



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

TESIS

**“PREVALENCIA DE MARCHA PATOLÓGICA EN PACIENTES  
CON SECUELA DE HEMIPLEJÍA ESSALUD – ICA, AÑO 2017”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
TECNOLOGÍA MÉDICA EN EL ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN

PRESENTADO POR:

BACH. STEFANI GERALDINE PAEZ RAMOS

ASESOR:

LIC. TM. RONAL CAMACHO ELÍAS

ICA – PERÚ

2018



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS  
DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

HOJA DE APROBACIÓN

TEMA

**“PREVALENCIA DE MARCHA PATOLÓGICA EN PACIENTES  
CON SECUELA DE HEMIPLEJÍA ESSALUD – ICA, AÑO 2017”**

**AUTORA: BACH. STEFANI GERALDINE PAEZ RAMOS**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de licenciado en Tecnología Médica por la Universidad Alas Peruanas.

PRESIDENTE: DR. PICKMAN FLORES, LEONIL .....

SECRETARIO: LIC. TM ANGULO SURCA LITA KAREM .....

MIEMBRO: LIC. TM CHAVARRÍA BUSTOS MARÍA MAGDALENA .....

ICA- PERÚ

2018

Se dedica este trabajo:

A Dios, por permitirme cada día dar pasos para alcanzar mis metas.

A mis padres que con sus enseñanzas y sus buenas costumbres han creado en mí sabiduría, haciendo que hoy tenga el conocimiento de lo que soy.

A ustedes hermanitas que fueron el motivo de vivir de nuestros padres, Uds. siempre quedarán en mis recuerdos.

A los docentes de la facultad de Tecnología Médica de la UAP de Ica, quienes colaboran en mi formación profesional y personal.

Se agradece por su contribución para el desarrollo de esta tesis:

Los pacientes del Hospital Augusto Hernández Mendoza, ESSALUD – ICA.

Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Universidad “Alas Peruanas” Filial Ica.

EPÍGRAFE:

“Cada día sabemos más y entendemos menos...”

***Einstein, Albert***

## RESUMEN

El accidente cerebrovascular es una lesión cerebral que también puede afectar gravemente al cuerpo. Se produce cuando se interrumpe el riego sanguíneo a una parte del cerebro o cuando se produce un derrame de sangre en el cerebro o alrededor de él.

El cerebro es una gran masa de tejido blando compuesto de miles de millones de células nerviosas. Es el principal centro de control del organismo y nos permite ver, oír, saborear, oler, hablar y caminar. También es el centro de control de los pensamientos, las emociones, la memoria, el juicio y la conciencia.

Las células nerviosas del cerebro necesitan un suministro constante de oxígeno y azúcar (glucosa), los cuales son transportados por la sangre. Cuando la sangre no puede llegar a ciertas partes del cerebro, se interrumpe el suministro de oxígeno a esas zonas. Esto se denomina isquemia. Sin oxígeno, mueren las células cerebrales. Cuanto más tiempo esté el cerebro privado de sangre, más grave será el daño cerebral. La zona de tejido muerto ocasionado por la isquemia se denomina infarto.

Como las células cerebrales controlan el movimiento, parte del cuerpo puede quedar paralizado tras un accidente cerebro vascular. Si éste afecta al lado derecho del cerebro, el lado izquierdo del cuerpo puede quedar paralizado. Si afecta en cambio al lado izquierdo del cerebro, el lado derecho del cuerpo puede quedar paralizado.

En el presente estudio de investigación se obtuvieron que las mayores proporciones de la muestra de estudio presentan marcha tambaleante (51.7%) y marcha hemipléjica (43.8%), mientras que pequeñas proporciones equivalentes (2.2 %) presentan marcha Stepagge y vesicular,

Un poco más de la mitad de la muestra de estudio, el 51.7 %, presenta un riesgo medio de caídas, en tanto que una proporción considerable presenta riesgo alto de caídas, el 34.8 %. Por otro lado, el 13.5 % de la muestra estudio presenta menor riesgo de caídas.

La proporción de varones con riesgo de caídas entre medio y alto es mayor (92.2 %) que en las mujeres (72.0 %), tal como se demuestra en la tabla 5.23. Asimismo, el menor riesgo de caídas se da en las mujeres, con un 28.0 %, en comparación con los varones, que es solo de 7.8 %.

Según el diagnóstico funcional, la proporción de mujeres que padecen de hemiplejia es ligeramente mayor que en los varones, 68.0 % frente al 64.1 %, respectivamente. En cambio, en lo que se refiere al padecimiento de hemiparesia, la relación se invierte, resultando que los varones presentan una ligera mayor proporción que las mujeres, 35.9 % frente al 32.0 %.

Se concluye que el tiempo de evolución presenta significancia sobre la marcha patológica entendiéndose así que a menor tiempo de evolución, menores estados secuelares y viceversa.

**Palabras clave:** Accidente Cerebro Vascular; Test de Tinetti; Marcha Patológica.

## ABSTRACT

Stroke is a brain injury that can also seriously affect the body. It occurs when the blood supply to a part of the brain is interrupted or when blood is spilled into or around the brain.

The brain is a large mass of soft tissue made up of billions of nerve cells. It is the main control center of the organism and allows us to see, hear, taste, smell, speak and walk. It is also the center of control of thoughts, emotions, memory, judgment and conscience.

The nerve cells in the brain need a constant supply of oxygen and sugar (glucose), which are transported by the blood. When the blood can not reach certain parts of the brain, the supply of oxygen to these areas is interrupted. This is called ischemia. Without oxygen, brain cells die. The longer the brain is deprived of blood, the more serious the brain damage will be. The zone of dead tissue caused by ischemia is called infarction.

Because brain cells control movement, part of the body can be paralyzed after a stroke. If it affects the right side of the brain, the left side of the body can be paralyzed. If it affects the left side of the brain instead, the right side of the body can be paralyzed.

In the present research study it was found that the highest proportions of the study sample presented wobbly gait (51.7%) and hemiplegic gait (43.8%), while small equivalent proportions (2.2%) presented Stepagge and vestibular gait,

A little more than half of the study sample, 51.7%, presents an average risk of falls, while a considerable proportion presents a high risk of falls, 34.8%. On the other hand, 13.5% of the study sample presents a lower risk of falls

The proportion of men with risk of falls between medium and high is higher (92.2%) than in women (72.0%), as shown in Table 5.23. Also, the lowest risk of falls occurs in women, with 28.0%, compared to men, which is only 7.8%.

According to the functional diagnosis, the proportion of women suffering from hemiplegia is slightly higher than in men, 68.0% compared to 64.1%, respectively. In contrast, in relation to the condition of hemiparesis, the

relationship is reversed, resulting that men present a slightly higher proportion than women, 35.9% versus 32.0%

It is concluded that the evolution time has significance on the pathological gait meaning that the shorter the evolution time, the shorter sequential states and vice versa.

**Keywords:** Cerebrovascular accident; Tinetti scale; Pathological March.

## ÍNDICE

	Pág.
HOJA DE APROBACIÓN	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
EPÍGRAFE	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VII
ÍNDICE	IX
LISTADO DE TABLAS	XII
LISTADO DE GRÁFICOS	XIV
LISTADO DE FIGURAS	XV
INTRODUCCIÓN	1
<b>Capítulo I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>2</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática	2
1.2. Delimitación de la investigación	3
1.2.1. Delimitación espacial	3
1.2.2. Delimitación social	3
1.2.3. Delimitación temporal	3
1.2.4. Delimitación conceptual	3
1.3. Formulación del Problema de Investigación	3
1.3.1. Problema principal	3
1.3.2. Problemas secundarios	3
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo Principal	4
1.4.2. Objetivos secundarios	4
1.5. Justificación e importancia	4
1.5.1. Justificación	4
1.5.2. Importancia	5
<b>Capítulo II: MARCO TEÓRICO</b>	<b>6</b>

2.1. Antecedentes del problema	6
2.2. Bases teóricas o científicas	8
2.2.1. Marcha	8
2.2.2. La marcha humana	11
2.2.3. Ciclo de la marcha	11
2.2.4. Cinesiología de la marcha	13
2.2.5. Estudio energético de la marcha	14
2.2.6. Desarrollo de la marcha	29
2.2.7. Tipos principales de marcha patológica	31
2.2.8. Alteración de la coordinación muscular sin déficits de fuerza	33
2.2.9. Por causas funcionales	34
2.2.10. Diagnóstico diferencial de las enfermedades musculares en función del tipo de marcha	34
2.2.11. Análisis de la marcha patológica	37
2.3. Secuela de hemiplejía	43
2.3.1. Tipos de afecciones que pueden generar la hemiplejía	43
2.3.2. Procesos de autoagresión	44
2.3.3. Afecciones que se dan conjuntas a la hemiplejía	44
2.3.4. Fases genéricas de la hemiplejía	45
2.4. Definición de términos básicos	47
<b>Capítulo III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	<b>49</b>
3.1. Hipótesis Principal	49
3.2. Hipótesis Secundaria	49
3.3. Variables	50
3.3.1. Variable Dependiente: Marcha Patológica	50
3.3.2. Variable Independiente: Secuela de Hemiplejía	50
3.3.3. Variable Interviniente: Edad	50
3.3.4. Variable Interviniente: Sexo	50
3.3.5. Variable Interviniente: Tiempo de evolución	51
3.4. Operacionalización de las Variables	51

