproductos que perjudican la función muscular. El sistema del ácido láctico es el dominante durante tres minutos, pero también proporciona una cantidad significativa de energía en el ejercicio aeróbico, ya que los músculos tienen una determinada capacidad de deshacerse de los subproductos del sistema anaeróbico; esta capacidad puede mejorarse con el entrenamiento.

#### **2.2.4.2 EJERCICIO AERÓBICO**

Los ejercicios aeróbicos incluyen cualquier tipo de ejercicio que se practique a niveles moderados de intensidad durante períodos de tiempo extensos, lo que hace mantener una frecuencia cardíaca más elevada.

En tal tipo de ejercicios se usa el oxígeno para "quemar" grasas y azúcar (aeróbico significa literalmente "con oxígeno", y hace referencia al uso de oxígeno en los procesos de generación de energía de los músculos), el ejercicio aeróbico más común es la caminata.

En cuanto a los distintos ejercicios físicos, es complementario al ejercicio anaeróbico, en los cuales, por el contrario, se hace referencia a la fase inicial del ejercicio o a cualquier ráfaga de esfuerzo; en ellas el glucógeno o la glucosa son consumidas sin oxígeno, resultando esto en un proceso mucho menos eficiente.

##### **2.2.4.2.1 PROCESO**

Durante la realización de este tipo de ejercicio, el organismo utiliza una gran cantidad de oxígeno como combustible, produciendo adenosín

trifosfato (ATP), el cual es el principal elemento transportador de energía para todas las células. Inicialmente, durante el ejercicio aeróbico, el glucógeno se rompe para producir glucosa sin embargo, cuando éste escasea, la grasa empieza a descomponerse.

Este último es un proceso lento, y está acompañado de una disminución en el rendimiento.

### **2.2.4.3 TIPOS DE EJERCICIO AERÓBICO**

Los ejercicios aeróbicos se categorizan generalmente como de alto o bajo impacto. Estos son ejemplos de cada uno:

1. Ejercicios de impacto bajo a moderado: caminar, nadar, subir una escalera, remar, esquiar, escalar. Casi cualquier persona que goce de una salud razonablemente buena puede practicar este tipo de ejercicios. Según algunas investigaciones, caminando enérgicamente por tres o más horas a la semana, se reducen los riesgos de sufrir una enfermedad coronaria en un 65%. Caminar enérgicamente también ayuda a quemar calorías y previene lesiones en los músculos y huesos.
2. Ejercicios de alto impacto: correr, bailar, jugar tenis o squash. Los ejercicios de alto impacto deben ser realizados no más que tres días por semana, e incluso con un promedio menor para quienes tengan excesivo peso, sean de edad más avanzada, estén fuera de condición física, o sufran lesiones u otro tipo de problemas médicos.

**Gráfico N.- 6**  
**EJERCICIO AERÓBICO**



**Fuente:** [www.aerobicos.com](http://www.aerobicos.com)

#### **2.2.4.4 BENEFICIOS**

Dado que utiliza las grasas como combustible o fuente principal de energía, acompañados de una alimentación equilibrada y un estilo de vida sana, los beneficios son evidentes:

- ✓ Mejora la función cardiovascular, tanto en personas sanas como individuos que hayan sido víctimas de infartos, hayan sido sometidos a cirugías de corazón e incluso en pacientes con falla cardíaca. También estimula la formación de nuevos vasos coronarios.
- ✓ Reduce grasa corporal y elimina la grasa subcutánea en las personas con sobrepeso y obesidad. Para lograr un consumo alto de las calorías que están acumuladas en el tejido graso, el ejercicio debe ser habitual, prolongado y de intensidad moderada, utilizando la mayor masa muscular posible como las de las piernas, los glúteos y la parte baja de la espalda. Además reduce la grasa subcutánea, localizada entre los músculos. Una persona que quiere definir, debe practicarlo obligatoriamente (junto a una correcta dieta), para que los músculos parezcan magros y sanos, y no voluminoso y torpe.
- ✓ Disminuye a mediano plazo, la presión sanguínea en los hipertensos disminuyendo el requerimiento de medicamentos.
- ✓ Baja los niveles de colesterol total en la sangre, así como los de colesterol LDL o "colesterol malo" y de los triglicéridos y aumenta el colesterol HDL o "colesterol bueno", reduciendo el riesgo de un ataque cardíaco.
- ✓ Reduce los niveles sanguíneos de glucemia en los diabéticos.
- ✓ Mejora la capacidad pulmonar, la circulación en general y el aprovechamiento del oxígeno no solo por los músculos (incluyendo el músculo cardíaco), sino también por los órganos internos y la piel, lo cual se refleja en mayor capacidad para

realizar esfuerzos y mejoría en las funciones digestivas, renales, inmunológicas, endocrinas, el estado de ánimo, el sueño y de las funciones mentales superiores.

- ✓ Reafirma los tejidos y la piel recupera parte de la lozanía perdida, contribuyendo no solo a estar y sentirse más joven sino también parecerlo.
- ✓ Aumenta la reabsorción de calcio por los huesos, fortaleciéndolos y disminuyendo el riesgo de fracturas.
- ✓ Disminuye los niveles circulantes de adrenalina, la hormona del estrés, y aumenta los niveles de endorfinas y otras sustancias cerebrales, contribuyendo a bajar la tensión emocional y mejorar el estado anímico, lo cual se refleja en una gran sensación de bienestar físico, emocional y social.

## **2.2.5 LOS AERÓBICOS**

En el año 1968, el doctor Kenneth H. Cooper introdujo un tipo de ejercicio físico para entrenar el corazón y los pulmones y puso la primera piedra sobre el concepto de aeróbic en los Estados Unidos. Su libro *Aerobics* condujo al entrenamiento gimnástico de los ejercicios aeróbicos. Las primeras prácticas de aeróbicos están relacionadas con el ámbito militar, puesto que el doctor Kenneth H. Cooper era médico de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos de América. Hasta principios de los años noventa el aeróbic no se convirtió en la popular actividad que es hoy en día.

Los Aeróbicos son un tipo de ejercicio eficaz que se realiza al son de la música. Además de aumentar la energía, se entrena la fuerza, la flexibilidad, la coordinación, y el tacto. Los aeróbicos han sido y siguen siendo muy populares entre las mujeres, aunque cada vez hay más hombres que lo practican, dejando de lado el tópico sobre que es un deporte de mujeres. El ritmo de las sesiones de aeróbicos varía en

función de la edad del público que lo practica. Las canciones utilizadas en cada sesión marcan la intensidad en cada momento de la clase.

### **2.2.5.1 CLASE DE AERÓBICOS**

Una sesión de aeróbicos debe ser divertida y atractiva, pero esto no resta al trabajo esfuerzo y gran rigor, ya que de lo que se trata es de hacer ejercicio aeróbico para lograr una mejora de la forma física, en la que el incremento de la capacidad cardiorrespiratoria tiene un papel fundamental. Por ello, la estructura de la clase debe estar perfectamente planificada.

La intensidad del esfuerzo es la que determina esa planificación. Medida en los latidos en el corazón del deportista, debe describir una curva en la que haya un ascenso ligero y progresivo en la primera parte de la sesión (calentamiento), se mantenga un moderado nivel de intensidad (fase aeróbica) y posteriormente se descienda el ritmo haciendo una vuelta a la calma a través de ejercicios de estiramiento.

La frecuencia máxima o número máximo de pulsaciones por minuto (NPM) que puede alcanzar un corazón sano con seguridad, se calcula mediante una constante de 220 (para hombres) y 210 (para mujeres) a la cual se le resta la edad, es decir:

NPM para hombres = 220 – Edad

NPM para mujeres = 210 – Edad

Así, un hombre de 50 años sería:  $220 - 50 = 170$ .

Se considera ejercicio aeróbico suave al realizado con una media del 55% al 60% del número máximo de pulsaciones (NMP), moderado al realizado entre el 60% - 75%, y fuerte al ejecutado entre 75% y 85%. Por encima del 85% del NMP se agrega un gran componente anaeróbico. Los mayores beneficios se logran con el ejercicio aeróbico moderado. Para el ejemplo, un hombre de 50 años debería mantener una frecuencia

cardíaca entre 102 y 127 pulsaciones por minuto para que la intensidad del ejercicio sea moderada y esa sería su frecuencia cardíaca objetivo (FCO). Manteniendo la FCO se garantizan los beneficios y se evitan complicaciones.

Calcular el ritmo a que trabaja el corazón es sencillo. Lo mejor es el uso de pulsómetros, que son relojes en los que aparece instantáneamente la frecuencia cardíaca (la información llega de un sensor que se coloca en el pecho), pero la facilidad con la que se puede medir hace que estos no sean imprescindibles. Basta, por tanto, con buscar con los dedos el pulso en el cuello o en la muñeca. Se toma durante seis segundos y se multiplica por diez. También se pueden medir durante diez segundos y multiplicar por seis, hacer una toma de quince segundos y multiplicar el resultado por cuatro.

Para preparar una clase correctamente, hay que tener presentes estos puntos:

- Intensidad: Depende de la capacidad cardiovascular.
- Estructura de la clase: Se compone del calentamiento, fase aeróbica, fase de recuperación, ejercicios de fuerza (tonificación) y estiramientos.
- Música: Regula la intensidad de la sesión y la hace más entretenida.
- Distintos tipos de aeróbicos
- La Intensidad de trabajo.

El ritmo al que se trabaja en una clase es variable. Los factores que hacen que sea así son, el estado físico del deportista, su destreza y los objetivos que se quieran alcanzar.

Los instructores deben tener en cuenta en el momento de determinar la intensidad a la que van a dar clase que no todas las personas cuentan

con la misma condición física. Aunque lleven mucho tiempo haciendo los mismos ejercicios juntos, no dejan de tener características individuales que obligan al instructor a calcular la intensidad con un margen de seguridad que se aleje de una carga máxima. La intensidad se puede regular según los movimientos que se realicen. Los más amplios, las elevaciones y los pasos largos, la incrementan, mientras que los gestos contrarios la reducen.

### **2.2.5.2 ALTO Y BAJO IMPACTO**

La diferencia principal entre alto y bajo impacto está en la presencia o la ausencia de saltos. Si uno de los dos pies permanece pegado al suelo, el ejercicio es de bajo impacto. Si hay fase aérea (los dos pies en el aire) es de alto impacto. Pero hay otros factores que influyen en el impacto, como la intensidad.

Las características de los aeróbicos obligan a trabajar dentro de unos determinados límites de la frecuencia cardíaca máxima. Estar más cerca de uno u otro extremo (60 - 80 por ciento) hace que la intensidad sea distinta. Lo que se conoce en el ejercicio aeróbico como baja intensidad rondaría el margen en el que se trabaja con una carga menos, mientras que la alta intensidad se acercaría a la más elevada.

#### **2.2.5.2.1 BAJO IMPACTO**

Para las personas que se inician en este deporte o que entre sus actividades cotidianas no figura el ejercicio físico, el bajo impacto tiene que predominar en las clases, incluso puede ocupar todo el tiempo.

El salto es el movimiento que más repercute en el impacto de un movimiento, paso o coreografía. Cuando se levantan los dos pies del suelo se realiza un esfuerzo mayor que si uno de los dos permanece en contacto con el suelo. Por lo tanto, si se pretende hacer baja intensidad

no hay que saltar repetidamente. Además, los movimientos no deben ser amplios (no hay que levantar los brazos por encima de la altura a la que se encuentra el corazón, por ejemplo) y la velocidad de la música tiene que ser moderada.

En las clases en las que participan personas con un gran nivel de entrenamiento y un estado físico óptimo, los movimientos y ejercicios de bajo impacto se realizan sobre todo en la fase de calentamiento y de vuelta a la calma. Es tanto una preparación para un trabajo de más intensidad como una forma de pasar de éste a una fase de recuperación y descanso.

#### **2.2.5.2.2 ALTO IMPACTO**

En los movimientos y pasos de alto impacto predomina el gesto del salto, las elevaciones de los miembros (tanto piernas como brazos), las extensiones y las rotaciones. No se ejecutan sólo ejercicios sobre el sitio, sino que se harán desplazamientos mayores. Todos estos factores elevan la intensidad del ejercicio. Si una persona que no está entrenada hace durante muchos minutos alto impacto compromete su sistema cardiorespiratorio, músculos y articulaciones (pueden resultar dañados en casos extremos y poco frecuentes). Para evitar riesgos, aunque el estado físico del deportista sea bueno, no hay que saltar mucho tiempo sobre el mismo sitio ni hacerlo sobre las puntas de los pies, ya que se sobrecargan las piernas. Lo mejor es combinar momentos de alto y bajo impacto.

#### **2.2.5.3 ESTRUCTURA DE LA CLASE**

Para que una clase de aeróbicos se realice en las mejores condiciones y los deportistas se sientan a gusto, participando de todos los beneficios del aeróbicos, es preciso respetar su estructura ideal. Por ello, toda clase debe constar de:

- Fase de Calentamiento: Necesario para que el organismo consiga una temperatura adecuada para el ejercicio.
- Fase aeróbica: Para mejorar la resistencia cardiorrespiratoria
- Fase de Recuperación: Se disminuye progresivamente la intensidad, proceso opuesto al calentamiento.
- Fase de Tonificación: ejercicios de fuerza.
- Fase de Estiramientos: para ejercitar la flexibilidad muscular, con movimientos lentos.

### 2.2.5.3.1 FASE DE CALENTAMIENTO

Gráfico N.- 7

FASE DE CALENTAMIENTO



Fuente: Aerobic

Cualquier sesión tiene que comenzar por un calentamiento que prepare el organismo para las siguientes partes de la clase, a que la intensidad del esfuerzo al que se somete el deportista debe crecer de forma progresiva si se pretende hacer ejercicio de forma saludable. Calentando se consigue reducir enormemente el riesgo de lesión, puesto que el deportista está en mejores condiciones para responder ante cualquier situación, como la ejecución de un paso complicado. Esto es así porque en el calentamiento se produce una adaptación fisiológica del organismo al esfuerzo.

#### **2.2.5.3.1.1 DURACIÓN:**

El tiempo de duración del calentamiento debe ser el suficiente para que el organismo se adecue al ejercicio que va a realizarse. Un tiempo de quince minutos puede ser suficiente. Este amplio margen se debe a que las condiciones físicas del deportista, la experiencia de las personas que participan en la clase o las condiciones de frío o calor de la sala influyen enormemente en el calentamiento (cuanto más baja sea la temperatura, más larga será la duración de este calentamiento, como ocurre en las personas que no están en una forma adecuada o no hacen aeróbicos muchas horas a la semana).

#### **2.2.5.3.1.2 INTENSIDAD:**

Es evidente que la moderación debe imperar en esta fase. Los movimientos no pueden ser muy amplios y no hay que hacer saltos, ya que elevan la carga de trabajo. El instructor debe ser consciente de que la intensidad no debe ser alta, por lo que ha de tener cuidado con que la música no exceda de los 130 - 137 beats (cada golpe sonoro que marca el ritmo) por minuto. Si se describe el ritmo de trabajo en función de la frecuencia cardíaca, ésta no debe ser mayor del 60% de la máxima (220 menos la edad, aproximadamente).

