



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD.**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA.**

**TÍTULO**

**APLICACIÓN DE LA MATROGIMNASIA EN EL ADULTO MAYOR  
PARA MEJORAR SU CONDICIÓN CARDIORRESPIRATORIA Y  
POSTURAL EN USUARIOS DE LA CASA DEL ADULTO MAYOR  
VIRGEN DEL CARMEN DEL CANTÓN “CHAMBO” EN EL  
PERIODO OCTUBRE 2015-MARZO 2016**

**Tesina de Grado previo a la obtención del Título de Licenciado en  
Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva.**

**AUTORES:**

**MAYRA PATRICIA GIRÓN CANDO**

**LIZBET BEATRIZ CAMPOS MIRANDA**

**TUTOR:**

**MgS. MARIO LOZANO.**

**RIOBAMBA – ECUADOR.**

**2016.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

Culminando el trabajo de investigación por parte de las señoritas **MAYRA PATRICIA GIRÓN CANDO** y **LIZBET BEATRIZ CAMPOS MIRANDA** con el tema: **APLICACIÓN DE LA MATROGIMNASIA EN EL ADULTO MAYOR PARA MEJORAR SU CONDICIÓN CARDIORRESPIRATORIA Y POSTURAL EN USUARIOS DE LA CASA DEL ADULTO MAYOR VIRGEN DEL CARMEN DEL CANTÓN “CHAMBO” EN EL PERIODO OCTUBRE 2015- MARZO 2016.**

Para optar por el **TÍTULO DE LICENCIADAS EN CIENCIAS DE LA SALUD DE LA CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

Acepto que el mencionado es auténtico y original, cumple con las normas de la “**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**”, contiene todos los aspectos descritos en el proyecto, los elementos técnicos y metodológicos de investigación.

En consecuencia autorizo su presentación para el trámite previo de sustentación corresponsable.

MgS. Mario Lozano



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO**

En calidad de tribunal de defensa privada de tesina certifico que:

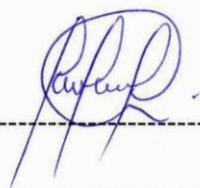
La señorita **MAYRA PATRICIA GIRÓN CANDO** con cedula de identidad 060415347-8 se encuentra apta para la defensa pública con el tema de tesina:

**APLICACIÓN DE LA MATROGIMNASIA EN EL ADULTO MAYOR PARA MEJORAR SU CONDICIÓN CARDIORRESPIRATORIA Y POSTURAL EN USUARIOS DE LA CASA DEL ADULTO MAYOR VIRGEN DEL CARMEN DEL CANTÓN “CHAMBO” EN EL PERIODO OCTUBRE 2015-MARZO 2016.**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a la interesada hacer uso del presente documento para los fines que creyeren conveniente.

Atentamente:

  
-----  
Lic. Ft Patricio Jami  
**PRESIDENTE**

  
-----  
Lcda. Nataly Rubio  
**VOCAL**

  
-----  
MgS. Mario Lozano

**TUTOR**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO**

En calidad de tribunal de defensa privada de tesina certifico que:

La señorita **LIZBET BEATRIZ CAMPOS MIRANDA** con cedula de identidad 060421548-3 se encuentra apta para la defensa pública con el tema de tesina: **APLICACIÓN DE LA MATROGIMNASIA EN EL ADULTO MAYOR PARA MEJORAR SU CONDICIÓN CARDIORRESPIRATORIA Y POSTURAL EN USUARIOS DE LA CASA DEL ADULTO MAYOR VIRGEN DEL CARMEN DEL CANTÓN "CHAMBO" EN EL PERIODO OCTUBRE 2015-MARZO 2016.**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a la interesada hacer uso del presente documento para los fines que creyeren conveniente.

Atentamente:

  
-----  
Lic. Ft Patricio Jami  
**PRESIDENTE**

  
-----  
Lcda. Nataly Rubio  
**VOCAL**

  
-----  
MgS. Mario Lozano  
**TUTOR**

## DERECHOS DE AUTORÍA

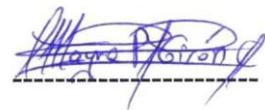
Nosotros Lizbet Campos y Mayra Girón, somos responsables de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas, expuestos en el presente trabajo investigativo y los derechos de autoría pertenecen a la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.**



---

Lizbet Campos

C.I. 0604215483



---

Mayra Girón

C.I. 0604153478

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, a mis padres por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mis hermanos por combatir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

### **LIZBET CAMPOS**

Esta tesis se la dedico a Dios quien supo guiarme por el camino del bien, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a enfrentar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. A mis padres por su amor, apoyo, consejos, comprensión y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para perseguir mis objetivos. A mis hermanos por estar presentes, acompañándome para poderme realizar. A mi sobrina Samanthita quien ha sido y es una motivación, inspiración y felicidad. “la dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”

**MAYRA GIRÓN**

## **AGRADECIMIENTO**

En el presente trabajo de investigación agradecemos a Dios por darnos sabiduría para terminar con éxito nuestra carrera, a nuestros padres Jorge Girón y Cecilia Cando, Gerardo Campos y Eliza Miranda que ha sido nuestro apoyo y el pilar fundamental para hacer realidad nuestro sueño. A nuestros hermanos Edison y Carolina Girón, Byron y Gabriela Campos los cuales nos han motivado durante nuestra formación profesional. A la Universidad Nacional de Chimborazo por darnos la oportunidad de estudiar y ser profesionales. A nuestro tutor de tesis, Mgs. Mario Lozano por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en nosotros que podamos terminar nuestros estudios con éxito. También nos gustaría agradecer a nuestros profesores que durante toda nuestra carrera profesional han aportado con un granito de arena a nuestra formación, por sus consejos, su enseñanza y por su amistad.

Son muchas las personas que han formado parte de nuestra vida profesional a las que nos encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles. Algunas están con nosotros y otras en nuestros recuerdos y en nuestro corazón, sin importar en donde estén queremos darles las gracias por formar parte de nosotros, por todo lo que nos han brindado y por todas sus bendiciones. Por ello: muchas gracias y que Dios los bendiga

## RESUMEN

El ser humano a medida que avanza su edad, experimenta modificaciones físicas, síquicas y en otras dimensiones que afectan en su estado normal de desenvolvimientos en su entorno social y familiar, estos cambios inevitables y progresivos son el proceso al cual se le conoce como envejecimiento, a pesar de ser un proceso irreversible podemos prevenir o disminuir su impacto en distintas extensiones con una adecuada actividad física, recreativa, intelectual que lleve a una buena calidad de vida, es por ellos que un adulto mayor no puede ser examinado desde el punto de vista de la presencia o ausencia de enfermedades, pues la capacidad del rendimiento físico depende de la eficacia funcional de los aparatos y sistemas que integran el organismo, al igual que la conservación de la masa y fuerza muscular la cual se pierde con el pasar de los años ya que la persona adulta mayor se vuelve sedentaria y tomando en cuenta todos estos aspectos nos vemos en la necesidad de plantear nuestro trabajo de investigación con el objetivo de evitar estos inconvenientes que a largo plazo se convertirán en algo negativo para su salud, demostrando así que mediante la ayuda de la matrogimnasia que es una actividad complementaria de gran relevancia que tiene interacción en este caso fisioterapeuta- paciente, vamos a conseguir mejorar su condición cardiorrespiratoria y postural, dando como resultado; mantener la masa y fuerza muscular mejorar el equilibrio , coordinación y marcha, evitando así el riesgo a sufrir el síndrome de las caídas que es muy común en personas de la tercera edad, por tal motivo hemos realizado evaluaciones fisioterapéuticas al principio y al final de la investigación para demostrar cual fue los resultados en los 32 adultos mayores que residen en la “Casa Hogar Virgen del Carmen” en un periodo de 6 meses.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
**CENTRO DE IDIOMAS**

---

**ABSTRACT**

Human beings continues as they age, experience physical, psychic and other dimensions that affect their normal state of enfoldments in their social and family environment, these unavoidable and progressive changes are the process by which it is known as elderly changes, despite being an irreversible process can prevent or decrease its impact on different extensions with appropriate physical, recreational, intellectual activity that leads to a good quality of life, it is for them that an older adult cannot be examined from the point of view the presence or absence of disease, since the ability of the physical performance depends on the functional efficiency of appliances and systems that make up the body, like the conservation of mass and muscle strength which is lost with the passing of the years as the older person becomes sedentary and taking into account all these aspects we feel the need to raise our research work in order to avoid these problems in the long term will become negative for your health, demonstrating that with the help of the matrogimnasia which is a complementary activity of great relevance of interaction in this case physiotherapist- patient, we will get to improve your cardiorespiratory and postural condition, resulting; maintain muscle mass and strength improve balance, coordination and gait, thus avoiding the risk to suffer the syndrome falls that is very common in the elderly, to demonstrate that we performed physiotherapy assessments at the beginning and end of our which it was research to show results in 35 older adults residing in the "Casa Hogar Virgen del Carmen" in a period of 6 months.

*Marcela Suarez*

Reviewed by:

Dra. Marcela Suarez

**ENGLISH TEACHER**

May, 5<sup>th</sup> 2016



## ÍNDICE GENERAL

TÍTULO .....	i
DERECHOS DE AUTORÍA .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS .....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE TABLAS .....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I	
1. PROBLEMATIZACIÓN.....	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3. PREGUNTAS DIRECTRICES .....	5
1.4. OBJETIVOS .....	5
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
1.5. JUSTIFICACIÓN .....	6
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO .....	8
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	9
2.2.1. FUNDAMENTO ONTOLÓGICO. ....	9
2.2.2. FUNDAMENTO EPISTEMOLÓGICO.....	9
2.2.3. FUNDAMENTO AXIOLÓGICO .....	10
2.2.4. FUNDAMENTO METODOLÓGICO .....	10
2.2.5. CENTRO GERONTOLÓGICO “CASA HOGAR VIRGEN DEL CARMEN” .....	10
2.2.5.1. ANTECEDENTES. ....	11
2.2.5.2. MISIÓN. ....	12
2.2.5.3. VISIÓN.....	12
2.2.5.4. OBJETIVOS. ....	12
2.2.6. LA GERIATRÍA – GERONTOLOGÍA .....	12
2.2.6.1. BIOLOGÍA DEL ENVEJECIMIENTO .....	13
2.2.6.2. CAUSAS DEL ENVEJECIMIENTO.....	14
2.2.6.3. ENVEJECIMIENTO POR ÓRGANOS .....	15

2.2.7.	BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.....	17
2.2.7.1.	METODOLOGÍA.....	18
2.2.7.2.	DOSIFICACIÓN.....	19
2.2.7.3.	FINALIDADES DE LA ACTIVIDAD.....	19
2.2.8.	SISTEMA CARDIO-RESPIRATORIO.....	20
2.2.8.1.	TENSIÓN ARTERIAL.....	22
2.2.8.2.	APARATO RESPIRATORIO.....	23
2.2.9.	ANATOMÍA DEL CORAZÓN.....	26
2.2.9.1.	ANATOMÍA INTERNA DE LAS AURÍCULAS.....	27
2.2.9.1.1.	AURÍCULA DERECHA.....	27
2.2.9.1.2.	AURÍCULA IZQUIERDA.....	28
2.2.9.2.	VENTRÍCULOS.....	29
2.2.9.2.1.	VENTRÍCULO DERECHO.....	30
2.2.9.2.2.	VENTRÍCULO IZQUIERDO.....	30
2.2.9.3.	INERVACIÓN DEL CORAZÓN.....	31
2.2.9.3.1.	VASCULARIZACIÓN DEL CORAZÓN.....	31
2.2.9.3.2.	ARTERIAS CORONARIAS.....	32
2.2.9.3.3.	VENAS CARDÍACAS.....	33
2.2.9.4.	PULMONES.....	33
2.2.9.5.	RIEGO SANGUÍNEO, DRENAJE LINFÁTICO, INERVACIÓN Y DESARROLLO.....	35
2.2.9.5.1.	ARTERIAS Y VENAS.....	35
2.2.9.5.2.	DRENAJE LINFÁTICO.....	36
2.2.9.5.3.	INERVACIÓN.....	37
2.2.9.6.	FISIOLOGÍA PULMONAR.....	38
2.2.9.6.1.	VOLÚMENES Y CAPACIDADES PULMONARES.....	38
2.2.9.6.2.	PRESIONES RESPIRATORIAS.....	41
2.2.9.7.	TRANSPORTE DE O <sub>2</sub> :.....	42
2.2.9.8.	TRANSPORTE DE CO <sub>2</sub> .....	43
2.2.9.9.	REGULACIÓN DE LA RESPIRACIÓN.....	43
2.2.9.10.	CENTRO RESPIRATORIO.....	43
2.2.9.11.	CONSUMO DE OXIGENO.....	44
2.2.9.11.1.	CONCEPTO DEL CONSUMO MÁXIMO DE OXIGENO (VO <sub>2</sub> MAX).....	44
2.2.10.	LA POSTURA CORPORAL.....	46
2.2.10.1.	CONTROL POSTURAL Y TIPOS POSTURALES.....	49
2.2.10.2.	IMPORTANCIA DE UNA CORRECTA POSTURA.....	50
2.2.11.	MATROGIMNASIA.....	55
2.2.11.1.	POSICIONES Y MOVIMIENTOS FUNDAMENTALES DE LA CABEZA, TRONCO Y LAS EXTREMIDADES.....	58
2.2.11.1.1.	POSICIONES BÁSICAS.....	59
2.2.11.1.2.	MOVIMIENTOS ARTICULARES.....	63

2.2.12.	PLAN DE EJERCICIOS DE MATROGIMNASIA.....	69
2.2.12.1.	PRIMERA FASE: EJERCICIO DE CALENTAMIENTO .....	69
2.2.12.2.	SEGUNDA FASE: EJERCICIO DE FORTALECIMIENTO .....	73
2.2.12.3.	TERCERA FASE: DE VUELTA A LA CALMA .....	79
2.2.13.	EVALUACIONES FISIOTERAPEUTICAS .....	80
2.2.13.1.	ÍNDICE PARA EVALUAR LAS ACTIVIDADES BASICAS DE LA VIDA DIARIA .....	80
2.2.13.2.	ÍNDICE PARA EVALUAR LAS ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA (AIVD) .....	82
2.2.13.3.	EVALUACIÓN CRONOMETRADA DE ESTACIÓN UNIPODAL. ....	83
2.2.13.4.	TEST DE TINETTI. ....	83
2.2.13.5.	TEST TIMED UP AND GO (LEVÁNTATE Y ANDA).....	87
2.2.13.6.	TEST DE ROMBERG.....	87
2.2.13.7.	VALORACIÓN DEL DOLOR .....	88
2.2.13.8.	TEST POSTURAL .....	90
2.3.	HIPÓTESIS .....	94
2.4.	VARIABLES .....	94
2.4.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	94
2.4.2.	VARIABLE DEPENDIENTE.....	94
2.4.3.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	95
2.5.	DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS. ....	97
 CAPITULO III		
3.	MARCO METODOLÓGICO.....	100
3.1.	MÉTODO .....	100
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	101
3.2.1.	POBLACIÓN.....	101
3.2.2.	MUESTRA .....	101
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	101
3.4.	TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LOS RESULTADOS. ....	102
3.4.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LOS TEST FISIOTERAPÉUTICOS. ....	103
3.5.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	118
 CAPITULO IV		
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	120
4.1.	CONCLUSIONES .....	120
4.2.	RECOMENDACIONES.....	121

BIBLIOGRAFÍA .....	122
LINKOGRAFÍA .....	123
ANEXOS .....	124

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1: Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen” .....	10
Fotografía N° 2: Paciente geriátrico .....	13
Fotografía N° 3: Actividad física en el adulto mayor. ....	17
Fotografía N° 4: Movilidad de cabeza y cuello .....	70
Fotografía N° 5: Movilidad de tronco .....	71
Fotografía N° 6: Movilidad de Brazos .....	72
Fotografía N° 7: Movilidad de piernas .....	73
Fotografía N° 8: Ejercicios de hombro, codo y muñeca .....	74
Fotografía N° 9: Ejercicios de cadera, rodilla y tobillo .....	75
Fotografía N° 10: Ejercicios de equilibrio .....	76
Fotografía N° 11: Ejercicios de coordinación .....	77
Fotografía N° 12: Ejercicios de coordinación .....	78
Fotografía N° 13: Ejercicios en Sedestación .....	78
Fotografía N° 14: Devuelta a la calma .....	79
Fotografía N° 15: Test de Tinetti-Equilibrio .....	83
Fotografía N° 16: Test postural .....	90
Fotografía N° 17: Evaluación fisioterapeuta: Test postural .....	124
Fotografía N° 18: Evaluación fisioterapeuta: Test Tinnety Marcha .....	124
Fotografía N° 19: Matrogimnasia: Ejercicios de calentamiento .....	125
Fotografía N° 20: Matrogimnasia: Ejercicios en sedestación .....	125
Fotografía N° 21: Matrogimnasia: Ejercicios de equilibrio .....	126
Fotografía N° 22: Matrogimnasia: Ejercicios de coordinación .....	126
Fotografía N° 23: Matrogimnasia: Ejercicios de equilibrio y coordinación .....	127
Fotografía N° 24: Matrogimnasia: Ejercicios con ayuda de palos .....	127

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Corazón .....	26
Figura N° 2: Ventriculos Izquierdo y Derecho .....	29
Figura N° 3: Inervación del corazón .....	31
Figura N° 4: Pulmones .....	33
Figura N° 6: Postura corporal.....	46
Figura N° 7: Posturas más frecuentes.....	48
Figura N° 8: Músculos del equilibrio .....	52
Figura N° 10: Posiciones de las manos .....	59
Figura N° 11: Posiciones de los brazos .....	60
Figura N° 12: Brazos (observados desde arriba).....	60
Figura N° 13: Brazos variedad de posiciones .....	61
Figura N° 14: Piernas posiciones. ....	61
Figura N° 15: Piernas (obsérvese atendiendo la colocación del dibujo).....	62
Figura N° 16: Varias posiciones de piernas. ....	62
Figura N° 17: Flexionadas.....	63
Figura N° 18: Acostadas.....	63
Figura N° 19: Movimientos de Cuello .....	64
Figura N° 20: Movimiento de hombros. ....	64
Figura N° 21: Movimientos de Codos.....	65
Figura N° 22: Movilidad de muñecas.....	65
Figura N° 23: Movimientos de tronco.....	66
Figura N° 24: Movimiento de cadera. ....	66
Figura N° 25: Movimiento de Rodillas. ....	67
Figura N° 26: Gráfico N°27 Movilidad de tobillos.....	67
Figura N° 27: Circunducción de tronco. ....	68
Figura N° 28: Circunducción de hombro. ....	68
Figura N° 29: Circunducción de muñeca. ....	69
Figura N° 30: Circunducción de cadera. ....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA Nº 2. 1: VALORES NORMALES DE VO2MAX .....	45
TABLA Nº 2. 2: MÚSCULOS DEL EQUILIBRIO.....	53
TABLA Nº 2. 3: ÍNDICE DE KATZ.....	80
TABLA Nº 2. 4: ESCALA DE LAWTON .....	82
TABLA Nº 2. 5: ESCALA DE TINETTI – MARCHA .....	84
TABLA Nº 2. 6: ESCALA DE TINETTI – EQUILIBRIO .....	86
TABLA Nº 3. 1: ANÁLISIS ESTADÍSTICO SOBRE EL GÉNERO.....	103
TABLA Nº 3. 2: ANÁLISIS ESTADÍSTICO SOBRE LA EDAD .....	104
TABLA Nº 3. 3: ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST DE TINETTI MARCHA INICIAL.....	105
TABLA Nº 3. 4: ANÁLISIS ESTADÍSTICO VARIABLE “TEST DE TINETTI MARCHA FINAL” .....	106
TABLA Nº 3. 5: ANÁLISIS ESTADÍSTICO VARIABLE “TEST DE TINNETY EQUILIBRIO INICIAL” .....	107
TABLA Nº 3. 6: ANÁLISIS ESTADÍSTICO VARIABLE “TEST DE TINNETY EQUILIBRIO FINAL” .....	108
TABLA Nº 3. 7: ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST DE ESTACIÓN UNIPODAL INICIAL.....	109
TABLA Nº 3. 8 : ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST DE ESTACIÓN UNIPODAL FINAL” .....	110
TABLA Nº 3. 9: ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST DE EQUILIBRIO DINÁMICO INICIAL.....	111
TABLA Nº 3. 10: ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST DE TINNETY EQUILIBRIO DINÁMICO FINAL .....	112
TABLA Nº 3. 11: ANÁLISIS ESTADÍSTICO VARIABLE “TEST DE ROMBERG INICIAL” .....	113
TABLA Nº 3. 12: ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST DE ROMBERG FINAL. ....	114
TABLA Nº 3. 13: ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST POSTURAL.....	115
TABLA Nº 3. 14: ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST DEL DOLOR INICIAL .....	116
TABLA Nº 3. 15: ANÁLISIS ESTADÍSTICO VARIABLE “TEST DEL DOLOR FINAL” .....	117
TABLA Nº 3. 17: TABLA DE COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	119

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 .....	103
GRÁFICO N° 2 .....	104
GRÁFICO N° 3 .....	105
GRÁFICO N° 4 .....	106
GRÁFICO N° 5 .....	107
GRÁFICO N° 6 .....	108
GRÁFICO N° 7 .....	109
GRÁFICO N° 8 .....	110
GRÁFICO N° 9 .....	111
GRÁFICO N° 10 .....	112
GRÁFICO N° 11 .....	113
GRÁFICO N° 12 .....	114
GRÁFICO N° 13 .....	115
GRÁFICO N° 14 .....	116
GRÁFICO N° 15 .....	117

## INTRODUCCIÓN

El envejecimiento poblacional constituye un fenómeno presente en prácticamente en todo el mundo. El ser humano, biológicamente completa las fases de su crecimiento y desarrollo en todas sus áreas, aproximadamente a los 18 años, y es a partir de ésta edad en que se propone la siguiente clasificación de las diferentes etapas de la vida adulta.

**Adulto joven 18-39 años:** Capacidad plena para la ejecución de las actividades físicas, laborales y mentales.

**Adulto maduro 40-59 años:** Aparición de las primeras manifestaciones del envejecimiento biológico. Se conservan las potencialidades mentales y físicas, aun cuando estas últimas pueden estar parcialmente disminuidas.

**Adulto mayor 60 años o más:** El proceso de envejecimiento es evidente, afectando los diversos aparatos y sistemas con diferente intensidad y en momentos diferentes.

El envejecimiento biológico está sujeto a los estilos de vida observados durante la juventud, de tal forma que es posible encontrar personas de edad avanzada “bien conservada”, en tanto que otras, relativamente jóvenes se consumen con mayor rapidez, ante la existencia de ciertos padecimientos de inicio silencioso o deterioro funcional anticipado.

Sin embargo esta situación puede ser frenada o revertida, a cualquier edad, si se modifican los estilos de vida negativos y se promueve la práctica del ejercicio físico programado acorde a las características morfo-funcionales del sujeto.

Por lo tanto la salud de los adultos mayores no debe y no puede ser simplemente examinada desde el punto de vista de la presencia o ausencia de enfermedad, pues la capacidad de rendimiento físico depende de la eficiencia

funcional de prácticamente la totalidad de los aparatos y sistemas que integran al organismo, como: el aparato cardio-respiratorio, responsable de captar, transportar y entregar el oxígeno a los tejidos, lugar en donde se llevan a cabo los procesos metabólicos aerobios y anaerobios, responsables de la producción de energía indispensable para el mantenimiento de la propia existencia y la ejecución del movimiento.

Igualmente la conservación de la masa y fuerza muscular representan un factor importante en el mantenimiento de la postura, el equilibrio y la marcha, que junto con una adecuada estructura ósea previenen el riesgo de caídas y su consecuencia las fracturas, principalmente de columna y cadera.

De ahí que para la realización de sus actividades diarias en forma independiente y tener una buena calidad de vida, se deba preservar el funcionamiento orgánico en óptimas condiciones de acuerdo a la edad del sujeto, y esto se define como “La eficiencia con la que el individuo se desempeña físicamente, piensa, siente o se comporta en congruencia con su medio ambiente, sin emplear para ello un gasto excesivo de energía.

El crecimiento de la población adulta mayor en nuestro país, y la carga de enfermedades que ello conlleva representa un problema social y una demanda de recursos cada vez mayor para dar respuesta a sus necesidades, ante lo cual, las instituciones públicas y privada deben buscar formas para mejorar o conservar sus habilidades funcionales, y así preservar su capacidad física a fin de que continúen con su independencia.

Es por esta razón que se recomienda crear módulos de actividad física uno de los cuales nos pueden ayudar de gran manera es la aplicación de la matrogimnasia en adulto mayor con la cual podemos recuperar la funcionalidad, prevenir y retardar la aparición de las enfermedades crónicas no transmisibles y sus complicaciones, así como disminuir la necesidad de medicamentos para el tratamiento de sus dolencias.

## CAPÍTULO I

### 1. PROBLEMATIZACIÓN

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La deficiente actividad física que existe en el Ecuador en personas de edad avanzada lleva a que su nivel de producción disminuya, convirtiéndolas en personas inactivas, aisladas socialmente y cuya calidad de vida empeora con el tiempo.

En Ecuador hay 1,2 millones de adultos mayores, según una encuesta realizada por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC 2009). Un 53,4 % de ellos son mujeres, con una esperanza de vida de 78 años frente a los 72 años de vida del hombre, según datos de 2009. En cuanto al estado anímico y satisfacción en mayores de 60 años, a pesar de que el 81% dice estar satisfecho con su vida, el 18 % asegura no sentirse "en buen estado anímico" y casi el 46 % de los encuestados vive "preocupado porque algo malo le va a suceder".

El número de mayores que vive solo es del 11 %, mientras que el resto vive acompañado. En la mitad de los casos, por su hijo. "La salud física es apenas una parte de esta situación que en términos de salud tiene un adulto mayor. Un adulto mayor tiene muchísimas dependencias sobre su situación anímica, sobre su estado de ánimo, la compañía, el aburrimiento o el tipo de expectativas que puedan trazarse como ser humano (INEC, Byron Villacis 2009).

Las enfermedades que más aquejan a los mayores de 60 años, tantos en varones como en mujeres, son los problemas de corazón y la diabetes. Sin embargo, la osteoporosis es la dolencia más común en las mujeres con un 19,5%. Cuatro de cada diez mayores de 60 años no trabajan y mayoritariamente su nivel de educación es el nivel primario. En su mayoría no ejercen por problemas de salud, en un 49 %, por jubilación por edad, en un 23 %, porque su familia no quiere que trabaje, en un 8 %.