<b>Capítulo IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>52</b>
4.1. Tipo y nivel de investigación	52
4.1.1. Tipo de investigación	52
4.1.2. Nivel de la investigación	53
4.2. Método y diseño de investigación	53
4.2.1. Método de la investigación	53
4.2.2. Diseño de la investigación	53
4.3. Población y muestra	53
4.3.1. Población	53
4.3.2. Muestra	54
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	54
4.4.1. Tipos de técnicas e instrumentos	54
4.4.2. Procedimientos para la recolección de datos	55
4.4.3. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos	56
<b>Capítulo V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>59</b>
5.1. Resultados	59
5.2. Contrastación de resultados	78
5.3. Discusión de resultados	91
5.4. Conclusiones	92
5.5. Recomendaciones	93
Fuentes de Información	94
<b>Anexo N° 01. Operacionalización de las variables</b>	<b>98</b>
<b>Anexo N° 02. Matriz de consistencia</b>	<b>100</b>
<b>Anexo N° 03. Ficha de recolección de datos</b>	<b>102</b>
<b>Anexo N° 04. Escala de TINETTI</b>	<b>104</b>
<b>Anexo N° 05. Consentimiento Informado</b>	<b>108</b>
<b>Anexo N° 06. Aprobación de proyecto de tesis por el comité de ética en investigación GRA ICA - ESSALUD</b>	<b>111</b>
<b>Anexo N° 07. Juicio de expertos</b>	<b>112</b>

## LISTADO DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 5.1.</b> Distribución de la muestra por GRUPOS ETARIOS	<b>59</b>
<b>Tabla 5.2.</b> Descriptivos de la edad	<b>60</b>
<b>Tabla 5.3.</b> Distribución de la muestra de estudio por SEXO	<b>61</b>
<b>Tabla 5.4.</b> DIAGNOSTICO FUNCIONAL	<b>62</b>
<b>Tabla 5.5.</b> LADO AFECTADO	<b>63</b>
<b>Tabla 5.6.</b> Lado afectado en porcentajes	<b>64</b>
<b>Tabla 5.7.</b> Padecimiento de DIABETES	<b>65</b>
<b>Tabla 5.8.</b> Padecimiento de TABAQUISMO	<b>65</b>
<b>Tabla 5.9.</b> Padecimiento de ALCOHOLISMO	<b>66</b>
<b>Tabla 5.10.</b> Padecimiento de SEDENTARISMO	<b>67</b>
<b>Tabla 5.11.</b> TIEMPO DE EVOLUCION DE LA ENFERMEDAD	<b>68</b>
<b>Tabla 5.12.</b> REACCIONES DE EQUILIBRIO	<b>69</b>
<b>Tabla 5.13.</b> REACCIONES DE ENDEREZAMIENTO	<b>69</b>
<b>Tabla 5.14.</b> REACCIONES DEFENSIVAS	<b>70</b>
<b>Tabla 5.15.</b> TONO POSTURAL	<b>70</b>
<b>Tabla 5.16.</b> PATRON FLEXOR	<b>71</b>
<b>Tabla 5.17.</b> PATRÓN EXTENSOR	<b>72</b>
<b>Tabla 5.18.</b> EVALUACION TOPOGRAFICA	<b>73</b>
<b>Tabla 5.19.</b> EVALUACION DE LA MARCHA	<b>74</b>
<b>Tabla 5.20.</b> Necesidad de AYUDA BIOMECANICA	<b>75</b>
<b>Tabla 5.21.</b> TIPO DE AYUDA BIOMECANICA	<b>76</b>
<b>Tabla 5.22.</b> TEST DE TINETTI para el riesgo de caídas	<b>77</b>

<b>Tabla 5.23.</b> SEXO * TEST DE TINETTI	<b>78</b>
<b>Tabla 5.24.</b> SEXO * DIAGNOSTICO FUNCIONAL	<b>78</b>
<b>Tabla 5.25.</b> SEXO * DIABETES	<b>79</b>
<b>Tabla 5.26.</b> SEXO * TABAQUISMO	<b>79</b>
<b>Tabla 5.27.</b> SEXO * SEDENTARISMO	<b>80</b>
<b>Tabla 5.28.</b> Contingencia TIPO DE MARCHA PATOLÓGICA * DIAGNOSTICO FUNCIONAL	<b>81</b>
<b>Tabla 5.29.</b> Pruebas de chi-cuadrado TIPO DE MARCHA PATOLÓGICA * DIAGNOSTICO FUNCIONAL	<b>81</b>
<b>Tabla 5.30.</b> Medidas simétricas EVALUACION DE LA MARCHA*DIAGNOSTICO FUNCIONAL	<b>82</b>
<b>Tabla 5.31.</b> Contingencia EDAD * EVALUACION DE LA MARCHA	<b>83</b>
<b>Tabla 5.32.</b> Medidas direccionales	<b>84</b>
<b>Tabla 5.33.</b> Medidas simétricas EDAD * EVALUACION DE LA MARCHA	<b>84</b>
<b>Tabla 5.34.</b> Contingencia EVALUACION DE LA MARCHA * GRUPOS ETARIOS	<b>85</b>
<b>Tabla 5.35.</b> Pruebas de chi-cuadrado	<b>85</b>
<b>Tabla 5.36.</b> Medidas simétricas EVALUACION DE LA MARCHA*GRUPOS ETARIOS	<b>86</b>
<b>Tabla 5.37.</b> Contingencia EVALUACION DE LA MARCHA * SEXO	<b>87</b>
<b>Tabla 5.38.</b> Pruebas de chi-cuadrado SEXO*EVALUACION DE LA MARCHA	<b>87</b>
<b>Tabla 5.39.</b> Medidas simétricas SEXO*EVALUACION DE LA MARCHA	<b>88</b>
<b>Tabla 5.40.</b> Contingencia EVALUACION DE LA MARCHA * TIEMPO DE EVOLUCION	<b>89</b>
<b>Tabla 5.41.</b> Pruebas de Chi-cuadrado EVALUACION DE LA MARCHA * TIEMPO DE EVOLUCION	<b>90</b>
<b>Tabla 5.42.</b> Medidas simétricas EVALUACION DE LA MARCHA*TIEMPO DE EVOLUCION	<b>90</b>

## LISTADO DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
<b>Gráfico 5.1.</b> Distribución de la muestra de estudio por grupos etarios, en porcentaje	<b>60</b>
<b>Gráfico 5.2.</b> Histograma de la distribución de edad de la muestra de estudio	<b>61</b>
<b>Gráfico 5.3.</b> Porcentajes de varones y mujeres en la muestra de estudio	<b>62</b>
<b>Gráfico 5.4.</b> Diagnóstico funcional de la muestra en porcentajes	<b>63</b>
<b>Gráfico 5.5.</b> Lado afectado en porcentajes	<b>64</b>
<b>Gráfico 5.6.</b> Porcentaje de padecimiento de diabetes en la muestra de estudio	<b>65</b>
<b>Gráfico 5.7.</b> Porcentaje de padecimiento de tabaquismo en la muestra de estudio	<b>66</b>
<b>Gráfico 5.8.</b> Porcentaje de padecimiento de sedentarismo en la muestra de estudio	<b>67</b>
<b>Gráfico 5.9.</b> Porcentajes de los tiempos de evolución de la enfermedad en la muestra de estudio	<b>68</b>
<b>Gráfico 5.10.</b> Porcentajes para las reacciones de equilibrio en la muestra de estudio	<b>69</b>
<b>Gráfico 5.11.</b> Porcentajes de respuesta al tono postural	<b>71</b>
<b>Gráfico 5.12.</b> Porcentajes de presentación del patrón flexor	<b>72</b>
<b>Gráfico 5.13.</b> Porcentajes de presentación del patrón extensor	<b>73</b>
<b>Gráfico 5.14.</b> Porcentajes de la evaluación de la marcha	<b>74</b>
<b>Gráfico 5.15.</b> Porcentajes de la necesidad de ayuda biomecánica	<b>75</b>
<b>Gráfico 5.16.</b> Porcentajes de requerimiento de tipo de ayuda biomecánica	<b>76</b>
<b>Gráfico 5.17.</b> Porcentajes del riesgo de caídas según el TEST de TINETTI	<b>77</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 2.1.</b> Representación gráfica de los periodos de una zancada.	<b>29</b>
<b>Figura 2.2.</b> Ciclo de la marcha.	<b>29</b>
<b>Figura 2.3.</b> Evolución de la marcha del niño	<b>30</b>
<b>Figura 2.4.</b> Tabla I	<b>35</b>
<b>Figura 2.5.</b> Tabla II	<b>35</b>
<b>Figura 2.6.</b> Disminución de la fuerza	<b>37</b>
<b>Figura 7.</b> Recolección de Datos	<b>115</b>
<b>Figura 8.</b> Observación de la marcha	<b>115</b>
<b>Figura 9.</b> Escala de Tinetti, Marcha	<b>116</b>
<b>Figura 10.</b> Valoración de la Espasticidad	<b>116</b>

## INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Cerebro vascular es una de las afecciones que genera consecuencias importantes en los problemas de salud a nivel mundial, siendo la condición neurológica de mayor peligro para la vida de las personas adultas y la causa más común de la discapacidad. Dentro de las secuelas de una enfermedad cerebro vascular presenta una gran variedad de alteraciones y déficits, relacionado en el área sensorial, motora, perceptual y del lenguaje.

Uno de las principales metas es la independencia de la marcha, la actividad funcional, la participación social y la autonomía.

Los pacientes supervivientes al ACV no son capaces de ejecutar los movimientos coordinados y precisos durante la marcha. La recuperación de la coordinación en la marcha depende en suficiente medida de la discapacidad subyacente de los déficits de la misma, como la espasticidad, parálisis, atrofia muscular, actividad refleja permanente, etc.

En los pacientes con ACV que son admitidos en la rehabilitación hospitalaria, la recuperación de algún grado de deambulación se produce habitualmente en alrededor del 55% de los pacientes.<sup>1</sup>

Lo cual indica que el 45% de estos pacientes no presentan una marcha adecuada.

La falta de marcha independiente de los pacientes con secuela de ACV hace que deban mantener la estancia hospitalaria y en consecuencia un mayor gasto de recursos.

En la búsqueda del análisis del tipo de marcha y sus implicancias en el tratamiento de estos pacientes se decide realizar el presente proyecto.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

El accidente cerebro vascular, es un síndrome neurológico caracterizado por la pérdida súbita o lenta del control motor de la mitad (en sentido vertical) del cuerpo, acompañado de múltiples trastornos de la esfera intelectual y afectiva que se presenta en la mayoría de los casos por encima de los 50 años de edad.<sup>2</sup> Las causas más frecuentes son las enfermedades vasculares del cerebro y del tallo cerebral. Los traumatismos y otras enfermedades como la aparición de tumores, enfermedades infecciosas o malformaciones son causas de orden decreciente.