#### **2.2.5.3.1.3 EFECTOS:**

Con ejercicios moderados se logra una activación progresiva de todos los músculos, articulaciones y órganos que intervienen en la actividad deportiva. Una regla básica indica que con un aumento de un grado de la temperatura corporal (lo ideal es una elevación entre uno y dos grados) se mejora el metabolismo celular un 13% aproximadamente.

De la adaptación del aparato cardiorrespiratorio se derivan todos los efectos positivos del calentamiento. Con él, los vasos sanguíneos se abren para que llegue más sangre al músculo, que de ella toma todas las sustancias que necesita para rendir, sobre todo el oxígeno. Así, la frecuencia cardíaca se sitúa en torno a un 50 o 60 por ciento de su nivel máximo. Además, se consigue una preparación mental de la persona para la actividad que va a realizar. Así se mejora la predisposición para hacer los movimientos y la concentración para que salgan bien las coreografías.

#### **2.2.5.3.1.4 REQUISITOS:**

Calentar es mucho más que hacer ejercicios livianos con los que encender al deportista. Para que sus efectos se lleven a la práctica es necesario que se cumplan una serie de requisitos indispensables con los que la adaptación del organismo al esfuerzo será mayor. La intensidad de los ejercicios no debe ser muy alta se tiene que comenzar con movimientos generales que no comprometan excesivamente a los músculos y articulaciones para ir incrementando poco a poco el ritmo de los movimientos. La música tiene que ajustarse a esta intensidad progresiva. Hay que evitar la realización de movimientos repetitivos que sobrecarguen una zona que todavía no está preparada para el ejercicio porque está en plena adaptación. Por eso, el calentamiento debe ser lo más completo posible, trabajando todas las áreas corporales, ya que, en mayor o menor medida, todas las partes del cuerpo intervienen directa o indirectamente en los ejercicios.

Las fases del calentamiento deben empezar con una primera fase de movimientos generales, una segunda en la que se ejerciten poco a poco todos los grupos musculares y articulaciones que intervienen en los pasos y una tercera de leves estiramientos. La primera fase debe tener movimientos amplios, que no se centren en ninguna articulación o músculo concreto, La suavidad debe imperar en todo momento, puesto que estos ejercicios son una toma de contacto con la actividad principal.

En la siguiente fase están los ejercicios más localizados, Se trabaja casi músculo a músculo y articulación a articulación.

Se debe de dar importancia a seguir un orden para la realización de los ejercicios, se puede estructurar este apartado del calentamiento tanto de abajo a arriba como de arriba abajo. Por ejemplo, se podrían empezar a calentar el cuello, los hombros, los brazos, la región lumbar, el abdomen, la cadera, los muslos, las rodillas, los gemelos y terminar en los tobillos.

La última parte del calentamiento sería una breve tanda de estiramientos en los que se mejoraría la flexibilidad que luego hace falta en otros momentos de la clase para que los pasos se ejecuten con corrección.

Todas las zonas que antes se han calentado deben estirarse de forma suave, sin movimientos repetitivos (lo que se conoce comúnmente como rebotes).

#### **2.2.5.3.2 FASE AERÓBICA**

Podría decirse que esta etapa es el aeróbico en su máxima expresión. Las demás son una preparación o un complemento para que de ella se puedan obtener todas las ventajas físicas del trabajo aeróbico, como la mejora de la resistencia cardiorrespiratoria o de la composición corporal, algo que se consigue siempre trabajando a largo plazo.

Además, este es el momento de la clase en el que se hacen realidad las coreografías, que son en cierto modo la forma de materializar todo el trabajo que se realiza a lo largo de la hora que dura la sesión, incluyendo el calentamiento, la recuperación, la tonificación y los estiramientos.

#### **2.2.5.3.2.1 EFECTOS:**

Los beneficios que se obtienen en el trabajo aeróbico se consiguen en esta fase. El más importante es la mejora de la resistencia del sistema cardiovascular, que con el ejercicio consigue que el deportista sea capaz de trabajar más tiempo y, lo que es más importante, con una elevada eficiencia. La mejora del sistema respiratorio es paralela, puesto que entre el corazón y los pulmones (y todos sus ayudantes) se transporta a los músculos el oxígeno que precisan para trabajar.

Muchas personas buscan con los aeróbicos una mejor composición corporal, ya que el importante consumo calórico que provoca hace que el organismo recurra a las grasas para mantener el esfuerzo, con lo que su presencia disminuye.

Los efectos anímicos y psicológicos están también entre los más importantes de esta fase, puesto que en ella, como se ha señalado anteriormente, es donde se ven los resultados de buena parte del trabajo que se manifiestan en la culminación de la coreografía.

#### **2.2.5.3.2.2 INTENSIDAD:**

Hay que tener un especial cuidado con el ritmo al que se trabaja a lo largo de esta fase, puesto que se tiene que hacer una intensidad mínima para que los beneficios fisiológicos se hagan realidad y a un máximo para que el respeto por la salud del deportista (tanto de sus articulaciones y músculos como de su sistema circulatorio y respiratorio) permanezca íntegro.

El cálculo de la intensidad no es sencillo para el instructor, puesto que puede tener en clase personas de distintas edades y condición física. Para seguridad de todos los que participan en la sesión, se suele usar una intensidad media que no sea peligrosa para los que cuentan con una condición física peor y no aburra a los que están mejor preparados.

En cualquier caso, siempre hay que comenzar con los pasos y ejercicios de bajo impacto, en los que los movimientos de los brazos no sean demasiado amplios y, sobre todo, no haya saltos. Este momento es el que emplea los pasos básicos, como la marcha, que es como trotar sobre el sitio sin levantar mucho los pies, o los kicks (son pequeñas patadas que mantienen un pie en el suelo).

Los desplazamientos en este momento de la clase no deben ser demasiado amplios. Un punto clave de la clase es en el que se alcanza el alto impacto, momento al que no tiene por qué llegarse siempre, sobre todo si el nivel del grupo no es el más adecuado. En ese instante se realizan los movimientos a mayor velocidad, con más amplitud y con saltos, desplazándose más metros por la sala.

#### **2.2.5.3.2.3 MÚSICA EN ESTA FASE:**

La fase aeróbica debe empezar sin exigir mucho a los deportistas, trabajando con una música cuyo ritmo no sea superior a unos 150 beats por minuto. En los momentos en los que se quiere trabajar a una intensidad media debe sonar a no más de 145 ó 150 beats por minuto, ya que si su velocidad es mayor se puede pasar a hacer ejercicios muy exigentes. Por lo tanto, se tiene que seguir un ritmo moderado para que los movimientos no sean acelerados. Si se quiere alcanzar una intensidad alta, la velocidad de la música debe incrementarse.

En ese caso, deberá sonar a un ritmo que esté entre los 150 y los 160 beats por minuto. La duración de los ejercicios que se realizan a gran intensidad no debe ser excesiva.

El instructor deberá calcularla en función del nivel de su grupo. No debe descartar nunca reducir la velocidad de las cintas si cree que está exigiendo mucho a la clase.

#### **2.2.5.3.2.4 ETAPAS DE LA FASE AERÓBICA:**

Al igual que ocurre con la clase, esta fase se subdivide en varias. Son exactamente tres fases, en las que primero se realiza un calentamiento aeróbico, después se mantiene una intensidad media y, posteriormente, se realiza una disminución progresiva de ésta.

#### **Primera Fase:**

**Gráfico N.- 8**

PRIMERA FASE AERÓBICA



**Fuente:** Aerobic

La etapa inicial persigue una total adaptación del sistema cardiorespiratorio y músculo - esquelético a la intensidad a la que se va a trabajar. Los movimientos que se realizan son bastante sencillos, aunque la dificultad debe incrementarse de forma progresiva. Los principales grupos musculares son los actores de esta primera parte de la fase de trabajo aeróbico. No debe entrarse en alto impacto, por lo que los ejercicios tienen que ser de una intensidad media, sin saltos ni desplazamientos laterales pronunciados. El esfuerzo que se realiza en este momento ya supera el 50 por ciento de la frecuencia cardíaca máxima. Lo más conveniente es mantener un ritmo que se encuentre cercano al 60% y llegue incluso a superarlo ligeramente. Medida en beats por minuto de la música de esta etapa hay que mantener una intensidad de 130 - 140 beats por minuto. La duración de esta fase puede rondar los cinco minutos.

### **Segunda Fase:**

**Gráfico N.- 9**

SEGUNDA FASE AERÓBICA



**Fuente:** Aerobic

Para la fase de mantenimiento de la intensidad máxima del esfuerzo se requiere un buen nivel de forma física de los alumnos, ya que se ronda casi un 80% de la frecuencia cardíaca máxima (220 menos la edad,

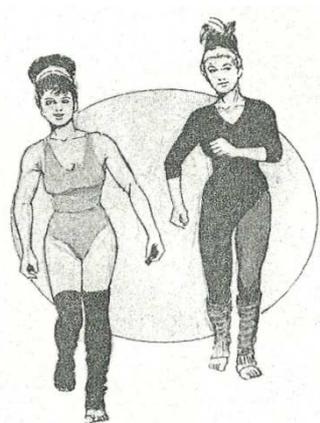
aproximadamente). Los beats a los que la música invade la sala deben estar entre los 14 - 150 por minuto (en algunos casos puede llegar a 160).

El principal objetivo de este momento es mantener una intensidad elevada durante un periodo prolongado de tiempo, que puede ser de unos 15 o 20 minutos cifra que se puede superar solo si la forma física es óptima. Trabajar a un elevado índice de pulsaciones por minuto durante tanto tiempo puede ser un factor de riesgo de lesiones de todo tipo. Por eso, es conveniente indicar al profesor las sensaciones que se perciben en caso de sufrir demasiado para seguir la clase, ya que la intensidad a la que se puede hacer un esfuerzo es un dato individual. En cualquier caso, los instructores saben jugar con la duración esta etapa y la intensidad de los ejercicios para alcanzar los objetivos deseados. Ese manejo lo realizan no sólo observando a los alumnos, sino también preguntándoles cómo se sienten.

### **Tercera Fase:**

#### **Gráfico N.- 10**

TERCERA FASE AERÓBICA



**Fuente:** Aerobic

La disminución progresiva de la frecuencia cardíaca es el objetivo fundamental de esta última fase. Así, el deportista recobra los niveles del comienzo de la etapa aeróbica, tanto de frecuencia cardíaca como de temperatura corporal.

La duración de este período es de unos cinco minutos, aunque puede ser mayor en el caso de que al deportista le cueste disminuir sus pulsaciones.

Del 80% de la frecuencia cardíaca máxima que se puede alcanzar en la fase anterior hay que bajar a un 50 ó 60 %. Desde un punto de vista físico es importante que esta reducción se produzca con normalidad. Las personas que lo hagan con dificultades deben consultar con su médico porque puede ser algo más que un síntoma de un mal estado de forma.

Tomando la música como patrón de medida de la intensidad, en estos momentos se puede pasar a una velocidad musical que se sitúe entre los 130 y los 140 beats por minuto. Es una etapa similar a la primera con un objetivo totalmente contrario. En lugar de aumentar moderadamente la intensidad del esfuerzo se trata de rebajarla con esa misma moderación para que no haya un cambio de estado brusco en el deportista.

En este momento, las coreografías deben incluir movimientos amplios y de baja intensidad que faciliten el retorno venoso al corazón. Algunos ejercicios ligeros de tonificación muscular pueden tener cabida en este momento si posteriormente no se va a realizar una fase de ejercicios de fuerza.

### **2.2.5.3.3 FASE DE RECUPERACIÓN**

La fase de recuperación se identifica casi totalmente con la tercera parte de la fase aeróbica. Esta recuperación no es más que una disminución progresiva de la intensidad del ejercicio que se puede considerar de forma independiente o dentro de la fase aeróbica.

Los cinco minutos que debe durar pueden prolongarse en función de las condiciones del deportista, de su edad o de su estado de forma física, así como de la dureza de los movimientos anteriores de la sesión.

#### **2.2.5.3.3.1 LENTITUD:**

Es protagonista en esta parte de la clase, que reina en cada uno de los movimientos que se realizan, puesto que el objetivo es el descenso del ritmo cardíaco y de la intensidad de la clase. También se reduce paulatinamente la amplitud de los movimientos. Por ejemplo, los saltos se eliminan y los brazos no se levantan por encima de la cabeza.

#### **2.2.5.3.4 FASE DE TONIFICACIÓN MUSCULAR**

No todas las sesiones de aeróbicos incluyen una fase de ejercicios de fuerza o de tonificación. Aunque en una clase tipo encajaría después de la recuperación posterior a la parte aeróbica y antes de los estiramientos, hay muchos profesores que no hacen ejercicios de tonificación todos los días, sino uno a la semana o varios al mes.

##### **2.2.5.3.4.1 OBJETIVOS:**

Los fines prioritarios de los ejercicios de fuerza, denominados calisténicos en el mundo del aeróbico, con la búsqueda del tono muscular, es decir, la consecución de un estado óptimo de fuerza sin un aumento de la masa muscular, que es lo que se conoce como hipertrofia. Otro objetivo de esta parte es la mejora de la función metabólica del cuerpo: el porcentaje de masa muscular aumenta y se reduce la proporción correspondiente a tejido graso (a muchas personas es uno de los aspectos que más les preocupa siempre que no haya un desarrollo excesivo de la musculatura).

A lo largo de la fase de tonificación, el instructor debe tener en cuenta el mantenimiento de un balance muscular, es decir, realizar ejercicio que incida en zonas por ejercitar, como los abdominales (trabajo

compensatorio). Se trata de hacer un trabajo completo para conseguir un buen equilibrio muscular.

Si los ejercicios de fuerza se hacen de forma correcta se disminuye el riesgo de lesión, ya que los músculos se desarrollan y protegen de forma más efectiva a los huesos y las articulaciones.

#### **2.2.5.3.4.2 EVOLUCIÓN:**

Una de las principales reglas del trabajo de fuerza dice que hay que ejercitarse partiendo de los grupos musculares mayores y hacia los más pequeños.

Es necesario centrarse poco a poco en cada uno de los músculos, algo que requiere gran concentración por parte del deportista y ciertos conocimientos de la propia anatomía y composición corporal.

Se debe establecer un orden lógico en la realización de los ejercicios de fuerza. Es más importante el concepto de orden que el orden en sí. Es decir, el deportista puede optar libremente por empezar por una parte u otra (de la cabeza a los pies, o al revés). Lo importante es que la persona tenga un guión con el que sea difícil que se olvide de alguna zona o músculo.

#### **2.2.5.3.4.3 EQUILIBRIO:**

Otra de las reglas del entrenamiento de fuerza se basa en el concepto de equilibrio.