De acuerdo a los datos del INEC (2013) la población actual del país es de 15'836.841 habitantes y de ellos, aproximadamente 985000 son mayores de 65 años, es decir el 6.2%. A nivel Nacional existe una diferencia de 5 puntos entre mujeres y hombres (53 a 47%, respectivamente) siendo siempre mayor el número de mujeres en los diferentes grupos de edad. (INEC, Censo Población y Vivienda, 2013)

En la Provincia de Chimborazo, se observa que en los últimos años se está brindando nuevos espacios destinados a los adultos mayores. En la Asamblea Nacional el Proyecto de Ley Reformatoria a la Ley del Anciano (2006). Esta ley básicamente busca garantizar y hacer efectivos los derechos de las personas adultas mayores consagrados en los artículos 36, 37 y 38 de la Constitución de la República y poder concretar la creación de los Consejos de Protección de las personas adultas mayores. Con la finalidad, se creó el Grupo de Interés de Adultos Mayores.

Este grupo lo conforman las asociaciones de jubilados y no jubilados de la provincia y se reúnen con el fin de analizar el proyecto de ley reformatoria a la ley del anciano. Para apoyar a esta actividad se capacitó a estudiantes de las diferentes Facultades de Ciencias Humanas. El fin del evento es que los jóvenes trasladen lo aprendido durante los tres talleres de capacitación hacia los adultos mayores que viven en los diferentes cantones de la provincia.

Según el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), ampara a los adultos mayores, con el aporte del 10 por ciento por parte de los Gobierno Autónomos Descentralizados y que consta dentro del presupuesto. Se considera que la ley de tratamiento del anciano debería incluirse temas como el control a los asilos y casa de retiro para garantizar que los adultos mayores sean tratados dignamente y con respecto a sus derechos, de igual manera ha realzado el papel de la persona de la tercera edad como un trabajador económico activo.

El Ministerio de Inclusión Económica y Social en la Provincia de Chimborazo, a través de sus Institutos y programas específicos, en el presente año invirtió alrededor de 24'750.000 dólares, recursos que permitieron atender en forma prioritaria a 28.721 niños y niñas; 42.150 madres; 35.431 Adultos Mayores, 434 niños con discapacidad; y 4.296 adultos mayores con discapacidad.

Actualmente se está tratando en la Asamblea Nacional la Ley Orgánica de Protección Integral al Ciclo de Vida destinado a todos los grupos vulnerables del Estado entre ellos los adultos mayores.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo incide la matrogimnasia en el adulto mayor para mejorar su condición cardiorrespiratoria y postural en pacientes que acuden a la casa del adulto mayor Virgen del Carmen del cantón “CHAMBO” de la ciudad de Riobamba?

## **1.3. PREGUNTAS DIRECTRICES**

- ¿Qué grado de fuerza muscular debe tener el adulto mayor para poner en práctica la matrogimnasia en la Casa del Adulto Mayor Virgen del Carmen del Cantón Chambo de la ciudad de Riobamba?
- ¿Cómo influye la matrogimnasia en las Actividades de la Vida Diaria?
- ¿Cuáles son los ejercicios adecuados de la matrogimnasia para mejorar su condición cardiorrespiratoria y postural en adultos mayores de la Casa del Adulto Mayor Virgen del Carmen del Cantón Chambo de la ciudad de Riobamba?

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

- Demostrar la efectividad de la matrogimnasia en el adulto mayor para mejorar su condición cardiorrespiratoria y postural en pacientes que

acuden a la casa del adulto mayor Virgen del Carmen del cantón “CHAMBO” como parte del tratamiento fisioterapéutico conservador.

#### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Valorar el grado de equilibrio que debe tener el adulto mayor para poner en práctica la matrogimnasia en la Casa del Adulto Mayor Virgen del Carmen del Cantón Chambo.
- Ejecutar un plan de ejercicios adecuados de Matrogimnasia para mejorar su condición cardiorrespiratoria y postural en pacientes que acuden a la Casa del Adulto Mayor Virgen del Carmen del Cantón Chambo de la ciudad de Riobamba.
- Analizar los principales factores que afecta al desarrollo de las actividades de la vida diaria en el adulto mayor mediante la aplicación de la matrogimnasia en los adultos mayores de la Casa Virgen del Carmen del Cantón Chambo para mejorar la calidad de vida.
- Evaluar si la aplicación del plan de ejercicios de matrogimnasia mejoro la condición cardiorrespiratoria y postural en los usuarios de la casa del adulto mayor Virgen del Carmen.

#### **1.5. JUSTIFICACIÓN**

Con la investigación, se puede determinar que esta, es susceptible de ejecutarse, pues se cuenta con la disponibilidad de tiempo suficiente para investigar, el apoyo del personal involucrado en el problema, el recurso económico y sobre todo se puede acceder a fuentes de información referentes al tema, lo que beneficiará a la gestión y desarrollo a futuro.

La investigación es importante mantenerla con un punto de vista profundo tomando en consideración numerosos factores que afectan a los adultos mayores como son: la edad, el sexo, las patologías crónicas que padecen, (artrosis, diabetes, hipertensión arterial). La matrogimnasia ofrece un avance

positivo en cuanto a la recuperación y el mantenimiento de los adultos mayores, así también influye de manera positiva en cuanto a su estado anímico lo que repercute de manera directa con la salud.

A pesar de ser una técnica muy útil con muchos estudios, no se ha difundido lo suficiente en los centros geriátricos de esta provincia lo que ha provocado un mayor índice de pacientes con una calidad de vida deficiente. Por esta razón se diseñó este estudio, por la necesidad de disminuir los índices de adultos mayores sedentarios, lo que está directamente relacionado con la salud mental, física e intelectual.

El índice de dependencia es alto en la mayoría de adultos mayores es por eso que se propone la matrogimnasia como la mejor opción para prevenir el sedentarismo y lograr la independencia de los pacientes mejorando la calidad de vida de ellos y sus familiares. Es por eso que el enfoque primordial de este proyecto es que a un futuro la matrogimnasia sea parte integral de los planes de tratamiento fisioterapéutico de los pacientes geriátricos, y que de esta forma se evite que los Adultos mayores sean abandonados por los familiares en acilos, causando un alto índice de depresión en los mismos.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Para sustentar la viabilidad del presente trabajo ha sido necesario acudir a fuentes de información tales como tesis o trabajos realizados por estudiantes de algunas universidades del Ecuador, aparte de consultas en versiones electrónicas, en las que se pudieron realizar similares enfoques pero con otro campo de acción y de las cuales tomamos las conclusiones más relevantes basado en el marco referencial de diferentes entidades.

La Universidad Técnica de Ambato previo a la obtención del título de Licenciada en Terapia Física reposa la tesis de García Moya Mayra Cecilia con el tema “APLICACIÓN DE EJERCICIOS AERÓBICOS PARA RESCATAR Y POTENCIALIZAR CAPACIDADES FUNCIONALES EN PERSONAS DE 60 A 75 AÑOS QUE RESIDEN EN EL HOGAR SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS EN LA CIUDAD DE AMBATO EN EL PERIODO AGOSTO 2010 - ENERO 2011” donde expresan que en esta investigación desarrollamos aspectos importantes de los beneficios de los Ejercicios Aeróbicos en el rescate de las capacidades funcionales del adulto mayor, con objetivos claramente enfocados a un fin y con resultados comprobables, acogándose al tema que previamente nos habíamos planteado.

La Universidad Técnica de Ambato previo a la obtención del Título de Licenciada en Ciencias de la Educación, mención: Cultura Física reposa la tesis de García Clavón Raquel Magdalena con el tema “LAS VIDEOCONFERENCIAS EN LA ACTIVIDAD FÍSICA DEL ADULTO MAYOR DEL CENTRO GERONTOLÓGICO SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS DEL CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA” la cual manifiesta que mediante la utilización de videoconferencias de gimnasia para estimular la actividad física y mental del adulto mayor y elevar su calidad

de vida, se ha propuesto en el Centro Gerontológico Sagrado Corazón de Jesús utilizar videoconferencias consideradas como terapia planificada científica y metodológicamente para controlar el peso corporal, aumento de masa y fuerza muscular, proporcionar flexibilidad y densidad ósea, mejorar la ventilación pulmonar para elevar el autoestima y condición de vida.

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

El trabajo relacionado con la actividad física terapéutica en el Adulto mayor está sustentado en las siguientes ramas filosóficas:

### **2.2.1. FUNDAMENTO ONTOLÓGICO.**

Porque en los pacientes de la tercera edad al ser un ente físico, biológico, social, político, cultural, histórico. El investigador debe orientarlos como un ser en su totalidad. El estudio acerca de la calidad de vida en los adultos mayores es fundamental debido a que los ancianos son un ente fundamental en la sociedad.

El estudio de la matrogimnasia es una alternativa para mejorar la calidad de vida ya que está destinada a optimizar la funcionalidad y el grado de independencia del adulto mayor pero con un propósito principal que es estrechar los vínculos afectivos con la familia del adulto mayor.

### **2.2.2. FUNDAMENTO EPISTEMOLÓGICO.**

Al ser una investigación en pacientes con proyección a mantener su integridad física y mental, implica producción de nuevos conocimientos, para generar cambios cualitativos en el grupo ente estudio.

El tratamiento con la matrogimnasia descrito inicialmente por Helmut Schultzen 1975 como el ejercicio físico que es llevado cabo por el hijo y la madre con la finalidad de fortalecer los lazos de unión y de actitud cooperadora

así como de las diversas forma de relación madre-hijo, al finalizar la matrogimnasia es demostrada por medio de una rutina con música.

### **2.2.3. FUNDAMENTO AXIOLÓGICO**

El siguiente trabajo se realiza manejando valores como respeto, tolerancia y equidad, porque todos los adultos mayores deben ser tratados y atendidos con igualdad, sin preferencia alguna, para que después de su participación sientan satisfacción del mismo al momento de ser partícipe

### **2.2.4. FUNDAMENTO METODOLÓGICO**

De acuerdo a la realidad de la ciudad de Riobamba se construyó técnicas e instrumentos para ser aplicados a los involucrados al grupo ente de la investigación proporcionando de esta manera las conclusiones de la realidad.

Se utiliza el método científico adecuado al objeto investigado en su contexto; como la investigación de campo que nos permitirá realizar un programa de ejercicios de matrogimnasia para ayudar a mejorar la condición cardio-respiratoria, poniendo en manifiesto la creatividad y la capacidad de crítica del investigador, y de esta manera brindar un tratamiento específico a cada paciente acorde a sus necesidades; tratándolo como un ser único e irrepetible.

### **2.2.5. CENTRO GERONTOLÓGICO “CASA HOGAR VIRGEN DEL CARMEN”**



**Fotografía N° 1:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

Este centro residencial acoge a adultos mayores que necesiten de un hogar, se prioriza a quienes se encuentran en situaciones de abandono, pobreza y extrema pobreza o que hayan sido vulnerados de sus derechos.

Nuestros adultos mayores tienen una atención personalizada las 24 horas del día por personal capacitado en enfermería, en cuanto a su salud tenemos visitas rutinarias de médicos generales y de un médico geriatra del MSP, además consta con diferentes áreas necesarias para ellos las cuales son:

- Área de fisioterapia (Gimnasio, masoterapia, electroterapia, termoterapia.)
- Área de psicología
- Área de terapia ocupacional
- Área de alimentación
- Estación de enfermería
- Consultorio médico

#### **2.2.5.1. ANTECEDENTES.**

El centro gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen” fue creado hace más de 20 años fue fundado por un grupo de personas desinteresadas y que luchaban a favor del bienestar del adulto vulnerable a la cual se le conoce con el nombre de FUNIDEC, esta desde entonces ha dado asilo ayuda y protección al adulto mayor.

Este se encuentra dirigido por el representante legal que es el Sr. Gonzalo Oviedo junto con la administradora que es Fanny Bayas quienes trabajan en conjunto con el Ministerio de Inclusión Económica Riobamba (MIES) para una mejor calidad de atención al adulto mayor

#### **2.2.5.2. MISIÓN.**

Dar una atención personalizada, comprometida con la calidad, seguridad humana y excelencia la cual ayuda a prevenir, rehabilitar y corregir el estado físico y emocional del adulto mayor.

#### **2.2.5.3. VISIÓN.**

Ofrecer servicios en fisioterapia, psicología, y terapia ocupacional en forma especializada y personalizada para obtener los mejores resultados adaptando y recuperando al adulto mayor en su vida diaria.

#### **2.2.5.4. OBJETIVOS.**

Mejorar y fortalecer el funcionamiento del Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”, con la finalidad de que los adultos mayores que allí se alojan reciban una atención integral y de calidad, rescatando al adulto mayor en situación de riesgo.

#### **2.2.6. LA GERIATRÍA – GERONTOLOGÍA**

Las ciencias que estudian el envejecimiento son:

**La geriatría:** Es la especialidad médica que se ocupa de los aspectos físicos, psicológicos, funcionales y sociales del anciano enfermo.

**La gerontología:** Estudia el envejecimiento y los factores que incluyen en el.

En la edad adulta se empieza a tolerar el quebranto orgánico de la evolución. En este instante de la vida se paraliza la madurez de las funciones orgánicas, pero a partir de ahí inicia un ciclo espontáneo del que nadie puede escapar.

En la edad de los 30-35 años se emprende un descenso paulatino del metabolismo; este alcanza del 7 al 40% a los 45-60 años y para los sedentarios representa el 50-55% de los valores iniciales. Son habituales en esta edad las manifestaciones patológicas en el aparato cardiovascular, el sistema respiratorio, en músculos, las articulaciones y las alteraciones en el metabolismo.

### **2.2.6.1. BIOLOGÍA DEL ENVEJECIMIENTO**

El envejecimiento es un proceso que empieza con el nacimiento y termina con la muerte, sin embargo desde el punto de vista biológico en la mujer inicia con el climaterio y en el hombre a partir de los 50 años. Existen 4 etapas establecidas durante el transcurso del envejecimiento que son las siguientes: (MANTIK, 2004).

- Presenil entre 45 y 60 años.
- Senil intermedia entre los 60 y 70 años.
- Senil verdadera entre los 70y 80 años
- Longevos a partir de los 80 años.



**Fotografía N° 2:** Paciente geriátrico

**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”

**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

Se considera ancianos a las personas que sobrepasan los 65años. El hombre ha pasado de tener una esperanza de vida de 35 años como a principios de siglo, a

unos 80 años en la actualidad. Lo cual es el resultado en la mejoría de las condiciones vitales, excelente alimentación, mayor control de enfermedades, mayor control de fenómenos externos y sobre todo la práctica de actividades gimnásticas.

La mayoría están de acuerdo en que el concepto de envejecimiento biológico puede definirse, de forma simplificada, como “la incapacidad progresiva del organismo, en función de la edad, para mantener la homeostasis” (MACIAS, 2005).

#### **2.2.6.2. CAUSAS DEL ENVEJECIMIENTO**

El oxígeno inhalado a través del aparato respiratorio en nuestro caso los pulmones, es captado por los glóbulos rojos de la sangre. A través del sistema circulatorio es transportado hacia los diferentes órganos y tejidos. Cuando la molécula de oxígeno llega al interior de la célula, penetra en el interior de un orgánulo intracelular denominado mitocondria. Las mitocondrias, mediante complejas reacciones químicas son capaces de aprovechar el oxígeno y obtener la energía. Como consecuencia de estas reacciones químicas se producen unas sustancias de desecho.

Esta especie de basura, a medida de que se va acumulando, es tóxica para la mitocondria. Cuando haya una cantidad suficientemente grande de basura, la mitocondria será incapaz de realizar nuevas reacciones para aprovechar el oxígeno. Cuando esto ocurra a un número determinado de mitocondria, la célula no podrá obtener más energía y morirá. Este fenómeno repetido en los diferentes tejidos del organismo vivo condicionará su envejecimiento. (PONT, 2001).

Por increíble que parezca esta misma capacidad de aprovechar el oxígeno, que supone el evento de la vida, es la causante de la muerte celular y, por ende, del envejecimiento del individuo.

### 2.2.6.3. ENVEJECIMIENTO POR ÓRGANOS

**Piel:** El anciano presenta en su piel zonas de pérdida del color natural (hiperpigmentación). Muestra además atrofia de las glándulas sudoríparas y de los folículos pilosos lo cual se va a disminuir la capacidad de producir calor y por ende dificultad para conservar constante la temperatura corporal cuando esta tienda a ascender. También pierde elasticidad en la piel provocado por la deshidratación, degeneración del soporte de colágeno y a la pérdida de fibras elásticas.

Las uñas se tornan quebradizas y tardarán más en crecer. El pelo carecerá de su pigmento natural. Se desprenderá fácilmente y asomarán las canas.

**Esqueleto y músculo:** El adulto mayor presentará una baja en la velocidad de contracción muscular y una atrofia de las fibras musculares lo que conlleva a una pérdida de masa muscular total. También se ocasiona una pérdida de la mineralización ósea producido por la senescencia, alimentación incorrecta, carencia de calcio y sobre todo por falta de ejercicio físico. Reducción del ángulo del movimiento articular lo que dificultará su marcha originando mayor peligro de caídas.

**Vista:** Muestran hundimiento de sus ojos por la pérdida de grasa alrededor del globo ocular. Sus lágrimas serán escasas, le estorbará fijar la vista en objetos muy cercanos lo que se conoce vulgarmente como vista cansada. Presentarán cataratas en el cristalino las mismas se pueden ser extirpadas quirúrgicamente cuando están establecidas. Es uno de los órganos más afectados por las secuelas de la vejez. La carencia de vista no es un impedimento para efectuar actividad física.

**Oído:** Soporta una descamación por que la piel se envuelve al conducto auditivo externo se atrofia lo que causa la acumulación de cerumen y por ende la hipoacusia. La percepción de sonidos agudos se verá afectada por la presbiacusia.

Estas molestias son de difícil solución, aun con las prótesis no se garantiza su mejoría.

**Olfato y gusto:** Presenta disminución de la capacidad gustativa y olfatoria lo que ocasiona una inapetencia y una dieta simple lo que conllevará a un déficit nutritivo.

**Aparato circulatorio:** Debido a la insuficiencia de las válvulas venosas y a la pequeña fuerza del efecto bomba que ejercen los músculos de las piernas, se producirá una disminución de la circulación de retorno. Como resultado de estos asomarán varices y edemas en los pies y tobillos. La arteriosclerosis es un enemigo más temible ya que va a repercutir en todos los órganos y sistemas del organismo. He aquí la importancia del ejercicio ya que con un entrenamiento progresivo y controlado puede aumentar la tolerancia al esfuerzo.

**Corazón:** La contractibilidad de la musculatura cardíaca se encuentra minimizada. Los trastornos eléctricos con distintos grados de bloqueo y arritmia son muy usuales. Habrá insuficiencia valvular en algunos casos como resultado de la calcificación de las válvulas que se comunican las distintas cavidades cardíacas. Por lo que los ejercicios rápidos y violentos estarán contraindicados.

**Pulmones:** Por el envejecimiento se producen cambios importantes en el sistema respiratorio ya que disminuye la superficie alveolar, el área capilar y la superficie donde se realiza el intercambio de gases durante la respiración.

Dilatarán a la obstrucción especialmente los bronquios de pequeño tamaño. La caja torácica se vuelve más rígida como consecuencia de los procesos degenerativos a nivel osteo-articular. Como secuela de todos estos cambios disminuye en el adulto mayor el flujo de aire y la adaptación respiratoria al esfuerzo. Demandan de un trabajo respiratorio mayor para conseguir el mismo oxígeno. Deberá realizar una progresión gradual de la actividad física. (HERRERA. Joaquín, 2005).

### 2.2.7. BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA



**Fotografía N° 3:** Actividad física en el adulto mayor.

**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”

**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

El aspecto primordial que ayuda a retardar los efectos del envejecimiento y consérvese en las condiciones más óptimas posibles después del factor genético es el estilo de la vida. La inactividad en las personas de la tercera edad produce irreparablemente la involución y atrofia de diferentes sistemas, ya que con el envejecimiento el proceso de auto-reparación del organismo disminuye. En las personas que han realizado actividades físicas a lo largo de su vida las señales de atrofia no se presentan o son intrascendentes.

Se recomienda por ello hacer de la actividad física un hábito como medida preventiva. Los ejercicios con cargas funcionales, originan en las personas de edad muchos beneficios, entre los que se cuentan:

- ✓ Hipertrofia del sistema muscular.
- ✓ Disminución de la frecuencia cardíaca, factor que representa una importante premisa de longevidad.
- ✓ Activación del sistema endocrino: cuando la célula de una glándula es excitada excreta su secreción específica constituyendo ellos su estado de trabajo.
- ✓ Activación del sistema nervioso: cuando las neuronas de la corteza cerebral son puestas en estado de excitación liberan los procesos físicos de los movimientos.

- ✓ Apoyo a la vigilancia mental: una efectiva transferencia de oxígeno desde el sistema cardiovascular hasta el cerebro, mediante el ejercicio proporciona un camino natural para apoyar la vigilancia mental y relacionar el envejecimiento individual por el suministro de oxígeno al cerebro.
- ✓ Estimulaciones de las funciones vegetativas, que refuerzan el sistema nervioso autónomo (Kinesis, 2003)

#### **2.2.7.1. METODOLOGÍA**

Para establecer una guía de que ejercicios pueden practicar las personas de la tercera edad es necesario que cada participante se realice un chequeo médico completo. A continuación se da a conocer algunos puntos que se debe tener en consideración al realizar la actividad física con personas de edad avanzada (CEBALLOS 2001).

- Los ejercicios a realizarse de carácter dinámico no deben demandar tentaciones estáticas prolongadas.
- Los ejercicios con inclinación de cabeza y tronco deben ser ejecutados en forma lenta y con aumento progresivo de la amplitud.
- Se deben cambiar las posiciones de parado, sentado y acostado evitando de esta manera la posición de pie de forma prolongada.
- Realiza otras actividades (paseos, visitas a museos etc.) que mejoran y ayudan al estado emocional.
- Efectuar juegos para obtener emociones positivas. Los más convenientes son aquellos que despliegan movimientos, pero que no involucren actividades que demanden grandes esfuerzos.
- Los juegos colectivos son provechosos pues, facilitan las relaciones sociales, es una actividad por medio de la cual todos se recrean y se divierten.

- Para llevar al organismo de vuelta a la calma de forma placentera efectuar juegos calmantes al final de la clase.
- No realizar ejercicios con mucha separación de piernas ni abusar de los giros.
- Los ejercicios de respiración deben ocupar un lugar destacado, los que debemos alternar durante la clase con otros ejercicios.

#### **2.2.7.2. DOSIFICACIÓN**

El estado general de la salud de preparación alcanzado por los alumnos incluye directamente en la duración de las diferentes clases, así como la constancia de los mismos. En la clase de cultura física sin importar su tipo, es indispensable tener en cuenta las siguientes normas de higiene: “comenzar por los ejercicios más sencillos y de fácil ejecución, luego pasar a lo más complejos aumentando gradualmente su intensidad e ir incorporando sucesivamente al trabajo los principales grupos musculares de los brazos, piernas, espaldas, y abdomen” (CEBALLOS 2001).

#### **2.2.7.3. FINALIDADES DE LA ACTIVIDAD**

La actividad física en las personas de la tercera edad tiene como finalidad los siguientes objetivos:

Gratificante: los adultos mayores deben sentirse a gusto y tener una sensación agradable, ya que esta aporta bienestar físico y mental.

- Utilitaria: mejora las capacidades físicas e intelectuales y previene posibles atrofias, lesiones, etc., o también como actividades rehabilitadora.
- Recreativa: todas las actividades realizadas en el tiempo libre se lo haga para pasarla bien.

- Motivante: que los adultos mayores sientan la necesidad de practicar la actividad y que genere en ellos un gran interés.
- Integradora: la participación de todos los adultos mayores para que se sientan socialmente activos
- Adaptación: de acuerdo con las características del grupo y teniendo en cuenta que no todos tienen la misma autonomía para quienes se debe tener ejercicios alternativos.
- De fácil realización: ir de lo fácil a lo difícil para que su realización sea correcta.
- Socializadora: actividades que brindan a los adultos mayores una mayor interacción entre ellos.
- De calidad más que de cantidad: no se trata de realizar muchas repeticiones de un ejercicio sino de ejecutarlos de la manera adecuada y que cumplan con los objetivos propuestos para la clase.

#### **2.2.8. SISTEMA CARDIO-RESPIRATORIO**

El sistema cardio-respiratorio está formado por dos aparatos bien diferenciados: el aparato cardio-circulatorio, encargado de hacer circular la sangre por todo el organismo, y el aparato respiratorio, cuya misión fundamental es poner en contacto el medio interno con el entorno gaseoso que nos rodea.

El óptimo funcionamiento del corazón se manifiesta, al actuar como bomba impelente, lo que determina el gasto cardíaco (cantidad de sangre enviada por el corazón al torrente circulatorio en un minuto), que representa el volumen de eyección sistólica en cada latido por minuto, En una persona sedentaria con un volumen de eyección sistólica de 70 c.c. y una frecuencia cardíaca de 80 x segundo, el gasto cardíaco o volumen circulante será de  $70 \times 80 = 5600$  ml de sangre.

Cuando una persona adulta joven o adulta madura se somete a un programa de ejercicio, sin haberse entrenado previamente, el corazón debe aumentar el gasto sistólico durante el esfuerzo a partir de un incremento de la frecuencia cardíaca, manteniendo el mismo volumen de eyección sistólico ( $150 \times 70 = 10,500$  ml, de sangre) a fin de dar respuesta a las demandas de oxígeno de los grupos musculares involucrados en el esfuerzo, quienes deberán producir la energía necesaria para realizar el trabajo impuesto.

Este aumento se puede lograr gracias a una redistribución sanguínea del flujo circulante, en la cual, los territorios del organismo que en ese momento no necesitan de una gran cantidad de sangre para su función y supervivencia: como el aparato digestivo, bazo, riñones y piel, ceden al territorio muscular una gran parte de la sangre que normalmente utilizan para sus funciones, exceptuándose de ello al cerebro, hígado y corazón.

Dicha respuesta es transitoria, al igual que la taquicardia, incremento de la tensión arterial, la sudoración, el aumento de la temperatura de la piel y su hiperemia, las cuales desaparecen una vez que cesa el esfuerzo, sin provocar ninguna modificación duradera en el organismo.

Por el contrario, si el entrenamiento es constante y programado, se instalan modificaciones anatómo-fisiológicas permanentes que mejoran la habilidad funcional del individuo para la realización de sus actividades diarias y la ejecución de esfuerzos físicos.

El mayor volumen circulante da lugar, en primera instancia, a una vasodilatación de los capilares y, en la medida que se continúe con el entrenamiento, a la formación de una circulación colateral de las arteriolas del territorio muscular. Lo anterior aumenta el flujo arterial local y el retorno venoso hacia las cavidades cardíacas, facilitado además por las contracciones de los músculos que intervienen en la ejecución física, que actúan como un corazón periférico, para impulsar la sangre al corazón.