La historia natural de la enfermedad es de características y episodios insidiosos o de forma abrupta, con distintos tipos de factores precedentes al padecimiento de un ACV. Estos procesos dejan alteraciones en la marcha, la principal repercusión funcional de las alteraciones de la marcha son las limitaciones o dificultades en las actividades básicas de la vida diaria, caracterizado por la reducción de la velocidad, alteración espaciotemporal, alteración del control del equilibrio, ineficiencia energética, patrones estereotipados.

El motivo de la selección de dicho caso es la elevada prevalencia de ACV y las secuelas incapacitantes que produce. En la ciudad de Ica, en el Hospital Augusto Hernández Mendoza existe un 35% del total de pacientes relacionados a la secuela de hemiplejía, con el presente proyecto se pretende encontrar evidencia relacionada al tipo de marcha y sus

características motoras para fortalecer el análisis y optimizar los métodos de tratamiento fisioterapéuticos para lograr la marcha independiente en estos pacientes.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

### *1.2.1. Delimitación espacial*

Esta investigación se realizó en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital EsSalud Augusto Hernández Mendoza de la ciudad de Ica.

### *1.2.2. Delimitación social*

Pacientes de 40 a 80 años de edad con Secuela de Hemiplejía del Hospital EsSalud Augusto Hernández Mendoza de la ciudad de Ica.

### *1.2.3. Delimitación temporal*

Esta investigación se llevó a cabo durante los meses de octubre a noviembre del año 2017.

### *1.2.4. Delimitación conceptual*

La investigación tiene como conceptos fundamentales correspondientes a la línea de investigación de prevalencia de la marcha patológica en secuelas de hemiplejía.

## **1.3. Formulación del Problema de Investigación**

### *1.3.1. Problema principal*

¿Cuál es la prevalencia según el tipo de marcha patológica en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017?

### *1.3.2. Problemas secundarios*

¿Cuál es la significancia estadística de la marcha patológica según la edad en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017?

¿Cuál es la significancia estadística de la marcha patológica según el sexo en pacientes con secuela de Hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017?

¿Cuál es la significancia estadística de la marcha patológica según el tiempo de evolución en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017?

#### **1.4. Objetivos**

##### *1.4.1. Objetivo principal*

Determinar la prevalencia según el tipo de marcha patológica en pacientes con secuela de hemiplejía ESSALUD – ICA, año 2017.

##### *1.4.2. Objetivos secundarios*

Determinar la significancia estadística de la marcha patológica según la edad en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

Determinar la significancia estadística de la marcha patológica según el sexo en pacientes con Secuela de Hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

Identificar la significancia estadística de la marcha patológica según el tiempo de evolución en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

#### **1.5. Justificación e importancia**

##### *1.5.1. Justificación*

El presente estudio permite determinar los tipos de marcha que se presentan en pacientes con secuela de hemiplejía de acuerdo a la evolución y tratamiento fisioterapéutico.

Permite mejorar y fundamentar la relación de tipo de marcha y su biomecánica funcional, siendo de gran valor para el raciocinio clínico

fisioterapéutico y la mejora de planes o programas de tratamiento dirigidos a los pacientes.

### *1.5.2. Importancia*

La investigación tiene gran importancia para el análisis de la función y los tipos de marcha que presentan los pacientes con secuela de hemiplejía, contribuyendo a las ciencias de la salud en el campo de la Terapia Física y Rehabilitación para mejorar los protocolos de evaluación clásicos.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del problema

**JULCARIMA, 2015. Patologías asociadas a enfermedad cerebro vascular en pacientes hospitalizados en las Clínicas Maison de Santé en el periodo 2014 – 2015.**<sup>(3)</sup> Tuvo como objetivo Identificar las patologías asociadas a la enfermedad cerebrovascular (ECV) en pacientes hospitalizados en las Clínicas Maison de Santé en el periodo 2014- 2015. Trabajo de tipo cuantitativo, transversal, descriptivo correlacional. Muestra representada por 71 pacientes. Teniendo como resultado que los Pacientes con ECV e hipertensión arterial presentan una asociación significativa. Pacientes mujeres con ECV e hipertensión arterial presentan una asociación altamente significativa. Pacientes con ECV isquémico e hipertensión arterial presentan una asociación altamente significativa.

**BUIDE, 2012. Grado de eficacia del tratamiento kinesico frente a las AVD en pacientes con hemiplejía post ACV.**<sup>(4)</sup> Se midió el progreso del grado de dependencia o independencia frente a las AVD en Pacientes hemipléjicos post ACV, en población adulta con una muestra de 70. Se utilizó una grilla para el registro de las siguientes variables: edad, sexo, factores de riesgo, tiempo transcurrido hasta el inicio del tratamiento, terapias complementarias, frecuencia y cantidad de sesiones kinésicas, tipo de ACV, prevalencia de hemicuerpo afectado, la escala de Barthel (tomada al inicio del tratamiento, a los 5-6 meses de evolución y a los 11-12 meses), valorando la independencia: al momento de la alimentación, al bañarse, vestirse, aseo personal, control de esfínteres, transferencia, deambulaci3n, subir y bajar escaleras, evoluci3n general y el uso de ortesis. Encontrando Al inicio de la muestra el 9 % de los pacientes son

dependientes totales y un 47% presenta una dependencia leve. Pasado el primer semestre de tratamiento, el 2º Barthel muestra que la diferencia de los dependientes totales disminuyó en un 6%, mientras que para el nivel de dependientes leves la evolución fue de un 56%. Llegado al año de rehabilitación, se observan resultados positivos en cuanto al tratamiento ya que el 17% de la población llegó a su independencia. En cuanto a la evolución general se puede observar que el 59% de los pacientes progresó positivamente después de un año de rehabilitación, frente a un 27% que se mantuvo y un 4% de muestra que involucionó dado que en el transcurso del tratamiento sufrieron otro ataque cerebral. Otro dato a destacar que reflejó el análisis es que el tiempo transcurrido de producido el incidente y el pronto inicio del tratamiento inciden en la recuperación, ya que la muestra que empezó la rehabilitación antes del mes alcanzó luego de los 12 meses de tratamiento una dependencia leve. Los que comenzaron después de 6 meses, que se mantuvieron en el rango de dependencia moderada.

**LEON et al.; 2010. La importancia de evaluar síntomas y alteraciones funcionales en enfermedades neurológicas crónicas: experiencia en cuidado paliativo y rehabilitación en una institución colombiana.<sup>(5)</sup>** Existe un incremento en la prevalencia de enfermedades neurológicas y su carga de enfermedad. Debido a ello, identificar la frecuencia de síntomas y las alteraciones funcionales es de vital importancia para definir un adecuado plan de tratamiento. Se llevó a cabo un estudio de corte transversal para identificar los síntomas principales y las alteraciones funcionales en pacientes neurológicos. Se encontraron como síntomas y alteraciones funcionales más frecuentes: alteraciones de la marcha (65,5%), desórdenes de comunicación (36,98%), alteraciones emocionales y de memoria (38%), dolor (29,45%) y alteraciones en las actividades básicas cotidianas (24,3%). El 50% de los pacientes que reportaron dolor, el 30% de los que manifestaron insomnio y el 80% de los que refirieron estreñimiento no recibieron tratamiento en la primera consulta.

## **URIBE, CONTRERAS, 2009. EFECTOS SOBRE LA FUNCIÓN MOTORA DE LA AUTOESTIMULACIÓN POR MEDIO DE LA TÉCNICA VOJTA EN EL PACIENTE CON SECUELAS DE ACV CRÓNICO.**<sup>(6)</sup>

La presente investigación se llevó a cabo con un grupo de 10 individuos con diagnóstico médico de ACV crónico, se les aplicó un programa de auto-estimulación con el método Vojta durante cinco semanas. El Objetivo General de esta investigación fue determinar el efecto motor de la aplicación de un programa fisioterapéutico de auto-estimulación por medio de la técnica de locomoción refleja (Vojta), en pacientes hemipléjicos como consecuencia de la Enfermedad Cerebro Vascolar de evolución crónica. Para alcanzar el objetivo propuesto se diseñó un formato de evaluación que midiera el tono (Escala de Ashworth) la marcha y el balance (Escala de Tinetti), éstos como descriptores de la función motora. Es por lo anterior que se propuso un diseño cuasi-experimental con pre-prueba – post-prueba a un solo grupo. Se estimó que el tamaño del efecto ( $d'$ ) para tono, balance y marcha es de 0.6 lo que según la clasificación de cohen se estimaría como un tamaño de efecto grande. Los resultados arrojan que un 80% de la población (8 sujetos) sufrió una modulación favorable del tono espástico, de otro lado, el estudio del comportamiento individual de la escala de Tinetti evidenció que un 60% de la población (6 sujetos), aumentó el valor obtenido en la escala, lo que se traduce en disminución en el riesgo de las caídas. En conclusión, un programa de intervención fisioterapéutico basado en el método vojta, que se fortalezca mediante el entrenamiento del usuario para la auto-estimulación, genera cambios positivos en la función motora del paciente hemipléjico crónico. Sin embargo, es importante señalar que el estudio presenta limitantes en cuanto al tamaño de la muestra por tanto futuros estudios pueden incluir una población mayor y establecer un grupo control para estimar las diferencias estadísticas entre ambos grupos.