Hay que evitar centrarse en un único músculo o grupo de ellos, para que no se sobrecarguen. El trabajo debe ser completo, poniendo en marcha los músculos que más se ejercitan con los aeróbicos como los que no intervienen tanto (aunque no lo parezca, estos posibilitan un mejor trabajo de los otros y son determinantes en el equilibrio muscular).

#### **2.2.5.3.4.4 POSICIONES:**

En líneas generales, hay tres formas de realizar los ejercicios de fuerza. Se pueden hacer de pie, sentados en el suelo o tumbados. Las combinaciones son múltiples. Normalmente se hacen al final los abdominales, en los que el deportista está tumbado.

El instructor es el encargado de dar variedad a esta parte de la clase, trabajando no sólo todos los grupos musculares, sino haciendo además ejercicios distintos para cada uno de ellos. Es posible coordinar los ejercicios de fuerza con pasos básicos de aeróbicos.

#### **2.2.5.3.4.5 AYUDAS:**

En algunas ocasiones se utilizan materiales y objetos que ayudan a aumentar la carga y hacer que el trabajo de fuerza sea más efectivo. No son imprescindibles, puesto que suele bastar con el peso del propio deportista o el de algún compañero.

En cualquier caso, algunas personas utilizan pesas que no suponen una gran carga (entre medio y dos kilogramos) o muñequeras y tobilleras que son un pequeño lastre.

También se utilizan de vez en cuando bandas terabant que sirven tanto para potenciar el tren superior como el inferior.

No siempre es recomendable el uso de estos objetos, puesto que se pueden sufrir sobrecargas que lesionen el músculo y obliguen al deportista a retirarse unos días.

#### **2.2.5.3.4.6 SERIES:**

Se pueden elaborar secuencias de ejercicios que hagan hincapié en uno o varios grupos musculares. El número de repeticiones de cada serie debe determinarlo el instructor, que es el que mejor conoce la

conveniencia de cada ejercicio y, sobre todo, las consecuencias que pueden tener en los deportistas.

Para hacer más atractivo el trabajo se pueden coordinar varios ejercicios que se centren en un conjunto de dos a cinco grupos musculares. Hay que tener especial cuidado con la duración de las series y el tiempo de recuperación entre cada una de ellas.

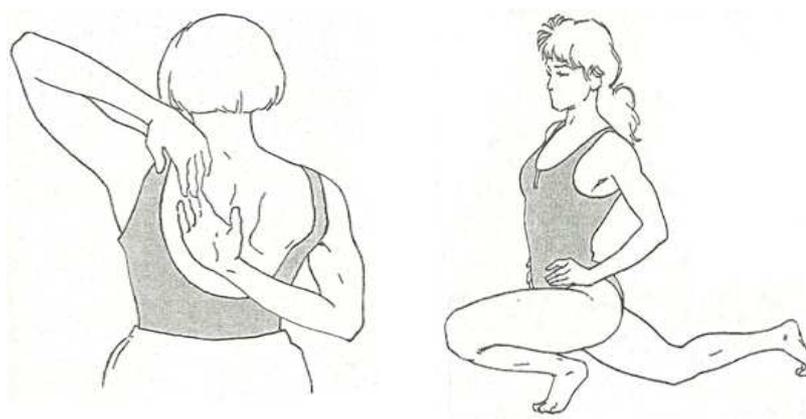
### **2.2.5.3.5 FASE DE ESTIRAMIENTOS**

La realización de estiramientos es la mejor forma de concluir una sesión de aeróbicos. Después del ejercicio intenso no sólo ayudan a reducir de forma progresiva la intensidad del esfuerzo, sino que también permiten que el deportista se relaje.

Además, sirven para entrenar la flexibilidad, un concepto en el que se suman otros tres: la movilidad, la extensibilidad y la elasticidad muscular.

**Gráfico N.- 11**

FASE DE ESTIRAMIENTOS



**Fuente:** Stretching

#### **2.2.5.3.5.1 OBJETIVOS:**

La finalidad de los estiramientos es apoyar al organismo en su vuelta a la calma, la reducción de la tensión a la que el músculo se somete con el esfuerzo, la prevención de lesiones y la relajación del deportista.

Todo ello implica una intensidad de trabajo baja, que no exceda nunca el 60% de la frecuencia máxima. La música durante esta parte de la clase debe sonar a menos de 100 beats por minuto. En este caso, no es tanto un apoyo para la realización de los movimientos como una ayuda para la relajación y el entrenamiento.

#### **2.2.5.3.5.2 ORDEN:**

Al igual que ocurre con los ejercicios de tonificación, es necesario seguir un orden lógico para no dejarse ninguna zona sin estirar, (de la cabeza a los pies o viceversa). Para empezar, se tiene que estirar sobre todo los grupos musculares que más han intervenido en la clase. Al hacer estiramientos no se tienen que realizar los conocidos rebotes, que son ejercicios balísticos que implican un gran riesgo de lesión de la zona que se ejercita. Una de las recomendaciones que suelen hacer los instructores es que cuando las pulsaciones del deportista estén por encima de 60% de la frecuencia cardíaca máxima se hagan los ejercicios de pie. Si está por debajo de ese parámetro, se pueden hacer en el suelo.

#### **2.2.5.3.5.3 SEGURIDAD:**

Para que los estiramientos sean seguros es preciso que la sensación que predomine sea la de elasticidad de la musculatura y no la de dolor. Los profesores deben estar atentos ante cualquier gesto del alumno que indique incomodidad en la realización de un movimiento. El propio deportista debe ser consciente de la necesidad de abandonar las posiciones que supongan esa incomodidad y dificultad.

#### **2.2.5.3.5.4 COMPLETO:**

El estiramiento debe prestar atención en todas las partes del cuerpo. En cualquier caso, existen unas pautas para asegurarse de que se ejercitan las más necesitadas. Los músculos que han intervenido en los ejercicios de fuerza son algunos de los que deben estirarse más. Otros son los que sostienen al deportista, es decir, los que mantienen su estructura. Por ejemplo, la musculatura de la región lumbar debe ser una de las prioridades, como ocurre con los pectorales, la cadera y los isquiotibiales, los aductores, los gemelos y el sóleo.

#### **2.2.5.3.5.5 RESPIRACIÓN:**

Coordinar la respiración con la realización de los ejercicios es necesario para su buena puesta en práctica. Al principio del movimiento de debe inspirar con fuerza, mientras que se debe espirar cuando termine la contracción de la zona estirada y poco a poco vaya cediendo la resistencia a la que se somete la zona que participa en el estiramiento.

#### **2.2.5.4 ACCESORIOS PARA LOS AERÓBICOS**

Los aeróbicos son un deporte que pueden practicarse en cualquier momento. No necesita la utilización de materiales y aparatos más costosos de los que puede haber en la mayor parte de los gimnasios de cualquier localidad:

- Bastones
- Steps
- Mancuernas
- Alfombras
- Banco para abdominales.

## **2.2.6 OBESIDAD**

La obesidad es la enfermedad en la cual las reservas naturales de energía, almacenadas en el tejido adiposo, se incrementa hasta un punto donde está asociado con ciertas condiciones de salud o un incremento de la mortalidad.

Está caracterizada por un índice de masa corporal o IMC aumentado (mayor o igual a 30 kg/m<sup>2</sup>) o por perímetro abdominal aumentado en hombres mayor o igual a 102 cm y en mujeres mayor o igual a 88 cm según la OMS (Organización Mundial de la Salud).

Anteriormente se consideraba a la persona con sobrepeso como una persona que gozaba de buena salud, sin embargo ahora se sabe que la obesidad tiene múltiples consecuencias negativas en salud. El primer paso para saber si existe obesidad o no, es conocer el índice de masa corporal (IMC).

### **2.2.6.1 CLASIFICACIÓN**

Se puede establecer un índice de obesidad, definido como la relación entre peso real e ideal (o referencia). Según el origen de la obesidad, ésta se clasifica en los siguientes tipos:

1. Obesidad exógena: La obesidad debida a una alimentación excesiva.
2. Obesidad endógena: La que tiene por causa alteraciones metabólicas.

Dentro de las causas endógenas, se habla de obesidad endocrina cuando está provocada por disfunción de alguna glándula endocrina, como la tiroides.

- Obesidad hipotiroidea
- Obesidad gonadal.

No obstante, los adipocitos están aumentados de tamaño por acción de los ácidos grasos libres que penetran a éstos y, por medio de un proceso de esterificación, se convierten de nuevo en triglicéridos.

Es una enfermedad en cuya génesis están implicados diferentes factores, muchos de los cuales todavía no se conocen muy bien. Los genes, el ambiente, el sedentarismo, son condicionantes básicos que están implicados en la génesis de la obesidad así como los producidos por medicamentos o por distintas enfermedades.

### **2.2.6.2 GRASA CORPORAL**

Una vía alternativa para determinar la obesidad es medir el porcentaje de grasa corporal. Médicos y científicos generalmente están de acuerdo en que un hombre con más del 25% de grasa corporal y una mujer con más de 30% de grasa corporal son obesos.

Los métodos más simples para medir la grasa corporal son el método de los pliegues cutáneos, en el cual un pellizco de piel es medido exactamente para determinar el grosor de la capa de grasa subcutánea.

### **2.2.6.3 EFECTO SOBRE LA SALUD**

La obesidad es también correlacionada con una variedad de otras complicaciones. Para algunas de estas dolencias, nos ha sido establecido claramente hasta qué punto son causadas directamente por la obesidad como tal o si tienen otra causa (tal como sedentarismo) que también causa obesidad.

- Cardiovascular: Insuficiencia cardíaca congestiva, corazón aumentado de tamaño y las arritmias y mareos asociados, várices y embolismo pulmonar.
- Endocrino: síndrome de ovario poliquístico, desórdenes menstruales e infertilidad.
- Gastrointestinal: enfermedad de reflujo gastro-esofágico, hígado graso, colelitiasis, hernia y cáncer colorectal.
- Renal y génito-urinario: disfunción eréctil, incontinencia urinaria, insuficiencia renal crónica, hipogonadismo (hombres), cáncer mamario (mujeres), cáncer uterino (mujeres), muerte fetal intrauterina.
- Tegumentos (piel y apéndices): estrías, celulitis. Músculo esquelético: hiperuricemia (que predispone a la gota), pérdida de la movilidad, osteoartritis, dolor de espalda.
- Neurológico: accidente cerebrovascular, dolores de cabeza, demencia, hipertensión intracraneal idiopática.
- Respiratorio: disnea, apnea obstructiva del sueño, síndrome de hipoventilación, asma.
- Psicológico: depresión, baja autoestima

#### **2.2.6.4 CAUSAS Y MECANISMOS**

Las causas de la obesidad son múltiples, e incluyen factores tales como la herencia genética; el comportamiento del sistema nervioso, endocrino y metabólico; y el tipo o estilo de vida que se lleve.

- Mayor ingesta de calorías de las que el cuerpo necesita.
- Menor actividad física de la que el cuerpo precisa.

Si se ingiere mayor cantidad de energía de la necesaria ésta se acumula en forma de grasa. Si se consume más energía de la necesaria se utiliza la grasa como energía. Por lo que la obesidad se produce por exceso de

energía, como resultado de las alteraciones en el equilibrio de entrada/salida de energía.

La herencia tiene un papel importante, tanto que de padres obesos el riesgo de sufrir obesidad para un niño es 10 veces superior a lo normal. En parte es debido a tendencias metabólicas de acumulación de grasa, pero en parte se debe a que los hábitos culturales alimentarios y sedentarios contribuyen a repetir los patrones de obesidad de padres a hijos.

Otra parte de los obesos lo son por enfermedades hormonales o endocrinas, y pueden ser solucionados mediante un correcto diagnóstico y tratamiento especializado.

### **2.2.7 ESTILO DE VIDA**

La mayoría de los investigadores han concluido que la combinación de un consumo excesivo de nutrientes y el estilo de vida sedentaria son la principal causa de la rápida aceleración de la obesidad en la sociedad en el siglo XX.

A pesar de la amplia disponibilidad de información nutricional en escuelas, consultorios, Internet y tiendas de comestibles, es evidente que el exceso en el consumo continúa siendo un problema sustancial.

Sin embargo, el consumo de alimento por sí mismo es insuficiente para explicar el incremento fenomenal en los niveles de obesidad en el mundo industrializado durante los años recientes. Un incremento en el estilo de vida sedentaria también tiene un rol significativo que jugar. Cuestiones sobre el estilo de vida, menos bien establecido, que pueden influir sobre la obesidad incluyen el estrés mental y el sueño insuficiente.

## **2.2.8 SEDENTARISMO**

Tipo de vida que implica la ausencia de ejercicio físico habitual o que tiende a la ausencia de movimiento. El sedentarismo también se define como la falta de actividad física menos de 30 minutos y de 3 veces por semana.

Más allá de la mera ausencia de enfermedad, un estado saludable o de buena salud es aquel que nos permite disfrutar de la vida y enfrentarnos a los desafíos de la vida diaria. Por el contrario, una mala salud es la que se asocia a mayor posibilidad de caer enfermo y en último extremo a muerte prematura.

Por el contrario, está demostrado que la actividad física y el ejercicio colabora tanto en el mantenimiento del peso como en el control de las cifras de tensión arterial y colesterol.

## **2.2.9 NUTRICIÓN**

La nutrición es la ciencia encargada del estudio y mantenimiento del equilibrio homeostático del organismo a nivel molecular y macro sistémico, garantizando que todos los eventos fisiológicos se efectúen de manera correcta, logrando una salud adecuada y previniendo enfermedades. Los procesos macrosistémicos están relacionados a la absorción, digestión, metabolismo y eliminación. Y los procesos moleculares o microsistémicos están relacionados al equilibrio de elementos como enzimas, vitaminas, minerales, aminoácidos, glucosa, transportadores químicos, mediadores bioquímicos, hormonas etc.

### **2.2.9.1 CARACTERÍSTICAS**

Aunque alimentación y nutrición se utilizan frecuentemente como sinónimos, son términos diferentes ya que:

- La nutrición hace referencia a los nutrientes que componen los alimentos y comprende un conjunto de fenómenos involuntarios que suceden tras la ingestión de los alimentos, es decir, la digestión, la absorción o paso a la sangre desde el tubo digestivo de sus componentes o nutrientes, y su asimilación en las células del organismo.
- La nutrición es la ciencia que examina la relación entre dieta y salud. Los nutricionistas son profesionales de la salud que se especializan en esta área de estudio, y están entrenados para proveer consejos dietéticos.
- La alimentación comprende un conjunto de actos voluntarios y conscientes que van dirigidos a la elección, preparación e ingestión de los alimentos, fenómenos muy relacionados con el medio sociocultural y económico (medio ambiente) y determinan al menos en gran parte, los hábitos dietéticos y estilos de vida.

Muchas enfermedades comunes y sus síntomas frecuentemente pueden ser prevenidas o aliviadas con una buena nutrición; por esto, la ciencia de la nutrición intenta entender cómo y cuáles son los aspectos dietéticos específicos que influyen en la salud.