Este por su parte, en la fase de llenado diastólico, el corazón se comporta como una bomba aspirante que incorpora a sus cavidades la sangre proveniente de la periferia, ayudado por la contracción de los músculos torácicos durante la fase inspiratoria de la respiración, como consecuencia de una serie de procesos adaptativos permanentes al esfuerzo físico programado.

Todo ello favorece un mayor llenado diastólico y aumento volumen de eyección sistólico; hechos responsables de la dilatación de las cavidades del corazón y de una elongación de sus fibras musculares, Así como de una relativa hipertrofia excéntrica de sus paredes musculares, lo cual de acuerdo a la Ley de Starling, le confiere una mayor fuerza de contracción, para elevar el gasto cardíaco por minuto. Radiológicamente o en el electrocardiograma esto se interpreta como la hipertrofia cardíaca del deportista, muy diferente a la apreciada en el cardiópata, ocasionada por una hipertrofia concéntrica de las paredes del corazón y disminución de las cavidades cardíacas.

Bajo estas premisas, un deportista entrenado, es capaz de elevar, en reposo, el volumen sistólico hasta 140 ml, por minuto, motivo por el cual únicamente necesita contraerse 40 veces por minuto para cubrir las demandas en reposo ( $140 \times 40 = 5,600$  ml, de sangre) y durante el esfuerzo físico intenso, con una frecuencia de  $200 \times$  puede llegar a tener un gasto cardíaco de 28,000 litros por minuto, o más, si aumentan el volumen de eyección sistólico.

#### **2.2.8.1. TENSIÓN ARTERIAL.**

Analizados estos mecanismos, se explica cómo al ampliarse el lecho vascular arterial se disminuye las resistencias periféricas, factor de control en la hipertensión arterial. En este sentido, cabe recordar que la presión arterial es el resultado de la fuerza con la que debe contraerse el corazón en cada latido a fin de vencer la resistencia de las paredes arteriales y permitir el flujo de sangre a todo el organismo: fase denominada tensión arterial sistólica, mientras que la

presión que se registra en las arterias cuando el corazón está en reposo (llenado ventricular), se le conoce como tensión diastólica.

Por lo tanto el término hipertensión arterial indica que la presión dentro de las arterias puede estar elevada en la fase de expulsión sistólica del corazón, en la fase de llenado o reposo ventricular, o bien en las dos, para originar hipertensión arterial en una de sus dos modalidades o una hipertensión arterial sistolo- diastólica.

Habitualmente la tensión arterial se incrementa con la edad, más la sistólica que la diastólica, así como la presión del pulso (diferencia entre ambas), en las personas mayores de 65 años, el 40% sufre de hipertensión arterial, y de ellos el 65% - 70% tienen riesgo de sufrir accidentes cardiovasculares, fatales o no.

Por otra parte, se ha demostrado que la hipertensión sistólica disminuye aproximadamente 20 mm Hg. en personas adultas mayores hipertensas, que se incorporan a un programa de adecuación física, comparados con grupos de sedentarios (Reaven, Barret Conor & Edelstein, 1991).

Hasta aquí se han explicado los cambios a circulatorios provocados por el ejercicio cotidiano en el corazón y los músculos, más es necesario aclarar, aun cuando sea forma somera, los mecanismos de captación del oxígeno del medio ambiente, su transporte y entrega a los tejidos, para su mejor utilización

#### **2.2.8.2. APARATO RESPIRATORIO.**

La captación de oxígeno, depende en primera instancia de un intercambio gaseoso óptimo entre el organismo y el medio ambiente, efectuado en los pulmones, gracias a un mecanismo de perfusión determinado por una mayor presión parcial de oxígeno (PO<sub>2</sub>), que en el territorio arterial de la circulación pulmonar es de 105 mm Hg, en contraposición con la presión parcial de CO<sub>2</sub> (PCO<sub>2</sub>) de tan sólo 40 mm Hg. Esta diferencia de presiones facilita la expulsión del CO<sub>2</sub> al exterior y favorece la unión del O<sub>2</sub> a la hemoglobina.

Habitualmente, durante el reposo participan en este proceso un poco más de dos tercios de los alveolos pulmonares, pues por lo general las bases pulmonares se encuentran hipoventiladas.

En situación de reposo, en un adulto sano, la cantidad de aire que se inhala y exhala en un ciclo respiratorio es de 500 ml, y se le conoce como volumen circulante. Si la frecuencia respiratoria es de 18 por minuto, se tendrá un volumen pulmonar total de 9,000 ml por minuto ( $500 \times 18 = 9,000$ ).

En el esfuerzo físico intenso, la cantidad de aire movilizado es mucho mayor, en parte por el aumento de la frecuencia respiratoria, hasta de 50 por minuto, y en segundo lugar por un aumento en la amplitud de los movimientos respiratorios debida a una acción más eficiente de los músculos respiratorios y el diafragma, lo cual eleva el volumen circulante a 3,000 ml, en cada ciclo, para alcanzar valores de 150,000 ml, por minuto o más ( $50 \times 3,000 = 150,000$ ), en un deportista bien entrenado. Esto obliga a los alveolos pulmonares basales inactivos, abrirse al intercambio gaseoso, lo cual facilita la saturación de la hemoglobina por el oxígeno.

En los adultos mayores sedentarios, se presentan condiciones inversas, debido a la disminución en la capacidad de contracción de los músculos respiratorios y del diafragma, razón por la cual los movimientos respiratorios están restringidos y el número de alveolos activos disminuye. Para compensar dicho fenómeno, la frecuencia respiratoria se eleva ligeramente (22 respiraciones en promedio), ante un volumen circulante disminuido (400 ml) a fin de mantener el volumen pulmonar total en rangos de normalidad ( $22 \times 400 = 8,800$  ml, por min.)

La forma de revertir este proceso, al menos parcialmente, radica en involucrar a los adultos mayores en programas de actividad física aerobia programada, para fortalecer los músculos respiratorios y propiciar la apertura alveolar al intercambio gaseoso.

En la sangre arterial el oxígeno se combina químicamente con los iones  $Fe^{++}$  de los eritrocitos, para formar la oxihemoglobina y así ser transportado hasta los capilares tisulares, en donde se invierte la diferencia de presiones entre el  $O_2$  y el  $CO_2$ , pues la del primero desciende hasta 40 mm Hg, a consecuencia de un incremento del metabolismo muscular que reduce la presión intramuscular de  $O_2$ , mientras que la presión del  $CO_2$  se eleva a 45 mm Hg, a lo que se suma la mayor afinidad que este compuesto tiene por la hemoglobina; hechos que en conjunto facilitan la entrega de oxígeno a los tejidos y la extracción del  $CO_2$ , lo cual establece una diferencia entre la cantidad de oxígeno contenido en las arteriolas y las vénulas.

A este fenómeno se le conoce como Diferencia arteriovenosa de oxígeno ( $Dif\ a/VO_2$ ) en los capilares musculares, que se ve afectado negativamente en los sedentarios y mejora en forma evidente en las personas físicamente activas, al grado de considerarse un aspecto de vital importancia en la máxima capacidad aerobia, que facilita la entrega de oxígeno a los tejidos, cuya eficiencia está determinada por tres factores:

- Un mayor flujo sanguíneo a la musculatura activa.
- Incremento en la irrigación arterial en este territorio por apertura y neoformación de capilares.
- Mayor extracción del oxígeno por los músculos actuantes.

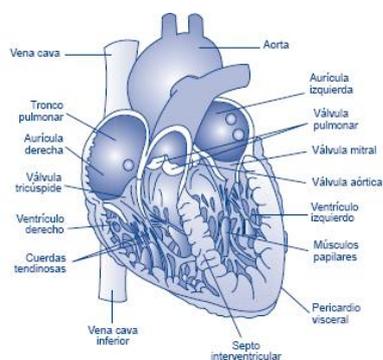
Con el paso de los años, el organismo pierde su habilidad para redistribuir el flujo sanguíneo desde las vísceras a los músculos en acción (Naima & Shephard 1978), de tal forma que la  $Dif\ a/v\ O_2$  medida en el músculo y la del flujo de retorno venoso al corazón durante el esfuerzo físico, es menor en las personas adultas mayores y sedentarias, con lo cual disminuye la reserva funcional.

Estudios de laboratorio han demostrado que cuando se efectúa un trabajo físico que eleve el gasto cardíaco a 8 litros por minuto, la  $Dif.a/v$  aumenta en a 170

ml, de O<sub>2</sub> por cada litro de sangre en personas entrenadas y, a 140 ml O<sub>2</sub>/litro en los sedentarios, lo cual demuestra como el entrenamiento programado a un 70% del esfuerzo máximo (Ekelune y Holgren), permite recuperar la habilidad para la redistribución sanguínea y mejorar la extracción de oxígeno por los tejidos (LARSON Y BRUCE 1987) aspectos que tienen mayor importancia que el mismo incremento en el gasto cardíaco.

### 2.2.9. ANATOMÍA DEL CORAZÓN

**Figura N° 1: Corazón**



Fuente: (GARDNER 2001).

Está situado en el mediastino medio. Se divide en dos mitades, derecha e izquierda, por el tabique longitudinal colocado oblicuamente. Cada una se compone de una cavidad llamada aurícula, que recibe sangre de las venas y una llamada ventrículo, que impulsa la sangre hacia las arterias. El corazón está un poco más hacia la izquierda del plano medio. En el sujeto vivo su eje longitudinal se dirige de atrás hacia adelante, hacia la izquierda y hacia abajo.

El corazón está constituido, de fuera hacia adentro, por el epicardio, el miocardio y el endocardio. El epicardio es el pericardio visceral y con frecuencia esta infiltrado con grasa. Los vasos coronarios que irrigan el corazón pasan por el epicardio antes de entrar en el miocardio. El miocardio está compuesto principalmente por fibras musculares cardiacas. También tienen un esqueleto de tejido conectivo que soporta y da inserción a los músculos.

El grosor de la lámina miocárdica es proporcional al trabajo que realiza. Los ventrículos realizan más trabajo que las aurículas y sus paredes son muy gruesas. La presión en la aorta es más elevada que la del tronco pulmonar y la pared del ventrículo izquierdo es más del doble que la del derecho. El endocardio es la lámina endotelial suave que cubre el interior del corazón (GARDNER, 2001.).

### **2.2.9.1. ANATOMÍA INTERNA DE LAS AURÍCULAS**

Las caras internas de ambas aurículas presentan elevaciones musculares, los músculos pectíneos. La cara interna de la aurícula izquierda es lisa. La de la aurícula derecha presenta parcialmente músculos pectíneos, los cuales se extienden desde la aurícula hasta la cresta terminal.

#### **2.2.9.1.1. AURÍCULA DERECHA**

Recibe la sangre venosa procedente de todo el cuerpo. Está formada por una cavidad principal y un divertículo, la orejuela, que se prolonga hacia delante. La pared interna de la aurícula es lisa en su parte posterior, el seno venoso, donde desembocan las venas cavas, y rugosa en su parte anterior debido a la presencia de músculos pectíneos. El límite entre ambas zonas lo marca un reborde muscular llamado cresta terminal.

En la aurícula derecha se abren los orificios de las venas cavas superior e inferior, del seno coronario y de las venas cardíacas mínimas.

- La vena cava superior, desemboca en la parte superior de la aurícula, su agujero carece de válvula. Recoge la sangre de la mitad superior del cuerpo y gran parte del dorso.
- La vena cava inferior, drena la sangre de la mitad inferior del cuerpo, desemboca en la parte inferior de la aurícula derecha, su orificio está provisto de un pliegue delgado, insuficiente para impedir el reflujo de sangre venosa, la válvula de la vena cava

inferior (válvula de Eustaquio) que durante el período fetal dirige la sangre hacia el agujero oval.

- El seno coronario, vena que se sitúa en la parte posterior del surco coronario, vierte la mayor parte de la sangre venosa procedente del corazón, su orificio situado delante del orificio de la vena cava inferior, está protegido por una válvula rudimentaria sin función, la válvula del seno coronario (válvula de Thebesio).
- Las venas cardíacas mínimas llevan sangre de la pared cardíaca, vierten mediante pequeños orificios dispersos.

Desde la aurícula derecha la sangre pasa al ventrículo derecho a través del orificio auriculoventricular derecho ocupado por la válvula tricúspide.

#### **2.2.9.1.2. AURÍCULA IZQUIERDA**

Es la cavidad cardíaca más posterior, forma la mayor parte de la base del corazón, por detrás se relaciona con el esófago.

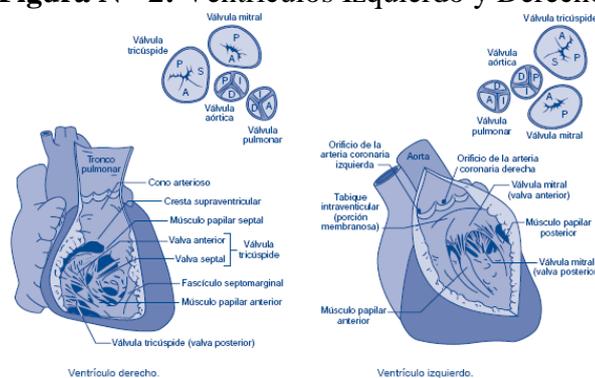
Tiene una forma irregularmente redondeada, se continúa hacia fuera con la orejuela izquierda, única zona de la aurícula que tiene músculos pectíneos. En su cara posterior desembocan sin válvulas cuatro venas pulmonares, dos procedentes de cada pulmón.

El tabique interauricular muestra una depresión ovalada que se corresponde por su posición con la fosa oval de la aurícula derecha.

Comunica con el ventrículo izquierdo por el agujero auriculoventricular izquierdo protegido por la válvula mitral o bicúspide.

## 2.2.9.2. VENTRÍCULOS

**Figura N° 2:** Ventrículos Izquierdo y Derecho



**Fuente** (GARDNER 2001).

Los ventrículos se sitúan delante de las aurículas, tienen forma piramidal con el vértice orientado hacia la punta del corazón. Sus paredes son más gruesas que las de las aurículas y en su cara interna presentan salientes musculares denominados trabéculas carnosas. Los músculos papilares son trabéculas de forma cónica en cuyo vértice se fijan pequeñas cuerdas tendinosas de las válvulas auriculoventriculares.

El tabique interventricular separa ambos ventrículos. En un corte transversal su cara izquierda es cóncava y completa la forma circular del ventrículo izquierdo, mientras su cara derecha convexa determina la forma de medialuna del ventrículo derecho. La parte superior del tabique, porción membranosa, está formada por tejido conjuntivo; la parte inferior, porción muscular, es músculo cardíaco, representa las nueve décimas partes del tabique y su espesor aumenta de arriba hacia abajo. La porción membranosa del tabique no es totalmente interventricular, su parte más alta se encuentra entre el ventrículo izquierdo y la aurícula derecha.

La base de cada ventrículo presenta dos orificios provistos de válvulas, un orificio de entrada, el auriculoventricular, a través del cual el ventrículo recibe la sangre desde la aurícula correspondiente y un orificio de salida, el orificio

arterial, que comunica con el tronco pulmonar en el ventrículo derecho y con la arteria aorta en el izquierdo.

Se distinguen dos zonas en las cavidades ventriculares, un tracto de entrada, trabeculado, que recibe sangre de la aurícula y un tracto de salida, de paredes lisas, que dirige la sangre hacia el orificio arterial.

#### **2.2.9.2.1. VENTRÍCULO DERECHO**

En su base se encuentran los orificios atrioventricular derecho, ocupado por la válvula tricúspide, que comunica con la aurícula derecha y el orificio del tronco pulmonar.

El interior del ventrículo tiene en su tracto de entrada numerosas trabéculas carnosas y tres músculos papilares, anterior, posterior y septal. La trabécula septomarginal es una cresta muscular que marca el límite inferior de la cámara de entrada y contiene una rama del sistema de conducción del corazón.

La cámara de salida, infundíbulo o cono arterial, que conduce hacia el orificio del tronco pulmonar es de paredes lisas, lo que facilita la eyección sistólica.

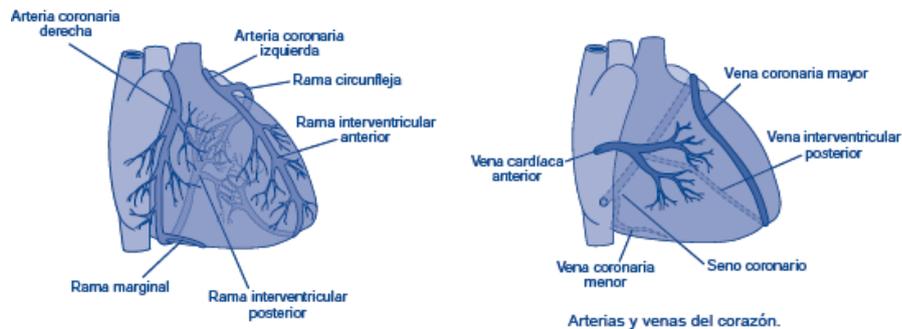
#### **2.2.9.2.2. VENTRÍCULO IZQUIERDO**

Las paredes del ventrículo izquierdo son las más gruesas del corazón debido a que impulsa la sangre a las arterias sistémicas de presión elevada. Presenta dos músculos papilares, anterior y posterior.

Es una estructura cónica, con su vértice hacia abajo, la base está formada por el orificio auriculoventricular y aórtico, ambos provistos de sus correspondientes válvulas. Al igual que en el ventrículo derecho, en el izquierdo consideramos una cámara de entrada trabeculada que recibe sangre de la aurícula izquierda y una cámara de salida o vestíbulo aórtico, de paredes lisas, situada entre el tabique y la valva anterior de la válvula mitral que dirige la sangre hacia el orificio aórtico.

### 2.2.9.3. INERVACIÓN DEL CORAZÓN

**Figura N° 3:** Inervación del corazón



Fuente (GARDNER 2001).

Los nervios que llegan al corazón regulan la frecuencia de generación y la conducción del impulso cardíaco, pero no lo inician, ya que el corazón genera su propio impulso. Asimismo, la inervación del corazón afecta la contracción y relajación cardíacas.

La inervación del corazón procede del plexo cardíaco que pertenece al sistema nervioso autónomo. El plexo cardíaco está formado por ramas de ambas cadenas simpáticas y de ambos nervios vagos. Desde los plexos cardíacos las fibras penetran en el corazón y terminan en los nódulos sinoauricular y auriculoventricular, en el músculo cardíaco y en las arterias coronarias. Los nervios simpáticos aumentan la frecuencia cardíaca y la fuerza de las contracciones. Los nervios parasimpáticos producen disminución de la frecuencia cardíaca y de la fuerza de contracción.

#### 2.2.9.3.1. VASCULARIZACIÓN DEL CORAZÓN

La irrigación del corazón procede de las arterias coronarias derecha e izquierda, y su drenaje lo realizan las venas cardíacas. Estos vasos rodean al corazón en círculo, de ahí su nombre de vasos coronarios.

### 2.2.9.3.2. ARTERIAS CORONARIAS

En general cada arteria coronaria riega el lado del corazón correspondiente, y contribuye a la vascularización de alguna zona del lado opuesto. El tabique del corazón recibe ramas de ambas coronarias.

**La arteria coronaria izquierda** se origina en el seno aórtico izquierdo de la aorta ascendente y se dirige hacia delante entre el tronco pulmonar y la aurícula izquierda para llegar al surco coronario. Después de un corto trayecto se bifurca en una arteria interventricular anterior y una arteria circunfleja. Riega gran parte de la aurícula y ventrículo izquierdos, la parte anterior del tabique interventricular, las dos ramas del fascículo auriculoventricular (de His) y la red subendocárdica izquierda.

**La arteria interventricular anterior** desciende por el surco interventricular anterior, llega al vértice del corazón y pasa hacia el surco interventricular posterior donde puede anastomosarse con la arteria interventricular posterior. Da ramas para ambos ventrículos y para la parte anterior del tabique interventricular.

**La arteria circunfleja** es continuación de la arteria coronaria izquierda, discurre por el surco coronario, da la vuelta al borde izquierdo y llega a la superficie diafragmática. Da ramas para la aurícula y el ventrículo izquierdos.

**La arteria coronaria derecha** nace del seno aórtico derecho de la aorta ascendente. Discurre por el surco coronario, donde emite ramas auriculares y ventriculares.

La rama ventricular de mayor calibre se denomina arteria marginal derecha. Finaliza en la superficie diafragmática a nivel del surco interventricular posterior como arteria interventricular posterior, que da ramas para el tabique interventricular.

En resumen, la arteria coronaria derecha vasculariza la aurícula derecha, el ventrículo derecho, la parte posterior de tabique interventricular, el nódulo sinusal, el nódulo auriculoventricular, el tronco del fascículo auriculoventricular (de His) y la red subendocárdica derecha.

### 2.2.9.3.3. VENAS CARDÍACAS

En el drenaje venoso del corazón participan el seno coronario, las venas cardíacas anteriores y las venas cardíacas mínimas.

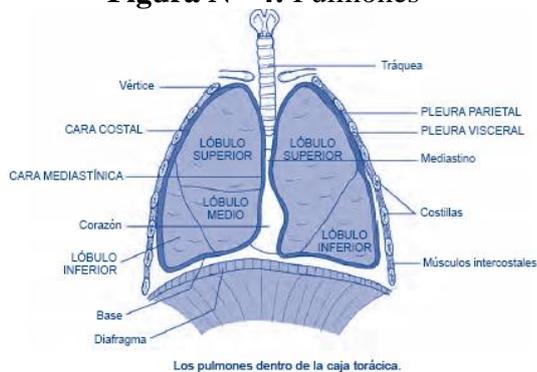
La mayoría de las venas cardíacas drenan en la aurícula derecha a través del seno coronario, un conducto venoso ensanchado situado en la parte posterior del surco coronario.

Las venas cardíacas anteriores proceden de la parte anterior del ventrículo derecho y se abren directamente en la aurícula derecha.

Las venas cardíacas mínimas son pequeñas vénulas que drenan directamente en las cavidades cardíacas y se localizan principalmente en las paredes de las aurículas.

### 2.2.9.4. PULMONES

**Figura N° 4: Pulmones**



**Fuente** (GARDNER 2001).

Los pulmones son los órganos de la respiración. El adjetivo viene de latín pulmo que significa pulmón. El sustantivo griego correspondiente es pneumon que significa neumonía. Cada pulmón está unido al corazón y a la tráquea por su pedículo y su ligamento pulmonares. Por otra parte, se encuentra libre de la cavidad torácica. Los pulmones son ligeros, blandos esponjosos y elásticos. Los pulmones sanos siempre contienen algo de aire, flotan en agua y crepitan cuando se les comprime. Un pulmón lleno de líquido, debido alguna enfermedad, no puede flotar en el agua.

El pulmón de un feto o de un niño recién nacido es ligero, de color rosado y firme al tacto. Si el niño no ha respirado, el pulmón no flotara. La superficie de un pulmón de un adulto generalmente es moteada y presenta manchas grises oscuras o azules sobre el fondo azulado. El aumento de color según la edad, se debe a la impregnación de polvo atmosférico inhalado. Las porciones superiores de los pulmones se distienden en in plazo horizontal durante la respiración, y la coloración de las mismas tiende a disponerse en bandas profundas y correspondientes a los espacios intercostales.

El bronquio principal que penetra en el hilio de cada pulmón se divide y subdivide en el parénquima pulmonar, formando un sistema de conductos aéreos denominado árbol bronquial. Los tubos conducen el aire a los alveolos, donde se realiza el cambio con la sangre.

El pulmón pesa más que el izquierdo. Es más corto por que la cúpula derecha del diafragma es más alta (el lóbulo derecho del hígado la empuja hacia arriba) y es más ancho por el corazón y el pericardio están más a la izquierda.

Cada pulmón presenta un vértice, una base, tres caras (costal, interna y diafragmática) y tres bordes (anterior, inferior y posterior). La cara diafragmática constituye la base del pulmón. Las superficies interlobulares también están presentes, pero aparecen en la profundidad de las cisuras. El

pulmón izquierdo está dividido en lóbulos superior e inferior por medio de una cisura oblicua.

El pulmón derecho está dividido en lóbulo superior e inferior por medio de una cisura oblicua horizontal.

Los bronquios y los vasos pulmonares se extienden desde la tráquea y el corazón, respectivamente, hacia cada pulmón y juntos forman el pedículo pulmonar en cada lado. El hilio es la parte de la cara interna donde estas estructuras penetran en el pulmón.

Cuando un pulmón es endurecido por embalsamiento, este conserva las impresiones de las estructuras adyacentes, mientras que los pulmones extirpados en fresco generalmente no lo hacen. Por ejemplo, las costillas suprayacentes y los cartílagos costales dejan impresiones en los pulmones endurecidos. Por lo general, la aorta y la vena ácigos forman surcos bien marcados en las caras internas de los pulmones izquierdo y derecho, respectivamente. Estas y otras impresiones cadavéricas indican las relaciones de los pulmones (GARDNER, 2001.)

#### **2.2.9.5. RIEGO SANGUÍNEO, DRENAJE LINFÁTICO, INERVACIÓN Y DESARROLLO.**

##### **2.2.9.5.1. ARTERIAS Y VENAS**

La sangre que tiene que ser oxigenada es conducida por las arterias pulmonares. Los tejidos de los pulmones son irrigados por las arterias bronquiales. Rara vez se puede originar arterias anómalas para las porciones inferiores de los pulmones de la porción inferior de la aorta abdominal.

**Arterias pulmonares.** Las ramas intrapulmonares de las arterias pulmonares acompañan a los bronquios y se sitúan en sus cubiertas de tejido conectivo. Terminan en redes capilares en los conductos y sacos alveolares y en los alveolos.

**Venas pulmonares.** Las venas pulmonares, que carecen de válvulas, recogen la sangre oxigenada de la zona respiratoria del pulmón y la sangre venosa de la pleura visceral y de los bronquios. Sin embargo las primeras divisiones escasas de los bronquios principales son drenadas por venas bronquiales. Las venas pulmonares son intersegmentarias en su localización. Se dirigen por tabiques de tejido conectivo hacia el hilio y algunas veces cruzan una cisura.

Generalmente una sola vena pulmonar deja cada lóbulo, las venas lobulares superior y media derechas se unen cerca del hilio para formar la vena pulmonar superior derecha. Después cuatro venas pulmonares (superior derecha o izquierda e inferiores derecha e izquierda) pasan a la aurícula izquierda del corazón. Las variaciones en tamaño y número son comunes. Ocasionalmente, una o más venas pulmonares desembocan en la aurícula derecha o en la vena cava superior. Puede haber trastornos si el tejido pulmonar, drenado por las venas restantes (en la aurícula izquierda), enferma y oxigenación es interferida.

**Arterias bronquiales.** Generalmente hay una arteria bronquial a la derecha, la cual procede con frecuencia de la aorta como un tronco común con la tercera arteria intercostal posterior derecha, pero la cual puede aparecer en la arteria bronquial izquierda superior. Por lo general hay dos arterias bronquiales a la izquierda que surgen en la aorta.