### **2.2. Bases Teóricas o científicas**

#### **2.2.1. Marcha**

La marcha se produce como resultado de la acción coordinada de diversos sistemas musculares. El hombre, por su condición bípeda, utiliza principalmente los de la cintura pélvica y miembros inferiores,

aunque, en menor medida, la cintura escapular, tronco y los superiores también contribuyen a la perfección del movimiento.<sup>7</sup> Determinados procesos neurológicos modifican las características de la marcha normal como consecuencia de la alteración de la fuerza de los músculos que intervienen, o de la coordinación que debe existir entre ellos, condicionando una marcha característica de cada situación. El interés del conocimiento de los mecanismos de la marcha y de sus alteraciones reside en su utilidad como herramienta para el diagnóstico diferencial entre diversas enfermedades neurológicas. En este trabajo vamos a recordar cuál es el mecanismo de la marcha normal y las modificaciones más típicas que se producen en las secuelas de hemiplejía, para terminar utilizando estos conocimientos en el diagnóstico diferencial entre la afectación del sistema nervioso central y las posibles modificaciones de la marcha.

#### **2.2.1.1. Mecanismo de la marcha normal**

En la marcha normal siempre hay un pie apoyado en el suelo (estático) y el otro avanzando, en el aire (dinámico). Cuando un pie apoya, el otro despega, de forma que cuando uno es estático el otro es dinámico y viceversa. En esto se distinguen de la carrera o el salto en los que ambos pies se sitúan en el aire al tiempo. El peso del cuerpo se mantiene en el miembro estático, pasando alternativamente de uno a otro miembro a medida que se desplaza el centro de gravedad. La extremidad se convierte en estática en el momento en que el pie apoya en el talón. El apoyo, se desplaza progresivamente por el borde interno del pie hasta acabar en el dedo gordo que es el último apoyo antes del despegue, tras el cual se convierte en dinámica. La extremidad dinámica despega con el pie en flexión y progresivamente va extendiéndose a medida que el miembro avanza hacia delante para acabar el ciclo apoyando de nuevo en el suelo por el talón con el pie en extensión.

### **2.2.1.2. Alteraciones de la marcha**

- **Despegue:** Cuando se inicia el movimiento, el miembro dinámico se eleva y se lanza hacia delante impulsado por los músculos distales (sóleo y gemelos). La musculatura de la cintura pélvica y el músculo cuádriceps del miembro estático mantiene fija la pelvis, evitando que bascule, con la rodilla bloqueada en extensión.
- **Avance:** El miembro dinámico se eleva en el aire desplazándose hacia delante. Para ello se realiza la anteversión del muslo (iliopsoas), flexión de la rodilla y extensión del pie, mientras los glúteos mantienen fija la pelvis, evitando que caiga del lado del miembro dinámico. Durante esta fase del movimiento el pie se extiende (flexión dorsal) progresivamente, evitando que la punta arrastre por el suelo, interviniendo en ello la musculatura distal de la extremidad.
- **El apoyo:** En el suelo se alcanza por el talón con la rodilla ligeramente flexionada, La extremidad es impulsada por los músculos distales (sóleo y gemelos) que flexionan el pie desenrollándole de atrás a delante sobre su parte interna en el sentido talón-punta hasta que el pie apoya únicamente en el dedo gordo, inmediatamente el pie abandona el suelo para oscilar hacia delante transformándose la extremidad de nuevo en dinámica.<sup>8</sup>

### **2.2.1.3. La Perspectiva de la Marcha**

- **Miembro estático:** El apoyo del miembro estático comienza por el talón en el miembro más adelantado, progresando por el borde interno para acabar en el dedo gordo en el despegue. Los músculos involucrados en este movimiento son los gemelos y sóleo.
- **Miembro dinámico:** El pie del miembro dinámico se encuentra fuertemente flexionado en el despegue. Durante su recorrido se va deflexionando, evitando así rozar con la punta por el suelo, de

forma que en el apoyo está extendido. Los músculos que intervienen son el tibial anterior y los peroneos.

### **2.2.2. La marcha humana**

Es un modo de locomoción bípeda con actividad alternada de los miembros inferiores, que se caracteriza por una sucesión de doble apoyo y de apoyo unipodal, es decir que durante la marcha el apoyo no deja nunca el suelo, mientras que en la carrera, como en el salto, existen fases aéreas, en las que el cuerpo queda suspendido durante un instante. También se puede definir como un desequilibrio permanente hacia delante. Desde una óptica dinámica, la marcha es una sucesión de impulsos y frenados, en los que el motor o el impulso se sitúa a nivel del miembro inferior posterior y el frenado en el anterior. Más que el desarrollo de un reflejo innato, la marcha es una actividad aprendida. Durante los primeros años de su infancia el niño experimenta con su sistema neuromuscular y esquelético, hasta llegar a integrar esta actividad a nivel involuntario.<sup>9</sup> Hasta los 7 u 8 años no se alcanza la marcha característica que una persona muestra en la edad adulta. Aunque algunas variables dependientes del crecimiento, como la longitud del paso, continúan evolucionando hasta alcanzar los valores típicos del adulto alrededor de los 15 años. Pese al carácter individual de este proceso, las semejanzas entre sujetos distintos son tales que puede hablarse de un patrón característico de marcha humana normal, patrón que varía con diferentes circunstancias como el tipo de terreno, la velocidad, la pendiente y sobre todo bajo determinadas condiciones patológicas. Nos centraremos en este tema en la marcha humana normal, sobre suelo llano, en línea recta y a velocidad espontáneamente adoptada.<sup>10</sup>

### **2.2.3. El ciclo de marcha**

Para su mejor descripción conviene dividir la marcha en fases, ya que su análisis cinemático comienza por la inspección visual de cada región anatómica, en cada una de las fases del ciclo de la marcha,

mientras el individuo camina. Por ello, definiremos el ciclo de marcha y sus fases. El ciclo de marcha es la secuencia de acontecimientos que tienen lugar desde el contacto de un talón con el suelo, hasta el siguiente contacto del mismo talón con el suelo. Durante un ciclo de marcha completo, cada miembro inferior considerado pasa por dos fases: A) Fase de apoyo: en la cual el pie de referencia está en contacto con el suelo. B) Fase de oscilación: en la que el pie de referencia está suspendido en el aire. La fase de apoyo constituye alrededor del 60% del ciclo y la fase de oscilación representa el 40% restante. Las fases del ciclo de marcha, para facilitar su estudio suelen dividirse, todavía, en componentes más pequeños o subfases, según la siguiente secuencia: El ciclo se inicia con el impacto de talón en el suelo; al 15% el antepié también contacta con el suelo, por lo que esta subfase se denomina "pie plano sobre el suelo" o media; al 40% del ciclo, el talón comienza a elevarse del suelo (subfase de despegue de talón o final), al 50%, despegamos el antepié, que culmina al 60% del ciclo con el despegue de los dedos, lo que indica también el comienzo de la fase de oscilación. La atribución de percentiles en esta fase es algo imprecisa, pero en la primera parte, se realiza el avance del miembro oscilante hasta alcanzar el miembro contra lateral, y la extensión de rodilla completa el avance del miembro inferior. Al cumplirse el 100% del ciclo, se produce de nuevo el impacto de talón, con el mismo pie. Autores como Perry dividen la fase de apoyo en 4 subfases (inicial, media, final y pre oscilación) y la de oscilación en 3 (inicial, media y final). El ciclo de marcha con sus porcentajes de duración sucede exactamente igual para el miembro contra lateral, lo que revela, considerando los dos miembros inferiores, la existencia de dos periodos de apoyo bipodal o doble apoyo, que se caracterizan porque los dos pies contactan con el suelo: uno está iniciando el contacto de talón mientras que el otro, próximo a la fase de despegue, se apoya por la cabeza del primer metatarsiano y el pulpejo del dedo gordo. Estos periodos tienen un

porcentaje de duración de alrededor de un 10%, cada uno, y, también hay durante un ciclo de marcha dos periodos de apoyo monopodal durante los cuales tan sólo un miembro inferior contacta con el suelo y sobre él recae el peso del cuerpo. <sup>11</sup>.

#### **2.2.4. Cinesiología de la Marcha**

Los cuatro periodos en que se divide el ciclo de marcha son, por tanto:

- Primer periodo de doble apoyo: Que comienza cuando el pie tomado como referencia toma contacto con el suelo por el talón, frenando la aceleración del cuerpo hacia delante y culmina con el despegue del miembro contra lateral.
- Primer apoyo unipodal o periodo portante: En el cual el peso del cuerpo recae en la extremidad tomada como referencia, mientras el miembro contra lateral esta oscilando.
- Segundo doble apoyo: El pie considerado se apoya solo por el antepié en el suelo y está en situación posterior acelerando el cuerpo hacia delante, es el miembro propulsor o miembro activo dinámico.
- Segundo apoyo unipodal o periodo oscilante. El pie que en el tiempo anterior solo se apoyaba por el antepié en el suelo, ha despegado e inicia su periodo oscilante. Para una mayor descripción del ciclo de marcha pueden realizarse medidas de algunos parámetros generales descriptivos como la longitud, anchura y ángulo del paso, la cadencia y la velocidad de marcha. Cada ciclo de marcha comprende dos pasos, siendo el paso la actividad entre el apoyo de un talón y el apoyo sucesivo del talón contra lateral. La longitud del paso corresponde a la distancia que separa el apoyo inicial de un pie del apoyo inicial del pie contra lateral.<sup>12</sup> Su media es de 75 cm. La anchura del paso es la distancia entre los puntos medios de ambos talones y su media es de unos 10 cm. en terreno llano. El ángulo del paso

es el que forma el eje longitudinal del pie con la línea de dirección de la progresión; normalmente mide 15°. La cadencia es el número de pasos ejecutados en la unidad de tiempo. Generalmente se mide en pasos por minuto. La cadencia espontánea o libre en adultos oscila de 100 a 120 ppm. La velocidad de marcha es la distancia recorrida en la unidad de tiempo y también se obtiene evidentemente multiplicando la longitud del paso por su cadencia. Se expresa en m/min. o Km/hora. La velocidad espontánea en adultos oscila de 75 a 80 m/min., es decir, de 4,5 a 4,8 Km/h.<sup>13</sup>