Una nutrición adecuada es la que cubre:

- Los requerimientos de energía a través de la metabolización de nutrientes como los carbohidratos, proteínas y grasas. Estos requerimientos energéticos están relacionados con el gasto metabólico basal, el gasto por la actividad física y el gasto inducido por la dieta.
- Las necesidades de micronutrientes no energéticos como las vitaminas y minerales.
- La correcta hidratación basada en el consumo de bebidas, en especial el agua.

- La ingesta suficiente de fibra dietética.

Los objetivos dietéticos se representan mediante diferentes recursos gráficos, uno de ellos es la pirámide de los alimentos.

**Gráfico N.- 12**

PIRÁMIDE DE LOS ALIMENTOS



Fuente: [www.nutricion.com](http://www.nutricion.com)

## 2.2.10 EVALUACIÓN FISIOTERAPEÚTICA

### 2.2.10.1 ÍNDICE DE MASA CORPORAL

El Índice de Masa Corporal es un índice del peso de una persona en relación con su altura. A pesar de que no hace distinción entre los componentes grasos y no grasos de la masa corporal total, éste es el método más práctico para evaluar el grado de riesgo asociado con la obesidad. Se calcula según la expresión matemática:

$$IMC = \frac{\textit{masa}(kg)}{\textit{estatura}^2(m)}$$

El Índice de Masa Corporal es un número que pretende determinar, a partir de la estatura y el peso, el rango más saludable de peso que puede tener una persona. Se utiliza como indicador nutricional desde principios de 1980. El IMC resulta de la división de la masa en kilogramos entre el cuadrado de la estatura expresada en metros. En adultos suele establecer un rango de 18-25 como saludable. Un IMC por debajo de 18,5 indica desnutrición o algún problema de salud, mientras que un IMC superior a 25 indica sobrepeso. Por encima de 30 hay obesidad leve, y por encima de 40 hay obesidad mórbida que puede requerir una operación quirúrgica. Estos rangos se aplican a personas de entre 25 y 34 años, y aumentan en un punto por cada diez años por encima de 25. Así, un IMC de 28 es normal para personas de 55-65 años.

#### **2.2.10.1.1 Clasificación del IMC según la OMS**

<b>VALOR</b>	<b>ESTADO</b>
< 16	Desnutrición 3
16 < 17	Desnutrición 2
17 < - 18,5	Desnutrición 1
18,5 < - 25	Normal
25 < - 30	Sobre Peso 1
30 < - 40	Sobre Peso 2
> 40	Obesidad mórbida

#### **2.2.10.2 TEST POSTURAL**

Es una prueba destinada a detectar trastornos o alteraciones en las estructuras corporales del individuo, trastornos que pueden ser producidos por el uso inadecuado de ropa, malas posiciones, procesos patológicos.

**Examen de postura.-** Se hace observando a la persona en vista anterior, posterior y lateral.

Para este examen el paciente debe estar desprovisto de toda prenda de vestir

**Pruebas complementarias al test postural son:** Sexo, talla, edad, peso y procedencia.

### **2.2.10.2.1 ANÁLISIS DE LAS VISTAS**

#### **VISTA ANTERIOR**

Paciente de espaldas hacia la tabla postural.

- a) Distancia entre la parte inferior del pabellón de la oreja hacia la altura de los hombros los cuales deben ser simétricas.
- b) Línea biclavicular que debe ser simétrica y una las clavículas.
- c) Línea torácico anterior que une las tetillas o pezones.
- d) Línea subcostal anterior que une los extremos anteriores de las últimas costillas.
- e) Los pliegos abdominales tienen que ser simétricos.
- f) Distancia tronco parte interna del brazo y antebrazo a nivel de codo tiene que ser simétrica.
- g) Línea biilíaca que une las crestas iliacas antero superior y determina los desniveles pélvicos
- h) Línea birotuliana que une las rotulas
- i) Línea bimaleolar a nivel de los maléolos, nos indica problemas a nivel de pie.

#### **VISTA POSTERIOR**

Paciente de frente a la tabla

- a) Distancia desde el pabellón de la oreja a la altura de los hombros.
- b) Línea interespinosa a nivel de las espinas de los omóplatos.
- c) Línea escapular inferior, une los ángulos inferiores de las escápulas,
- d) señala el espacio entre D7 y D8.
- e) Línea subcostal inferior, une los bordes inferiores de las últimas costillas.
- f) 5. Observaremos alteraciones a nivel de columna como dorso plano, escoliosis.
- g) Pliegos lumbares, estos deben ser simétricos.
- h) Línea biilíaca posterior, esta nos demuestra anomalía a nivel de la pelvis como ante pulsión retropulsión.
- i) Pliegue de los huecos poplíteos que se encuentran a nivel de las rodillas.
- j) Pliegos glúteos los cuales deben ser simétricos.
- k) A nivel de la articulación del tobillo a la altura de los maléolos.
- l) A nivel de la articulación del pie la cual debe encontrarse nivelada.

## **VISTA LATERAL**

Paciente colocado en forma lateral de la tabla.

- a) La parte media del pabellón de la oreja divide al cuerpo en dos mitades anterior y posterior.
- b) Ver la posición de los hombros y altura de los mismos.
- c) Ver la posición de la columna y sus curvaturas normales, cifosis y lordosis.
- d) Ver deformidades a nivel del tórax; en quilla, tonel embudo, zapaterito.

- e) 5. Ver si hay deformidades a nivel del abdomen como: abdomen abombado, deprimido, de batracio.
- f) Ver la posición de la pelvis.
- g) Tomar en cuenta la articulación de la rodilla a nivel de los cóndilos femorales y meseta tibial.
- h) Observar la articulación del tobillo y pie general en los cuales podemos ver anomalías, como píte talo, cabo equino etc.

### 2.2.10.3 TEST MUSCULAR

Es la comprobación de la fuerza necesaria para provocar un arco de movimiento parcial o total y podemos analizar a través de grados.

Por el trabajo que desempeñan los músculos lo clasificamos de la siguiente forma:

#### 2.2.10.3.1 MÉTODOS DE GRADACIÓN

- **Normal (5):** Completa el arco de movimiento contra la gravedad y la resistencia máxima varias veces sin mostrar signos de fatiga.
- **Bueno (4):** Completa varias veces el arco de movimiento, contra la fuerza de gravedad y una resistencia moderada, sin mostrar signos de fatiga, pero presenta cansancio rápidamente o es incapaz de efectuar el arco de movimiento si la resistencia es máxima.
- **Regular (3):** Efectúa el movimiento completo contra la gravedad, pero presenta cansancio después de tres o seis movimientos.
- **Malo (2):** Cuando puede efectuar algo de movimiento, pero es incapaz de actuar contra la fuerza de gravedad.
- **Vestigios (1):** Cuando no puede moverse el miembro, pero se aprecia contracción muscular.
- **Cero (0):** Completamente paralizado, no se advierte contracción del músculo.

## **2.2.10.4 TÉCNICAS FISIOTERAPEÚTICAS UTILIZADAS DESPUÉS DE LOS AERÓBICOS**

### **2.2.10.4.1 KINESIOTERAPIA**

Es el conjunto de métodos que utilizan el movimiento con finalidad terapéutica.

Conviene dejar claro que el ejercicio realizado por el individuo con buen estado de salud se incluye dentro de la educación física, mientras que la kinesioterapia incluye el ejercicio dirigido a las enfermedades o sus secuelas. La kinesioterapia actúa por análisis mecánico del movimiento y construye sus ejercicios a partir de los elementos anatómicos, en la educación física en cambio es norma general oponer los métodos sintéticos que utilizan el movimiento global sobre los analíticos.

#### **2.2.10.4.1.1 CLASIFICACIÓN**

La kinesioterapia puede clasificarse en:

##### **1.- ACTIVA**

- ✓ Activa Libre o gravitacional.
- ✓ Activa Asistida o antigravitacional.
- ✓ Activa Resistida.

##### **2.- PASIVA**

- ✓ Movilizaciones.
- ✓ Posturas
- ✓ Tracciones Articulares
- ✓ Estiramientos Musculotendinosos.
- ✓ Manipulaciones.

#### **2.2.10.4.1.1.1 KINESIOTERAPIA ACTIVA**

Es el conjunto de ejercicios analíticos o globales, realizados por el mismo paciente con sus propias fuerzas, de forma voluntaria o automática refleja, y controlados, corregidos o ayudados por el fisioterapeuta. En este tipo de

kinesioterapia el paciente pone en juego la actividad muscular de forma voluntaria, lo que requiere la participación del sistema nervioso, que será el encargado de enviar los impulsos nerviosos necesarios para que el ejercicio se realice correctamente y pueda conseguirse la mejor recuperación de las capacidades funcionales.

La contracción muscular es un punto clave en la ejecución del movimiento, recordemos que los músculos están compuestos por fibras contráctiles reunidas en fascículos que sirven para producir el movimiento. Los músculos son elásticos y contráctiles en incluso en estado de reposos están con una contracción parcial permanente o tono muscular que contribuye al equilibrio estático de órganos y miembros.

**En la contracción isométrica.** Se produce aumento en la tensión muscular sin modificaciones en su longitud.

**En la contracción isotónica:** Existe modificación en la longitud del músculo lo que implica el desplazamiento del segmento corporal.

**En la contracción concéntrica:** Es cuando la fuerza muscular es superior a la resistencia que hay que vencer, el musculo se acorta.

**En la contracción excéntrica:** Es lo contrario de la anterior es decir la fuerza muscular resulta inferior a la resistencia que ha de vencerse, las fibras musculares se alargan.

## **OBJETIVOS Y FINALIDADES**

- ✓ Recuperar o mantener el tono muscular
- ✓ Evitar atrofia muscular
- ✓ Incrementar potencia muscular lo que llevara a su hipertrofia.
- ✓ Aumentar la resistencia muscular mediante ejercicios repetitivos.
- ✓ Mantener o recuperar el trofismo muscular.
- ✓ Evitar las grandes rigideces articulares.
- ✓ Mejorar la coordinación neuromuscular.

## **CLASIFICACIÓN**

### **1.- Kinesioterapia Activa Asistida:**

Este tipo de kinesioterapia se aplica cuando el paciente no es capaz de realizar el ejercicio que provoca movimiento en contra de la gravedad.

La ayuda puede estar proporcionada por:

- El propio paciente (activa auto asistida).
- El fisioterapeuta (activa asistida manual).

Dentro de la kinesioterapia asistida por otros medios ha de incluirse la realizada mediante planos deslizantes y la que llevamos a cabo mediante la inmersión en agua en virtud de la acción mecánica del medio acuático. Con esta técnica se suprimen tanto la fuerza de la gravedad como los rozamientos, situándose al enfermo de forma que consiga una relajación total de las otras partes del cuerpo.

### **2.- Kinesioterapia Activa Libre:**

Se denomina gravitacional también, aquí el paciente ejecuta los movimientos de los músculos afectados exclusivamente sin requerir ninguna ayuda, realiza voluntariamente la contracción de sinergistas y la relajación de antagonistas sin asistencia ni resistencia externa, excepto la gravedad.

Con este tipo de kinesioterapia se mantiene el recorrido articular, la fuerza, el tono y la coordinación.

### **3.- Kinesioterapia Activa Resistida:**

En este caso los movimientos se realizan tratando de vencer la resistencia que opone el fisioterapeuta con sus manos o por medios instrumentales. Por lo tanto la contracción muscular se efectúa en contra resistencias externas.

Este tipo de kinesioterapia es el mejor método para aumentar la potencia, el volumen y la resistencia muscular, factores de los que depende la función muscular junto con la rapidez de contracción y la coordinación. La finalidad perseguida es el fortalecimiento neuromuscular: fuerza, velocidad, resistencia y coordinación.

## **INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES GENERALES DE LA KINESIOTERAPIA ACTIVA**

### **Está indicada:**

- Procesos patológicos del aparato locomotor:
- Alteraciones del sistema nervioso.
- Alteraciones cardiorrespiratorias.
- Postoperatorio de afecciones cardíacas o respiratorias.

### **Contraindicaciones:**

- Anquilosis articulares
- Fracturas recientes
- Procesos en plena actividad evolutiva, infecciosa e inflamatoria.

### **2.2.10.4.2 EJERCICIOS DE WILLIAMS EN FLEXIÓN**

Los Ejercicios de Williams están diseñados para evitar o disminuir los dolores en la zona lumbar producidos por la sobre carga de las carillas articulares posteriores por lo tanto, evita en lo posible la disminución del agujero de conjunción, se basa en fortalecer la musculatura abdominal y glútea, que en estos casos suelen encontrarse atrofiada, y elongar la musculatura paravertebral lumbar, además de los músculos isquiotibiales y los flexores de cadera que suelen encontrarse contracturados y retraídos. Los ejercicios que se exponen a continuación se realizan diariamente comenzando por 10 repeticiones y aumentando en una cada

día hasta alcanzar máximo de 25 repeticiones diarias de cada uno de los ejercicios.

## Los Ejercicios de Williams en Flexión:

### Ejercicio 1

Gráfico N.- 13



Fuente: [www.lumbalgia.com](http://www.lumbalgia.com)

**Objetivo:** Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficits funcionales de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

**Posición de partida:** Colóquese en decúbito supino con las piernas ligeramente encogidas.

**Ejecución:** Empuje la columna lumbar hacia abajo en dirección de la flecha. Mantenga la posición durante 5 segundos y repose 5 segundos y vuelva a la posición de partida.

**Repeticiones:** 5 repeticiones (1 serie)

**Series:** 2 series

**Frecuencia:** 3 ó 4 veces por semana.

**Progresión:** Progresar en 1 serie a las 2 semanas hasta una máximo de 3 series.

**Duración:** 6 semanas

### Ejercicio 2

**Objetivo:** Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficits funcionales de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

**Posición de partida:** Colóquese en decúbito supino con las piernas ligeramente encogidas.

**Ejecución:** Empuje la columna lumbar hacia abajo en dirección al suelo. Eleve una rodilla y llévela hacia el pecho abrazándola. Mantenga la posición durante 5 segundos y repose 5 segundos y vuelva a la posición de partida.

**Repeticiones:** 5 repeticiones (1 serie)

**Series:** 2 series

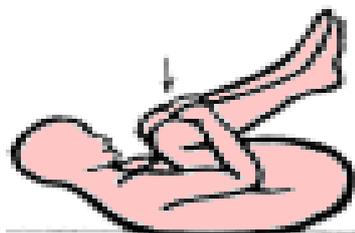
**Frecuencia:** 3 ó 4 veces por semana.

**Progresión:** Progresar en 1 serie a las 2 semanas hasta una máximo de 3 series.

**Duración:** 6 semanas

### Ejercicio 3

Gráfico N.- 14



Fuente: [www.lumbalgia.com](http://www.lumbalgia.com)

**Objetivo:** Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficit funcional de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

**Posición de partida:** Colóquese en decúbito supino con las piernas ligeramente encogidas.

**Ejecución:** Empuje la columna lumbar hacia abajo en dirección al suelo. Eleve ambas rodillas y llévelas hacia el pecho abrazándolas. Mantenga la posición durante 5 segundos y repose 5 segundos y vuelva a la posición de partida.