**Venas bronquiales.** La sangre venosa que procede de las primeras divisiones de los bronquios es conducida por las venas bronquiales a las venas ácigos, hemiacigos o intercostal posterior. Al resto de la sangre venosa es conducida por las venas pulmonares. (GUYTON Arthur, 1997).

#### **2.2.9.5.2. DRENAJE LINFÁTICO**

Los vasos linfáticos profundos drenan al árbol bronquial, los vasos pulmonares y los tabiques de tejido conectivo. Los vasos profundos tienen pocas válvulas. Se intercomunican y también se comunican con los vasos superficiales en los tabiques de los lóbulos secundarios. Los vasos superficiales tienen muchas

válvulas. La linfa en ambos grupos de vasos fluye hacia el hilio, donde los vasos terminan en los ganglios pulmonares y broncopulmonares. Estos a su vez desembocan en los ganglios traqueobronquiales.

Si las pleuras parietal y visceral se fusionan, los ganglios linfáticos en el pulmón y la pleura visceral pueden drenar en los ganglios axilares. La presencia de las partículas de carbón en los ganglios axilares demuestra en esta fusión.

### **2.2.9.5.3. INERVACIÓN**

Los plexos pulmonares anterior y posterior, ventral y dorsalmente al pedículo del pulmón, están formados por ramas procedentes de los nervios vagos y los troncos simpáticos, grupos de células ganglionares parasimpáticas están presentes en los plexos y a lo largo del árbol braquial.

**Fibras autónomas.** Las fibras parasimpáticas preganglionares procedentes de los nervios vagos hacen sinapsis con las células ganglionares, cuyos axones inervan el musculo liso y las glandulas del árbol bronquial. Probablemente son excitadoras de estas estructuras. Las fibras simpáticas posganglionares se originan en los cuatro o cinco ganglios simpáticos torácicos superiores y llegan a los plexos por ramas directas. Inervan a los vasos sanguíneos, el musculo liso y las glándulas del árbol bronquial. Probablemente son inhibitorias del musculo liso de los bronquios y los bronquiolos.

**Fibras aferentes.** Se originan en el vago. Algunas forman terminaciones sensitivas en las paredes de los vasos pulmonares, especialmente las venas, en su trayecto pulmonar y extrapulmonar. Las funciones de estas terminaciones son inciertas, aunque su estimulación mecánica en las paredes de los vasos puede producir una baja seria de la presión arterial y el funcionamiento del corazón. Aun otras fibras del vago forman terminaciones sensitivas en la pleura visceral y en las paredes de los bronquios y los bronquiolos. Estas terminaciones están relacionadas con el control reflejo de la respiración. Hay

otras terminaciones sensitivas en la membrana mucosa bronquial; su irritación provoca tos.

#### **2.2.9.6. FISIOLÓGÍA PULMONAR**

La función principal del Aparato Respiratorio es la de aportar al organismo el suficiente oxígeno necesario para el metabolismo celular, así como eliminar el dióxido de carbono producido como consecuencia de ese mismo metabolismo.

El Aparato Respiratorio pone a disposición de la circulación pulmonar el oxígeno procedente de la atmósfera, y es el Aparato Circulatorio el que se encarga de su transporte (la mayor parte unido a la hemoglobina y una pequeña parte disuelto en el plasma) a todos los tejidos donde lo cede, recogiendo el dióxido de carbono para transportarlo a los pulmones donde éstos se encargarán de su expulsión al exterior. El proceso de la respiración puede dividirse en cuatro etapas mecánicas principales: (GUYTON Arthur, 1997)

- Ventilación pulmonar.
- Difusión de oxígeno y dióxido de carbono entre los alveolos y la sangre.
- Circulación pulmonar.
- Transporte del oxígeno y del dióxido de carbono de la sangre y los líquidos corporales a las células.
- Regulación de la ventilación.

##### **2.2.9.6.1. VOLÚMENES Y CAPACIDADES PULMONARES**

Una vez que se ha entendido los mecanismos que permiten expandir los pulmones y favorecer al máximo una buena entrada de aire, tenemos que tener en cuenta que se formaran volúmenes y capacidades las cuales tenemos que identificar.

**Volúmenes pulmonares.** Son la cantidad de aire que se van a contener en todo el tracto respiratorio y podemos decir que son:

- **Volumen corriente.** Es el volumen de aire inspirado o espirado en cada respiración normal (500 ml).
- **Volumen de reserva inspiratorio.** Es el volumen adicional que se puede inspirar x encima del volumen corriente (3 litros).
- **Volumen de reserva espiratorio.** Es el volumen adicional de aire que se puede espirar por espiración forzada después de una espiración normal (1100 ml).
- **Volumen residual.** es el volumen de aire que queda tras la espiración forzada (1200 ml).

**Capacidades pulmonares.** Las capacidades están en relación con los volúmenes, las cuales son:

- **Capacidad inspiratoria (CI).** Es el volumen corriente + volumen de reserva inspiratorio (3500 ml).
- **Capacidad residual funcional (CRF).** Es el volumen de reserva espiratorio + volumen residual (2300 ml).
- **Capacidad vital (CV).** Representa la suma del volumen de reserva inspiratorio + volumen corriente + volumen de reserva espiratorio (4600 ml).
- **Capacidad pulmonar total (CPT).** Consiste en la suma de la capacidad vital + volumen residual (5800 ml).

### **El volumen minuto respiratorio**

Es la cantidad total de aire nuevo que penetra en las vías respiratorias cada minuto, es igual al volumen corriente por la frecuencia respiratoria. Volumen minuto espiratorio es casi de 6lts/min el mismo puede ser tan bajo (1,5 lts/min) o tan grande (200lts/min).

## **Ventilación alveolar ajustes cuentas**

La importancia de la ventilación pulmonar es la de renovar el aire en la zona de intercambio gaseoso es decir de: los alvéolos, sacos alveolares, conductos alveolares y bronquiolos respiratorios (unidad respiratoria terminal).

Durante la respiración tranquilo, el aire solo llega a los bronquiolos terminales, el resto de camino el aire llega por difusión hasta los alveolos (WEST, 2005).

## **Espacio muerto y el efecto sobre la ventilación pulmonar**

El espacio muerto del tracto respiratorio es el lugar de donde no existe intercambio gaseoso. El volumen normal del espacio muerto es de 150ml, consta principalmente desde las fosas nasales, faringe y tráquea y se divide en espacio muerto fisiológico, donde se puede dar el intercambio gaseoso, pero por alguna alteración este intercambio no es posible (CORDOVA, 1994).

## **Circulación pulmonar**

La cantidad de sangre que fluye en los pulmones es prácticamente igual a la que fluye por la circulación sistémica, gracias a la arteria pulmonar, la cual es delgada y cuyas ramas son cortas y con mayor diámetro en relación con las de la circulación sistémica. A pesar de ser delgada la arteria pulmonar posee una gran distensibilidad de casi 7 ml/mm Hg.

Esta gran distensibilidad no permite acumular unos 2/3 del gasto sistólico del ventrículo derecho.

## **Presiones en el sistema pulmonar**

La presión sistólica en el ventrículo derecho es de 25mmHg y la diastólica esta entre 0 a 1 mm Hg a nivel del mar, por consiguiente la presión arterial

pulmonar sistólica en 25 mm Hg y la presión arterial pulmonar diastólica es de 8 mm Hg; además la presión capilar pulmonar es de 2 mm Hg variado entre 1 a 5 mm Hg.

#### **2.2.9.6.2. PRESIONES RESPIRATORIAS**

##### **Presión intraalveolar (PA)**

- Es la presión existente en el interior de los alveolos.
- Durante la inspiración se hace ligeramente negativa con respecto a la presión atmosférica (-1 mmhg.). durante la espiración la PA aumente (+1mmhg.).

##### **Presión intrapleurales (Pip)**

- Presión existente en el espacio virtual entre 2 pleuras.
- Normalmente oscila entre - 10mmhg.
- Su presión es negativa con respecto a la presión atmosférica.

##### **Presión de retracción**

- Es causada por la capacidad de retracción de los pulmones.
- Está en reacción a las paredes que deben estirar a los pulmones durante la inspiración.
- En condiciones normales su presión es positiva.

##### **Volúmenes de sangre en los pulmones**

El volumen sanguíneo pulmonar es de 450 ml que representan aproximadamente el 9% del volumen sanguíneo total; de estos, 70 ml están en los capilares pulmonares y el resto se divide entre arterias y venas pulmonares.

La cantidad de sangre en los pulmones, dependiendo de las necesidades, puede variar entre la mitad y dos veces lo normal, así el volumen sanguíneo pulmonar

puede aumentar en un 100% y por consiguiente también aumentan las presiones vasculares pulmonares.

### **Flujo sanguíneo pulmonar y su distribución**

La distribución del flujo sanguíneo pulmonar depende del oxígeno alveolar disponible, es decir cuando existe hipoxemia hay un efecto constrictor sobre los vasos sanguíneos por la presencia de sustancia vasopresoras producidas por el epitelio alveolar. Este efecto de la disminución del O<sub>2</sub> sobre el flujo sanguíneo alveolar hace que mientras menor ventilación exista menor será el flujo sanguíneo disponible, y a mayor ventilación mayor flujo sanguíneo.

#### **2.2.9.7. TRANSPORTE DE O<sub>2</sub>:**

Hasta ahora hemos recordado los caminos que recorre el O<sub>2</sub> para llegar desde el aire atmosférico hasta los capilares pulmonares. Pues bien ya en la sangre, el oxígeno en su mayor parte va unido a la Hemoglobina (porción hem) en forma de oxihemoglobina y una parte mínima va disuelto en el plasma sanguíneo. Por esta razón la cantidad de hemoglobina es un factor muy importante a tener en cuenta para saber si el enfermo está recibiendo una cantidad de oxígeno suficiente para su metabolismo tisular.

Por este motivo, un paciente puede tener una gasometría normal, pero si presenta una anemia importante (disminuye el número de transportadores del O<sub>2</sub>), la cantidad de O<sub>2</sub> que reciben sus tejidos no es suficiente.

Para que el oxígeno llegue en cantidad suficiente a los tejidos, se tienen que dar tres condiciones indispensables:

- Normal funcionamiento pulmonar.
- Cantidad normal de hemoglobina en la sangre.
- Normal funcionamiento del corazón y circulación vascular.

#### **2.2.9.8. TRANSPORTE DE CO<sub>2</sub>**

En condiciones de reposo normal se transportan de los tejidos a los pulmones con cada 100 ml de sangre 4 ml de CO<sub>2</sub>.

- El CO<sub>2</sub> se transporta en la sangre de 3 formas:
- Disuelto en el plasma.
- En forma de Carbaminohemoglobina.
- Como bicarbonato.

#### **2.2.9.9. REGULACIÓN DE LA RESPIRACIÓN.**

El sistema nervioso ajusta el ritmo de ventilación alveolar casi exactamente a las necesidades del cuerpo, de manera que la presión sanguínea de oxígeno (Po<sub>2</sub>) y la de dióxido de carbono (Pco<sub>2</sub>) difícilmente se modifica durante un ejercicio intenso o en situaciones de alarma respiratoria, estos mecanismos de regulación son el nervioso (centro respiratorio) y el químico (WEST, 2005).

#### **2.2.9.10. CENTRO RESPIRATORIO.**

Compuesto por varios grupos muy dispersos de neuronas localizadas de manera bilateral en el bulbo raquídeo y la protuberancia anular.

Se divide en 3 acúmulos principales de neuronas:

- **Grupo respiratorio dorsal:** Localizado en la porción dorsal del bulbo, que produce principalmente la inspiración (función fundamental).
- **Grupo respiratorio ventral:** Localizado en la porción recto lateral del bulbo, que puede producir espiración o inspiración según las neuronas del grupo que estimulen.
- **Centro neurotóxico:** Localizado en ubicación dorsal en la parte superior de protuberancia, que ayuda a regular tanto la frecuencia como el patrón de la respiración.

## **2.2.9.11. CONSUMO DE OXIGENO**

### **2.2.9.11.1. CONCEPTO DEL CONSUMO MÁXIMO DE OXIGENO (VO<sub>2</sub> MAX)**

Se define VO<sub>2</sub> MAX como la capacidad máxima capaz de absorber de O<sub>2</sub> que el organismo es consumir por unidad de tiempo. En realidad el factor limitante es la capacidad de utilizar el oxígeno, ya que siempre la sangre venosa contiene oxígeno la cantidad de oxígeno transportado es siempre superior a la cantidad de oxígeno utilizado. El O<sub>2</sub> consumido en las mitocondrias equivale al oxígeno absorbido por nuestros alveolos, ya que la función del sistema ventilatorio es permitir que la sangre reponga, a su paso por los capilares pulmonares, el oxígeno que le ha sido extraído en los capilar sistemáticos. El VO<sub>2</sub> MAX se expresa normalmente en cantidades absolutas (ml min<sup>-1</sup>) o en cantidades relativas al peso corporal del sujeto (ml kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>).

El VO<sub>2</sub> es un parámetro indicador de la capacidad funcional de los individuos o de su potencia aeróbica. La variabilidad existente entre los sujetos es amplia y depende de los diversos factores:

**Dotación genética.** La herencia puede condicionar hasta un 70% del VO<sub>2</sub>MAX. Los resultados del HERITAGE Family Study (1999) demuestra que la herencia del VO<sub>2</sub>MAX entre adultos sedentarios después de ajustarla para las variables, sexo, masa corporal y composición corporal, sería hasta un 50% de la varianza fenotípica total, aunque dicho valor se varía aumentando por factores familiares no genéticos. Además la entrenabilidad de VO<sub>2</sub>MAX se caracteriza por un grado importante de agregación familiar, de manera que algunas familias se caracterizan por un patrón de alta entrenabilidad y otros, por presentar una respuesta muy baja.

**Edad.** Aumenta gradualmente desde el nacimiento, paralelo a la ganancia de peso corporal. Los niños tienen un VO<sub>2</sub>MAX elevado normalizado con respecto al peso corporal alcanzando el máximo en el intervalo de los 18 a 25

años de edad. A partir de esa edad el VO2MAX va disminuyendo gradualmente (TANAKA, 1997).

**Composición corporal.** El VO2MAX depende especialmente del peso magro o libre de grasa, de manera que a mayor masa muscular, mayor será el VO2MAX.

**Sexo.** Para cualquier edad y composición física el VO2MAX es más elevado en los varones que en las mujeres. En estas diferencias parecen intervenir varios factores entre los que se encuentran la composición corporal, factores de función cardo pulmonar, factores hormonales e incluso la menor composición de hemoglobina que representan las mujeres después de la pubertad (DE BACKER, 2001).

**Grado de entrenamiento o acondicionamiento físico.** El entrenamiento físico puede inducir aumentos sustanciales en el valor de VO2MAX esto se observa a todos los niveles, llegando a experimentar importantes grados de mejora relativa desde los sujetos con discapacidades funcionales (cardiópatas) hasta los atletas del alto nivel (se puede conseguir mejoras de hasta un 20%).

### Valores normales de VO2MAX

**TABLA N° 2. 1:** Valores normales de VO2MAX

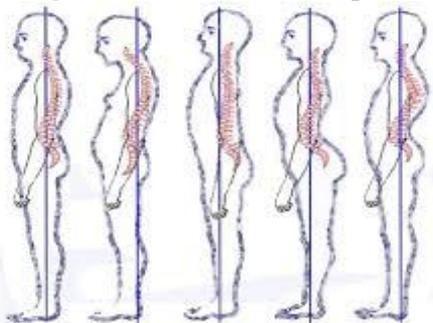
<b>VALORES NORMALES DE VO2</b>	
<b>Hombres sedentarios (20-40 años)</b>	<b>35-45 ml . kg-1 . min-1</b>
<b>Mujeres sedentarias (20-40 años)</b>	30-40 ml . kg-1 . min-1
<b>Esquí fondo varones</b>	*94 ml . kg-1 . min-1
<b>Esquí fondo mujeres</b>	*75 ml . kg-1 . min-1
<b>Corredores (varones)</b>	<b>80 ml . kg-1 . min-1</b>
<b>Ciclistas varones</b>	<b>74,3 ml . kg-1 . min-1</b>
<b>Corredoras (mujeres)</b>	<b>65 ml . kg-1 . min-1</b>
<b>* Valores máximos. El resto son promedios</b>	

Fuente (NEVILL, 2003).

A pesar de la gran variabilidad existente entre la población para este parámetro, trataremos de dar unos valores aproximados de normalidad. Cada laboratorio debería contar con sus propios valores, debido a las posibles diferencias existentes entre los diversos métodos de determinación (NEUMANN, 1988).

#### 2.2.10. LA POSTURA CORPORAL

**Figura N° 5:** Postura corporal



Fuente (KENDALL, 1985).

La postura corporal es inherente al ser humano, puesto que le acompaña las 24 horas del día y durante toda su vida. Kendall (1985) define la postura como “la composición de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo humano en todo momento”.

Andújar y Santonja (1996), hacen referencia a los conceptos de postura correcta como "toda aquella que no sobrecarga la columna ni a ningún otro elemento del aparato locomotor", postura viciosa a "la que sobrecarga a las estructuras óseas, tendinosas, musculares, vasculares, etc., desgastando el organismo de manera permanente, en uno o varios de sus elementos, afectando sobre todo a la columna vertebral" y postura armónica como "la postura más cercana a la postura correcta que cada persona puede conseguir, según sus posibilidades individuales en cada momento y etapa de su vida".

Santonja (1996) afirma que "las medidas de higiene postural no sólo son consejos sobre el mobiliario, sino que consisten en una interiorización de las actitudes del individuo ante la vida. Es la adopción de posturas no forzadas,

cómodas, que no reportan sufrimiento para el aparato locomotor de nuestro organismo. No es el mantenimiento de una sola postura sino que es un concepto dinámico y más amplio".

El aspecto agradable del individuo implica una buena postura, la postura también muestra la estructura mental de un sujeto: si ésta alerta, descansado y con energía, o si tiene mala condición, está deprimido o cansado. A este análisis del estado mental del sujeto, se ha llamado lenguaje corporal. La postura puede estar influenciada por hábitos, entrenamiento y acondicionamiento. También por alteraciones estructurales en la forma de los cuerpos vertebrales por alguna enfermedad, traumatismo o defecto en el desarrollo de la columna durante la niñez.

### **Análisis de la postura más frecuentes**

#### **Postura bípeda**

Debemos conocer el término “postura óptima” para desarrollar la postura bípeda. Hablamos de postura óptima, a aquella en la cual los diferentes segmentos del cuerpo van estar alineados correctamente, generando un mínimo de estrés sobre los tejidos corporales e implica un gasto de energía mínimo (Noms, 1997).

Una de las maneras para analizar una postura correcta es compararla con la “línea postural” a la cual llamamos postura óptima, a la línea cuando cae recta desde el vértice más alto de la cabeza, quedando el cuerpo distribuido a lo largo de dicha línea. Desde el punto de vista de la kinesiología o la anatomía para el movimiento, estamos hablando de una posición anatómica, que es la siguiente: cuerpo derecho, pies ligeramente separados y paralelos, brazos a lo largo del cuerpo y palmas de las mirando hacia adelante.

**Postura excelente:** La cabeza y los hombros están equilibrados sobre la pelvis, cadera y rodillas; la cabeza esta erguida y la barbilla recogida; el esternón es la

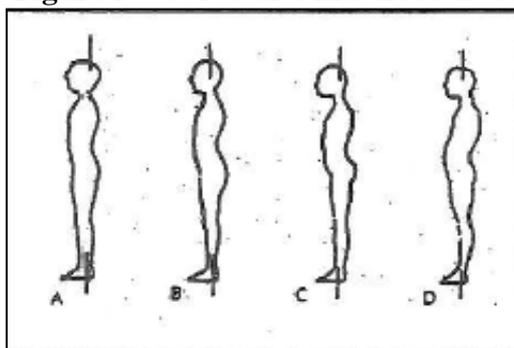
parte del cuerpo que está más hacia delante; el abdomen está recogido y plano; las curvaturas de la columna están dentro de los límites normales.

**Postura buena:** Esta no es ni la ideal no la excelente.

**Postura pobre:** Es una que no se le considera la peor posible

**Postura mala:** La cabeza se encuentra hacia delante; el tórax está deprimido; el abdomen se encuentra en relajación completa y protuberante; las curvaturas de la columna vertebral están exageradas; los hombros están sostenidos por delante de la pelvis.

**Figura N° 6:** Posturas más frecuentes.



Fuente (NOMS, 1997).

### **Postura sedente**

En esta postura de sedestación, según Molina (1992) se debe respetar que:

- La altura de la silla debe apoyar los pies planos en el suelo. El tablero de la mesa a la altura de los codos.
- Los antebrazos quedan horizontales al suelo o hacia abajo. Respaldo con forma lumbar.
- Las rodillas deben quedar más altas que las caderas.
- La profundidad del asiento que permita apoyarse en el respaldo quedando en el borde anterior de la silla a unos 5 cm. de la cara posterior de la rodilla.

## **Postura yacente o decúbito**

Según algunos estudios, pasamos un tercio de nuestra vida en la cama, por lo tanto es de suponer la importancia de las características que ha de tener, tanto en accesorios y complementos, como en las posturas que hay que adoptar para el cuidado de nuestro cuerpo.

La cama deberá tener un largo acorde con la estatura de quien la utiliza, y un ancho que no debería ser menor de 0,80 m. El colchón debe ser lo suficientemente firme como para no deformarse en las zonas de mayor peso (caderas y hombros), y flexible, para adaptarse a las formas del cuerpo. La almohada debe ser lo más plana posible, que permita tener la cabeza centrada.

En lo que se refiere a la postura que debemos adoptar cuando nos acostamos, las más adecuadas son las siguientes:

- **Decúbito supino:** la más recomendada, aunque no todas las personas pueden adoptarla por la sensación de indefensión que produce.
- **Decúbito lateral:** es la mejor posición en cuanto a la carga de los discos intervertebrales.
- **Tres cuartos de decúbito:** posición entre decúbito lateral y decúbito prono.

### **2.2.10.1. CONTROL POSTURAL Y TIPOS POSTURALES**

Respecto al control postural, comentar que en el sistema nervioso controla la postura y el movimiento a través de un mecanismo capaz de elegir entre varias combinaciones posibles una determinada combinación de músculos pudiendo considerarse la postura como la resultante de un gran número de reflejos sensoriomotores integrados en los diversos niveles neurológicos, con una regulación automática y extremadamente compuesta.

Respecto a los tipos posturales, comentar que los sujetos, a medida que crecen, van mostrando características corporales y posturales diferentes de los demás. Este hecho ha determinado que haya existido el deseo de clasificar a las personas según sus características corporales, y, si fuera posible, relacionarlas con la salud física, mental o la personalidad. Así tenemos:

- **Componentes de endomorfia:** hace referencia al predominio de redondeles, del desarrollo visceral.
- **Componente de mesomorfia:** se refiere al predominio de lo muscular y óseo, resultando las estructuras somáticas. Son sujetos relativamente fuertes.
- **Componentes de ectomorfia:** destaca el predominio de un desarrollo muscular y visceral débil, mayor fragilidad. Son sujetos de extremidades largas y delgadas.

#### **2.2.10.2. IMPORTANCIA DE UNA CORRECTA POSTURA**

Mantener una buena postura corporal beneficia tanto desde el punto de vista de la salud como de la estética. Si las personas logran mantenerse erguidos y con la espalda recta se evitan problemas musculares y de columna, una buena oxigenación y una apariencia esbelta. De la postura corporal dependen factores tan importantes como la salud y calidad de vida. Pero esta depende de diversos factores como los rasgos individuales de la personalidad, aspectos fisiológicos, biomecánicos y de educación.

Una mala postura con el cuerpo inclinado hacia delante o exageradamente derecho, dificulta la respiración y puede redundar en problemas como lumbago, escoliosis y lordosis; además de comprimir los órganos de la digestión y provocar molestias digestivas.

Frente al computador o en el ambiente de trabajo, una mala postura puede significar estar falta de atención y por lo tanto, menos productivos. Al

contrario, una postura adecuada previene enfermedades y hace ver más esbelta a la persona, alargando el cuello y el torso, haciendo que parezca más delgada y hasta más alta.

Una buena postura es aquella en la que las vértebras de la columna se hallan descomprimidas del peso de la cabeza. Para ello ésta debe ubicarse “alejándose” hacia arriba, rectificando la curvatura cervical. Los hombros deben mantenerse naturalmente descendidos y centrados sin caer adelante ni forzarse hacia atrás, lo que llevaría el tórax al frente, provocando curvaturas fuera del eje vertical.

La cadera debe tener una inclinación “indiferente”, levemente basculada hacia adelante en el pubis, que debe quedar en el mismo plano que las espinas ílicas anterosuperiores.

Las rodillas siempre deben ubicarse sobre los empeines, eso significa que ante cualquier acción del cuerpo ellas no deben desviarse ni adelante ni a los laterales de los pies. Estos datos deben provocar que la línea vertical de la dirección de la gravedad y debe pasar por los siguientes referentes (LUIS CIFUENTES, 1986):

Desde el vertex a parte superior de la bóveda craneal hasta el centro de la base de apoyo pasando por:

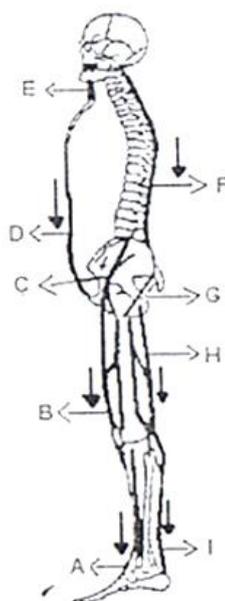
- Delante de la columna cervical y dorsal
- Centro de la 1ª vértebra lumbar
- Detrás del plano de la cadera y delante del plano de las rodillas.

Una atención especial merece el apoyo de los pies donde el peso debe estar repartido claramente en el triángulo formado por el talón y los extremos del arco transversal sin que apoye el arco interno. Si pudiéramos ejercitarnos permanentemente en sostener esta alineación lograríamos automatizar la buena

postura con todas las ventajas para la salud y la motricidad que ello nos llevaría.