## **2.2.5. Estudio energético de la marcha**

### **2.2.5.1. Mecanismos de optimización**

La marcha ocasiona un gasto energético y cada persona tiende a adoptar el tipo de marcha más eficiente para su estructura particular, con el menor gasto energético posible. Mediante la medición del consumo de oxígeno se puede determinar indirectamente el gasto energético. Si nos desplazáramos sobre ruedas, el centro de gravedad seguiría una trayectoria rectilínea, se produciría un deslizamiento continuo y nuestra locomoción requeriría muy poca energía. Sin embargo, nuestro aparato locomotor imprime al centro de gravedad del cuerpo un movimiento que no es rectilíneo sino que describe unos desplazamientos, verticales y horizontales, que conducen a un mayor gasto metabólico; no obstante, el cuerpo humano ha desarrollado diversos mecanismos que mejoran el rendimiento de la marcha, a través de transferencias de energía y de la reducción del desplazamiento del centro de gravedad.<sup>14</sup> Transferencias de energía. Un ejemplo evidente de las transferencias entre energía potencial y cinética es el desplazamiento rítmico vertical del cuerpo y su centro de gravedad (C. de G.) durante la marcha. En los periodos de doble apoyo el C. de G. se encuentra en su punto más bajo y en los periodos de apoyo unipodal, alcanza su punto más

alto. Cuando el centro de gravedad se eleva va aumentando la energía potencial almacenada, alcanzando su valor máximo en el momento de mayor elevación. Cuando desciende va transformándose en energía cinética, la cual es máxima en el punto más bajo y es empleada en impulsar el cuerpo hacia delante, mientras se va transformando de nuevo en energía potencial. Otro ejemplo de intercambio entre energía potencial y cinética, es la rotación opuesta de las cinturas escapular y pelviana durante la marcha, que permite almacenar energía potencial elástica, por deformación de partes blandas, para liberarla y transformarla en cinética al invertirse el movimiento. Si caminamos muy lentamente se observa que la cintura escapular rota casi paralela a la pelviana, pero al alcanzar la velocidad de marcha normal existe una asincronía de ambos movimientos de unos  $90^{\circ}$ . Esta asincronía se hace máxima en la carrera. Reducción del desplazamiento del centro de gravedad. Por otra parte, debemos analizar los mecanismos que reducen el desplazamiento del centro de gravedad, ya que si las oscilaciones verticales del mismo, que hacen que se pueda utilizar la energía almacenada en el paso anterior, fueran más importantes producirían ángulos abruptos en su trayectoria, que harían perder una energía considerable, como sucede en un modelo teórico, con la única posibilidad de flexo-extensión de cadera. Pero se ha comprobado que el C. de G. en su desplazamiento hacia arriba y abajo describe una curva sinusoidal que es la que requiere un menor consumo energético. Para reducir el desplazamiento del C. de G. el organismo cuenta con unos factores Biomecánicos esqueléticos, que intervienen para hacer que su trayectoria sea menos amplia, más suave, y por tanto harán la marcha más flexible y económico. Estos factores disminuyen la amplitud de la curva, desde unos 75mm., que se producirían en el modelo teórico, a unos 50 mm., que se consiguen en la marcha

normal, suavizando además su trayectoria y convirtiéndola en una línea sinusoidal.

Los factores biomecánicos que reducen y suavizan los desplazamientos verticales del C. de G. son:

- La rotación de la pelvis.
- El descenso de la pelvis hacia el lado oscilante.
- La flexión de rodilla en el lado del apoyo.
- Los movimientos coordinados de rodilla, tobillo y pie.

El principal factor biomecánico que disminuye la oscilación lateral del C. de G. es:

- El ángulo femoro-tibial o valgo fisiológico de rodilla.

Analizaremos cada uno de estos factores:

- En el plano horizontal la pelvis realiza un movimiento de rotación alrededor de un eje vertical, parecido al movimiento de un compás que puede desplazarse sin cambiar la altura de la cruz. La rotación de la pelvis adelantando la cadera al tiempo que se produce la flexión y retrasándola en la extensión, introduce un desplazamiento adicional hacia adelante, que supone una menor flexo extensión de cadera, y en consecuencia una menor oscilación del centro de gravedad. Esta rotación es de, aproximadamente,  $4^{\circ}$  a cada lado del eje vertical, en la marcha normal y se efectúa girando sobre las cabezas femorales. Contribuye a disminuir en unos 10mm. la elevación del C. de G.
- El segundo mecanismo de la pelvis ocurre en el plano frontal y consiste en una caída pélvica o basculación de la pelvis hacia el lado de la pierna oscilante. La amplitud del movimiento es de alrededor de  $5^{\circ}$  y contribuye a disminuir el desplazamiento vertical del C. de G. en 5mm. con respecto al modelo teórico.

- El tercer mecanismo es la flexión de rodilla en la fase de apoyo. En el momento del contacto del talón, la rodilla se halla en extensión, (aunque durante la marcha normal se ha comprobado que la rodilla nunca alcanza el bloqueo en extensión completa), inmediatamente y tan pronto como el pie se apoya plano en el suelo, se flexiona de  $15^\circ$  a  $20^\circ$ , lo que contribuye a disminuir en unos 10mm. de la elevación del C. de G. Estos tres primeros factores biomecánicos tienen, por tanto, el mismo efecto sobre el desplazamiento vertical del C. de G.: disminuyen su amplitud de 75 mm en el modelo teórico a 50 mm en la marcha normal. Sin embargo, la coordinación de movimientos de rodilla, tobillo y pie, actúa, sobre todo, modulando la curva para evitar los cambios bruscos de dirección, de manera que cuando el tobillo se extiende la rodilla tiende a flexionarse y al contrario cuando el tobillo se flexiona la rodilla se extiende, mientras que en el centro del apoyo, ambas articulaciones se flexionan. La acción de tres rodillos sucesivos, de talón, tobillo, y ante pie durante la fase de apoyo, suaviza, también, de forma importante la trayectoria del C. de G., ya que el pie no actúa como un todo, con un sólo eje de giro, sino que lo hace alrededor de 3 centros sucesivos de rotación.
- Además del desplazamiento en el plano sagital del centro de gravedad existe un desplazamiento lateral del mismo, en el plano horizontal. Cuando una persona camina su cuerpo oscila de un lado a otro, hacia el lado del miembro en carga. Este desplazamiento lateral del C. de G., se consigue que sea sólo de 4 a 5 cm, gracias a la presencia del ángulo tibio femoral o valgo fisiológico de rodilla, que reduce la distancia que debe de recorrer el centro de gravedad para proyectarse sobre la tibiotarsiana del miembro que apoya. Factores que influyen en el gasto energético.

- Pero también el gasto energético varía, con algunos factores, como son el peso del sujeto, la velocidad de marcha, la pendiente y el tipo de terreno.<sup>15</sup> Así a mayor peso del cuerpo mayor gasto energético. Para una misma velocidad un sujeto que pesa 100kg. gastará casi el doble de energía que el que pesa 50kg. si además de su peso, el sujeto lleva una carga adicional, el gasto aumenta todavía más. También influye la velocidad de marcha, así una marcha lenta supone un gasto energético importante, ya que se pierde la energía cinética y es como si se volviera a empezar a caminar en cada paso, mientras que al aumentar la velocidad va disminuyendo este gasto hasta llegar a una velocidad de marcha, alrededor de los 4,5 km/h. en la que se requiere un mínimo de energía caminando más deprisa o más despacio el requerimiento energético se hace mayor. Cada persona tiende a adoptar esta velocidad económica, que es discretamente inferior en ancianos y en niños.<sup>15</sup> Otro factor muy importante es la pendiente. Cuando subimos por una rampa no existe la fase de descenso del centro de gravedad, por lo que no hay transferencia de energía potencial a cinética y se precisa una mayor actuación muscular, que supone un mayor consumo energético. Se ha comprobado que el gasto de energía se duplica cuando se asciende con una inclinación de 15° y se triplica con una inclinación de 25°. En el descenso, si es leve, disminuye el gasto energético ya que la energía acumulada es superior a la normal y la marcha resulta fácil, pero conforme aumenta la inclinación también lo hace el gasto energético, ya que es necesario frenar y se debe utilizar la acción muscular para evitar la aceleración excesiva. Por último, también influye el tipo de terreno por el que se camina, en terreno irregular y blando se eleva el gasto de energía, ya que no da suficiente resistencia a los pies, así una marcha en terreno labrado duplica el gasto de energía y en nieve blanda lo cuadruplica.

### **2.2.5.2. Cinética de la marcha**

Analizaremos, a continuación, la Cinética de la marcha, que estudia las fuerzas que intervienen en la misma. Como hemos visto, en la provisión de la energía necesaria para la marcha va a ser muy importante la acción de la gravedad, colaborando en la transferencia entre energía potencial y cinética. El cuerpo humano durante la marcha utiliza al máximo la fuerza de gravedad y de reacción, la inercia y la mínima fuerza del músculo. Estas son, junto con la fricción o rozamiento, las principales fuerzas que influyen en la marcha. La marcha se caracteriza por la traslación del centro de gravedad del cuerpo hacia adelante, llegando momentáneamente más allá del borde anterior de la base de sustentación, lo que origina una pérdida transitoria del equilibrio y la acción de la gravedad tiende a hacer caer el cuerpo hacia adelante y abajo, incrementando la velocidad y transformando la energía potencial en cinética, en este punto el pie que oscilaba se sitúa en el suelo, recuperando el equilibrio, al ofrecer una base de sustentación mucho más amplia y evitando, así, la caída del cuerpo. La fuerza de reacción que ejerce el suelo sobre el individuo, a través de los pies y que es de igual magnitud que el impulso hacia abajo del pie durante la marcha, pero en sentido contrario. En el momento del choque de talón producimos una fuerza de frenado, mientras que en el momento del despegue se produce una fuerza de empuje hacia delante. En el impulso y en el frenado la dirección de la fuerza de reacción es diagonal y puede resolverse en dos componentes. El componente vertical sirve para contrarrestar la tensión hacia abajo de la fuerza de gravedad, mientras que el componente horizontal sirve en el choque de talón, para frenar el movimiento hacia adelante y en el despegue de ante pié para generar la propulsión. Si a la superficie de apoyo le falta solidez como en el caso del barro, nieve húmeda y arena, aquella ofrece una resistencia muy pequeña de contrapresión, que trae como