**Repeticiones:** 5 repeticiones (1 serie)

**Series:** 2 series

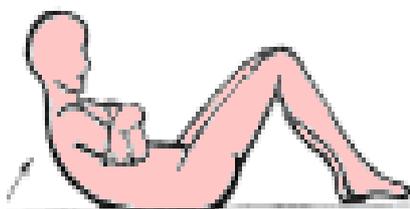
**Frecuencia:** 3 ó 4 veces por semana.

**Progresión:** Progresar en 1 serie a las 2 semanas hasta una máximo de 3 series.

**Duración:** 6 semanas

#### Ejercicio 4

Gráfico N.- 15



Fuente: [www.lumbalgia.com](http://www.lumbalgia.com)

**Objetivo:** Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficit funcional de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

**Posición de partida:** Colóquese en decúbito supino con las piernas ligeramente encogidas.

**Ejecución:** Levantar la cabeza y los hombros del suelo, con los brazos abrazados. Mantenga la posición durante 5 segundos y repose 5 segundos y vuelva a la posición de partida.

**Repeticiones:** 5 repeticiones (1 serie)

**Series:** 2 series

**Frecuencia:** 3 ó 4 veces por semana.

**Progresión:** Progresar en 1 serie a las 2 semanas hasta una máximo de 3 series.

**Duración:** 6 semanas

## Ejercicio 5

Gráfico N.- 16



Fuente: [www.lumbalgia.com](http://www.lumbalgia.com)

**Objetivo:** Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficit funcional de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

**Posición de partida:** Sentado en el suelo.

**Ejecución:** Baje lentamente el tronco e intente tocar los pies con la punta de los dedos de ambas manos. Las rodillas no deben doblarse. Los ojos deben enfocar hacia delante. Mantenga la posición durante 5 segundos y repose 5 segundos y vuelva a la posición de partida.

**Repeticiones:** 5 repeticiones (1 serie)

**Series:** 2 series

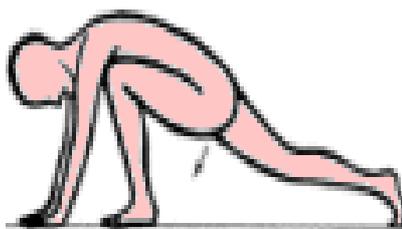
**Frecuencia:** 3 ó 4 veces por semana.

**Progresión:** Progresar en 1 serie a las 2 semanas hasta una máximo de 3 series.

**Duración:** 6 semanas

## Ejercicio 6

Gráfico N.- 17



Fuente: [www.lumbalgia.com](http://www.lumbalgia.com)

**Objetivo:** Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficit funcional de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

**Posición de partida:** Coloque un pie enfrente del otro con la rodilla izquierda (enfrente) doblada hacia el pecho y la pierna derecha hacia atrás con la rodilla extendida y en prolongación con el cuerpo.

**Ejecución:** Doble lentamente el tronco hasta que la rodilla izquierda toque el pecho e intente tocar los pies con la punta de los dedos de ambas manos. Mantenga la posición durante 5 segundos y repose 5 segundos y vuelva a la posición de partida. Repita el ejercicio con la otra pierna.

**Repeticiones:** 5 repeticiones (1 serie)

**Series:** 2 series

**Frecuencia:** 3 ó 4 veces por semana.

**Progresión:** Progresar en 1 serie a las 2 semanas hasta una máximo de 3 series.

**Duración:** 6 semanas

## Ejercicio 7

Gráfico N.- 18



Fuente: [www.lumbalgia.com](http://www.lumbalgia.com)

**Objetivo:** Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficit funcional de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

**Posición de partida:** De pie. Procurar a mantener el tronco tan perpendicular como sea posible al suelo. Los ojos enfocan hacia adelante.

**Ejecución:** Baje lentamente el cuerpo doblando las rodillas. Mantenga la posición durante 5 segundos y repose 5 segundos y vuelva a la posición de partida.

**Repeticiones:** 5 repeticiones (1 serie)

**Series:** 2 series

**Frecuencia:** 3 ó 4 veces por semana.

**Progresión:** Progresar en 1 serie a las 2 semanas hasta una máximo de 3 series.

**Duración:** 6

### **2.2.10.4.3 EJERCICIOS DE MCKENZIE EN EXTENSIÓN**

#### **Historia**

Los ejercicios de McKenzie en Extensión han sido prescritos por médicos y fisioterapeutas desde hace dos décadas (McKenzie 1981). El enfoque McKenzie es un sistema de valoración y terapia basado en el reconocimiento de modelos concernientes a las respuestas mecánicas y sintomáticas al estímulo de la carga vertebral. Esta información se extrae de la información clínica facilitada por el paciente, así como de los descubrimientos clínicos que comparan las respuestas mecánicas y sintomáticas antes, durante y después de la realización de:

- Movimientos singulares
- Movimientos repetitivos
- Posturas sostenidas.

El Método de McKenzie también incorpora un entrenamiento completo en la postura correcta conjuntamente con los ejercicios. Se enseña a los pacientes como mantener la postura correcta tanto en el trabajo como durante las actividades de la vida diaria, como dormir, sentarse, levantarse etc. El Método de McKenzie se distingue de otros métodos de rehabilitación por su utilidad para pacientes con molestias agudas o

crónicas asociadas de la columna vertebral. Como tal, con frecuencia es un apropiado primer paso antes de considerar una terapia pasiva u otras terapias activas. El paciente aprende que el movimiento y la postura terapéuticos pueden ir acompañados por un mayor dolor con mejora de la función, y que ciertos dolores no deben evitarse. Si los resultados son limitados, la aplicación de enfoques pasivos es siempre posible, pero el control del tratamiento es devuelto al paciente tan pronto como sea posible. Respecto a los principios mecánicos y fisiológicos de la rehabilitación, el enfoque McKenzie hace posible la actividad y el auto tratamiento durante la fase aguda, permitiendo que el movimiento vertebral continuo y relativamente pasivo sea estratégicamente ejecutado por el paciente. Estos movimientos intensifican la organización de "nuevo" tejido a lo largo de líneas de tensión, con la formación de tejido cicatricial flexible. (Evans P. 1980).

## Los ejercicios de McKenzie en extensión

### Ejercicio 1

Gráfico N.- 19



Fuente: [www.ejerciciosdeMcKenzie.com](http://www.ejerciciosdeMcKenzie.com)

**Objetivo:** Mejorar déficits funcionales de fuerza y movilidad, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

**Posición de partida:** Decúbito prono. La cabeza girada hacia un lado. Brazos a lo largo del cuerpo.

**Ejecución:** Mantenga la posición durante 5 minutos

**Repeticiones:** 1

**Series:** 1

**Frecuencia:** 3 ó 4 veces por semana.

**Progresión:** Sin Progresión

**Duración:** 6 semanas

## Ejercicio 2

Gráfico N.- 20



Fuente: [www.ejerciciosdeMcKenzie.com](http://www.ejerciciosdeMcKenzie.com)

**Objetivo:** Mejorar déficits funcionales de fuerza y movilidad, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

**Posición de partida:** Decúbito prono. Colocar los codos y antebrazos tocando el suelo según muestra la figura. Relájese su espalda.

**Ejecución:** Mantenga la posición durante 5 minutos y repose 1 minuto volviendo a la posición de la figura.

**Repeticiones:** 3

**Series:** 1

**Frecuencia:** 3 ó 4 veces por semana.

**Progresión:** Sin Progresión

**Duración:** 6 semanas

## Ejercicio 3

Gráfico N.- 21



Fuente: [www.ejerciciosdeMcKenzie.com](http://www.ejerciciosdeMcKenzie.com)

**Objetivo:** Mejorar déficits funcionales de fuerza y movilidad, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

**Posición de partida:** Decúbito prono. Apoyándose sobre el estómago con las palmas de las manos cerca de los hombros.

**Ejecución:** Empuje lentamente los hombros hacia arriba manteniendo las caderas en el suelo y permitiendo que su espalda y estomago se doblen. Baje lentamente los hombros.

**Repeticiones:** 5

**Series:** 1

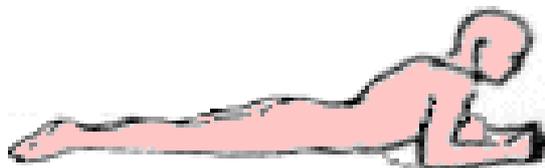
**Frecuencia:** 3 ó 4 veces por semana.

**Progresión:** Sin Progresión

**Duración:** 6 semanas

#### Ejercicio 4

Gráfico N.- 22



Fuente: [www.ejerciciosdeMcKenzie.com](http://www.ejerciciosdeMcKenzie.com)

**Objetivo:** Mejorar déficits funcionales de fuerza y movilidad, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

**Posición de partida:** Extensión progresiva con almohadas. Apoyándose sobre el estómago y coloque una almohada bajo el pecho.

**Ejecución:** Permanezca 2 minutos en esta posición. Agregue una segunda almohada y aguante la posición otros 2 minutos. Puede aguantar hasta 5 minutos.

**Repeticiones:** 1

**Series:** 1

**Frecuencia:** 3 ó 4 veces por semana.

**Progresión:** Sin Progresión

**Duración:** 6 semanas

## Ejercicio 5

Gráfico N.- 23



**Fuente:** [www.ejerciciosdeMcKenzie.com](http://www.ejerciciosdeMcKenzie.com)

**Objetivo:** Mejorar déficits funcionales de fuerza y movilidad, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

**Posición de partida:** Coloque ambas manos en la región lumbar. Doble la espalda.

**Ejecución:** Permanezca 20 segundos en esta posición. Use este ejercicio después de actividades de la vida diaria.

**Repeticiones:** 5

**Series:** 1

**Frecuencia:** 3 ó 4 veces por semana.

**Progresión:** Sin Progresión

**Duración:** 6 semanas

### 2.2.10.4.4 EJERCICIOS DE KLAPP

Son una serie de ejercicios basados en las teorías de Klapp según las cuales la posición de cuadrupedia constituye un factor favorable para tratar desviaciones del raquis al aliviar la actuación de la fuerza de la gravedad como fuerza axial sobre el mismo. Constituye una serie de ejercicios que se realizan en posición básica de gateo, con una postura inicial variable según sea la altura de la desviación pueden ser ejercicios simétricos, pero

frecuentemente se trata de ejercicios segmentarios asimétricos y correctores de la deformidad.

Las posiciones iniciales correctoras serán:

- Posición cuadrúpeda horizontal
- Posición simple
- Posición lordótica
- Posición cifótica
- Posición de equilibrio alterno cruzado

Klapp determino las posiciones iniciales para lograr un efecto de estiramiento máximo en un punto preciso del eje espinal. Demostró que cuando se lleva a cabo una flexión lateral en la posición cuadrúpeda, existe una relación constante entre el punto máximo de la curva de la flexión lateral de la columna y la dirección previa del plano de la espalda respecto al suelo.

**A continuación describimos como se realizan los Ejercicios**

### **Ejercicio1**

**Finalidad:** Desde una posición inicial de descarga se moviliza y con ello se corrige mediante la máxima tensión muscular.

**1.- Posición inicial:** Posición cuadrúpeda.

**Realización:** Andar a cuatro patas en paso cruzado.

**Gráfico N.- 24**



**Fuente:** Guía de observación aplicada a los pacientes

## Ejercicio 2

**2.- Posición inicial:** posición cuadrúpeda.

**Realización:** Andar a cuatro patas adelantando la mano y el pie del mismo lado.

**Gráfico N- 25**



**Fuente:** Guía de observación aplicada a los pacientes

## Ejercicio 3

**3-4.- Posición inicial:** Posición cuadrúpeda.

**Realización:** Gatear con el cuerpo muy bajo levantando la espada.

Paciente en cuatro se le pide que realice una ventroflexion y que eleve el tronco (como un gato cuando está molesto)

**Gráfico N.- 26**



**Fuente:** Guía de observación aplicada a los pacientes

## Ejercicio 4

**5.- Posición inicial:** Posición cuadrúpeda.

**Realización:** Se le pide al paciente deslizarse en cuatro puntos se le pide que lleve sus glúteos sobre los talones y que extienda el tronco y miembros superiores (como en posición en adoración al sol)

**Gráfico N.- 27**



**Fuente:** Guía de observación aplicada a los pacientes

## Ejercicio 5

**6.- Posición inicial:** Posición cuadrúpeda.

**Realización:** Paciente en cuatro puntos se le pide que eleve el brazo derecho y la pierna izquierda que mantenga durante 5 s y relaje y luego la otra pierna y el otro brazo.

**Gráfico N.- 28**



**Fuente:** Guía de observación aplicada a los pacientes

## Ejercicio 6

**7.- Posición inicial:** Posición cuadrúpeda.

**Realización:** Paciente en cuatro puntos se le pide que eleve el brazo derecho y la pierna derecha que mantenga durante 5 s y relaje y luego la otra pierna y el otro brazo.

**Gráfico N.- 29**



**Fuente:** Guía de observación aplicada a los pacientes

## Ejercicio 7

**8.-Posición inicial.** De rodillas.

**Realización** .Andar de rodillas con estiramiento.

**Gráfico N.- 30**



**Fuente:** Guía de observación aplicada a los pacientes

## **2.2.11 PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES ENCONTRADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE AERÓBICOS**

### **2.2.11.1 CERVICALGIA**

La cervicalgia es el “dolor en la zona cervical de la columna”, por lo que no es un diagnóstico o nombre de ninguna patología en concreto, sino más bien un término descriptivo para referirse a dolor de cuello. Normalmente ese dolor proviene de problemas mecánicos de las articulaciones y músculos de las vértebras cervicales y no siempre es debido a la artrosis (desgaste) de las articulaciones cervicales como se venía pensando. Los estudios científicos muestran que no existe relación entre la artrosis de columna y el dolor de columna cervical y la artrosis tiene la misma incidencia en personas con dolor que sin dolor.

Malas posturas, traumatismos, estrés y tensión nerviosa, esfuerzos, etc., pueden dañar e inflamar las articulaciones, músculos, ligamentos y nervios del cuello dando lugar a dolor, contracturas, pérdidas de movilidad, dolores de cabeza, mareos, vértigos, dolor referido a los brazos y hormigueos en las manos entre otros síntomas.

Debido a que el dolor de cuello (Cervicalgia) puede producirse por diversos tipos de lesiones distintas, que producen síntomas parecidos, es preciso identificar la causa en concreto de cada paciente para poder aplicar un tratamiento adecuado para el origen del problema y no sólo tratar los síntomas que produce, para evitar que la lesión empeore y se cronifique.