Los músculos que intervienen sinérgicamente en el equilibrio y la postura son nueve músculos principales:

**Figura N° 7: Músculos del equilibrio**



Fuente (LUIS CIFUENTES, 1986)

- A: Tibial anterior
- B: Cuádriceps femoral
- C: Psoas ilíaco
- D: Abdominales
- E: Flexores del cuello
- F: Extensores de la columna
- G: Glúteo mayor
- H: Músculos de la corva
- I: Tríceps sural

**TABLA N° 2. 2:** Músculos del equilibrio.

<b>MUSCULOS DEL EQUILIBRIO</b>				
<b>MUSCULO</b>		<b>ORIGEN</b>	<b>INSERCIÓN</b>	<b>INERVACIÓN</b>
<b>Tibial anterior</b>		tibia (cóndilo lateral y 2/3 proximales del eje lateral)	: Primer cuneiforme, primer metatarsiano.	N. tibial anterior L4, L5, S1.
<b>Cuádriceps femoral</b>	<b>Recto anterior</b>	ilion (espina anterior), acetábulo (posterior)	rótula (base)	N. crural L2, L3, L4.
	<b>Crural</b>	fémur (2/3 superiores del eje)	rótula (base)	N. crural L2, L3, L4.
	<b>Vasto externo</b>	Fémur (línea áspera, trocante mayor, línea intertrocantérea).	rótula (lateral)	N. crural L2, L3, L4.
	<b>Vasto interno</b>	Fémur (línea áspera, línea intertrocantérica).	rótula	N. crural L2, L3, L4.
<b>Psoasílico.</b>		Dos tercios superiores de la fosa iliaca.	cara externa del tendón del psoas mayor	Nervio crural, ramo del plexo iliaco L4. L5, S1.
<b>Abdominales</b>	<b>Recto anterior del abdomen</b>	cresta del pubis y los ligamentos que cubren las sínfisis púbica	cartílagos costales 5to, 6to, 7mo y en el apéndices xifoides	Ramas de los nervios intercostales VII al XII, abdominogenital mayor.
	<b>Oblicuo mayor</b>	mediante 8 digitaciones en las superficies externas y los bordes de las 8 costillas inferiores	la mitad anterior de la cresta iliaca	Nervios intercostales VII al XII (iliohipogastrico e ilioinguinal).
	<b>Oblicuo menor</b>	la aponeurosis dorsolumbar	Los cartílagos costales 10mo y 12vo.	Nervios intercostales 9no al 12vo (abdominogenitales mayor y menor y nervio génitocrural).

	<b>Cuadrado lumbar</b>	cresta iliaca, ligamento sacro iliaco	Apófisis transversa de L1, L2, L3, L4 y	XII nervio intercostal y ramas de raíces del plexo lumbar.
<b>Flexores del cuello.</b>	<b>Escalenos</b>	Apófisis transversas de las vértebras cervicales.	escaleno anterior y medio se inserta en la superficie superior de la primera costilla,	El escaleno anterior y medio reciben ramas de los nervios cervicales inferiores..
	<b>Esternocleidomastoideo</b>	Parte anterior del borde superior del manguito del esternón y tercio medio.	: la apófisis mastoides del cráneo y en una pequeña área de la línea curva occipital superior.	rama externa del accesorio
<b>Glúteo mayor.</b>		línea semicircular posterior y labio externo de la cresta iliaca, por arriba y detrás de ella	banda iliotibial de la fascia lata por encima del trocánter mayor,	Nervio glúteo inferior rama del plexo crural L5, S1, S2.
<b>Músculos de la corva.</b>	<b>Bíceps femoral</b>	tuberosidad isquiática, línea áspera del fémur	extremo superior del peroné	nervio tibial
	<b>Semimembranoso</b>	tuberosidad isquiática, línea áspera del fémur	concilio medial de la tibia	nervio ciático
	<b>Semitendinoso</b>	tuberosidad isquiática, línea áspera del fémur	región proximal de la superficie medial del extremo superior de la tibia	división tibial del nervio ciático
<b>Tríceps sural</b>	<b>Gemelos</b>	Episodillo del fémur		raíces nerviosas L5-S2
	<b>Soleo</b>	Parte posterior de la cabeza del fémur		raíces nerviosas L5-S2

Fuente (DANIELS WORTHINGHAMS, 11997)

Elaborado por: Mayra Patricia Girón Cando y Lizbet Beatriz Campos Miranda.

### **2.2.11. MATROGIMNASIA**

Dentro del marco de la Educación Física, la matrogimnasia es una actividad complementaria de gran relevancia que tiene la intención de que los padres de familia manifiesten interés por la formación integral de sus hijos, pues se relaciona con los aspectos afectivo – social que dependen en gran medida de la seguridad emocional de los niños y del contacto afectivo que la familia tiene con él o ella y que le facilite el ir reconociendo sus potencialidades como un medio para adaptarse al mundo que les tocará vivir. (Departamento de Cultura Física Estado de Queretaro, 2012, pág. 3)

La expresión matrogimnasia tiene su origen en la raíz griega matros que significa madre y gimnasia que quiere decir ejercicio, entonces etimológicamente la matrogimnasia es el ejercicio físico llevado a cabo por la madre y el hijo, o también a la forma de actividad de carácter físico en la que se integra la participación activa tanto de la madre o padre o ambos a través de diversas formas de ejercitación.

De manera general se entiende por matrogimnasia al ejercicio carácter físico que es desarrollado por madre e hijo, o también como toda actividad física a través de la cual se logra la integración activa de madre- padre o ambos en su conjunto, mediante programas de ejecución como gimnasia, baile, juego, expresión, corporal, etc., conducentes al desarrollo de esquemas básicos de movimiento corporal (motor) y al afianzamiento de otros (CARPIO, 2012).

El termino matrogimnasia hasta hace algunos años atrás resulta desconocido dentro del ámbito educativo y en el dialecto de la sociedad; sin embargo, actualmente la situación se muestra distinta ya que la matrogimnasia ha sido incorporada a los programas de estudios en los niveles escolares extendiéndose también hacia los individuos cualquiera sea su edad como es el caso específico de los adultos mayores, como una forma de integrarlos a través de actividades a la sociedad.

En este orden la matrogimnasia constituye una herramienta sumamente importante en las primeras etapas de desarrollo del ser humano “infancia, niñez”, con la obtención de buenos resultados estimulando diferentes aspectos de las áreas física y cognoscitiva.

Ha quedado evidenciado en diferentes estudios que la práctica en forma adecuada de la matrogimnasia estimula aspectos de la persona que con frecuencia la incluye en su actividad o rutina diaria, aspectos que van más allá de lo físico y cognitivo, pues, permite estrechar los vínculos afectivos entre los progenitores y su hijo, la socialización, integración, los valores, la higiene, etc.

La matrogimnasia ofrece entre otras la ventaja de lograr la vinculación estrecha entre las personas que la practican (madre, padre, hijo, adulto mayor, etc.) constituyendo como ya se indicó una herramienta importante en las distintas etapas del desarrollo humano, pues, permite el afianzamiento de sentimientos de confianza en los distintos niveles de desenvolvimiento o desempeño de actividades propias de esta etapa (Guía de Actividades Físicas, 2011).

Importante es el resaltar la predisposición que debe existir de la parte de la persona que practica matrogimnasia, dejando de lado problemas que como es común se presentan en el diario convivir, experimentando periodos de disfrute y goce al máximo, coadyuvando a la cimentación de una seguridad a nivel emocional.

En el caso concreto del adulto mayor, llegar a esta edad es sinónimo de problemas generalmente físicos, de a poco su agilidad disminuyendo en relación a años anteriores, estar en estado inactivo o sedentario imposibilita mantener el cuerpo y organismo en buenas condiciones, de ahí la importancia de la ejecución de ejercicios acorde a su condición, con la finalidad de lograr bienestar físico, mental, emocional, etc.

Con el devenir del tiempo el ser humano va dejando de lado la actividad física, haciendo que su vida sea cada vez más pausada, pudiendo inclusive como se señaló llegar a experimentar etapas largas de inactividad sumiéndose en el sedentarismo, circunstancias que es más grave para la persona que nunca ha ejercido su cuerpo dificultándose consecuentemente el desarrollo de sus actividades diarias las que demandan movimiento, coordinación y equilibrio.

La actividad física en la edad adulta tiene singular importancia al igual que en las demás etapas de la vida, siendo esencial para tener y mantener un cuerpo en forma, además de prevenir enfermedades características propias de su edad como la diabetes, artritis, hipertensión, patologías cardíacas, etc.

Las ventajas que la matrogimnasia representa para las personas que la practican de manera frecuente son los siguientes:

- La práctica de la matrogimnasia estimula muchos aspectos de la persona a nivel físico, además que, estrecha los lazos familiares, sociales, permite la integración, fomento y conservación de valores, higiene y cultura de actividad física, etc.
- La matrogimnasia para la persona que la dirige, le ofrece la oportunidad de vincular a las personas que la practican con otras actividades de su vida cotidiana, constituyéndose en una herramienta importante para lograr seguridad en ellos.
- En el ámbito educativo la matrogimnasia se torna importante, pues, permite la formación integral de los estudiantes mediante la práctica de actividades físicas dirigidas y específicas en relación a su edad.

Toda práctica de matrogimnasia incluye tres fases: inicial, medular y final.

- Fase inicial. Fase en la que se motiva a los participantes a través de una explicación sucinta del propósito de la práctica realizando una adecuación morfo funcional, cuyo propósito es preparar a los

participantes para la realización de las actividades que incluye la matrogimnasia.

- Fase medular. Constituye la segunda fase de la matrogimnasia en la que se desarrollan actividades de movimiento, motivación, contacto corporal, juego, etc., considerando siempre la edad y capacidades de los participantes.
- Fase final. Conocida también como fase de recuperación, la cual se da a nivel fisiológico y psicológico, constituyendo también la parte más importante desde la perspectiva afectiva, pues, en esta etapa se produce un mayor acercamiento entre los participantes.

#### **2.2.11.1. POSICIONES Y MOVIMIENTOS FUNDAMENTALES DE LA CABEZA, TRONCO Y LAS EXTREMIDADES**

Los movimientos de la cabeza, el tronco y las extremidades son realizados en tres planos fundamentales (PETELSKI, Cristina, planos y ejes 2009):

**Plano frontal:** Divide al cuerpo en parte anterior y posterior. Forma un Angulo recto con el sagital; los movimientos se ven de frente.

**Plano sagital:** se orienta de adelante hacia atrás (antero-posterior); divide al cuerpo en dos mitades iguales: izquierda y derecha; los movimientos se ven de perfil.

**Plano horizontal:** divide al cuerpo en parte superior y parte inferior; los movimientos son hacia arriba y hacia abajo; da lugar a los giros y torsiones.

Los movimientos que se realizan con los brazos o con las piernas pueden ser:

**Simétricos:** Cuando ambos laterales del cuerpo toman parte en el ejercicio al mismo tiempo. Ejemplo cuclillas, brazos laterales.

**Asimétricos:** Cuando ambos laterales del cuerpo ejecutan diferentes posiciones o movimientos. Ejemplo: cuclillas, brazo derecho arriba, izquierdo lateral.

**Simultaneo:** Ejecución alterna de las extremidades que toman parte en el ejercicio.

**Alternativo:** ejecución alterna de las extremidades que toman parte en el ejercicio.

**Consecutivo:** El ejercicio es ejecutado primero con una extremidad e inmediatamente con la otra, mediando entre ambas ejecuciones un pequeño intervalo.

Los movimientos con brazos, tronco y piernas se ejecutan desde distintas posiciones.

Estas pueden ser iniciales, intermedias y finales (ISMAEL ALBELO, 1990).

#### 2.2.11.1.1. POSICIONES BÁSICAS

- **Manos:**

- ✓ Palmas abajo
- ✓ Palmas arriba
- ✓ Carradas

**Figura N° 8:** Posiciones de las manos



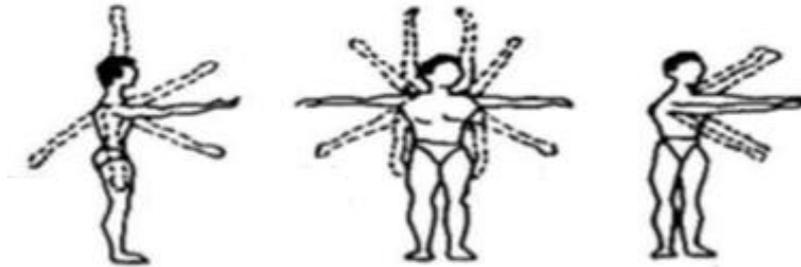
Fuente (ISMAEL, 1990)

- **Brazos** (obsérvese de frente)

- ✓ Brazos arriba.
- ✓ Brazos laterales arriba.
- ✓ Brazos laterales.
- ✓ Brazos laterales abajo.
- ✓ Brazos abajo.

- **Brazos** (obsérvese de frente y ambos brazos en la misma dirección)
  - ✓ Brazos laterales a la derecha (o a la izquierda).
  - ✓ Brazos laterales arriba a la derecha (o a la izquierda).
  - ✓ Brazos laterales abajo a la derecha (o a la izquierda).

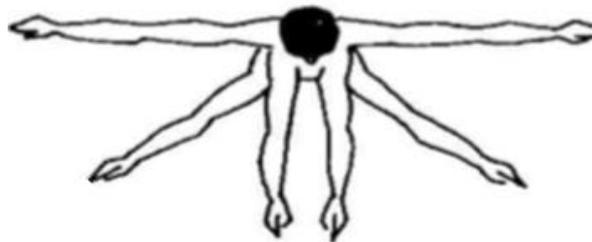
**Figura N° 9: Posiciones de los brazos**



Fuente (ISMAEL, 1990)

- **Brazos** (obsérvese desde arriba)
  - ✓ Brazos laterales.
  - ✓ Brazos laterales al frente.
  - ✓ Brazos al frente.

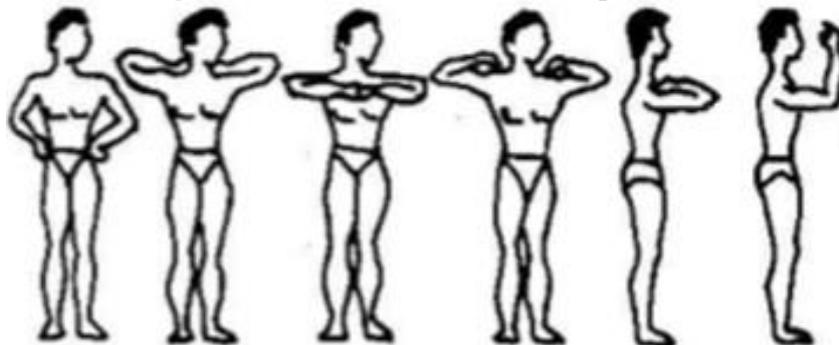
**Figura N° 10: Brazos (observados desde arriba)**



Fuente (ISMAEL, 1990)

- **Brazos (variedad de posiciones)**
  - ✓ Manos a la cintura.
  - ✓ Brazos laterales flexionados a la nuca.
  - ✓ Brazos laterales flexionados al pecho.
  - ✓ Brazos laterales flexionados a los hombros.
  - ✓ Brazos flexionados a la espalda.
  - ✓ Brazos al frente flexionados arriba.

**Figura N° 11: Brazos variedad de posiciones**

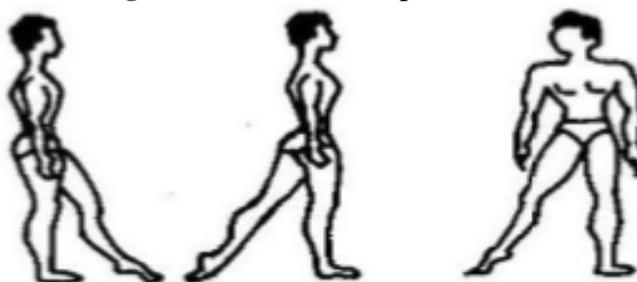


Fuente (ISMAEL, 1990)

- **Piernas:**

- ✓ Piernas al frente apoyado.
- ✓ Piernas atrás apoyadas.
- ✓ Piernas lateral apoyado.

**Figura N° 12: Piernas posiciones.**

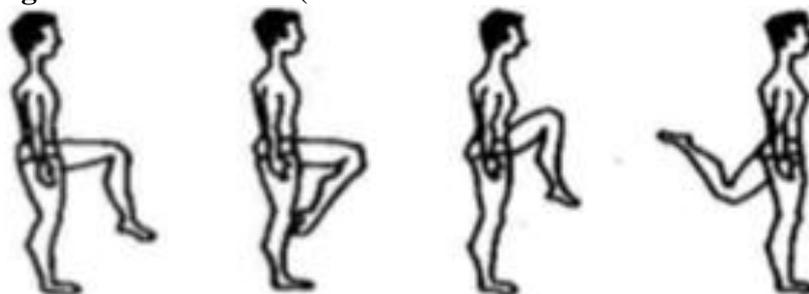


Fuente (ISMAEL, 1990)

- **Piernas** (obsérvese atendiendo a la colocación del dibujo)

- ✓ Pierna al frente flexionado.
- ✓ Pierna al frente, flexionada la rodilla.
- ✓ Pierna al frente y arriba flexionada.
- ✓ Pierna atrás flexionada.

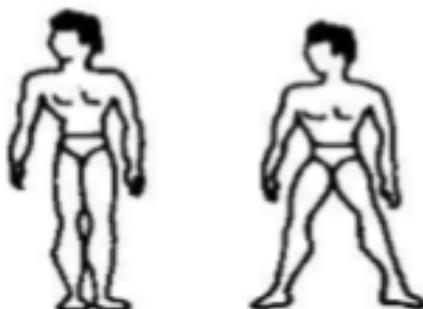
**Figura N° 13:** Piernas (obsérvese atendiendo la colocación del dibujo)



Fuente (ISMAEL, 1990)

- **Piernas** (variedades en sus posiciones).
  - ✓ Piernas unidas.
  - ✓ Piernas separadas.

**Figura N° 14:** Varias posiciones de piernas.



Fuente (ISMAEL, 1990)

- **Flexionadas.**
  - ✓ Semi-flexión.
  - ✓ Flexión al frente.
  - ✓ Flexión al frente y abajo.
  - ✓ Flexión lateral a la derecha o a la izquierda.

**Figura N° 15:** Flexionadas.



Fuente (ISMAEL, 1990)

- **Acostadas**

- ✓ Frente.
- ✓ Atrás.

**Figura N° 16:** Acostadas.



Fuente (ISMAEL, 1990)

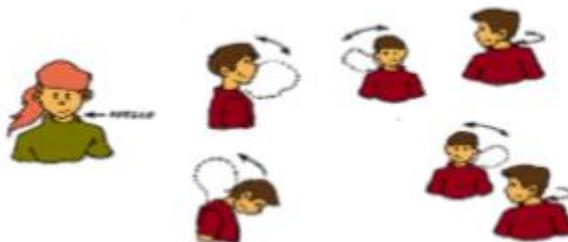
#### 2.2.11.1.2. MOVIMIENTOS ARTICULARES

Estos movimientos son variados, ellos son: flexión, extensión, abducción o alejamiento, aducción o acercamiento, rotación interna y externa: los mismos que deben ser realizados antes de cualquier actividad física (GUTIERREZ, 1986).

- **Cuello**

- ✓ Inclínación derecha.
- ✓ Rotación a la derecha.
- ✓ Extensión.
- ✓ Inclínación a la izquierda.
- ✓ Rotación a la izquierda.

**Figura N° 17: Movimientos de Cuello**

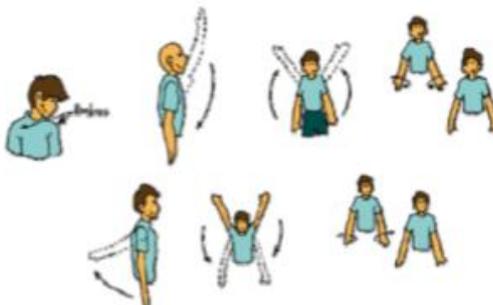


Fuente (RENa), Movimientos Articulares, 2008.

- **Hombros**

- ✓ Flexión.
- ✓ Abducción o alejamiento.
- ✓ Rotación interna.
- ✓ Extensión.
- ✓ Aducción o acercamiento.
- ✓ Rotación externa.

**Figura N° 18: Movimiento de hombros.**

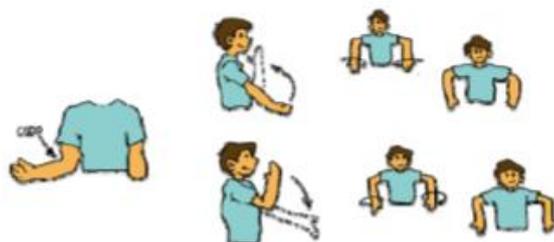


Fuente (RENa), Movimientos Articulares, 2008.

- **Codos**

- ✓ Flexión.
- ✓ Extensión.
- ✓ Rotación interna.
- ✓ Rotación externa.

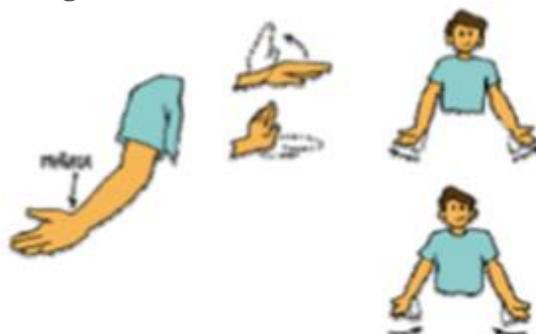
**Figura N° 19: Movimientos de Codos**



Fuente (RENa), Movimientos Articulares, 2008.

- ✓ Dorsiflexión o flexión dorsal.
- ✓ Palmiflexión o flexión palmar.
- ✓ Abducción o alejamiento.
- ✓ Aducción o acercamiento

**Figura N° 20: Movilidad de muñecas**



Fuente (RENa), Movimientos Articulares, 2008.

• **Tronco**

- ✓ Flexión
- ✓ Extensión
- ✓ Hiperextensión.
- ✓ Inclinación a la derecha.
- ✓ Inclinación a la izquierda.
- ✓ Rotación a la derecha.
- ✓ Rotación a la izquierda.

**Figura N° 21: Movimientos de tronco**

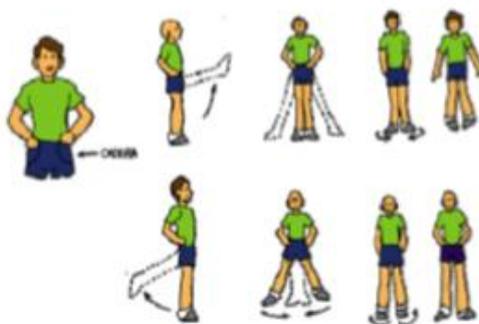


Fuente (RENa), Movimientos Articulares, 2008.

- **Cadera**

- ✓ Flexión.
- ✓ Extensión.
- ✓ Abducción o alejamiento.
- ✓ Aducción o acercamiento.
- ✓ Rotación interna.
- ✓ Rotación externa.

**Figura N° 22: Movimiento de cadera.**



Fuente (RENa), Movimientos Articulares, 2008.

- **Rodillas**

- ✓ Flexión
- ✓ Extensión

**Figura N° 23: Movimiento de Rodillas.**

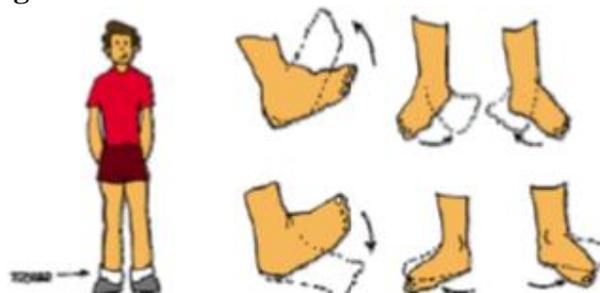


Fuente (RENa), Movimientos Articulares, 2008.

- **Tobillos**

- ✓ Dorsiflexión.
- ✓ Plantiflexión.
- ✓ Inversión
- ✓ Eversión

**Figura N° 24: Gráfico N°27 Movilidad de tobillos**



Fuente (RENa), Movimientos Articulares, 2008.

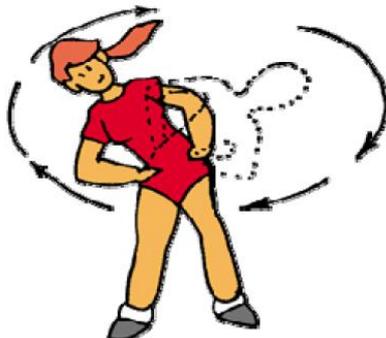
### **Movimientos articulares combinados**

Reciben este nombre por que al momento de realizar el ejercicio se convinan dos o más articulaciones.

- **Circunducción de tronco**

- ✓ Inclinación a la derecha
- ✓ Hiperextensión con las manos en la cintura.
- ✓ Inclinación a la izquierda.
- ✓ Extensión, con las manos en la cintura.
- ✓ Vuelve a la posición inicial.

**Figura N° 25:** Circunducción de tronco.



Fuente (RENa), Movimientos Articulares, 2008.

- **Circunducción de Hombro**

- ✓ Flexión.
- ✓ Abducción.
- ✓ Extensión.
- ✓ Aducción.

**Figura N° 26:** Circunducción de hombro.



Fuente (RENa), Movimientos Articulares, 2008.

- **Circunducción de muñeca**

- ✓ Dorsiflexión.
- ✓ Palmiflexión.

**Figura N° 27:** Circunducción de muñeca.



Fuente (RENa), Movimientos Articulares, 2008.

- **Circunducción de la cadera**

- ✓ Flexión.
- ✓ Extensión
- ✓ Abducción.
- ✓ Aducción.

**Figura N° 28:** Circunducción de cadera.



Fuente (RENa), Movimientos Articulares, 2008.

- **Circunducción de tobillo**

- ✓ Dorsiflexión.
- ✓ Plantiflexión.

## 2.2.12. PLAN DE EJERCICIOS DE MATROGIMNASIA

### 2.2.12.1. PRIMERA FASE: EJERCICIO DE CALENTAMIENTO

**Objetivo:** Activar los músculos del cuerpo previo a la actividad física.

**Lugar:** Centro Gerontológico Casa Hogar Virgen del Carmen.

**Organización:** En grupo

**Tiempo:** 3 minutos

### **Cuello y Cabeza**

- El adulto mayor en posición firme.
- Empezamos primero por los movimientos articulares de la cabeza y cuello.

### **Ejecución:**

- Inclinaciones a la derecha e izquierda. (2 series de 5 repeticiones).
- Rotaciones de derecha a izquierda. (2 series de 5 repeticiones).
- Flexión y Extensión (2 series de 5 repeticiones).



**Fotografía N° 4:** Movilidad de cabeza y cuello

**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”

**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

## **TORSIÓN CADERA Y TRONCO**

**Objetivo:** Mejorar la postura corporal

**Tiempo:** 5 minutos

### **POSICIÓN**

- Paciente en posición inicial firme

- Después de haber realizado la movilidad en cabeza seguimos con el troco

## EJECUCIÓN

- Realizamos la torsión del tronco derecha a posición inicial y de igual manera a la izquierda (4 series de 10 repeticiones).
- Realizamos flexión, extensión e hiperextensión (4 series de 10 repeticiones).
- Inclinaciones a ala derecha e izquierda (4 series de 10 repeticiones).