consecuencia un hundimiento o deslizamiento, que aumenta el gasto energético y disminuye la eficacia de la marcha. La marcha requiere además una fricción adecuada entre el pie y el piso para no resbalar. La fuerza de fricción o de rozamiento dependerá del tipo de materiales en contacto y de las fuerzas que ejercen presiones entre ellos. Para que la marcha sea eficaz, la fricción debe ser suficiente para equilibrar el componente horizontal de las fuerzas de impulso y de frenado. Si es insuficiente, el pie se deslizará. Este hecho se comprueba al observar a un individuo cuando camina sobre hielo o en un suelo encerado, en los que la fricción es mínima y debe reducir la longitud del paso, para disminuir la componente horizontal y evitar así resbalar. La inercia, entendida como la incapacidad del cuerpo o de sus segmentos para cambiar su estado de reposo o de movimiento sin la intervención de alguna fuerza, debe ser vencida en cada paso y cuanto mayor sea el peso del cuerpo mayor será la inercia que se ha de vencer. En cuanto al conocimiento de las diferentes fuerzas musculares que actúan en la marcha, su valoración es un problema extremadamente complejo y más aún cuando se consideran los aspectos fisiológicos y mecánicos. El momento de fuerza de un músculo depende de la longitud efectiva del brazo de palanca con el que actúa, de su sección transversal fisiológica, de la velocidad de contracción y de la longitud previa del mismo, siendo máxima cuando el músculo está elongado (aproximadamente al 120% de su longitud en reposo). La mayor demanda muscular de la marcha ocurre, precisamente, en el instante en que el músculo presenta una mayor longitud. Aunque la cuantificación absoluta de las fuerzas musculares que intervienen en la marcha sigue siendo un problema sin determinar, existen estudios exhaustivos, que explican la participación relativa de cada grupo muscular. Debemos recordar, que como sucede en otras destrezas motoras, también durante la marcha humana tienen lugar tres tipos de contracción

muscular: Contracciones de tipo concéntrico, en las que ambas inserciones se aproximan produciendo movimiento en la dirección de la tracción muscular. Contracciones de tipo excéntrico, en las que las inserciones se separan frenando un movimiento que se produce en sentido contrario por la acción de otras fuerzas musculares o externas, como la gravedad o la inercia y que serán mayores que la fuerza generada por su propia tensión del músculo. Y también contracciones de tipo isométrico, en la que no hay variación de la longitud del músculo, permaneciendo constante y que se producen para equilibrar fuerzas opuestas y mantener la estabilidad.

### **2.2.5.3. Acciones musculares durante la marcha**

A través de la electromiografía dinámica se ha podido comprobar que la mayoría de los grupos musculares de la extremidad inferior están activos durante el ciclo de marcha, sobre todo al principio y final de la fase de apoyo y principio y final de la fase oscilante. Ello es debido a que en estos momentos del ciclo existen aceleraciones y desaceleraciones de la extremidad y transferencias del peso del cuerpo de un pie al otro. Sin embargo la acción muscular en la marcha es escasa en comparación con los movimientos voluntarios. El conocer cómo actúan los músculos en la marcha es importante ya que, por una parte nos sirve de guía para la recuperación de esta actividad en determinadas patologías en las que está alterada y, por otra parte, porque los patrones motores durante las actividades de la vida diaria, entre ellos la marcha, se pueden utilizar para valorar la función neuromuscular, ya que permiten detectar anomalías sutiles que no podrían observarse directamente.<sup>16</sup> Analizaremos, en primer lugar, la acción individualizada de cada músculo o grupo muscular de la extremidad inferior a lo largo del ciclo de marcha para terminar con una visión global de sus acciones en los cuatro periodos de marcha descritos.

- El músculo Glúteo mayor: Aunque clásicamente diversos autores como Piera o Plas y Viel han señalado que no interviene en la marcha sobre terreno llano, estudios más recientes de autores como Basmajian o Perry..., demuestran que el glúteo mayor actúa en la primera parte de la fase de apoyo, extendiendo la cadera junto con los isquiotibioperoneos. Su contracción, en este momento, se realiza en condiciones favorables, ya que parte de una posición previa de flexión de cadera en la cual esta elongado.<sup>17</sup>.
- Los músculos Isquiotibioperoneos actúan también en la primera parte de la fase de apoyo no sólo para extender la cadera (junto con el glúteo mayor), como acabamos de señalar, sino que además impiden que la rodilla se extienda totalmente, ya que, para conseguir una marcha eficaz, es necesario un ligero grado de flexión de rodilla. Estos músculos actúan también al final de la fase oscilante, frenando la flexión de la cadera y la extensión de rodilla, antes del contacto de talón.
- Uno de los isquiotibiales, el semitendinoso, forma parte de los Músculos de la pata de ganso junto con el sartorio y el recto interno, estos tres músculos son biarticulares y bordean la cara interna de rodilla oponiéndose durante su puesta en carga a la acentuación del valgo fisiológico. Por tanto, van a garantizar la estabilidad de la rodilla, en el momento del choque de talón con el suelo y su acción continúa durante el apoyo monopodal, comportándose como auténticos ligamentos activos. Respecto a la cadera sus acciones son diferentes, ya que, como hemos señalado, el semitendinoso actúa en la extensión, como el resto de los isquiotibioperoneos, mientras que el sartorio y el recto interno colaboran con los flexores de cadera, siendo el más importante de ellos el psoas iliaco.
- Psoas ilíaco; éste músculo, actúa al principio de la fase oscilante para iniciar la flexión de cadera, partiendo de una posición de

elongación previa al estar la cadera extendida y su contracción acorta la extremidad, impulsándola hacia adelante.

- La actividad muscular de los Abductores de cadera, fundamentalmente del glúteo medio, se produce durante la fase de apoyo del ciclo, desde el contacto del talón hasta que éste comienza a elevarse del suelo, principalmente cuando el apoyo es unipodal y la pelvis tiende a caer hacia el lado del miembro que oscila, su contracción excéntrica va a controlar este movimiento.
- Otro músculo abductor de cadera, el tensor de la fascia lata, colabora también en el mantenimiento de la estabilidad transversal de la pelvis, durante la primera parte del apoyo, pero además, en esta fase actúa a nivel de la rodilla como ligamento lateral externo activo y equilibra a los músculos de la pata de ganso.
- Presenta una segunda fase de actividad, en el despegue de antepié e inicio de la fase oscilante, probablemente para asegurar el equilibrio lateral del muslo en oposición a los aductores.
- La acción de los Aductores de cadera, al final de la fase de apoyo y principio de la fase oscilante, se debe, fundamentalmente, al aductor mediano y al recto interno que se contraen, conjuntamente con los otros flexores de cadera, tirando del fémur hacia adelante para iniciar la flexión. Sin embargo, la acción del aductor mayor difiere de los anteriores y actúa al final de la fase de oscilación y permanece activo al comienzo del apoyo, se comporta de forma similar a los isquiotibiales (sobre todo el fascículo inferior o tercer aductor).
- La actividad principal del cuádriceps se produce al final de la fase oscilante extendiendo la rodilla y continúa al principio de la fase de apoyo, evitando la flexión de la rodilla bajo el peso del cuerpo. Esta acción se debe fundamentalmente a los vastos y al

crural, ya que el recto anterior, al ser biarticular, está en una situación desfavorable, por estar la cadera en flexión. Sin embargo en el despegue de los dedos y al comienzo de la fase de oscilación, el recto anterior está elongado y se contrae aumentando la fuerza de flexión de la cadera y frenando, al mismo tiempo, la flexión pasiva de rodilla, que se produce. -En cuanto a los músculos del compartimento anterior de la pierna, fundamentalmente el tibial anterior y los extensores de los dedos, van a actuar como flexores de tobillo en el contacto de talón, amortiguando el choque y su acción se mantiene en una contracción de tipo excéntrico que frena la caída del ante pie. Después vuelven a actuar, ya de manera concéntrica, en la fase oscilación para flexionar el tobillo, evitando así el choque con el suelo al acortar la extremidad.

- En cuanto a los músculos extensores de tobillo el más eficaz, con diferencia, es el Tríceps sural que tiene una acción importante a partir de la segunda fase del apoyo plantar, cuando todo el pie está en contacto con el suelo, actúa en primer lugar el sóleo, de manera excéntrica, estabilizando la rodilla al desacelerar el desplazamiento anterior de la tibia con relación al pie, en el momento de iniciarse la elevación del talón, el tríceps, con una contracción isométrica, solidariza el pie al segmento tibial, que sigue avanzando hacia delante, permitiendo así que el talón despegue del suelo y ya al final de la fase de apoyo, realiza una extensión de tobillo, mediante una contracción de tipo concéntrico impulsando el cuerpo hacia delante. Los flexores de los dedos son accesorios del tríceps, en esta acción propulsora. Otros extensores de tobillo, como el tibial posterior y los peronéos laterales largo y corto actúan también en el apoyo plantar, como el tríceps sural, pero, sobre todo, actúan como estabilizadores laterales de tobillo. Tan pronto como el pie toca el suelo, el tibial posterior asume su papel de estabilizador

lateral, controlando la parte interna. A continuación comienzan a actuar también los peronéos laterales, de forma que en el apoyo unipodal, se controla la estabilidad transversal del tobillo, tanto en su parte interna como en la externa; en el despegue del pie la acción de los peronéos laterales permite la elevación de la parte externa del pie, de forma que el último en abandonarlo es el primer dedo.

- En este apartado de acciones musculares, se debe mencionar la importante contribución de los músculos intrínsecos del pie, al mantenimiento de la forma y a la sustentación dinámica de los arcos, sobre todo, en el periodo portante. Los músculos propios del primer y quinto dedos tensan los arcos longitudinales interno y externo y el flexor corto plantar mantiene la curvatura de los tres radios medios. Este músculo actúa además de forma sinérgica con el tríceps sural, en la propulsión, al final de la fase de apoyo.