#### **SINTOMATOLOGÍA:**

Cuando una persona presenta alguno de los problemas enumerados anteriormente, se le manifiesta generalmente por dolores en el cuello, de

distinto grado, desde muy leves a muy intensos. Las dolencias se localizan en el cuello, pero también en algunas circunstancias se propagan a la cabeza, llegando incluso en algunas oportunidades a provocar molestias en las órbitas oculares. Cada vez que se presenta un síndrome cervical o cervicocraneano, es muy importante tomarse la presión arterial, no sea que la persona esté confundiendo el cuadro, pensando que es un dolor de cuello y/o cabeza banal, siendo en realidad una crisis de hipertensión arterial. En otras circunstancias ese dolor de cuello (tal cual lo vimos anteriormente) se puede propagar a los miembros superiores. Otra manifestación de los problemas cervicales es la dificultad de poder movilizar el cuello con normalidad lo cual entorpece las tareas del diario vivir: trabajar, estudiar, manejar e incluso dormir.

## **ETIOLOGÍA**

Una Cervicalgia puede estar determinada por diferentes causas:

- Procesos inflamatorios: artritis reumatoide o espondilitis anquilosante.
- Trastornos estáticos congénitos: costilla suplementaria o vértebra supernumeraria o cuneiforme situada hacia D1-D2-D3
- Alteraciones de la estática adquiridos: cifolordosis o dorso plano.
- Factores mecánicos: traumatismos directos o indirectos, esfuerzos, movimientos que no se ejecutan con la coordinación precisa, posturas incorrectas.
- Factores fisiológicos: alteraciones vasculares.
- Factores psíquicos: hacer una sobrevaloración de este dolor.

## **TRATAMIENTO FISIOTERAPEÚTICO**

- Termoterapia
- TENS
- Masoterapia

### **2.2.11.2 LUMBALGIA**

A la Lumbalgia se la conoce también como lumbago, dolor lumbar o Lumbodinea, estos términos hacen referencia al mismo proceso o dolor localizado.

El dolor localizado en la parte baja de la espalda (dolor lumbar) en la mayoría de los casos el dolor es de origen mecánico funcional generalmente se presenta en forma brusca luego de realizar esfuerzos al levantar objetos pesados del piso constantemente, al realizar movimientos bruscos, permanecer largos periodos de pie o en posición sentada, tras traumatismos, en personas que tienen algún trastorno asociado con la columna vertebral, osteoporosis, artrosis, etc.

Se estima que el 80% de la población ha padecido o padecerá dolor de espalda en algún momento de su vida, la mayoría se recupera espontáneamente sin recurrir a ningún tratamiento médico.

#### **CAUSAS DE LA LUMBALGIA**

##### **DE ORIGEN MECÁNICO:**

Son las más frecuentes ocupan el 90% de los dolores lumbares. Se debe a una alteración de las estructuras que forman la columna lumbar. Así la degeneración del disco intervertebral (que es la segunda causa más frecuente), la aparición de artrosis en las vértebras lumbares, la existencia de osteoporosis o una alteración de las curvas normales de la columna vertebral, malas posturas, sobre peso, fracturas de las vértebras, causadas por el movimiento, espondilolistesis, espondilólisis (frecuente en adolescentes), estenosis del canal espinal, alteraciones congénitas, práctica deportiva sin un entrenamiento adecuado. Las alteraciones en la biomecánica de los elementos vertebrales pueden llevar a un desequilibrio con sobrecarga de algunas estructuras y secundariamente al dolor mecánico. Las alteraciones de la estática, desequilibrio muscular o

sobrecargas músculo-ligamentosas pueden ser causa de lumbalgia mecánica.

### **LUMBALGIA NO MECÁNICA:**

El dolor de las lumbalgias no mecánicas se caracterizan por presentarse durante el día y/o la noche, no cede con el reposo y puede incluso alterar el sueño, ante este tipo de lumbalgias debe sospecharse un tumor o metástasis o infección de la columna.

### **INFLAMATORIAS:**

- Espóndilo artritis anquilosante
- Espóndilo artropatías

### **INFECCIOSAS:**

- Agudas gérmenes piógenos.
- Crónicas: tuberculosis, brucelosis, hongos.

### **TUMORALES:**

- Benignas : osteoma osteoide osteoblastoma ,fibroma lipoma
- Malignas: mieloma múltiple ,sarcoma osteogénico
- Metástasis: vertebrales, mama próstata, pulmón riñón, colon.
- Tumores intrarraquídeos. meningioma ependidoma

### **TRATAMIENTO FISIOTERAPEÚTICO:**

- Termoterapia
- TENS
- Masoterapia
- Kinesioterapia: Ejercicios de Williams

### **2.2.11.3 TENDINITIS ROTULIANA**

Dolor por inflamación del tendón que une la rótula a la tuberosidad tibial anterior. Forma parte de la cara anterior de la rodilla y es la parte inferior o

distal del aparato extensor de la misma. Se la conoce también como: rodilla del corredor, rodilla de Saltador.

### **CAUSAS:**

Frecuentemente se produce por micro-traumatismos a repetición. Se trata de una patología por sobre-uso o bien por sobreentrenamiento:

- Cambio de intensidad en las series.
- Escaleras o abuso de Stepping en los gimnasios.
- Cambio a superficies más duras que las habituales: pista sintética, asfalto.
- Entrenamiento con zapatillas de competición o con clavos.
- Descensos en montaña o series en pendiente acusada.
- Montar en bicicleta con desarrollos altos y o en cuesta cuando hace tiempo que no has pedaleado.
- Realización de entrenamiento tipo multi-saltos, especialmente los segundos de triple.

### **MODO DE APARICIÓN:**

Primero solamente les molesta como un pinchazo o molestia al correr, después al andar en la fase de apoyo de la marcha. Cuando se semi-flexiona la rodilla con el pie adelantado totalmente apoyado en el suelo.

Si persisten en la práctica deportiva acaban de correr muy cargados de la parte anterior de la rodilla. Después, al enfriarse, les hace cojear y se ejecuta una marcha antiálgica, modificando el apoyo.

### **A LA EXPLORACIÓN FÍSICA:**

- Se palpa un dolor muy agudo si nos tocamos a punta de dedo el polo inferior de la rótula.
- No existe derrame articular en la rodilla.

- La movilidad es completa.
- No existe inestabilidad.
- Las pruebas meniscales son negativas.
- Son negativas las pruebas de provocación femoro-patelar.

### **PREVENCIÓN:**

- Entrenamientos progresivos.
- Evitar cambios bruscos de intensidad y volumen en las series de una semana a otra.
- No mezclar entrenamientos de resistencia con otros de potencia del tren inferior en la misma sesión. Por ejemplo no realizar en el mismo día cambios de ritmo largos y después hacer una sesión de multi-saltos o de gimnasio con pesas para los cuádriceps. Por el contrario cuanto más se potencie el cuádriceps, mucho mejor. Es conveniente siempre que se pueda trabajar en extensión toda la pierna, así descargaremos a la rótula.
- Evitar escaleras y Stepping.

### **TRATAMIENTO:**

- Lo primero abandonar el entrenamiento y consultar con el médico.
- Se puede comenzar con el reposo y las diferentes pautas anti-inflamatorias orales.
- Se puede combinar con diferentes terapias físicas y de rehabilitación:
  - Electroterapia: Radar, Ultrasonidos, TENS, Corrientes analgésicas.
  - Masoterapia: Masaje transverso profundo tipo Cyriax.
  - Crioterapia.
  - Kinesioterapia

#### **2.2.11.4 ARTROSIS DE RODILLA**

Se calcula que el 50-60% de las personas entre 65 y 70 años padece de artrosis, y a partir de los 80 años, el porcentaje aumenta al 90% de la población. De estas personas el 40% no tienen ningún síntoma. Encontramos además cierto predominio en la población femenina en cuanto a prevalencia y síntomas.

Los factores que favorecen la aparición de la artrosis son:

- Edad. El cartílago articular se deshidrata y fibrosa (endurece).
- Predisposición familiar.
- Sexo. En las mujeres es más frecuente a partir de los 50 años. la artrosis en manos y rodillas, mientras que en los hombres es más frecuente en la cadera. Las mujeres presentan además una mayor sintomatología. Entre las causas podemos encontrar:
  - Traumatismos anteriores como: Fracturas de tibia, fémur o rótula, lesiones meniscales
  - Alteraciones en la alineación de la pierna: Rodillas en valgo (x) o en varo (paréntesis), desviaciones de la rótula
  - Anomalías del pie o de la cadera.

#### **SINTOMATOLOGÍA:**

##### ➤ DOLOR

En fases iniciales aparece dolor tras el ejercicio y mejora con el reposo. Aparece también en alguna actividad como subir y bajar escaleras, levantarse de un sillón o ponerse de cuclillas. El dolor suele localizarse en la cara anterior e interna de la rodilla.

En fases más tardías el dolor comienza al inicio de una actividad tras el reposo (por ejemplo caminar tras haber estado sentado). Durante el

ejercicio va apareciendo cada vez antes, obligando a hacer descansos más frecuentes.

➤ INFLAMACIÓN

Pueden aparecer crisis inflamatorias con derrame articular que ocasionan dolor continuo, incluso en reposo. Pese a esto la artrosis no es una enfermedad inflamatoria, sino degenerativa.

➤ DEFORMIDADES

En artrosis avanzadas pueden aparecer deformidades en varo, valgo, o en flexo (la rodilla no se extiende del todo).

➤ ATROFIA MUSCULAR, INESTABILIDAD ARTICULAR.

En fases medias y avanzadas aparece una atrofia o adelgazamiento del músculo cuádriceps. En fases más avanzadas se presenta inestabilidad articular, dolor persistente y cojera. La artrosis interfiere cada vez más en las actividades del paciente, momento en que se plantea el tratamiento quirúrgico.

**TRATAMIENTO:**

- Termoterapia
- TENS
- Masoterapia
- Kinesioterapia

## 2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

**Adenosín trifosfato:** El ATP es una molécula que está formada por adenina, ribosa y tres grupos fosfatos. La adenosín-trifosfato es la moneda de cambio de las energías. Es la única molécula que al final se puede convertir directamente en energía.

**Artrosis:** Es una enfermedad producida por el desgaste del cartílago, un tejido que hace de amortiguador protegiendo los extremos de los huesos y que favorece el movimiento de la articulación. Es la enfermedad reumática más frecuente, especialmente entre personas de edad avanzada.

**Artritis:** Es la inflamación de una articulación, caracterizada por dolor, limitación de movimientos, hinchazón de las articulaciones y calor local.

**Brucelosis:** Enfermedad infecciosa producida por bacterias del género *Brucella* y transmitida al hombre por los animales domésticos.

**Colesterol:** Esterol que forma parte de las grasas, bilis, sangre, tejido nervioso; etc. De él se derivan todos los esteroides del organismo. Su acumulación favorece la arteriosclerosis.

**Derrame cerebral:** Es un daño cerebral provocado por la interrupción del suministro de sangre al cerebro.

**Diabetes mellitus:** Es una enfermedad producida por una alteración del metabolismo (metabolismo es un conjunto de reacciones químicas que tienen lugar en las células del cuerpo), caracterizada por un aumento de la cantidad de glucosa en la sangre y por la aparición de complicaciones microvasculares (enfermedad de los vasos sanguíneos finos del cuerpo, incluyendo vasos capilares) y cardiovasculares (relativo al corazón y los vasos sanguíneos) que incrementan sustancialmente los daños en otros

órganos (riñones, ojos, corazón, nervios periféricos) y la mortalidad asociada con la enfermedad y reduce la calidad de vida de las personas afectadas.

**Elongar:** Alargar, estirar, hacer algo más largo por tracción mecánica.

**Endorfinas:** Son neurotransmisores que son producidos por la glándula pituitaria y son los responsables de las sensaciones satisfactorias, ya que combaten el malestar y disminuyen las sensaciones dolorosas.

**Enfermedades cardíacas:** El término cardiopatía puede englobar a cualquier padecimiento del corazón o del resto del sistema cardiovascular. Habitualmente se refiere a la enfermedad cardíaca producida por colesterol.

**Epiglotis:** Lámina fibrocartilaginosa delgada y flexible, situada encima del orificio superior de la laringe, al que cierra en el momento de la deglución.

**Estasis:** Estancamiento o aglomeración de sangre u otro líquido en alguna parte del cuerpo.

**Expelido:** Despedir con fuerza una cosa de otra que tiene en su interior.

**Glucógeno:** Sustancia compuesta de azúcares que se almacena en el hígado y los músculos y que libera glucosa (azúcar) en la sangre cuando las células la necesitan. Es el glucógeno la fuente corporal principal de reservas de energía.

**Glucosa:** La glucosa es la principal fuente de energía para el metabolismo celular. Se obtiene fundamentalmente a través de la alimentación, y se almacena principalmente en el hígado, el cual tiene un papel primordial en el mantenimiento de los niveles de glucosa en sangre (glucemia).

**Hematíes:** Glóbulos rojos, eritrocitos o células de la sangre que contienen hemoglobina y transportan el oxígeno desde los pulmones a los tejidos.

**Inanición:** Es la consecuencia de la prolongada insuficiencia de alimentación. Se caracteriza por pérdida extrema de peso, disminución de la tasa metabólica y debilidad extrema.

**Lipodistrofia:** Trastorno del metabolismo de las grasas.

**Lozanía:** Vigor orgullo o gallardía que tienen las personas para sentirse bien. Salud y buen aspecto que tiene una persona.

**Obesidad:** Es una enfermedad crónica originada por muchas causas y con numerosas complicaciones, se caracteriza por el exceso de grasa en el organismo y se presenta cuando el Índice de Masa Corporal en el adulto es mayor de 30 unidades.

**Osteomalacia:** Proceso morboso consistente en el reblandecimiento de los huesos por la pérdida de sus sales calcáreas.

**Osteoporosis:** Es una enfermedad en la cual disminuye la cantidad de minerales en el hueso, perdiendo fuerza la parte de hueso trabecular y reduciéndose la zona cortical por un defecto en la absorción del calcio, lo que los vuelve quebradizos y susceptibles de fracturas y de micro fracturas, así como anemia y ceguera.

**Parámetro:** Es una condición variable a la que se asignan unos valores determinados y fijos.

**Pulsómetro:** O monitor de ritmo cardíaco es un dispositivo que permite a un usuario medir su frecuencia cardíaca en tiempo real.

**Raquis:** Conjunto óseo formado por las vértebras cervicales, dorsales, lumbares, sacro y cóccix.

**Sobrepeso:** El sobrepeso es el indicio de un exceso de peso en relación con la estatura de la persona. Para identificarlo se recurre al índice de masa corporal. Cuando el índice de masa está entre 25-30, se considera que la persona tiene sobrepeso, por encima de este valor, se considera obesa.

**Termogénesis:** Producción de calor que se da en los seres vivos como consecuencia del proceso de oxidación de las sustancias orgánicas de su interior.