**Fotografía N° 5:** Movilidad de tronco  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

## EJERCICIOS DE BRAZOS

**Objetivo:** Mejorar la movilidad de los miembros superiores

**Tiempo:** 3 minutos

## POSICIÓN

- Paciente en posición inicial firme.
- Empezamos la movilidad de brazos.

## EJECUCIÓN

Brazos arriba y abajo (4 series de 8 repeticiones).

Brazos laterales al frente (4 series de 8 repeticiones).

Brazos laterales derecha e izquierda (4 series de 8 repeticiones).

Brazos laterales arriba y abajo (4 series de 8 repeticiones).



Fotografía N° 6: Movilidad de Brazos

Fuente: Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”

Elaborado Por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

## EJERCICIOS DE PIERNAS

**Objetivo:** Mejorar la movilidad de los miembros inferiores.

**Tiempo:** 4 minutos

### POSICIÓN

- Paciente en posición inicial firme. Con palmas hacia adentro
- Es el último ejercicio de calentamiento.
- Brazos a los costados, Con palmas hacia adentro.

## EJECUCIÓN

- Pierna al frente y atrás apoyado (2 series de 5 repeticiones).
- Pierna lateral derecha e izquierda apoyada (2 series de 5 repeticiones).
- Pierna al frente flexionando la rodilla (2 series de 5 repeticiones).
- Pierna atrás flexionada la rodilla (2 series de 5 repeticiones).
- Pierna lateral arriba (2 series de 5 repeticiones).



Fotografía N° 7: Movilidad de piernas

Fuente: Centro Gerontológico "Casa Hogar Virgen del Carmen"

Elaborado Por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

### 2.2.12.2. SEGUNDA FASE: EJERCICIO DE FORTALECIMIENTO

#### EJERCICIOS DE HOMBRO, CODO, MUÑECA.

**Objetivo:** fortalecimiento de músculos de los miembros superiores.

**Tiempo:** 15 minutos

#### POSICIÓN

- Paciente en posición inicial firme.
- Pies fijos apoyados en el suelo.

## EJECUCIÓN

- Hombros: (2 series de 6 repeticiones).
  - ✓ Flexión y extensión.
  - ✓ Aducción y abducción.
- Codo: (2 series de 6 repeticiones).
  - ✓ Flexión y extensión
- Muñecas: (2 series de 6 repeticiones).
  - ✓ Dorsiflexión palmar y dorsal.
  - ✓ Lateralización.



**Fotografía N° 8:** Ejercicios de hombro, codo y muñeca  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

## EJERCICIOS DE CADERA, RODILLA, TOBILLO

**Objetivo:** fortalecimiento de músculos de los miembros inferiores.

**Tiempo:** 15 minutos

### POSICIÓN

- Paciente en posición inicial firme.
- Pies fijos apoyados en el suelo.
- Pies un poco separados para tener mayor estabilidad y equilibrio.

### EJECUCIÓN

- **Cadera** (2 series de 6 repeticiones).

- ✓ Flexión y extensión.
- ✓ Abducción y aducción.
- ✓ Rotación interna y externa.
- **Rodillas** (2 series de 6 repeticiones).
  - ✓ Flexión y extensión
- **Tobillos** (2 series de 6 repeticiones).
  - ✓ Dorsiflexión y plantiflexión.
  - ✓ Inversión y eversión



**Fotografía N° 9:** Ejercicios de cadera, rodilla y tobillo  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

## EJERCICIOS DE EQUILIBRIO

**Objetivo:** mejorar el equilibrio y coordinación del adulto mayor.

**Tiempo:** 15 minutos

### POSICIÓN

- Paciente en posición inicial firme.
- Pies fijos apoyados en el suelo.
- Pies separados para mejor equilibrio.

### EJECUCIÓN

- Pasos unidos en línea recta (2 series de 6 repeticiones).

- Balance con cada pierna hacia adelante y atrás (2 series de 6 repeticiones).
- Balance con cada pierna lateralmente (2 series de 6 repeticiones).
- Balance alzando la pierna y el brazo contrario (2 series de 6 repeticiones).
- Inclinación hacia adelante doblando la cadera (2 series de 6 repeticiones).



**Fotografía N° 10:** Ejercicios de equilibrio

**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”

**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

## **EJERCICIOS DE COORDINACIÓN**

**Objetivo:** mejorar el equilibrio y coordinación del adulto mayor.

**Tiempo:** 15 minutos

### **POSICIÓN**

- Paciente en posición inicial firme para empezar el ejercicio.
- Pies fijos apoyados en el suelo.
- Pies separados para un mejor equilibrio

## EJECUCIÓN

- Caminar en línea recta (2 series de 6 repeticiones).
- Levantar brazo y pierna contraria (2 series de 6 repeticiones).
- Caminar con obstáculos en el piso (2 series de 6 repeticiones).



**Fotografía N° 11:** Ejercicios de coordinación

**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”

**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

## EJERCICIOS DE MATROGIMNASIA CON PALOS

**Objetivo:** Mejorar la movilidad y fuerza muscular con ayuda de palos.

**Tiempo:** 15 minutos

### POSICIÓN

- Paciente en posición inicial firme.
- Pies fijos apoyados en el suelo.

### EJECUCIÓN

- Mover el palo hacia arriba y abajo (3 series de 5 repeticiones).
- Mover el palo hacia los lados (3 series de 5 repeticiones).
- Mover el palo hacia arriba y hacia abajo flexionando cadera, tratando de tocar los pies (3 series de 5 repeticiones).



**Fotografía N° 12:** Ejercicios de coordinación  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

## **EJERCICIOS DE MATROGIMNASIA EN SEDESTACIÓN.**

**Objetivo:** Mejorar la movilidad y fuerza muscular con ayuda de palos.

**Tiempo:** 15 minutos

### **POSICIÓN**

- Paciente en posición sedente.
- Pies fijos apoyados en el suelo.

### **EJECUCIÓN**

- Mover los brazos hacia arriba y abajo (3 series de 5 repeticiones).
- Mover los brazos hacia los lados (3 series de 5 repeticiones).
- Mover los brazos hacia arriba y hacia abajo flexionando cadera, tratando de tocar los pies (3 series de 5 repeticiones).



**Fotografía N° 13:** Ejercicios en Sedestación  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

### 2.2.12.3. TERCERA FASE: DE VUELTA A LA CALMA

**Objetivo:** Extender los músculos

**Tiempo:** 6 minutos

#### POSICIÓN

- Después de haber realizado las dos fases de ejercicios de matrogimnasia terminamos con la fase de vuelta a la calma.
- El adulto mayor en posición firme.

#### EJECUCIÓN

- Empezamos a caminar despacio con respiración normal para disminuir la fatiga (2 minutos).
- Extendemos los brazos e inhalamos por la nariz y al bajarlos exhalamos por la boca (2 series de 8 repeticiones).
- Movemos piernas con y sin flexión de rodilla (2 series de 5 repeticiones).
- Combinamos el ejercicio entre brazos, cadera y pierna.



**Fotografía N° 14:** Devuelta a la calma

**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”

**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

## 2.2.13. EVALUACIONES FISIOTERAPEUTICAS

### 2.2.13.1. ÍNDICE PARA EVALUAR LAS ACTIVIDADES BASICAS DE LA VIDA DIARIA

Evaluación de las actividades básicas de la vida diaria (ABVD)<sup>2</sup>

Guía de valoración: I=2; A=1; D=0

**TABLA N° 2. 3: Índice de Katz**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>I</b>	<b>A</b>	<b>D</b>
<b>Bañarse</b>	Se baña completamente sin ayuda, o recibe ayuda sólo para una parte del cuerpo, por ejemplo: la espalda.	Necesita ayuda para más de una parte del cuerpo, para entrar o salir de la bañera o aditamentos especiales en la bañera.	Completamente incapaz para darse un baño por sí mismo.
<b>Vestirse</b>	Capaz de escoger ropa, vestirse/desvestirse, manejar cinturones/sujetadores; se excluye el atarse los zapatos.	Necesita ayuda pues solo está parcialmente vestido.	Completamente incapaz de vestirse/desvestirse por sí mismo.
<b>Apariencia Personal</b>	Capaz de peinarse, afeitarse sin ayuda	Necesita ayuda para peinarse, afeitarse	Completamente incapaz de cuidar su apariencia
<b>Usar el inodoro</b>	Capaz de ir al inodoro, sentarse y pararse, ajustar su ropa, limpiar órganos de excreción; usa orinal solo en la noche.	Recibe ayuda para acceder a y usar el inodoro; usa orinal regularmente.	Completamente incapaz de usar el inodoro.
<b>Continencia</b>	Micción/defecación autocontrolados.	Incontinencia fecal/urinaria parcial o total, o control mediante, catéteres, uso regulado de orinales.	Usa catéter o colostomía.
<b>Trasladarse</b>	Capaz de acostarse/sentarse y levantarse de la cama/silla sin asistencia	Necesita ayuda humana o mecánica.	Completamente incapaz de trasladarse; necesita ser levantado.

	humana o mecánica		
<b>Caminar</b>	Capaz de caminar sin ayuda excepto por bastón.	Necesita asistencia humana/andador, muletas	Completamente incapaz de caminar; necesita ser levantado.
<b>Alimentarse</b>	Capaz de alimentarse completamente a sí mismo.	Necesita ayuda para cortar o untar el pan, etc.	Completamente incapaz de alimentarse por sí mismo o necesita alimentación parenteral.

Fuente TEST DE EVALUACION, 2008.

Elaborado Por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

### CÓDIGOS:

**I = INDEPENDIENTE    A = REQUIERE ASISTENCIA    D = DEPENDIENTE**

Se considera **(I)** independiente a una persona que no precisa ayuda o utiliza ayuda sólo para un componente de la actividad, y **(D)** dependiente a aquella que necesita ayuda de otra persona, incluyendo supervisión o guía, para todos los componentes de la actividad; el **(A)** grado intermedio de dependencia es aquella persona que “requiere de asistencia” para más de un componente, pero que puede realizar otros componentes de la actividad sin ayuda o supervisión. El **índice de Katz** asigna la puntuación de 2 puntos a la actividad que se hace sin apoyo o con mínima ayuda, o sea independientemente **(I)**; 1 punto si necesita moderado nivel de ayuda **(A)**; y 0 si es totalmente dependiente **(D)**.

Esta puntuación inicial es significativa como medida de base y su disminución a lo largo del tiempo indica deterioro.

**2.2.13.2. ÍNDICE PARA EVALUAR LAS ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA (AIVD)**

**TABLA N° 2. 4:** Escala de Lawton

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>I</b>	<b>A</b>	<b>D</b>
<b>Capacidad para usar el teléfono</b>	Utiliza el teléfono por iniciativa propia y es capaz de marcar los números y completar una llamada.	Es capaz de contestar el teléfono o de llamar a la operadora en caso de emergencia, pero necesita ayuda para marcar los números.	Totalmente incapacitado para realizar una llamada por teléfono por sí mismo.
<b>Uso de medios de transporte</b>	Viaja con independencia en transportes públicos o conduce su propio auto.	Sólo viaja si lo acompaña alguien.	No puede viajar en absoluto.
<b>Ir de compras</b>	Realiza todas las compras con independencia.	Necesita compañía para realizar cualquier compra.	Totalmente incapaz de ir de compras.
<b>Preparación de la comida</b>	Organiza, prepara y sirve las comidas adecuadamente y con independencia.	Calienta, sirve y prepara comidas ligeras, pero no puede mantener una dieta adecuada sin ayuda.	Necesita que le preparen y sirvan las comidas.
<b>Control de sus medicamentos</b>	Es capaz de tomar su medicación en el horario y dosis correcta.	Toma su medicación si alguien se lo recuerda y le prepara la dosis.	Incapaz de administrarse su medicación.
<b>Manejo de sus asuntos económicos</b>	Maneja los asuntos económicos con independencia.	Realiza los gastos cotidianos pero necesita ayuda para manejar su cuenta de banco y hacer grandes compras, etc.	Incapaz de manejar su dinero.

Fuente TEST DE EVALUACION, 2008.

Elaborado Por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

El enfoque de la escala de Lawton es sobre el grado de independencia que el paciente tiene, según su nivel funcional.

Esta escala es capaz de detectar deterioro funcional **más tempranamente** que el índice de Katz ABVD.

Nuevamente, independiente (**I**) es aquel que no requiere asistencia, dependiente intermedio es aquel que necesita alguna ayuda (**A**) y dependiente (**D**) es aquel que no puede realizar la actividad o requiere máxima asistencia.

La puntuación continúa siendo así: I = 2, A = 1, D = 0.

### **2.2.13.3. EVALUACIÓN CRONOMETRADA DE ESTACIÓN UNIPODAL.**

Se mide la duración máxima del equilibrio manteniéndose en un solo pie, sin apoyo y sin separar los brazos.

Se permiten como máximo 5 ensayos y la duración máxima es de 30 segundos.

Se considera que deben permanecer al menos 5 segundos con los ojos cerrados.

### **2.2.13.4. TEST DE TINETTI.**



**Fotografía N° 15:** Test de Tinetti-Equilibrio  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

## VALORACIÓN DEL EQUILIBRIO Y LA MARCHA

El movimiento es un componente esencial en la vida del adulto mayor, pues todos sus sistemas corporales funcionan con mayor eficacia cuando está activo. La pérdida de capacidad de marcha y equilibrio son indicadores de alto riesgo para la salud del individuo.

**TABLA N° 2. 5:** Escala de tinetti – marcha

1. Inicio de la marcha	Cualquier vacilación o varios intentos por empezar	0
	Sin vacilación	1
2. Longitud y altura del peso	A) Balanceo del pie derecho	
	No sobrepasa el pie izquierdo	0
	Sobrepasa el pie izquierdo	1
	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1
	B) Balanceo del pie izquierdo	
	No sobrepasa el pie derecho	0
	Sobrepasa el pie derecho	1
	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1
3. Simetría de paso	Longitud del paso derecho desigual al izquierdo	0
	Pasos derechos e izquierdos iguales	1
4. Continuidad de los pasos	Discontinuidad de los pasos	0
	Continuidad de los pasos	1
5. Pasos	Desviación marcada	0
	Desviación moderada o usa ayuda	1
	En línea recta sin ayuda	2
6. Tronco	Marcado balanceo o usa ayuda	0
	Sin balanceo pero flexiona rodillas o la espalda o abre los brazos	1
	Sin balanceo, sin flexión, sin ayuda	2
7. Posición al caminar	Talones separados	0
	Talones casi se tocan al caminar	1

**Fuente** TEST DE EVALUACION, 2008.

**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

**Escala de Tinetti para la marcha:** Con el paciente caminando a su paso usual y con la ayuda habitual (bastón o andador). Con el paciente caminando a su paso usual y con la ayuda habitual (bastón o andador).

- **Puntuación total de la marcha (máx. 12).**
- **Puntuación total general (máx. 28).**

El tiempo aproximado de aplicación de esta prueba es de 8 a 10 minutos. El entrevistador camina detrás del paciente y le solicita que responda a las preguntas relacionadas a la marcha.

Para contestar lo relacionado con el equilibrio, el entrevistador permanece de pie junto al paciente (enfrente y a la derecha).

La puntuación se totaliza cuando el paciente se encuentra sentado.

A mayor puntuación mejor funcionamiento.

La máxima puntuación para la marcha es 12, para el equilibrio es 16.

La suma de ambas puntuaciones proporciona el riesgo de caídas.

A mayor puntuación=menor riesgo

Menos de 19 = riesgo alto de caídas

De 19 a 24 = riesgo de caídas.

### **Escala de Tinetti para el equilibrio:**

Para realizar la escala de Tinetti para el equilibrio lo hacemos con el paciente sentado en una silla dura sin brazos.

Pedimos al paciente que se le ponga de pie y camine, observamos y seguimos calificando.

## Escala de Tinetti para el equilibrio:

**TABLA N° 2. 6:** Escala de tinetti – equilibrio

1.- Equilibrio sentado	Se recuesta o resbala de la silla	0
	Estable y seguro	1
2.- Se levanta	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero usa los brazos	1
	Capaz sin usar los brazos	2
3. Intenta levantarse	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero requiere más de un intento	1
	Capaz de un solo intento	2
4. Equilibrio inmediato de pie (15 seg)	Inestable (vacila, se balancea)	0
	Estable con bastón o se agarra	1
	Estable sin apoyo	2
5. Equilibrio de pie	Inestable	0
	Estable con bastón o abre los pies	1
	Estable sin apoyo y talones cerrados	2
6. Tocando (de pie, se le empuja levemente por el esternón 3 veces)	Comienza a caer	0
	Vacila se agarra	1
	Estable	2
7.Ojos cerrados (de pie)	Inestable	0
	Estable	1
8. Giro de 360°	Pasos discontinuos	0
	Paso discontinuos	1
	Inestable	0
	Estable	1
9. Sentándose	Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla	0
	Usa las manos	1
	Seguro	2

**Fuente** (RENa), Movimientos Articulares, 2008.

**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

**PUNTUACIÓN TOTAL DEL EQUILIBRIO** (máx. 16 puntos).

**2.2.13.5. TEST TIMED UP AND GO (LEVÁNTATE Y ANDA)**

La “Prueba cronometrada de levántate y anda”, es una prueba auxiliar en el diagnóstico de los trastornos de la marcha y el balance frecuentemente utilizada en Geriatría. Consiste en medir el tiempo que tarda el adulto mayor en levantarse de una silla, caminar 3 metros, girar, regresar a la silla y sentarse nuevamente. Si el paciente realiza esta actividad en un tiempo igual o menor a 20 segundos se considera normal, si tarda más en ello, requerirá de evaluación de la alteración detectada.

La ventaja de esta prueba es su rapidez y facilidad para realizarla en cualquier lugar, además de la importante información que nos brindan los movimientos desarrollados sobre la fuerza de las piernas, la capacidad de balance y de las estrategias de que se vale el adulto mayor para desarrollarlas, aspectos determinantes para la realización adecuada de las actividades de la vida diaria.

Es un test que se realiza sobre todo en personas mayores para valorar el riesgo de caídas. Se cronometra el tiempo que tarda en hacerse: un tiempo mayor de 20 segundos implica alto riesgo de caídas. (Isidoro, 2003)

**2.2.13.6. TEST DE ROMBERG**

Prueba para evaluar el equilibrio estático.

Posición corporal

- De pie
- Pies juntos
- Brazos extendidos a lo largo del cuerpo
- Ojos cerrados

El paciente es colocado de pie, quieto en bipedestación durante 1-3 minutos, con los pies juntos y los brazos a lo largo del cuerpo.

Primero con los ojos abiertos y luego se le ordena cerrar los ojos. (Geriatría desde el principio; 2005).

### **2.2.13.7. VALORACIÓN DEL DOLOR**

El dolor es una experiencia sensorial desagradable que ocasiona impotencia funcional en la persona por diferentes causas.

El dolor no puede medirse en forma objetiva.

La intensidad del dolor es una de sus características más difíciles y más frustrantes.

Se han desarrollado diversos test y escalas para ayudar a medir el dolor.

Los métodos más utilizados son:

- **Escala de descripción verbal**

Se pida al paciente que describa el dolor mediante la elección de una lista de objetos que reflejan distintos grados de intensidad del dolor.

La escala de las cinco palabras consta de leve, incómoda, penosa, horrible y atroz.

- **Escala numérica**

Es la escala más simple y usada para valorar el dolor.

Es una escala del 0 al 10, en el que cero es ausencia del dolor y el 10 el peor dolor imaginable, el paciente elige el número para describir su dolor.

Las ventajas de esta escala son su simplicidad, y el hecho de que puede ser fácilmente entendida por el paciente, el cual puede identificar pequeños cambios en el dolor.

- **Escala analógica visual**

Es muy similar a la anterior, excepto que el paciente marca sobre una línea de 10cm su dolor.

Un extremo representa la ausencia de dolor y el extremo opuesto el peor dolor imaginable.

Además se pedirá al paciente que describa:

El tiempo que lleva sufriendo dolor.

El dolor crónico habitualmente se define como un dolor de más de 6 meses de duración.

La ineficacia relativa de su tratamiento actual para aliviar el dolor.

Las consecuencias de los síntomas en su calidad de vida (el dolor crónico suele asociarse a otros trastornos, como fatiga, depresión irritabilidad, ansiedad, discapacidad).

### 2.2.13.8. TEST POSTURAL



**Fotografía N° 16:** Test postural

**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”

**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

Concepto: Deferimos al test postural como una prueba destinada a destacar trastornos o alteraciones en las estructuras corporales del individuo, trastornos que puede ser producido por el uso inadecuado de ropa, malas posiciones, procesos patológicos.

Examen de postura: Se hace observando a la persona por delante, por detrás y de lado.

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. Para este examen suponemos que el centro de gravedad del individuo normal pasa por la coronilla o vértice cefálica, desciende perpendicularmente por delante de la columna cervical y lumbar cayendo en forma equidistancia entre los maléolos distantes (nudos), pasando por el promontorio o sínfisis de pubis de esta manera el individuo quedad dividido en los segmentos aparentemente idéntico, uno derecho y otro izquierdo.

En este examen se utiliza:

- **Tabla postural:** Dividida en ejes transversales y longitudinales, formando pequeños cuadros de exactitud.
- **Cinta métrica:** Que sirve para medir la longitud y el diámetro de los segmentos corporales.
- **Plomada:** Que en la vista anterior va desde la cresta iliaca antero superior a la mitad del tarso. En la vista posterior superior va desde el vértice cefálico o coronilla hasta la región lumbar. En la posterior inferior va desde la cresta iliaca hacia el tendón de Aquiles. En la vista lateral va desde el trocánter mayor hacia el maléolo externo.

## ANÁLISIS DE LAS VISTAS

### Vista Anterior

Paciente de espaldas hacia la tabla postural:

1. Distancia entre la parte inferior del pabellón de la oreja hacia la altura de los hombros los cuales deben ser simétricos.
2. Línea biclavicular debe ser simétrica y una las clavículas.
3. Línea torácica anterior que une las tetillas o pezones.
4. Línea subcostal anterior que une los extremos anteriores de las últimas costillas.
5. Los pliegos abdominales deben ser simétricos
6. Distancia tronco parte interna del brazo y antebrazo y a nivel del codo tienen que ser simétricas.
7. Línea biiliaca que une las crestas iliacas antero superior y determina los desniveles pélvicos.
8. Línea birotuliana que une la rotulas.
9. A nivel de la articulación de rodilla debe ser simétrica.
10. Línea bimaleolar a nivel de los maléolos, nos indica problemas a nivel de pie.

## **Vista posterior**

Paciente de frente a la tabla:

1. Distancia entre la parte inferior del pabellón de la oreja hacia la altura de los hombros los cuales deben ser simétricos.
2. Línea interespinosa a nivel de las espinas de los omoplatos.
3. Línea escapular inferior, une los ángulos inferiores de las escapulas, señala el espacio entre D7 y D8.
4. Línea subcostal inferior, une los bordes inferiores de las últimas costillas.
5. Observaremos alteraciones a nivel de la columna como dorso plano, escoliosis.
6. Pliegos lumbares, estos deben ser simétricos
7. Línea biilíaca posterior, esta nos demuestra anomalías a nivel de la pelvis como ante pulsión y retropulsión.
8. Pliegos de los huecos poplíteos a nivel de las rodillas deben ser simétricos.
9. Pliegos glúteos los cales deben ser simétricos.
10. A nivel de la articulación del tobillo a la altura de los maléolos debe ser simétrica.
11. A nivel de la articulación del pie la cual debe encontrarse nivelada.

## **Vista lateral**

Paciente colocado en forma lateral de la tabla:

1. La parte media del pabellón de la oreja divide al cuerpo en dos mitades anterior y posterior.
2. Ver la posición de los hombros y la altura de los mismos.
3. Posición de la columna y sus curvaturas normales: Cifosis y lordosis.
4. Deformidades a nivel del tórax: en quilla, tonel embudo, zapatero.

5. Deformidades a nivel del abdomen como: abdomen abombado, deprimido, de batracio.
6. Ver la posición de la pelvis.
7. Tomar en cuenta la articulación de la rodilla a nivel de los cóndilos femorales y mesetas tibiales.
8. Observar la articulación de tobillo y pie general en los cuales podemos ver anomalías como: pie talo, cabo, equino, etc.

### **2.3. HIPÓTESIS**

Al aplicar la matrogimnasia en el adulto mayor vamos a mejorar la condición cardiorrespiratoria y postural de los pacientes que residen en el centro Gerontológico Casa Hogar “Virgen del Carmen” cantón CHAMBO

### **2.4. VARIABLES**

#### **2.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.**

- Matrogimnasia

#### **2.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

- Condición Cardiorrespiratoria - Postural

### 2.4.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>				
-MATROGIMNASIA	Se entiende entonces por Matrogimnasia al ejercicio físico llevado a cabo por la madre y el hijo(a) o la forma de actividad física en la que se integra la participación activa tanto de la madre o padre o ambos, a través de diversas formas de ejercitación como puede ser la gimnasia, el baile, el juego, la expresión corporal, las rondas, etc.	- Métodos,  Técnicas	- Palos.  - Poleas.  - Pelotas.  - Mancuernas.	-Historia Clínica.  -Hoja de Evaluación.  -Test.

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>				
<p>-CONDICIÓN CARDIORESPIRATORIA</p>	<p>El sistema cardio-respiratorio está formado por dos aparatos bien diferenciados: el aparato cardio-circulatorio, encargado de hacer circular la sangre por todo el organismo, y el aparato respiratorio, cuya misión fundamental es poner en contacto el medio interno con el entorno gaseoso que nos rodea.</p>		<p>Alteraciones oculares Alteraciones auditivas Alteraciones del sistema nervioso  Decadencia física</p>	<p>- Guía de observación  - Estadística</p>
<p>-POSTURAL</p>	<p>Postura como “la composición de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo humano en todo momento”.</p>	<p>Alteraciones fisiológicas</p>		

## 2.5. DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS.

**Deficiencia.-** Corresponde a una anomalía de una estructura u órgano; por ejemplo, una insuficiencia respiratoria leve, que no causa impacto en las actividades del diario vivir.(MOSBY, 2008).

**Discapacidad.-** Significa compromiso de algún rendimiento funcional o de la actividad de un individuo, que produce un trastorno leve en la capacidad de su diario vivir o de alguna actividad instrumental. (MOSBY, 2008).

**Minusvalía.-** Refleja un compromiso importante en la interacción del individuo con el entorno, como ocurre, por ejemplo, con la insuficiencia respiratoria grave, que le impide desplazarse fuera de la casa debido a la dependencia de oxígeno. (MOSBY, 2008).