#### **2.2.5.4. Descripción de las acciones articulares en la marcha**

A continuación abordaremos la descripción de las acciones articulares en los periodos de marcha, definidos anteriormente. Tomando siempre como referencia la extremidad inferior derecha.

##### **2.2.5.4.1. El primer doble apoyo**

Se inicia cuando el pie tomado como referencia contacta con el talón en el suelo. En el plano sagital, en este momento, el tobillo se halla en posición neutra de flexo extensión, a continuación el tobillo se extiende por la caída del ante pie controlada por los músculos del compartimento anterior de la pierna. La rodilla alcanza al comienzo de este periodo su máxima extensión en la marcha, pero aún mantiene unos 5° de flexión, ya que, durante la marcha normal, la articulación de la rodilla nunca está en extensión total. La cadera está en flexión de 30° y la fuerza de reacción del suelo, origina un momento flexor, debido a su

alineación muy anterior, siendo contrarrestado por los músculos extensores de cadera (que se contraen para frenar esta flexión).

#### 2.2.5.4.2. En el primer apoyo unipodal o periodo portante

El miembro inferior de referencia soporta el peso del cuerpo. En el plano sagital la articulación del el tobillo se flexiona de forma pasiva, por la inclinación hacia delante de la tibia. Como hemos señalado, la rodilla, en este periodo, debe estar ligeramente flexionada de 15 a 20° para evitar una ascensión brusca del centro de gravedad. La cadera en este periodo realiza una extensión progresiva, pasando de una flexión inicial de unos 30° a una extensión de unos 10° al final del periodo portante. En el plano frontal, durante el periodo portante las acciones musculares estabilizadoras son imprescindibles y a nivel de la cadera, en este periodo, hay una caída de la pelvis de unos 5° hacia el lado oscilante siendo necesaria la contracción potente de los abductores, para evitar un mayor descenso. En el plano transversal la pelvis se desplaza hacia adelante rotando sobre la cabeza femoral portante, con un giro de unos 4° alrededor del eje vertical, alcanzando su posición neutra al pasar un miembro frente a otro.

#### 2.2.5.4.3. En el segundo doble apoyo

El pie tomado como referencia está en situación posterior, próxima a la fase de despegue y las cabezas de los metatarsianos actúan como punto de apoyo para la rotación del miembro, en lo que se ha denominado rodillo de antepié. En el plano sagital, este periodo se caracteriza por la extensión (de unos 15°) de la tibiotarsiana por acción del tríceps sural y de los flexores de los dedos que se contraen con potencia elevando el talón del suelo. La rodilla y la cadera al principio se encuentran en extensión, siendo en este momento cuando la cadera alcanza su máxima

extensión durante la marcha, de alrededor de unos  $10^{\circ}$ , pero al final del periodo comienza la actividad de los flexores impulsando el miembro hacia adelante y produciendo, de forma pasiva, una flexión de rodilla.

#### 2.2.5.4.4. En el segundo apoyo unilateral

El pie, tomado como referencia ha despegado e inicia su periodo oscilante. El peso del cuerpo, por tanto, recae en la extremidad contra lateral. Como se ha descrito, este periodo está dividido en dos fases, separadas por el momento del cruce de ambos miembros inferiores. En ambas fases, las principales acciones musculares que se desarrollan tienen lugar: En el plano sagital. En la fase inicial de la oscilación se produce la flexión en masa de todo el miembro inferior. La rodilla aumenta su flexión alcanzando unos  $65^{\circ}$  en la mitad de la fase de oscilación, que corresponde al máximo valor de la flexión en todo el ciclo de marcha, a cadencia alta no se necesita acción muscular alguna para flexionar la rodilla ya que sigue un movimiento pendular. También la cadera alcanza su máxima flexión en el ciclo, alrededor de  $35^{\circ}$ , hacia la mitad del periodo oscilante y se debe principalmente al psoas iliaco ayudado por los aductores y el sartorio. En la fase final de la oscilación, los objetivos son desacelerar la pierna y posicionar correctamente el pie para establecer contacto con el suelo. Es necesaria una posición neutra del tobillo mantenida por los flexores. La rodilla debe pasar de una flexión necesaria para la oscilación a una postura de extensión al final de esta fase, que se va a completar por la acción de los vastos y el crural, mientras la contracción antagonista de los isquiotibioperoneos impide una extensión de rodilla demasiado violenta, al tiempo que desaceleran la flexión de cadera. Miembros superiores La rotación de la cintura escapular, en sentido contrario a la pelviana, produce la oscilación de los brazos, comportándose como péndulos, pero,

se ha comprobado que el balanceo de los miembros superiores no es únicamente un movimiento pendular pasivo, sino que depende de acciones musculares. Al comenzar a andar los brazos están inmóviles y empiezan a desplazarse a partir del segundo ciclo de marcha, ejecutando un movimiento de flexo-extensión de hombro en un rango total de 30° a 40°. A cadencias altas el arco de movimiento se amplía. Esta oscilación de los miembros superiores, durante la marcha humana normal, se produce de forma sincrónica con respecto a los inferiores pero en sentido inverso y sus posiciones extremas corresponden a los periodos de doble apoyo. En la toma de contacto del talón derecho con el suelo, las articulaciones del hombro y codo derechos alcanzan su máxima extensión en el ciclo. En ese momento comienza la oscilación hacia delante alcanzando su máxima flexión al final de la fase de apoyo del pie derecho. Sea cual fuere la velocidad, no interviene ningún músculo flexor del brazo o del antebrazo ya que el balanceo anterior es pendular. Se produce actividad muscular durante la marcha, en trapecio superior y romboides (probablemente para controlar la posición del omóplato). El supra espinoso está permanentemente activo como suspensor de húmero. La actividad de los músculos redondo mayor, dorsal ancho y deltoides posterior se inicia antes de llegar a la máxima extensión de brazo y continúa durante el balanceo anterior, actuando en la flexión mediante una contracción excéntrica, para frenarla. El músculo deltoides medio presenta fases de actividad, sincrónicas con las del deltoides posterior y probablemente, como señalan Plas y Viel realice una ligera ABD del hombro para evitar el choque con la pelvis. Las acciones musculares para el control del balanceo de los brazos durante la marcha, sobre todo cuando ésta es rápida, constituye otro ejemplo de la actividad muscular utilizada para vencer la inercia de un segmento corporal.<sup>18</sup>

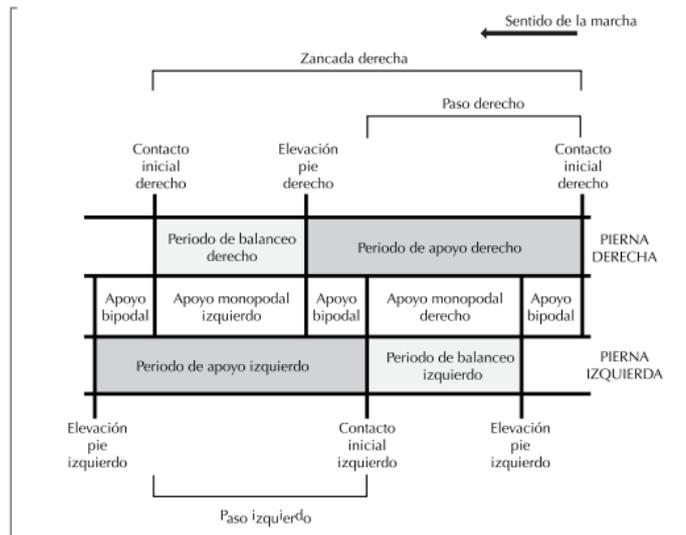


Figura 2.1. Representación gráfica de los periodos de una zancada

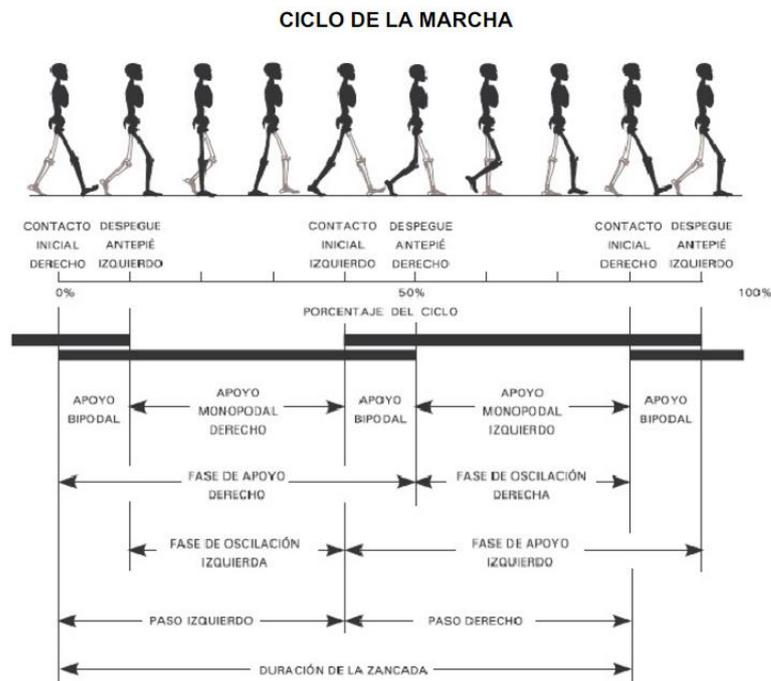


Figura 2.2. Ciclo de la marcha

### 2.2.6. Desarrollo de la marcha

El recién nacido muestra unos automatismos de marcha; cuando se le coloca en posición vertical, sujetándole por las axilas, y sus pies

contactan con una superficie, realizará gestos de marcha cuando se aplican movimientos de basculación.

Cuando el pie entra en contacto con la camilla se produce el reflejo de triple retirada en flexión y esto parece la fase de oscilación o balanceo de la marcha.