## **2.4.- HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.4.1.-HIPÓTESIS**

INFLUYE SIGNIFICATIVAMENTE LA PRÁCTICA DE AERÓBICOS EN LA REDUCCIÓN DE PESO PARA PREVENIR PROBLEMAS DE SALUD A FUTURO EN LOS MORADORES DE LA CUIDADELA GALÁPAGOS DEL CANTÓN RIOBAMBA EN EL PERÍODO DE AGOSTO A NOVIEMBRE DEL 2010

### **2.4.2.- VARIABLES**

#### **Variable Independiente**

Aeróbicos

#### **Variable Dependiente**

Peso

#### **Variable Interviniente**

Adecuada Alimentación

VARIABLES	CONCEPTOS	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<b>Variable Independiente</b> Aeróbicos	Son un tipo de ejercicio eficaz que se realiza al son de la música, se practican a intensidad moderada durante un período largo de tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto impacto</li> <li>Bajo impacto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo de duración de cada sesión de aeróbicos.</li> <li>Frecuencia de las sesiones de aeróbicos.</li> </ul>	Guías de observación
<b>Variable Interveniante</b> Adecuada Alimentación	Ingestión en las proporciones adecuadas de nutrientes energéticos como los hidratos de carbono, vitaminas y grasas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hidratos de carbono.</li> <li>Proteínas</li> <li>Vitaminas</li> <li>Minerales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frecuencia de la alimentación.</li> <li>Calidad.</li> <li>Cantidad.</li> </ul>	Guías prácticas de alimentación
<b>Variable Dependiente</b> Peso	Índice del peso de una persona en relación con su altura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 16 Desnutrición 3</li> <li>16 &lt; 17 Desnutrición 2</li> <li>17 &lt; - 18,5 Desnutrición 1</li> <li>18,5 &lt; - 25 Normal</li> <li>25 &lt; - 30 Sobre Peso 1</li> <li>30 &lt; - 40 Sobre Peso 2</li> <li>40 Obesidad</li> </ul>	$IMC = \text{kg} / \text{talla(m)}^2$	Fórmula para calcular el índice de masa corporal.

## CAPITULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1.- MÉTODO

La presente investigación se trabajará con el método deductivo-inductivo y un procedimiento analítico sintético.

- **Método Deductivo:** Nos permite estudiar la problemática de manera general para analizar conclusiones particulares.
- **Método Inductivo:** Nos permite estudiar el problema de manera particular para llegar a alcanzar conclusiones generales es decir cómo se da la reducción de peso mediante la práctica de aeróbicos en los moradores de la ciudadela galápagos.

#### TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación por los objetivos propuestos se caracteriza por ser una investigación descriptiva-explicativa.

Porque mide o evalúa diversos aspectos o componentes del fenómeno a investigar.

- **Descriptiva:** porque sobre las bases del análisis crítico de la información recabada se ha podido describir como aparece y como se comporta el problema investigado en contexto determinado; es decir cómo se da reducción de peso mediante la práctica de aeróbicos para prevenir problemas de salud.

- **Explicativa:** Porque a través de la aplicación de los aeróbicos a los moradores de la Ciudadela Galápagos del cantón Riobamba, se ha podido llegar a explicar cómo se da la reducción de peso.

## **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Porque se trata de una investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes, lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos.

- **Documental:** Porque en base al análisis crítico de teorías y conceptos estipulados en textos, libros, enciclopedias, etc. Se ha podido estructurar la fundamentación teórica que a su vez nos permitirá saber conocer con profundidad sobre el problema que se está investigando.
- **De Campo:** Porque el trabajo investigativo se está realizando en lugar específico en este caso en la ciudadela Galápagos.
- **No Experimental:** Porque en el proceso investigativo se está manipulando intencionalmente las variables, en este caso los aeróbicos para llegar a determinar si los aeróbicos permiten la reducción de peso para prevenir problemas de salud.

## **TIPO DE ESTUDIO**

- **Longitudinal:** Porque se recolectan datos a través del tiempo en puntos o períodos especificados, para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias

## **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.2.1 POBLACIÓN**

La población de la presente investigación estará constituida por 35 moradores de la ciudadela Galápagos que acudirán a cada una de las sesiones de aeróbicos establecidas en la casa barrial de la misma, en los meses de Agosto a Noviembre.

Por ser el universo relativamente pequeño no se procedió a extraer muestra.

## **3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### Técnicas:

- Observación:
  - Guía de observación

## **3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Las técnicas para el procesamiento de investigación serán:

- Tabulación
- Cuadros
- Gráficos
- Análisis

### 3.4.1 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

#### PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN LA GUÍA DE OBSERVACIÓN APLICADA A LOS MORADORES DE LA CIUDADELA GALÁPAGOS

1.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en la Ciudadela Galápagos, durante el período de Agosto - Noviembre del 2010, divididos por edad.

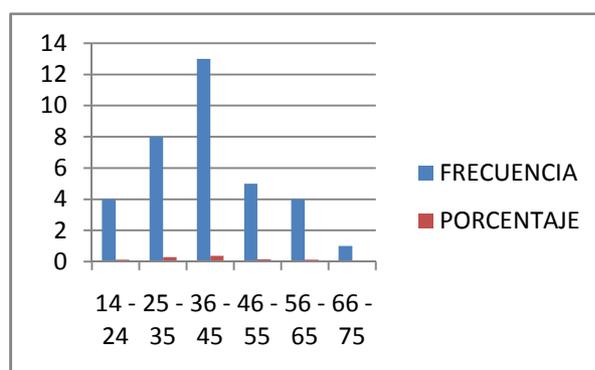
Tabla Nº 1

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
14 - 24	4	11,43%
25 - 35	8	28,86%
36 - 45	13	37,14%
46 - 55	5	14,28%
56 - 65	4	11,43%
66 - 75	1	2,86%
TOTAL	35	100%

**FUENTE:** GUÍA DE OBSERVACIÓN APLICADA A LOS PACIENTES

**AUTORAS:** María Samaniego, Verónica Samaniego

Gráfico Nº 1



**FUENTE:** GUÍA DE OBSERVACIÓN APLICADA A LOS PACIENTES

**AUTORAS:** María Samaniego, Verónica Samaniego

### **ANÁLISIS EXPLICATIVO:**

De 35 pacientes atendidos en la Ciudadela Galápagos, durante el período de Agosto a Noviembre del 2010; cabe recalcar que entre las edades de 14 a 24 años que corresponde a 4 pacientes equivale al 11.43%; de 25 a 35 años que corresponde a 8 pacientes equivale al 22.86%; de 36 a 45 años que corresponde a 13 pacientes equivale al 37.43%; de 46 a 55 años que corresponde a 5 pacientes equivale al 14.28%; de 56 a 65 años que corresponde a 4 pacientes equivale al 11.43%; de 66 a 75 años que corresponde a 1 paciente equivale al 2.86 %;. Por los resultados obtenidos se puede decir que los pacientes que han sido atendidos con mayor frecuencia son entre las edades comprendidas de 36 a 45 años.

**2.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en la Ciudadela Galápagos en el periodo de Agosto a Noviembre del 2010, divididos según su Índice de Masa Corporal Inicial.**

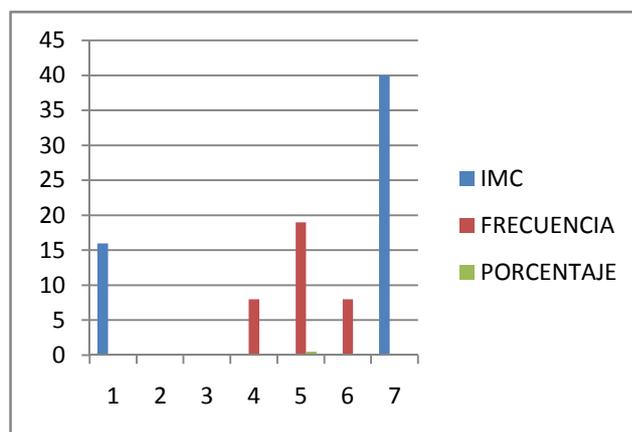
**Tabla Nº 2**

<b>IMC</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
< 16	0	0%
16 < 17	0	0%
17 < - 18,5	0	0%
18,5 < - 25	8	23%
25 < - 30	19	54%
30 < - 40	8	22,86%
40	0	0%
TOTAL	35	100%

**FUENTE:** GUÍA DE OBSERVACIÓN APLICADA A LOS PACIENTES

**AUTORAS:** María Samaniego, Verónica Samaniego

**Gráfico Nº 2**



**FUENTE:** GUÍA DE OBSERVACIÓN APLICADA A LOS PACIENTES

**AUTORAS:** María Samaniego, Verónica Samaniego

### **ANÁLISIS EXPLICATIVO:**

De 35 pacientes atendidos en la Ciudadela Galápagos, durante el período de Agosto a Noviembre del 2010; cabe recalcar que en un Valor del IMC Inicial de: de  $< 16$  que equivale a Desnutrición Tipo 3 hay ausencia de pacientes equivalente al 0%; de  $16 < 17$  que equivale a Desnutrición Grado 2 hay ausencia de pacientes que equivale al 0%; de  $17 < 18,5$  que equivale a Desnutrición Grado 1 hay ausencia de pacientes que equivale al 0%; de  $18,5 < 25$  que equivale a un IMC Normal se presenta 8 pacientes que equivale al 22,86%; de  $25 < 30$  que equivale a un IMC Sobre Peso Grado 1 se presenta 19 pacientes que equivale al 54,28%; de  $30 < 40$  que equivale a un IMC Sobre Peso Grado 2 se presenta 8 pacientes que equivale al 22,86%; de  $40$  que equivale a Obesidad Mórbida hay ausencia de pacientes que equivale al 0%. Por los resultados obtenidos se puede decir que los pacientes que han sido atendidos con mayor frecuencia según el IMC es de  $25 < 30$  que equivale a un IMC Sobre Peso Grado 1 se presenta 19 pacientes que equivale al 54,28%.

**3.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en la Ciudadela Galápagos en el periodo de Agosto a Noviembre del 2010, divididos según su Índice de Masa Corporal Final.**

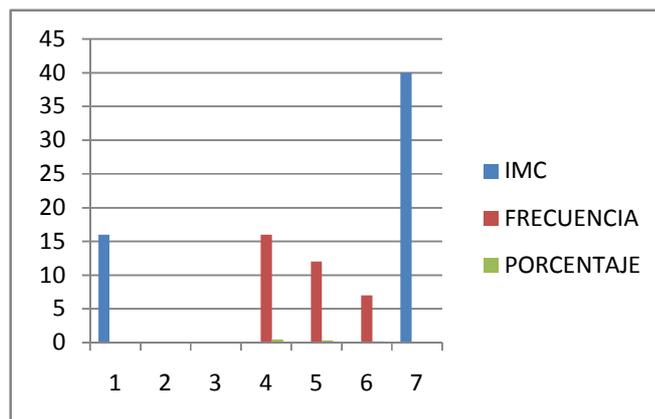
**Tabla Nº 3**

<b>IMC</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
16	0	0%
16 < 17	0	0%
17 < - 18,5	0	0%
18,5 < - 25	16	46%
25 < - 30	12	34%
30 < - 40	7	20,00%
40	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** GUÍA DE OBSERVACIÓN APLICADA A LOS PACIENTES

**AUTORAS:** María Samaniego, Verónica Samaniego

**Gráfico Nº 3**



**FUENTE:** GUÍA DE OBSERVACIÓN APLICADA A LOS PACIENTES

**AUTORAS:** María Samaniego, Verónica Samaniego

### **ANÁLISIS EXPLICATIVO:**

De 35 pacientes atendidos en la Ciudadela Galápagos, durante el período de Agosto a Noviembre del 2010; análisis del Valor del IMC Inicial: de  $< 16$  que equivale a Desnutrición Tipo 3 hay ausencia de pacientes equivalente al 0%; de  $16 < 17$  que equivale a Desnutrición Grado 2 hay ausencia de pacientes que equivale al 0%; de  $17 < 18,5$  que equivale a Desnutrición Grado 1 hay ausencia de pacientes que equivale al 0%; de  $18,5 < 25$  que equivale a un IMC Normal se presenta 16 pacientes que equivale al 45,71%; de  $25 < 30$  que equivale a un IMC Sobre Peso Grado 1 se presenta 12 pacientes que equivale al 34,29%; de  $30 < 40$  que equivale a un IMC Sobre Peso Grado 2 se presenta 7 pacientes que equivale al 20%; de  $40$  que equivale a Obesidad Mórbida hay ausencia de pacientes que equivale al 0%. Por los resultados obtenidos se puede decir que los pacientes de  $25 < 30$  que equivale a un IMC Sobre Peso Grado 1 bajaron de peso a un IMC de  $18,5 < 25$  que equivale a Normal; Y de  $30 < 40$  que equivale a un IMC Sobre Peso Grado 2 bajaron de peso a un IMC de  $25 < 30$  que equivale a Sobre Peso Grado 1.

4.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en la Ciudadela Galápagos en el periodo de Agosto a Noviembre del 2010, divididos según la Patología que presentaban.

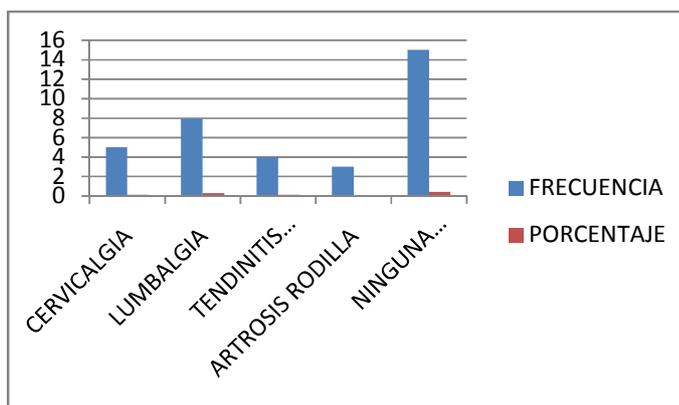
Tabla N° 4

PATOLOGIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CERVICALGIA	5	14,28%
LUMBALGIA	8	28,85%
TENDINITIS ROTULIANA	4	11,43%
ARTROSIS RODILLA	3	8,57%
NINGUNA PATOLOGIA	15	42,85%
TOTAL	35	100%

FUENTE: GUÍA DE OBSERVACIÓN APLICADA A LOS PACIENTES

AUTORAS: María Samaniego, Verónica Samaniego

Gráfico N°4



FUENTE: GUÍA DE OBSERVACIÓN APLICADA A LOS PACIENTES

AUTORAS: María Samaniego, Verónica Samaniego

## **ANÁLISIS EXPLICATIVO:**

De 35 pacientes atendidos en la Ciudadela Galápagos, durante el período de Agosto a Noviembre del 2010; según las patologías que presentaban podemos manifestar que: 5 pacientes presentaban Cervicalgia que equivale al 14,28%; 8 pacientes presentaban Lumbalgia que equivale al 28,85%; 4 pacientes presentaban Tendinitis Rotuliana que equivale al 11,43%; 3 pacientes presentaban Artrosis Rodilla que equivale al 8,57%; 15 pacientes no presentaban Ninguna Patología que equivale al 42,85%.