**Matrogimnasia.-** “La palabra matrogimnasia proviene de la raíz griega matros que quiere decir madre y gimnasia que quiere decir ejercicio. Se entiende entonces por Matrogimnasia al ejercicio físico llevado a cabo por la madre y el hijo(a) o la forma de actividad física en la que se integra la participación activa tanto de la madre o padre o ambos, a través de diversas formas de ejercitación como puede ser la gimnasia, el baile, el juego, la expresión corporal, las rondas, etc. (MOSBY, 2008).

**Factores Biológicos.-** Alteraciones congénitas, trastorno metabólico y funcional de las células, numerosos microorganismos como células o bacterias. (MOSBY, 2008).

**Factores Psicológicos.-** Trastornos de la personalidad, procesos cognitivos, emociones negativas, estrés depresión entre otras. (MOSBY, 2008)

**Test postural:** examen destinado a encontrar deformidades o anomalías del cuerpo humano en las vistas tanto anterior, posterior, lateral. (MOSBY, 2008)

**Tono muscular:** también conocido como tensión muscular residual o tono, es la contracción parcial, pasiva y continúa de los músculos. (MOSBY, 2008)

**Rotación:** giro o movimiento de una parte alrededor de su eje.(MOSBY, 2008)

**Postura:** posición o actitud que alguien adopta en determinado momento o respecto de algún asunto.

**Articulación:** Conexión entre dos o más huesos, constituida por partes blandas, ligamentos, capsula y membrana sinovial. (MOSBY, 2008)

**Aponeurosis:** Membrana fibrosa formada principalmente por fibras de colágeno, que sirve para la inserción de los músculos. (MOSBY, 2008)

**Atrofia.-** La atrofia muscular es un término médico que se refiere a la disminución del tamaño del músculo esquelético, perdiendo así fuerza muscular por razón de que la fuerza del músculo se relaciona con su masa. (MOSBY, 2008)

**Biomecánica:** La biomecánica es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos fundamentalmente del cuerpo humano. (MOSBY, 2008)

**Dolor.-** se define como "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño real o potencial del tejido, o se describe en términos de dicho daño". Sin embargo, para todos nosotros, el dolor es simplemente una sensación desagradable de que algo nos hace daño. (MOSBY, 2008)

**Idiopático.-** Se dice de aquella enfermedad o trastorno del cual se desconoce la causa. (MOSBY, 2008)

**Incapacidad funcional.-** limitación o disminución parcial o total de una o varias funciones orgánicas, intelectuales o psíquicas. (MOSBY, 2008)

**Ligamento:** Un ligamento es una estructura anatómica en forma de banda, compuesto por fibras resistentes que conectan los tejidos que unen a los huesos en las articulaciones. En pocas palabras es una banda fibrosa resistente que confiere estabilidad a la articulación. (MOSBY, 2008)

**Kinesioterapia.-** disciplina que se engloba dentro de la fisioterapia y se define como el arte y la ciencia de la prevención y el tratamiento de lesiones y enfermedades mediante el movimiento. (MOSBY, 2008)

**Flexión:** movimiento de una articulación de tal manera que los dos segmentos adyacentes se acerquen el uno al otro y que disminuya el ángulo de la articulación. (MOSBY, 2008)

**Extensión:** movimiento de una articulación de tal manera que los dos segmentos adyacentes se alejen y que aumente el ángulo de la articulación. (MOSBY, 2008)

**Músculo:** Es un tejido contráctil que forma parte del cuerpo humano. Está conformado por tejido muscular. (MOSBY, 2008)

**Discapacitado:** Dicho de una persona que tiene impedida o entorpecida alguna de las actividades cotidianas consideradas normales, por alteración de sus funciones intelectuales o físicas. (MOSBY, 2008)

**Disfunción:** Desarreglo en el funcionamiento de algo o en la función que le corresponde. (MOSBY, 2008)

**Discapacidad:** Es toda restricción o ausencia (debido a una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad en la forma o el margen que se considera normal para un ser humano. (MOSBY, 2008)

## CAPITULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. MÉTODO

El método aplicado en la presente investigación corresponde al Deductivo-Inductivo ya que parte de lo general a hechos particulares.

**Deductivo.-** Porque ha permitido estudiar la problemática de manera general para alcanzar conclusiones particulares.

**Inductivo.-** Por que ha permitido estudiar al problema de manera particular para llegar a alcanzar conclusiones generales.

#### **Tipo de investigación:**

La presente investigación se caracteriza por ser Descriptiva-Explicativa

**Descriptiva:** Porque sobre la base del análisis crítico de la información recibida se ha podido describir como se aparece y cómo se comporta el problema investigativo en contexto determinado.

**Explicativa:** Porque a través de la aplicación de evaluaciones terapéuticas se va determinar posibles alteraciones de columna para dar un tratamiento adecuado para mejorar su calidad de vida.

#### Diseño de la investigación:

Investigación Campo no Experimental

**De campo.-** La investigación de nuestro proyecto lo vamos a realizar en un lugar específico donde asisten los pacientes con estas patologías.

No Experimental.- Porque en el proceso investigativo se hace manipulando intencionalmente las variables, como el uso de las evaluaciones

fisioterapéuticas para llegar a determinar tratamientos y resultados de eficacia en los pacientes.

### **Tipos de estudio**

**Longitudinal:** Porque el estudio longitudinal implica la existencia de medidas repetidas a lo largo de un seguimiento.

## **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.2.1. POBLACIÓN**

EL universo consta de 32 pacientes geriátricos, con los cuales se va aplicar las evaluaciones fisioterapéuticas necesarias, para saber quiénes son los más idóneos para trabajar con el plan de ejercicios de matrogimnasia,

### **3.2.2. MUESTRA**

Tras haber realizado las evaluaciones fisioterapéutica dio como resultado que podemos realizar la investigación con 28 pacientes geriátricos los cuales corresponden al 53% de la población.

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

En este trabajo de investigación realizamos.

- Técnicas
  - ✓ Observación
  - ✓ Encuesta
- Instrumentos
  - ✓ Hoja de evaluación.
  - ✓ Guía de observación.
  - ✓ Historia clínica.
  - ✓ Cuestionarios.

### **3.4. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LOS RESULTADOS.**

Luego de haber realizado la recolección de información de nuestra investigación:

Para el procedimiento e interpretación de datos utilizaremos técnicas.

#### **Técnicas estadísticas.**

**Excel:** Paquete contable el que nos ayuda al almacenamiento y tabulación de datos representados en cuadros gráficos y cuadros estadísticos.

#### **Técnicas lógicas.**

**Inducción:** Utilizamos variables específicas para hacer una interpretación generalizada de los resultados de la investigación.

**Síntesis:** Sintetizar de manera concreta la interpretación de datos estadísticos.

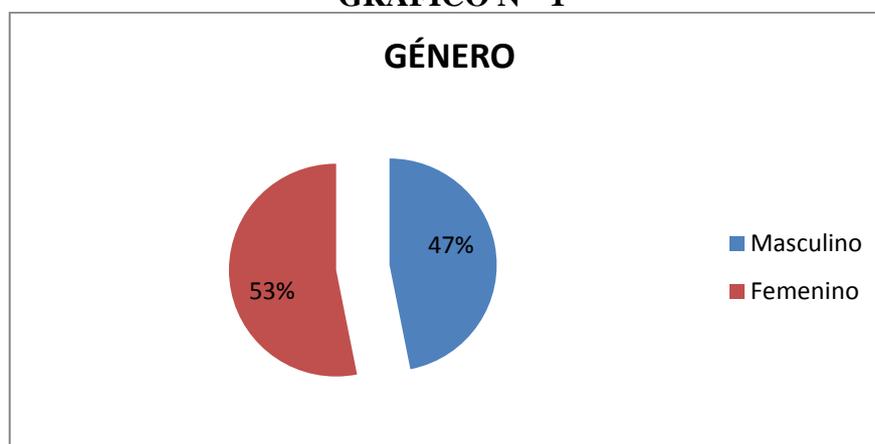
### 3.4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LOS TEST FISIOTERAPÉUTICOS.

**TABLA N° 3. 1: ANÁLISIS ESTADÍSTICO SOBRE EL GÉNERO**

Género	N° Pacientes	Porcentaje
Masculino	15	47%
Femenino	17	53%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 1**



Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

### ANÁLISIS EXPLICATIVO

Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada en la casa de adulto mayor “Virgen del Carmen” del Cantón Chambo durante el periodo octubre 2015 a marzo 2016 observamos que de los 32 usuarios que representan el 100%, 15 usuarios que corresponden al 47% son del sexo masculino y 17 usuarios que corresponden al 53% son del sexo femenino.

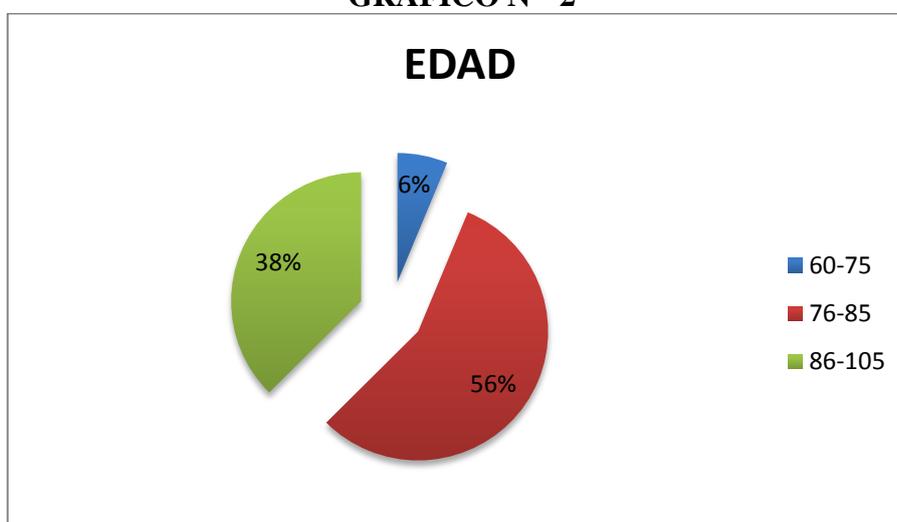
**TABLA N° 3. 2: ANÁLISIS ESTADÍSTICO SOBRE LA EDAD**

<b>EDAD</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>60-75</b>	2	6%
<b>76-85</b>	18	56%
<b>86-105</b>	12	38%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”

Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 2**



Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”

Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

### **ANÁLISIS EXPLICATIVO**

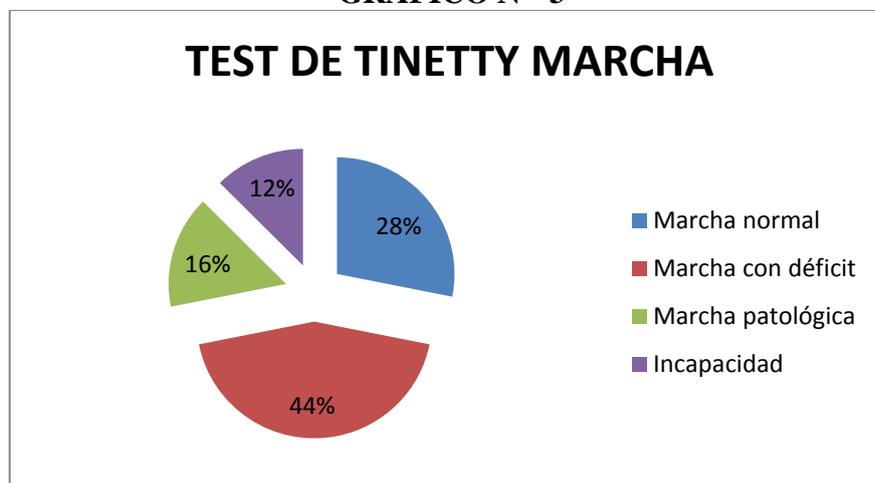
Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada en la casa de adulto mayor “Virgen del Carmen” del Cantón Chambo durante el periodo octubre 2015 a marzo 2016 observamos que de los 32 usuarios que representan el 100%, 2 usuarios que tienen la edad entre 60-75 años que corresponden al 6%, 18 pacientes de las edades entre 76-85 que corresponden a un 56%, y 12 pacientes que tienen las edades entre 86 a 105 que corresponde al 38%.

**TABLA N° 3.3: ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST DE TINETTI  
MARCHA INICIAL**

<b>TEST DE TINETTY MARCHA</b>	<b>N° de Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Marcha normal</b>	9	28%
<b>Marcha con déficit</b>	14	44%
<b>Marcha patológica</b>	5	16%
<b>Incapacidad</b>	4	12%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
**Realizado por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 3**



**Fuente:** Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
**Realizado por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

### **ANÁLISIS**

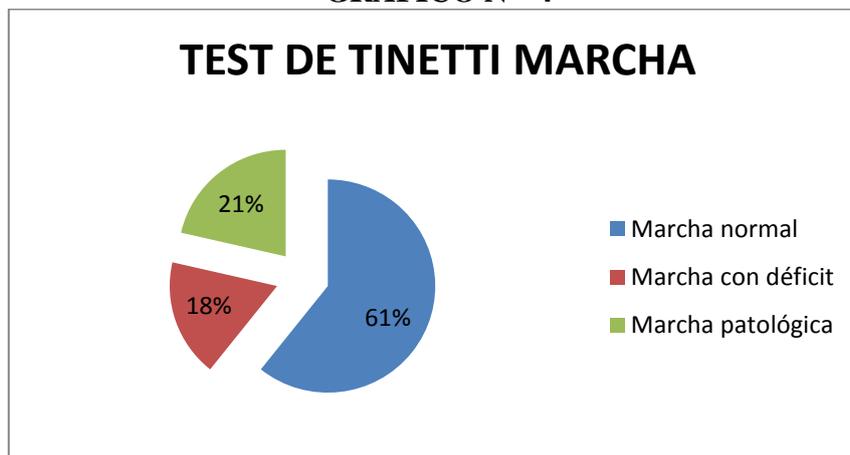
Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada en la casa de adulto mayor “Virgen del Carmen” del Cantón Chambo durante el periodo octubre 2015 a marzo 2016 observamos que de los 32 usuarios que representan el 100%, 9 pacientes presentan marcha normal que corresponde al 28%, 14 pacientes presentan marcha con déficit que corresponde al 44%, y 5 pacientes presentan alguna marcha patológica que corresponde al 16% y 4 pacientes mantienen incapacidad que corresponde el 12%.

**TABLA N° 3. 4: ANÁLISIS ESTADÍSTICO VARIABLE “TEST DE TINETTI MARCHA FINAL”**

<b>TEST DE TINETTI MARCHA</b>	<b>N° de Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Marcha normal</b>	17	61%
<b>Marcha con déficit</b>	5	18%
<b>Marcha patológica</b>	6	21%
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
**Realizado por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 4**



**Fuente:** Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
**Realizado por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

### **ANÁLISIS EXPLICATIVO**

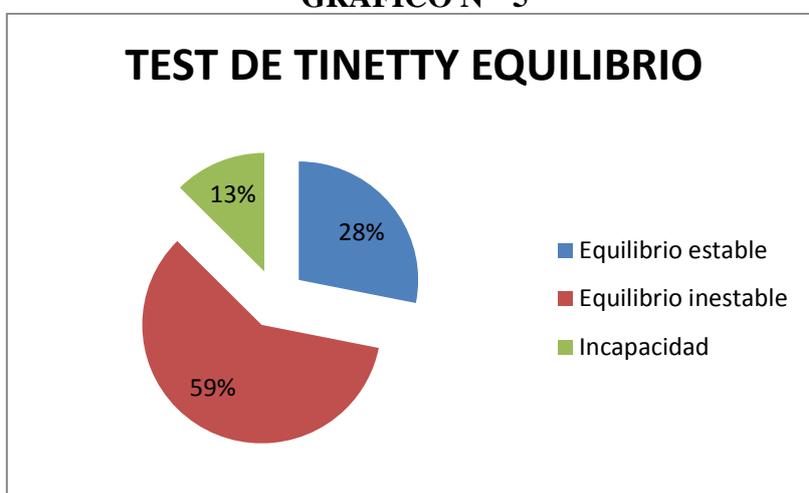
Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada en la casa de adulto mayor “Virgen del Carmen” del Cantón Chambo durante el periodo octubre 2015 a marzo 2016 observamos que de los 28 pacientes que equivalen el 100%, 17 usuarios presentan marcha normal que corresponde al 61%, 5 usuarios presentan marcha con déficit que corresponden al 18%, y 6 usuarios presentan alguna marcha patológica que corresponde al 21%.

**TABLA N° 3. 5: ANÁLISIS ESTADÍSTICO VARIABLE “TEST DE TINNETY EQUILIBRIO INICIAL”**

<b>TEST DE TINNETY EQUILIBRIO</b>	<b>N° de Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Equilibrio estable</b>	9	28%
<b>Equilibrio inestable</b>	19	59%
<b>Incapacidad</b>	4	13%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 5**



Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

### **ANÁLISIS EXPLICATIVO**

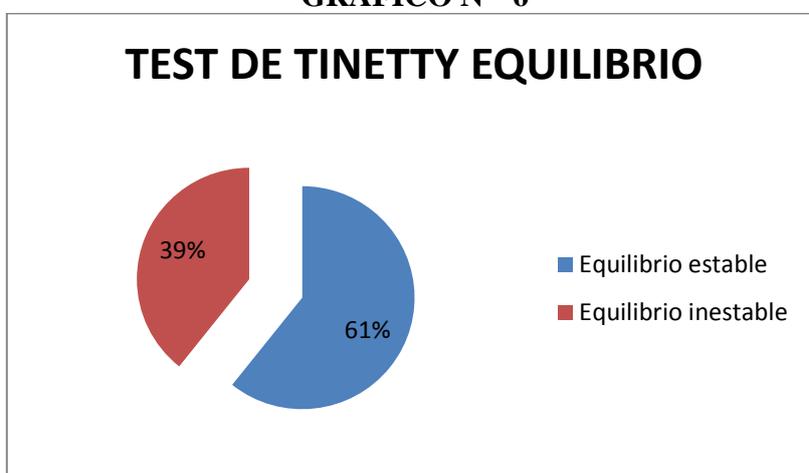
Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada en la casa de adulto mayor “Virgen del Carmen” del Cantón Chambo durante el periodo octubre 2015 a marzo 2016 observamos que de los 32 usuarios que representan el 100%, 9 presentan equilibrio estable que corresponde el 28%, 19 presentan equilibrio inestable que corresponde al 59% y 4 adultos mayores presentan incapacidad que corresponde al 13%.

**TABLA N° 3. 6: ANÁLISIS ESTADÍSTICO VARIABLE “TEST DE TINNETY EQUILIBRIO FINAL”**

<b>TEST DE TINNETY EQUILIBRIO</b>	<b>N° de Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Equilibrio estable</b>	17	61%
<b>Equilibrio inestable</b>	11	39%
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
**Realizado por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 6**



**Fuente:** Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
**Realizado por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

### **ANÁLISIS**

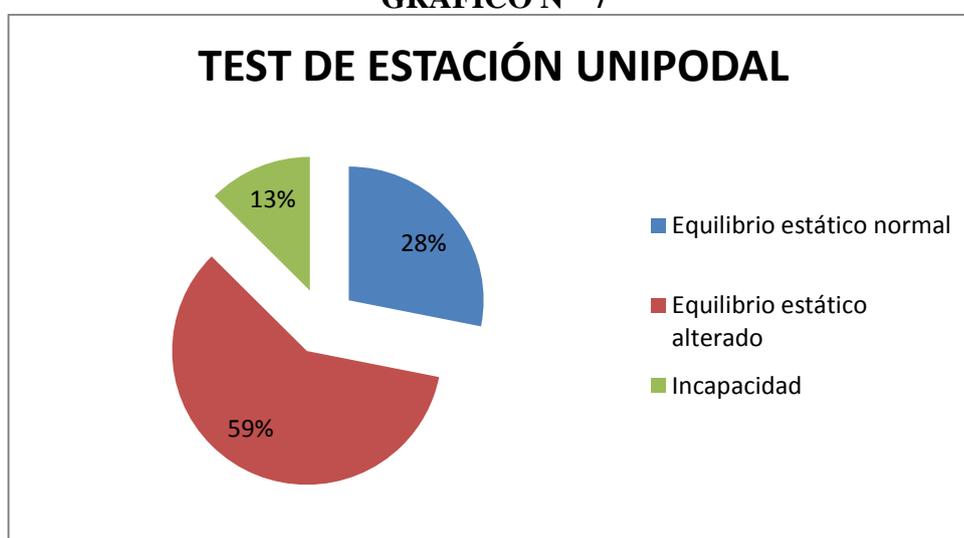
Después de aplicar la matrogimnasia podemos decir que del total de 28 pacientes que equivalen el 100%, 17 pacientes que tienen un equilibrio estable que corresponde el 61% y 11 pacientes tienen un equilibrio inestable que corresponde el 39%.

**TABLA N° 3. 7: ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST DE ESTACIÓN UNIPODAL INICIAL**

TEST DE ESTACIÓN UNIPODAL	N° de Pacientes	Porcentaje
Equilibrio estático normal	9	28%
Equilibrio estático alterado	19	59%
Incapacidad	4	13%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 7**



Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

### ANÁLISIS EXPLICATIVO

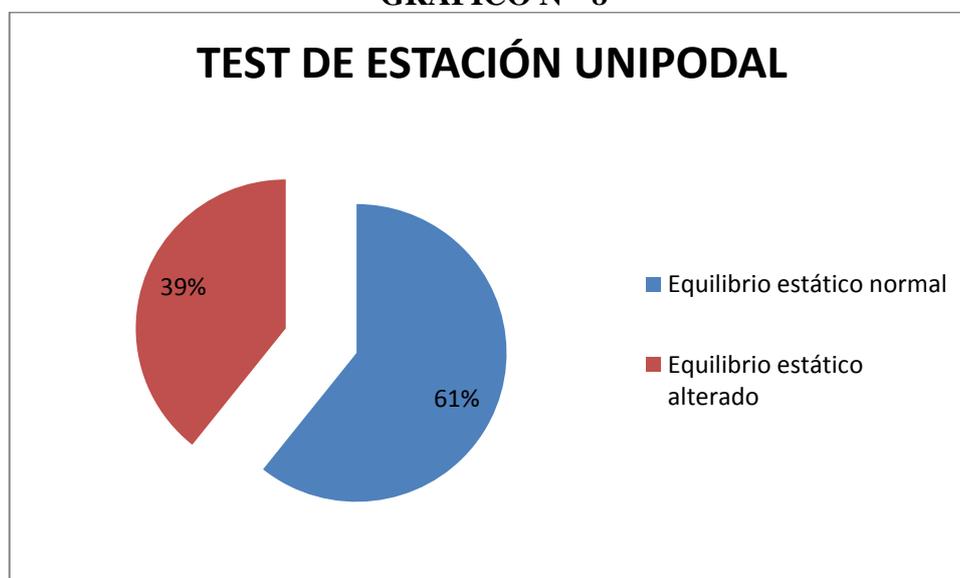
Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada en la casa de adulto mayor “Virgen del Carmen” del Cantón Chambo durante el periodo octubre 2015 a marzo 2016 observamos que de los 32 usuarios que representan el 100%, 9 pacientes presentan equilibrio estático normal que corresponde al 28%, 19 presentan equilibrio estático alterado que corresponde al 59% y 4 pacientes tienen incapacidad que representan el 13%.

**TABLA N° 3.8 : ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST DE ESTACIÓN UNIPODAL FINAL”**

<b>TEST DE ESTACIÓN UNIPODAL</b>	<b>N° de Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Equilibrio estático normal</b>	17	61%
<b>Equilibrio estático alterado</b>	11	39%
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>87%</b>

Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 8**



Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

### **ANÁLISIS EXPLICATIVO**

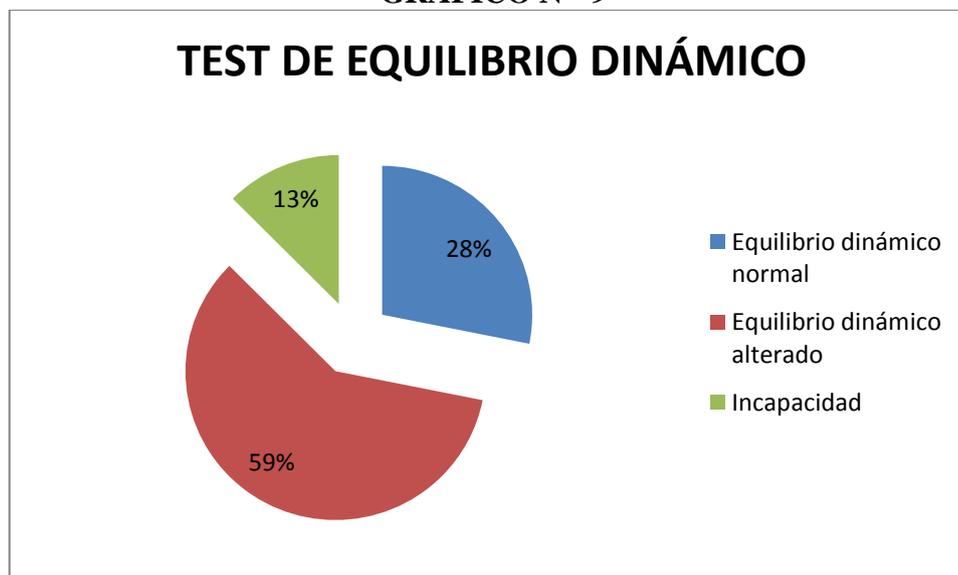
Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada en la casa de adulto mayor “Virgen del Carmen” del Cantón Chambo durante el periodo octubre 2015 a marzo 2016 observamos que de los 28 pacientes que equivalen el 100%, 17 usuarios que presentan equilibrio estático normal que corresponde al 61% y 11 usuarios presentan equilibrio estático alterado que corresponde el 39%.

**TABLA N° 3. 9: ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST DE EQUILIBRIO DINÁMICO INICIAL**

<b>TEST DE EQUILIBRIO DINÁMICO</b>	<b>N° de Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Equilibrio dinámico normal</b>	9	28%
<b>Equilibrio dinámico alterado</b>	19	59%
<b>Incapacidad</b>	4	13%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 9**



Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

### **ANÁLISIS EXPLICATIVO**

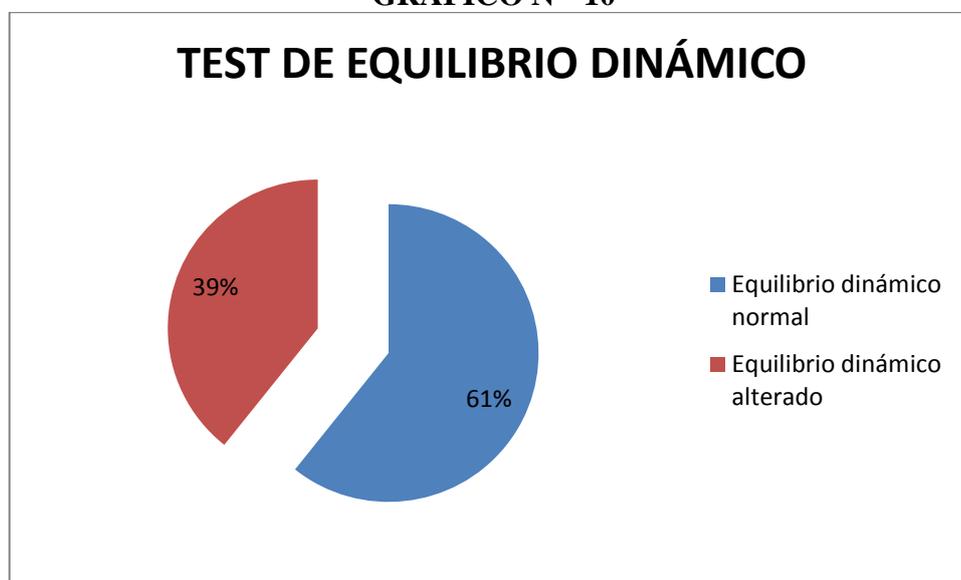
Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada en la casa de adulto mayor “Virgen del Carmen” del Cantón Chambo durante el periodo octubre 2015 a marzo 2016 observamos que de los 32 usuarios que representan el 100%, 9 usuarios presentan equilibrio dinámico normal que corresponde al 28%, 19 usuarios presentan equilibrio dinámico alterado que corresponde al 59% y 4 usuarios mantienen incapacidad que corresponde al 13%.

**TABLA N° 3. 10: ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST DE TINNETY EQUILIBRIO DINÁMICO FINAL**

<b>TEST DE EQUILIBRIO DINÁMICO</b>	<b>N° de Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Equilibrio dinámico normal</b>	17	61%
<b>Equilibrio dinámico alterado</b>	11	39%
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>87%</b>

Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 10**



Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

## **ANÁLISIS**

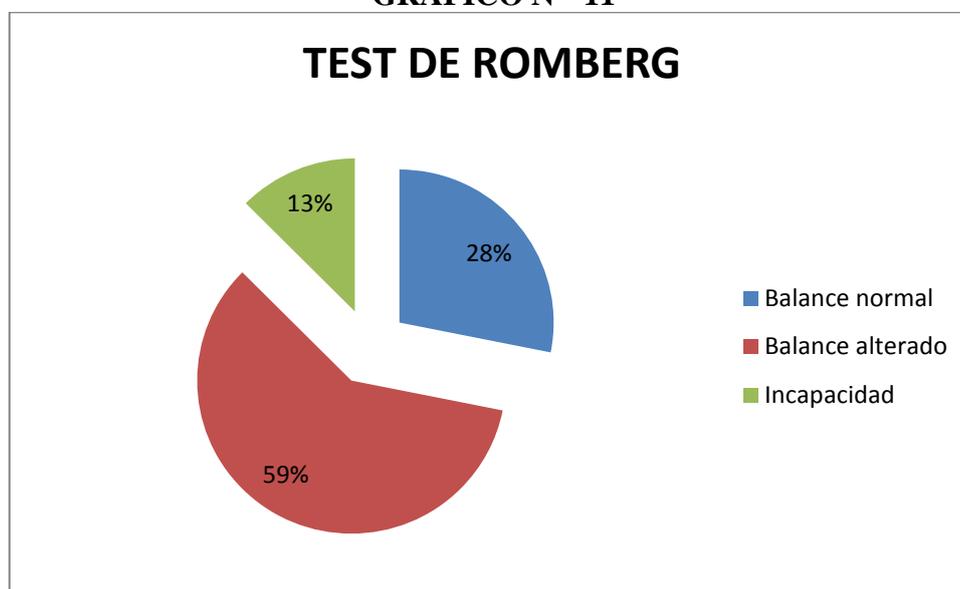
Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada en la casa de adulto mayor “Virgen del Carmen” del Cantón Chambo durante el periodo octubre 2015 a marzo 2016 observamos que de los 28 pacientes que equivalen el 100%, 17 pacientes que tienen un equilibrio dinámico normal que corresponde el 61% y 11 pacientes tienen un equilibrio dinámico alterado que corresponde el 39%.

**TABLA N° 3. 11: ANÁLISIS ESTADÍSTICO VARIABLE “TEST DE ROMBERG INICIAL”**

<b>TEST DE ROMBERG</b>	<b>N° de Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Balance normal</b>	9	28%
<b>Balance alterado</b>	19	59%
<b>Incapacidad</b>	4	13%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
 Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 11**



Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
 Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

### **ANÁLISIS EXPLICATIVO**

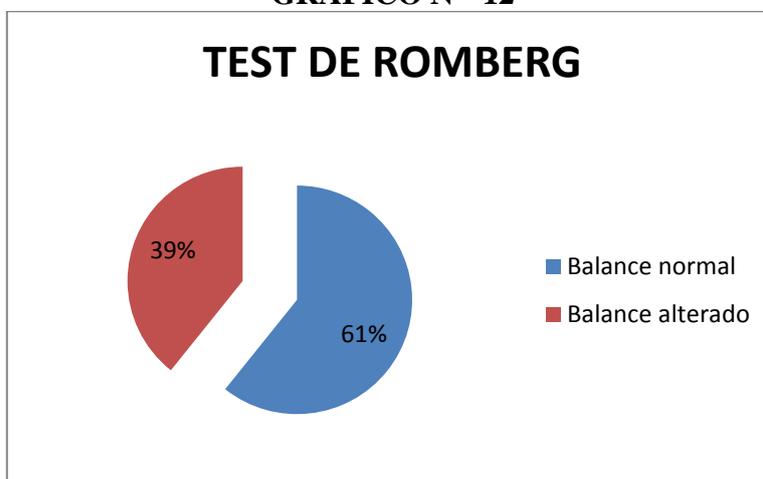
Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada en la casa de adulto mayor “Virgen del Carmen” del Cantón Chambo durante el periodo octubre 2015 a marzo 2016 observamos que de los 32 usuarios que representan el 100%, 9 usuarios presentan balance normal que corresponde al 28%, 19 usuarios presentan balance alterado que corresponde al 59% y 4 usuarios presentan incapacidad que corresponde el 13%.

**TABLA N° 3. 12: ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST DE ROMBERG FINAL.**

<b>TEST DE ROMBERG</b>	<b>N° de Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Balance normal</b>	17	61%
<b>Balance alterado</b>	11	39%
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
**Realizado por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 12**



**Fuente:** Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
**Realizado por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

### **ANÁLISIS**

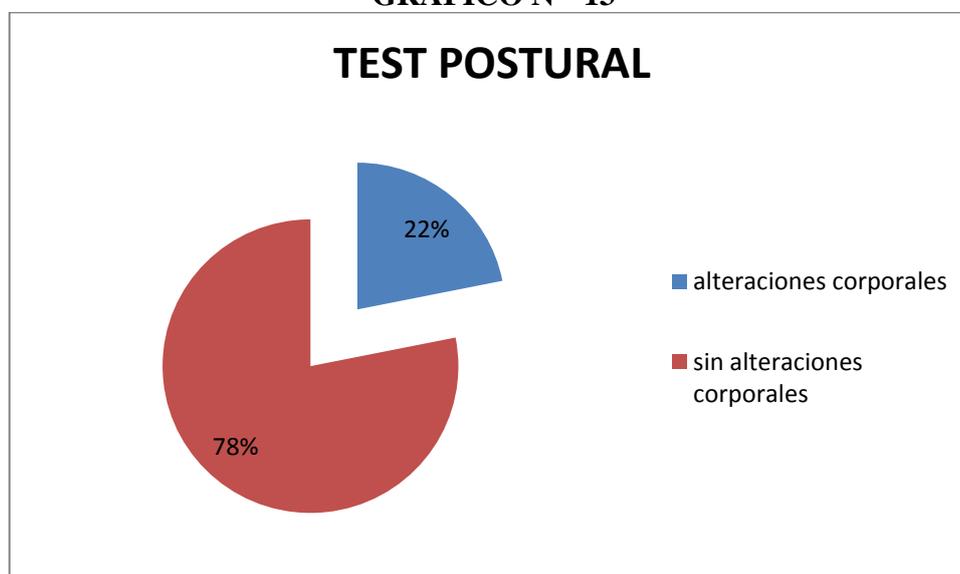
Del total de 28 pacientes que equivalen el 100%, 17 pacientes que tienen un balance normal que corresponde el 61%, y 11 pacientes tienen un balance alterado que corresponde el 39%.

**TABLA N° 3. 13: ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST POSTURAL**

<b>TEST POSTURAL</b>	<b>N° de Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Alteraciones corporales</b>	7	22%
<b>Sin alteraciones corporales</b>	25	78%
<b>Total</b>	32	100%

**Fuente:** Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
**Realizado por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 13**



**Fuente:** Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
**Realizado por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

### **ANÁLISIS EXPLICATIVO**

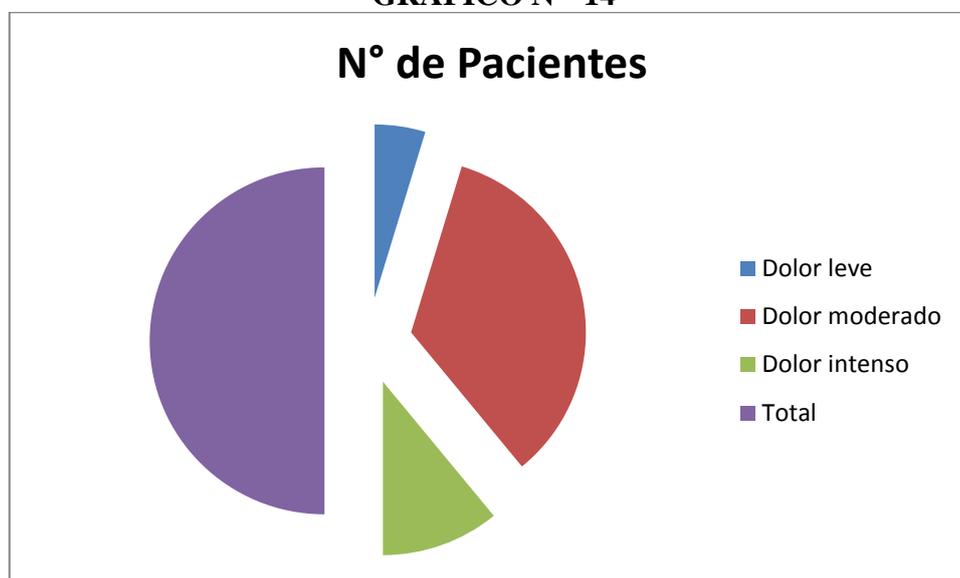
Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada en la casa de adulto mayor “Virgen del Carmen” del Cantón Chambo durante el periodo octubre 2015 a marzo 2016 observamos que de los 32 usuarios que representan el 100%, 7 usuarios presentan alguna alteración corporal que corresponde al 22% y 25 usuarios no presentan ninguna alteración corporal que corresponde al 78%.

**TABLA N° 3. 14: ANÁLISIS ESTADÍSTICO TEST DEL DOLOR INICIAL**

TEST DEL DOLOR	N° de Pacientes	Porcentaje
Dolor leve	3	22%
Dolor moderado	22	69%
Dolor intenso	7	9%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 14**



Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”  
Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

### **ANÁLISIS EXPLICATIVO**

Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada en la casa de adulto mayor “Virgen del Carmen” del Cantón Chambo durante el periodo octubre 2015 a marzo 2016 observamos que de los 32 usuarios que representan el 100%, 3 usuarios presentan dolor leve que corresponde al 22%, 22 usuarios presentan dolor moderado que corresponde al 69%, y 7 usuarios presentan dolor intenso que corresponde el 9%.

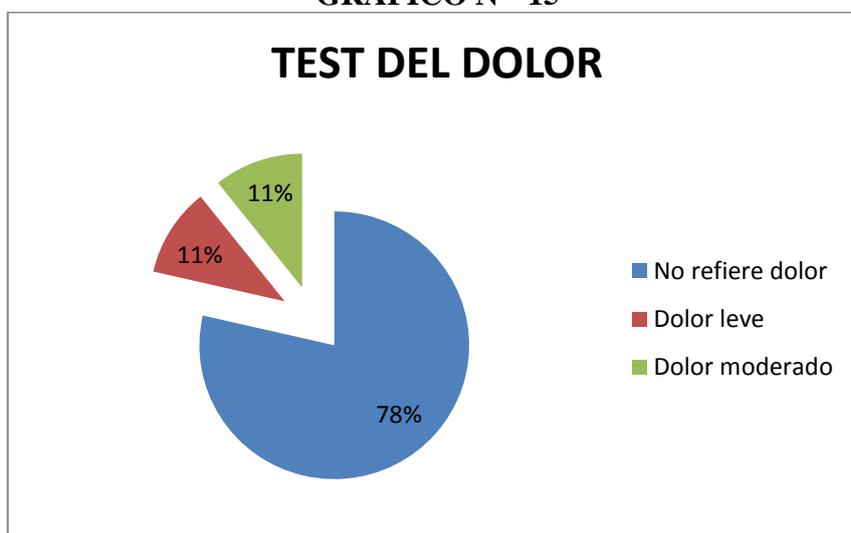
**TABLA N° 3. 15: ANÁLISIS ESTADÍSTICO VARIABLE “TEST DEL DOLOR FINAL”**

<b>TEST DEL DOLOR</b>	<b>N° de Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>No refiere dolor</b>	22	78%
<b>Dolor leve</b>	3	11%
<b>Dolor moderado</b>	3	11%
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>

Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”

Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

**GRÁFICO N° 15**



Fuente: Casa Hogar “Virgen del Carmen”

Realizado por: Mayra Girón y Lizbet Campos.

### **ANÁLISIS**

Del total de 28 pacientes que equivalen el 100%, 22 pacientes no refieren dolor que corresponde el 78%, 3 pacientes que tienen un dolor leve que corresponde el 11%, y 3 pacientes tienen un dolor leve que corresponde el 11%.

### **3.5. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

#### **ANÁLISIS EXPLICATIVO**

El cuadro general y porcentual de los usuarios que necesitan un plan de ejercicios de matrogimnasia se basa en el análisis individual de las fichas fisioterapéuticas, hojas de evaluación y guía de observación de los mismos que residen en la Casa Hogar Virgen del Carmen “Cantón Chambo” durante el periodo octubre 2015 a marzo 2016; permite señalar lo siguiente de los 32 usuarios un porcentaje del 90% experimentaron cambios positivos y favorables luego de la aplicación del plan de ejercicios de matrogimnasia como medio preventivo además de educar a los usuarios y al personal de cuidado para mejorar su calidad de vida

La hipótesis se cumplió debido a que la aplicación del plan de ejercicios de matrogimnasia fue eficaz, ya que mejoró notablemente el sistema musculoesquelético, coordinación, equilibrio y el sistema cardiorrespiratorio, alivio del dolor de los usuarios tratados mediante este enfoque terapéutico, es así como a continuación se puede comprobar en las siguientes tablas los resultados de la aplicación esta técnica.

**TABLA N° 3. 16: TABLA DE COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS**

<b>TEST DE VALORACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>TEST DE VALORACIÓN</b>	<b>%</b>
<b>TEST DE TINNETY INICIAL</b>		<b>TEST DE TINNETY FINAL</b>	
DEFICIT	50%	NORMAL	61%
<b>GRADO DEL DOLOR INICIAL</b>		<b>GRADO DEL DOLOR FINAL</b>	
GRADO 7	69%	GRADO 0	78%
TEST DE VALORACIÓN	%	TEST DE VALORACIÓN	%
<b>TEST DE TINNETY MARCHA INICIAL</b>		<b>TEST DE TINNETY MARCHA FINAL</b>	
DEFICIT	28%	NORMAL	61%
<b>TEST DE TINNETY EQUILIBRIO INICIAL</b>		<b>TEST DE TINNETY EQUILIBRIO FINAL</b>	
ALTERADO	28%	NORMAL	61%
TEST DE VALORACIÓN	%28%	TEST DE VALORACIÓN	%
<b>TEST DE ESTACIÓN UNIPODAL INICIAL</b>		<b>TEST DE ESTACIÓN UNIPODAL FINAL</b>	
ALTERADO	28%	NORMAL	61%
<b>TEST DE EQUILIBRIO DINÁMICO INICIAL</b>		<b>TEST DE EQUILIBRIO DINÁMICO FINAL</b>	
ALTERADO	28%	NORMAL	61%
TEST DE VALORACIÓN	%	TEST DE VALORACIÓN	%
<b>TEST DE ROMBERG INICIAL</b>		<b>TEST DE ROMBERG FINAL</b>	
ALTERADO	28%	NORMAL	61%
<b>GRADO DEL DOLOR INICIAL</b>		<b>GRADO DEL DOLOR FINAL</b>	
GRADO 7	69%	GRADO 0	78%

## **CAPITULO IV**

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. CONCLUSIONES**

- La matrogimnasia realizada de forma regular y dirigida por personal capacitado es conveniente para todas las personas, principalmente para las personas de la tercera edad , pues ello mejora la calidad de vida del adulto mayor, ayudando a su proceso de envejecer sanamente.
- La práctica de matrogimnasia fortalece el sistema Neuromusculoesqueletico por lo que mejora el equilibrio y la coordinacion del adulto mayor, en movimientos corporales, incremente el entusiasmo vital entre otros, ademas brinda al adulto mayor la oportunidad de mantenerse por mas tiempo independiente y por lo tanto sentirse utiles en su entorno familiar y social.
- La practica de la actividad fisica en especial la matrogimnasia nos dio la oportunidad de crear lazos afectivos ya que al trabajar entre grupos pequeños, se creo la oportunidad de ampliar el compañerismo y de esa manera mejorar su calidad de vida.
- Se puede mencionar que no solo hemos ayudado en el aspecto de coordinación y equilibrio si no tambien el sistema cardio respiratorio el cual les va ayudar a tener una mejor salud para su edad.

#### **4.2. RECOMENDACIONES**

- Que los usuarios del Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen” hagan de la matrogimnasia un estilo de vida, sujetándose de forma regular a la realización de las actividades físicas planificadas y organizadas acordes a su edad y que estén dirigidas por personal capacitado.
- Se recomienda que en el Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen” se realice programas de actividad física, adecuados para las personas de tercera edad los cuales den a conocer los beneficios que ofrece su práctica constante con relación al mejoramiento de su calidad de vida.
- Concientizar al adulto mayor que una vez que han iniciado la actividad física hagan de esta un hábito dedicándose a la misma tres veces a la semana.
- Organizar actividades físico sociales como paseos, caminatas, excursiones, bailes, obras teatrales, etc. que sirvan para integrar al grupo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALTARRIBA, Francisco, *Gerontología, Aspectos Biopsicosociales del proceso de envejecer*, Editorial Boixareu Universitaria, Barcelona-España 1992, p. 1.
- ALVAREZ, Agustín, *Anatomía, Fisiología e Higiene*, Segunda Edición, Ediciones Científicas+, Quito-Ecuador 1999,p.36
- AYMERICH Carmen y Maria, L. *Expressió. Mitjà de desenvolupament*, Barcelona-España, colleccion Nadal, La llar del llibre, 1980 pág. 53.
- CARVAJAL Néstor, RAUSEO Régulo, RICO Henry, *Educación Física de Educación Básica*, Editorial Romor C. A, Venezuela 1988, ps 21-22
- CRISTHANCHO G. (2003). *Fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica*, 1ra Ed., Bogotá-Colombia: El Manual Moderno.
- DUQUE, Hernando, *Pedagogía del tiempo libre*, Editorial San Pablo, Santafé de Bogota-Colombia, 2000, pág. 57.
- FLEITAS Isabel, Op.Cit, ps. 46-52
- GARDNER. (2001.). *Anatomía*. México: Gran Hill.
- GUTIERREZ, D. (1986). *Educación Física. 1 y 2 NOCIONES Fundamentales*. Caracas: Editorial Larense.
- GUYTON Arthur, H. J. (1997). *Tratado de Fisiología Medica*. Mexico : McGraw-Hill Interamericana.
- Guyton, Arthur C. M.D, *Tratado de fisiología médica*, Madrid-España 2006
- HERRERA. Joaquín, M. J. (2005). *Atención farmacéutica en geriatría*. Madrid: Editorial Elsevier.
- Isidoro, G. F. (2003). *Manual de Geriatria*. Barcelona: Editorial Masson S.A. .
- Kinesis, G. d. (2003). *Actividad Física y Salud para la Vida*. Bogota: Editorial Kinesis.
- MACIAS, J. (2005). *Geriatría desde el principio* . Madrid : Editorial Glosa.
- MANTIK, S. (2004). *Enfermería medico quirúrgica* (Vol. Sexta ). Madrid, España: Editorial Elsevier.
- MORANT, JUAN ALONSO *Fisioterapia respiratoria, indicaciones y técnicas*. LÓPEZ Y PILAR. 2005. Valencia,España : An Pediatr Contin , 2005.

Pérez.S. (20 de Enero del 2012). *La salud y los adultos mayores, motivación de vida*.

PERLADO, Fernando, *Teoría y Práctica de la Geriatria*. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid-España. 1. 995,p.1

PONT, P. (2001). *Tercera edad, actividad física y salud*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

### LINKOGRAFÍA

[https://educacionfiscasupervision09tlaxcala.files.wordpress.com/proyecto\\_de\\_matrogimnasia.pdf](https://educacionfiscasupervision09tlaxcala.files.wordpress.com/proyecto_de_matrogimnasia.pdf)

<http://www.guioteca.com/adulto-mayor/la-salud-y-los-adultos-mayores-motivacion-de-vida/>

<https://matrojardin.wordpress.com/about/>

[https://educacionfiscasupervision09tlaxcala.files.wordpress.com/2009/12/proyecto\\_de\\_matrogimnasia.pdf](https://educacionfiscasupervision09tlaxcala.files.wordpress.com/2009/12/proyecto_de_matrogimnasia.pdf)

## ANEXOS



**Fotografía N° 17:** Evaluación fisioterapeuta: Test postural  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.



**Fotografía N° 18:** Evaluación fisioterapeuta: Test Tinnety Marcha  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.



**Fotografía N° 19:** Matrogimnasia: Ejercicios de calentamiento  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.



**Fotografía N° 20:** Matrogimnasia: Ejercicios en sedestación  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos



**Fotografía N° 21:** Matrogimnasia: Ejercicios de equilibrio  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.



**Fotografía N° 22:** Matrogimnasia: Ejercicios de coordinación  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.



**Fotografía N° 23:** Matrogimnasia: Ejercicios de equilibrio y coordinación  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.



**Fotografía N° 24:** Matrogimnasia: Ejercicios con ayuda de palos  
**Fuente:** Centro Gerontológico “Casa Hogar Virgen del Carmen”  
**Elaborado Por:** Mayra Girón y Lizbet Campos.

# HISTORIA CLÍNICA

CASA HOGAR VIRGEN DEL CARMEN

Nº usuario	Nº C.I
------------	--------

Nombre.....

Edad..... Sexo.....

Diagnostico.....

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
OCTUBRE																								
NOVIEMBRE																								
DICIEMBRE																								
ENERO																								
FEBRERO																								
MARZO																								

FECHA	PRESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES

## ESCALA DE LAWTON

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>I</b>	<b>A</b>	<b>D</b>
<b>Capacidad para usar el teléfono</b>	Utiliza el teléfono por iniciativa propia y es capaz de marcar los números y completar una llamada.	Es capaz de contestar el teléfono o de llamar a la operadora en caso de emergencia, pero necesita ayuda para marcar los números.	Totalmente incapacitado para realizar una llamada por teléfono por sí mismo.
<b>Uso de medios de transporte</b>	Viaja con independencia en transportes públicos o conduce su propio auto.	Sólo viaja si lo acompaña alguien.	No puede viajar en absoluto.
<b>Ir de compras</b>	Realiza todas las compras con independencia.	Necesita compañía para realizar cualquier compra.	Totalmente incapaz de ir de compras.
<b>Preparación de la comida</b>	Organiza, prepara y sirve las comidas adecuadamente y con independencia.	Calienta, sirve y prepara comidas ligeras, pero no puede mantener una dieta adecuada sin ayuda.	Necesita que le preparen y sirvan las comidas.
<b>Control de sus medicamentos</b>	Es capaz de tomar su medicación en el horario y dosis correcta.	Toma su medicación si alguien se lo recuerda y le prepara la dosis.	Incapaz de administrarse su medicación.
<b>Manejo de sus asuntos económicos</b>	Maneja los asuntos económicos con independencia.	Realiza los gastos cotidianos pero necesita ayuda para manejar su cuenta de banco y hacer grandes compras, etc.	Incapaz de manejar su dinero.

## ESCALA DE TINETTI PARA LA MARCHA

1. Inicio de la marcha	Cualquier vacilación o varios intentos por empezar	0
	Sin vacilación	1
2. Longitud y altura del peso	A) Balanceo del pie derecho	
	No sobrepasa el pie izquierdo	0
	Sobrepasa el pie izquierdo	1
	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1
	B) Balanceo del pie izquierdo	
	No sobrepasa el pie derecho	0
	Sobrepasa el pie derecho	1
	No se levanta completamente del piso	0
Se levanta completamente del piso	1	
3. Simetría de paso	Longitud del paso derecho desigual al izquierdo	0
	Pasos derechos e izquierdos iguales	1
4. Continuidad de los pasos	Discontinuidad de los pasos	0
	Continuidad de los pasos	1
5. Pasos	Desviación marcada	0
	Desviación moderada o usa ayuda	1
	En línea recta sin ayuda	2
6. Tronco	Marcado balanceo o usa ayuda	0
	Sin balanceo pero flexiona rodillas o la espalda o abre los brazos	1
	Sin balanceo, sin flexión, sin ayuda	2
7. Posición al caminar	Talones separados	0
	Talones casi se tocan al caminar	1

## ESCALA DE TINETTI – EQUILIBRIO

1.- Equilibrio sentado	Se recuesta o resbala de la silla	0
	Estable y seguro	1
2.- Se levanta	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero usa los brazos	1
	Capaz sin usar los brazos	2
3. Intenta levantarse	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero requiere más de un intento	1
	Capaz de un solo intento	2
4. Equilibrio inmediato de pie (15 seg)	Inestable (vacila, se balancea)	0
	Estable con bastón o se agarra	1
	Estable sin apoyo	2
5. Equilibrio de pie	Inestable	0
	Estable con bastón o abre los pies	1
	Estable sin apoyo y talones cerrados	2
6. Tocando (de pie, se le empuja levemente por el esternón 3 veces)	Comienza a caer	0
	Vacila se agarra	1
	Estable	2
7.Ojos cerrados (de pie)	Inestable	0
	Estable	1
8. Giro de 360°	Pasos discontinuos	0
	Paso discontinuos	1
	Inestable	0
	Estable	1
9. Sentándose	Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla	0
	Usa las manos	1
	Seguro	2