Por los resultados obtenidos podemos manifestar que 15 pacientes no presentaban ninguna patología que equivale al 42,85%. Y la patología que más se presentó en nuestro trabajo investigativo es la Lumbalgia con 8 pacientes que equivale al 28,85%. Cabe recalcar que las patologías que presentaron fueron atendidas con las técnicas fisioterapéuticas antes descritas.

### **3.4.2 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.**

#### **ANÁLISIS EXPLICATIVO:**

El cuadro general y porcentual del Índice de Masa Corporal que se basa en el análisis individual y de la Guía de Observación de los pacientes que fueron atendidos en la Ciudadela Galápagos, durante el periodo Agosto Noviembre 2010 permite señalar, que los pacientes que acuden a la Ciudadela Galápagos para la reducción de peso mediante la práctica de aeróbicos para prevenir problemas de salud a futuro podemos manifestar que los pacientes que presentaban Sobre Peso Grado 1 que equivale al  $25 < 30$  bajaron de peso al  $18,5 < 25$  que equivale a un IMC Normal, y los pacientes que presentaron un Sobre Peso Grado 2 que equivale a  $30 < 40$  bajaron de peso al  $25 < 30$  que equivale a un Sobre Peso Grado 1. Por lo tanto la Hipótesis planteada en el trabajo investigativo: los Aeróbicos influyen significativamente en la Reducción de Peso en las personas de la Ciudadela Galápagos; se acepta; es decir se comprueba.

## CAPITULO IV

### 4.1 CONCLUSIONES:

- ✓ Según el Índice de Masa Corporal Inicial la mayoría de pacientes que fueron atendidos en la Ciudadela Galápagos están comprendidos entre  $25 < 30 \text{ kg/m}^2$  presentando Sobre Peso Grado 1.
- ✓ Al realizar el Índice de Masa Corporal Final los pacientes que fueron atendidos en la Ciudadela Galápagos bajaron de Peso es decir los pacientes que fluctuaban entre  $25 < 30$  Sobre Peso Grado 1 bajaron a  $18,5 < 25$  que equivale a Normal.
- ✓ La mayoría de los pacientes atendidos en la Ciudadela Galápagos no presentaban Ninguna Patología que equivale al 42,85%, Y la patología que más se presento en nuestro trabajo investigativo es la Lumbalgia que equivale al 28,85%.

Por lo que concluimos diciendo que la práctica de Aeróbicos influye significativamente en la reducción de peso

## 4.2 RECOMENDACIONES:

- ✓ Continuar con la práctica de ejercicio aeróbico en los moradores de la ciudadela “Galápagos” para que puedan conservar los resultados obtenidos durante la realización de nuestro proyecto y continuar con el objetivo de conseguir un peso óptimo para de esta manera prevenir a futuro los problemas de salud desencadenados por el sobrepeso.
  
- ✓ Llevar una dieta adecuada y balanceada como complemento para el ejercicio aeróbico para evitar complicaciones y nos ayuden a mantener una vida saludable.
  
- ✓ Como profesionales de la salud debemos hacer extensivo el conocimiento obtenido en este proyecto para que de esta manera la ciudadanía en general pueda beneficiarse en su salud al conservarla de una manera segura mediante el ejercicio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BARBANY J. R. Fisiología del Ejercicio Físico y el Entrenamiento, Edición Ilustrada. Editorial Paidotribo, 2002.
2. COACHAND, Andree: Aerobic, I Edición, Barcelona, Editores S.A 1995.
3. CONSTANZO, Linda S PhD: Fisiología, McGraw Hill, Interamericana 2000.
4. FOX, L. Edward: Fisiología Del Deporte, II Edición, Buenos Aires, Editorial Médica 2001.
5. HERNÁNDEZ, Roberto: Metodología de la Investigación, II Edición. México, Editorial Mc Graw Hill 1998
6. KOLT Gregory S y SNYDER-MACKLER Lynn. Fisioterapia del Deporte y el Ejercicio, Edición 2004 Elsevier España, S.A.
7. LÓPEZ CHICHARRO J. y FERNÁNDEZ VAQUERO A. Fisiología del Ejercicio, III Edición. Editorial Médica Panamericana, Febrero 2008.
8. MARTÍNEZ MORILLO M, Pastor Vega J.M, Sendra Portero F. Manual de Medicina Física, HARCOURT BRACE. Barcelona, 1998.
9. MCARDLE, William D.  
KATCH, Frank I.  
KATCH, Victor L.: Fundamentos de Fisiología del Ejercicio, II Edición, Argentina, Editorial Mc Graw Hill 2000.
10. ROMANO, Valentina: Streching, I Edición, Barcelona, Editorial S.A 2005.
11. WILMORE Jack H. y COSTILL David L. Fisiología del Esfuerzo y del Deporte, VI Edición, Editorial Paidotribo, 2007.

## 12. INERNET. Google:

- Shaw K, Gennat H, O'Rourke P, Del Mar C Ejercicio para el sobrepeso o la obesidad (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: [www.update-software.com](http://www.update-software.com). (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).
- TODO SOBRE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN HUMANA, Martha Arriaga, Licenciada en Nutrición Humana 2007-08-01, [www.ccinternacional.org](http://www.ccinternacional.org)
- [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org)
- [www.gimnasiogm.com/servicios/aerobicos.htm](http://www.gimnasiogm.com/servicios/aerobicos.htm)
- [www.fitnesspesas.webcindario.com/aerobicos.htm](http://www.fitnesspesas.webcindario.com/aerobicos.htm)
- [www.vitonica.com/anatomia/indice-cintura-cadera-como-indicativo-de-riesgo-cardiovascular](http://www.vitonica.com/anatomia/indice-cintura-cadera-como-indicativo-de-riesgo-cardiovascular)
- [www.buenasalud.com/tools/bmicalc.cfm](http://www.buenasalud.com/tools/bmicalc.cfm)
- [es.wikipedia.org/wiki/Nutricional](http://es.wikipedia.org/wiki/Nutricional)
- [www.mcgraw-hill.com.mx](http://www.mcgraw-hill.com.mx)
- [www.who.int/en/oms](http://www.who.int/en/oms)

## 5. - ANEXOS



**AERÓBICOS REALIZADOS EN LA SEDE DE LA CIUDADELA  
GALÁPAGOS**





**AERÓBICOS REALIZADOS EN LA SEDE DE LA CIUDADELA GALÁPAGOS**



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	3
<b>1.- PROBLEMATIZACIÓN</b> .....	<b>3</b>
1.1.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.3.-OBJETIVOS.....	6
1.3.1.-OBJETIVO GENERAL .....	6
1.3.2.-OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	7
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>8</b>
<b>2.- MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1.- POSICIONAMIENTO PERSONAL</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2.1 APARATO CARDIORRESPIRATORIO</b> .....	<b>8</b>
2.2.1.1 EL CORAZÓN.....	8
2.2.1.1.1 GENERALIDADES .....	8
2.2.1.1.2 LOCALIZACIÓN .....	9
2.2.1.1.3 ESTRUCTURA DEL CORAZÓN .....	9
2.2.1.1.4 ABASTECIMIENTO DE SANGRE AL CORAZÓN.....	10
2.2.1.1.5 ANATOMÍA DEL CORAZÓN .....	10
2.2.1.1.6 FISIOLOGÍA .....	11
2.2.1.1.7 SISTEMA DE CONDUCCIÓN .....	12
2.2.1.1.8 VASOS SANGUÍNEOS .....	13
2.2.1.2 APARATO RESPIRATORIO .....	14
2.2.1.2.1 FUNCIONES DEL APARATO RESPIRATORIO .....	15
2.2.1.2.2 CONTROL DE LA RESPIRACIÓN.....	16

<b>2.2.2 APADTACIÓN DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR AL EJERCICIO</b>	<b>17</b>
2.2.2.1 FRECUENCIA CARDIACA .....	17
2.2.2.2 TENSIÓN ARTERIAL.....	17
2.2.2.3 TAMAÑO DE LAS CAVIDADES DEL CORAZÓN.....	18
2.2.2.4 INCREMENTO DEL VOLUMEN SISTÓLICO .....	18
2.2.2.5 VASOS SANGUÍNEOS .....	19
2.2.2.6 EL VOLUMEN PLASMÁTICO .....	19
2.2.2.6 EL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO (VO <sub>2</sub> MÁX.).....	20
<b>2.2.3 SISTEMA MUSCULAR.....</b>	<b>20</b>
2.2.3.1 COMPARACIÓN DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO, CARDÍACO Y LISO.....	20
2.2.3.2 ESTRUCTURA MACROSCÓPICA DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO.....	21
2.2.3.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA .....	22
2.2.3.4 SUMINISTRO DE SANGRE.....	22
2.2.3.5 FILAMENTOS MUSCULARES .....	22
2.2.3.6 CONTRACCIÓN DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO.....	23
2.2.3.7 TIPO DE FIBRA MUSCULAR .....	24
2.2.3.7.1 FIBRAS DE CONTRACCIÓN RÁPIDA.....	24
2.2.3.7.2 FIBRAS DE CONTRACCIÓN LENTA .....	25
<b>2.2.4 TIPOS DE EJERCICIO .....</b>	<b>26</b>
2.2.4.1 EJERCICIO ANAERÓBICO .....	26
2.2.4.2 EJERCICIO AERÓBICO .....	27
2.2.4.2.1 PROCESO .....	27
2.2.4.3 TIPOS DE EJERCICIO AERÓBICO.....	28
2.2.4.4 BENEFICIOS .....	29
<b>2.2.5 LOS AERÓBICOS.....</b>	<b>30</b>
2.2.5.1 CLASE DE AERÓBICOS .....	31
2.2.5.2 ALTO Y BAJO IMPACTO.....	33

2.2.5.2.1 BAJO IMPACTO.....	33
2.2.5.2.2 ALTO IMPACTO.....	34
2.2.5.3 ESTRUCTURA DE LA CLASE.....	34
2.2.5.3.1 FASE DE CALENTAMIENTO.....	35
2.2.5.3.2 FASE AERÓBICA.....	38
2.2.5.3.3 FASE DE RECUPERACIÓN .....	44
2.2.5.3.4 FASE DE TONIFICACIÓN MUSCULAR .....	45
2.2.5.3.5 FASE DE ESTIRAMIENTOS.....	48
2.2.5.4 ACCESORIOS PARA LOS AERÓBICOS .....	50
<b>2.2.6 OBESIDAD.....</b>	<b>51</b>
2.2.6.1 CLASIFICACIÓN.....	51
2.2.6.2 GRASA CORPORAL.....	52
2.2.6.3 EFECTO SOBRE LA SALUD.....	52
2.2.6.4 CAUSA Y MECANISMOS .....	53
<b>2.2.7 ESTILO DE VIDA .....</b>	<b>54</b>
<b>2.2.8 SEDENTARISMO .....</b>	<b>55</b>
<b>2.2.9 NUTRICIÓN .....</b>	<b>55</b>
2.2.9.1 CARACTERÍSTICAS.....	55
<b>2.2.10 EVALUACIÓN FISIOTERAPEÚTICA.....</b>	<b>57</b>
2.2.10.1 ÍNDICE DE MASA CORPORAL.....	57
2.2.10.1.1 Clasificación del IMC según la OMS .....	58
2.2.10.2 TEST POSTURAL.....	58
2.2.10.2.1 ANÁLISIS DE LAS VISTAS.....	59
2.2.10.3 TEST MUSCULAR.....	61
2.2.10.3.1 MÉTODOS DE GRADACIÓN.....	61
2.2.10.4 TÉCNICAS FISIOTERAPEÚTICAS UTILIZADAS DESPUÉS DE LOS AERÓBICOS.....	62
2.2.10.4.1 KINESIOTERAPIA.....	62
1.- ACTIVA.....	62

2.- PASIVA .....	62
OBJETIVOS Y FINALIDADES .....	63
CLASIFICACIÓN.....	64
INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES GENERALES DE LA KINESIOTERAPIA ACTIVA.....	65
2.2.10.4.2 EJERCICIOS DE WILLIAMS EN FLEXIÓN.....	65
2.2.10.4.3 EJERCICIOS DE MCKENZIE EN EXTENSIÓN.....	71
2.2.10.4.4 EJERCICIOS DE KLAPP .....	75
<b>2.2.11 PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES ENCONTRADAS DURANTE LA PRÁCTICA DE AERÓBICOS.....</b>	<b>80</b>
2.2.11.1 CERVICALGIA .....	80
2.2.11.2 LUMBALGIA.....	82
2.2.11.3 TENDINITIS ROTULIANA.....	83
2.2.11.4 ARTROSIS DE RODILLA.....	86
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	88
2.4.- HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	92
2.4.1.-HIPÓTESIS .....	92
2.4.2.- VARIABLES .....	92
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>94</b>
<b>3. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>94</b>
3.1.- MÉTODO .....	94
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	96
3.2.1 POBLACIÓN .....	96
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	96
3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	96
<b>3.4.1 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....</b>	<b>97</b>
3.4.2 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	105
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>106</b>

4.1 CONCLUSIONES: .....	106
4.2 RECOMENDACIONES: .....	107
BIBLIOGRAFÍA .....	108
ANEXOS .....	110

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 Anatomía del Corazón .....	10
Gráfico 2 Fisiología del Corazón .....	11
Gráfico 3 Sistema de Conducción .....	12
Gráfico 4 Aparato Respiratorio .....	14
Gráfico 5 Estructura Macroscópica del Músculo Esquelético .....	21
Gráfico 6 Tipos de ejercicio Aeróbico .....	28
Gráfico 7 Fase de Calentamiento .....	35
Gráfico 8 Primera Fase Aeróbica .....	41
Gráfico 9 Segunda Fase Aeróbica.....	42
Gráfico 10 Tercera Fase Aeróbica.....	43
Gráfico 11 Fase de Estiramientos .....	48
Gráfico 12 Pirámide de los Alimentos.....	57
Gráfico 13 Ejercicio 1 de Williams .....	66
Gráfico 14 Ejercicio 3 de Williams .....	67
Gráfico 15 Ejercicio 4 de Williams .....	68
Gráfico 16 Ejercicio 5 de Williams .....	69
Gráfico 17 Ejercicio 6 de Williams .....	69
Gráfico 18 Ejercicio 7 de Williams .....	70

Gráfico 19 Ejercicio 1 de Mckenzie .....	72
Gráfico 20 Ejercicio 2 de Mckenzie .....	73
Gráfico 21 Ejercicio 3 de Mckenzie .....	73
Gráfico 22 Ejercicio 4 de Mckenzie .....	74
Gráfico 23 Ejercicio 5 de Mckenzie .....	75
Gráfico 24 Ejercicio 1 de Klapp .....	76
Gráfico 25 Ejercicio 2 de Klapp .....	77
Gráfico 26 Ejercicio 3 de Klapp .....	77
Gráfico 27 Ejercicio 4 de Klapp .....	78
Gráfico 28 Ejercicio 5 de Klapp .....	78
Gráfico 29 Ejercicio 6 de Klapp .....	79
Gráfico 30 Ejercicio 7 de Klapp .....	79