El lactante no carga el peso del cuerpo sobre sus extremidades inferiores y no mantiene erguida la cabeza.

A este reflejo primitivo se le denomina marcha automática y desaparece en los dos primeros meses de vida.

MESES	DESARROLLO
2 primeros meses	Marcha automática
7 meses	Reptación o rastreo
8 meses	Se mantiene en pie si se le dan las dos manos
10 meses	Gateo (abdomen muy próximo al suelo)
11-12 meses	Gateo como un oso
13-15 meses	Marcha independiente
5-7 años	Marcha parecida a la del adulto

Figura 2.3. Evolución de la marcha del niño

El niño de siete meses comienza a desplazarse mediante movimientos de reptación y a los ocho meses consigue mantenerse en pie unos instantes se le dan las dos manos. A los diez meses comienza a gatear con el abdomen muy cerca del plano de apoyo y se coloca de pie espontáneamente si tiene algún sitio donde poder agarrarse.

A los 11-12 meses muchos niños gatean 'como un oso' apoyando manos y pies y dan sus primeros pasos si le dan las dos manos, o caminan de lado agarrándose de algún mueble, en principio con ambas manos y luego intentan utilizar alguna de ellas para coger

algún objeto. Entre los 12-15 meses el niño consigue la marcha independiente.

Según Le Métayer una marcha de diez pasos, sin apoyo de las manos y sin caerse se consigue en un 3% de los niños, alrededor de los 9, 6 meses; a los 13-14 meses un 50-75% de los niños y el 97% a los 18, 4 meses y las variaciones individuales pueden deberse a muchos factores, como estímulos del medio externo y velocidad de maduración del SN.<sup>19</sup>.

Si se trata de un niño pre-termino la adquisición de la marcha es algo más tardía, aproximadamente entre los 14-18 meses, frente a los 12-15 meses de los niños a término.

Cuando el niño da sus primeros pasos no suele llevar objetos en las manos pues necesita sus extremidades superiores para equilibrarse; según va practicando la marcha bípeda y mejorando su equilibrio y coordinación adquiere la capacidad de transportar algún objeto e incluso de agacharse a recoger algo del suelo, lo que le permite una mayor capacidad de exploración y más posibilidades motrices.

Cuando el niño empieza a caminar su marcha es insegura, inestable, tambaleante, muy irregular y con una falta de armonía y coordinación, camina con los pies muy separados para conseguir una mayor base de sustentación y separa las extremidades superiores del cuerpo para mantener mejor el equilibrio.

### **2.2.7. Tipos Principales De Marcha Patológica**

El tipo de marcha es un dato semiológico de primer orden en el diagnóstico diferencial de los trastornos neurológicos que afectan al sistema muscular tanto primaria como secundariamente. La marcha puede alterarse como consecuencia de disminución de la fuerza muscular, alteración de la coordinación entre agonistas y antagonistas, causas funcionales y combinaciones entre ellas.<sup>20</sup>.

### 2.2.7.1. Déficit de fuerza (Paresias)

La paresia puede ser de origen central o periférico.

a) La paresia es de **origen periférico** cuando se produce como consecuencia de la afectación del músculo, del nervio periférico, del asta anterior medular o de las vías largas medulares ascendentes.

b) La paresia es de **origen central** cuando se produce como consecuencia de la alteración en el funcionamiento de cerebro, cerebelo, núcleos de la base o vías largas medulares descendentes.

### 2.2.7.2. Marcha balanceante

También llamada «de pato o ánade» y, sin rigor (porque se observa también en procesos neurógenos), «miopática». Aparece cuando existe paresia de los músculos de la cintura pélvica. Al fallar la sujeción de la pelvis, que cae del lado del miembro dinámico, se produce un balanceo latero-lateral característico por la inclinación compensadora del tronco al lado contrario. Esta marcha con amplio balanceo de caderas recuerda la de los patos y se conoce por tanto con el nombre de marcha de pato o de ánade.

### 2.2.7.3. Marcha en Stepagge

Cuando son los músculos distales los afectados, la pierna se flexiona y eleva para evitar que la punta del pie arrastre y tropiece en el suelo. Y el apoyo no se realiza con el talón sino con la punta o la planta del pie. Se produce por lesión del nervio periférico que causa una dificultad o imposibilidad para la extensión del pie. En el lanzamiento del miembro, al fallar la extensión del pie, se produce una hiperflexión del muslo sobre la pelvis.

#### **2.2.7.4. Marcha hemipléjica**

La extremidad inferior avanza con el muslo en abducción realizando un movimiento en guadaña con el pie en actitud equino vara. El brazo pierde su balanceo normal, manteniéndose en semiflexión y pronación delante del tronco.

#### **2.2.7.5. Marcha paraparésica**

La espasticidad y el equinismo de los miembros inferiores obligan a arrastrar los pies y a balancear la pelvis como mecanismo compensador y para facilitar el despegue. Si existe hipertonia de aductores los muslos se aprietan y las piernas se entrecruzan dificultando la marcha (marcha en tijera).

### **2.2.8. Alteración de la coordinación muscular sin déficit de fuerza**

#### **2.2.8.1. Marcha atáxica**

Aparece como consecuencia de la lesión de los cordones posteriores. Se necesita la información visual para caminar al faltar la propioceptiva y se pone de manifiesto con la oscuridad o al cerrar los ojos. El enfermo aumenta la base de sustentación y mira continuamente sus pies. La hipotonía condiciona una hiperextensión de la rodilla al adelantar la extremidad por lo que se produce el típico taconeo (marcha tabética).

#### **2.2.8.2. Marcha cerebelosa**

Aumento de la base de sustentación. Incoordinación muscular en el automatismo de la posición erecta. Hipermetría de los miembros inferiores en la realización de los movimientos, avanzando el pie con precaución y después de varias tentativas. Si predomina la lesión de vermis, la incoordinación de los músculos de la raíz de los miembros y del tronco produce desequilibrio, avanzando con oscilaciones pero con raras caídas.

### **2.2.8.3. Marcha vesicular**

Desviación lateral en el sentido de una pulsión vectorial hacia el lado vestíbulo anulado (marcha en estrella). La lesión bilateral puede hacer imposible la marcha.

## **2.2.9. Por Causas Funcionales**

### **2.2.9.1. Marcha antiálgica**

Cuando la marcha provoca dolor en un miembro, el apoyo sobre el mismo se reduce, proyectando rápida y vigorosamente el miembro sano, que aumenta su tiempo de apoyo.

### **2.2.9.2. Marcha histérica**

Más frecuente en niños de lo que se piensa y muy variable en su morfología, se caracteriza por su incongruencia, por la contradicción que se encierra en su expresión con un trastorno neurológico concreto, pudiendo parecer desequilibrada en algún momento y realizar después prodigios de equilibrio para recuperar la posición erecta tras alguna contorsión extraña.

## **2.2.10. Diagnóstico diferencial de las enfermedades musculares en función del tipo de marcha**

Es sumamente útil conocer los datos que nos permitirán sospechar el diagnóstico de algunos síndromes neurológicos en función de las alteraciones clínicas, para descartar otras patologías. Algunos procesos afectan preferentemente a la musculatura proximal y otros a la distal. La paresia proximal condiciona una marcha balanceante, de pato, perfectamente distinguible de la marcha en stepagge, típica de la paresia distal ocasionada por las neuropatías periféricas, que por esto son fácilmente identificables bajo criterios exclusivamente clínicos.

No ocurre lo mismo con las alteraciones musculares primarias, que ocasionan una marcha de pato, indistinguible de la que condiciona la atrofia espinal. Para diferenciarlas clínicamente es necesario observar otras alteraciones, como el trofismo o las alteraciones del sistema nervioso autónomo, tales como hipersudoración, frialdad de extremidades o cambios de coloración dérmicos por vasodilatación capilar. En la tabla I se presenta el diagnóstico diferencial de estos procesos en base a las alteraciones clínicas exhibidas.<sup>8</sup>

Tabla I				
	Paresia	Marcha	Trofismo	Signos vegetativos
Músculo	Proximal	Balanceante	Hiper	No
Nervio	Distal	Stepagge	Atrofia	A veces
Asta anterior	Proximal	Balanceante	Hipotrofia	Si

Figura 2.4. Tabla I

A menudo el tipo de marcha permite reconocer el origen de la alteración neurológica, por lo que, para diferenciarlos, recordaremos a grandes rasgos los principales signos clínicos que, junto con el tipo de marcha, distinguen unos procesos de otros (tabla II).

Tabla II				
	Psiquismo	Reflejos	Tono	Trofismo
Proceso central	Disminuido	Aumentados	Aumentado	Variable
Asta anterior	Normal	Disminuidos	Disminuido	Atrofia
Nervio periférico	Normal	Disminuidos	Disminuido	Atrofia
Músculo	Normal	Variable	Disminuido	Variable

Figura 2.5. Tabla II

Alteraciones del asta anterior medular. Los cambios que producen en el músculo se conocen como atrofia espinal, contraponiéndose a los de distrofia muscular de las alteraciones musculares primarias. Si en edades tempranas la hipotonía es el signo más evidente, en edades más tardías predomina la alteración de la marcha, con balanceo de caderas y maniobra de Gowers como consecuencia de la paresia de los músculos de la cintura pélvica.<sup>21</sup>.

Alteraciones del nervio periférico. Se afecta la musculatura distal, por lo que la sintomatología es muy diferente produciendo una marcha en stepage, fácilmente distinguible de la afectación de asta anterior y del músculo en base a criterios exclusivamente clínicos. Otros signos clínicos importantes para el reconocimiento de esta patología son los pies cavos, la atrofia distal tanto en miembros inferiores como en las manos y la hipo o arreflexiamiotática.

Alteraciones musculares primarias. Se afecta la musculatura proximal, como en la atrofia espinal, por lo que también se manifiesta por marcha balanceante y maniobra de Gowers al incorporarse desde el suelo. Pero es posible diferenciarlas clínicamente porque en la atrofia espinal son muy frecuentes las fasciculaciones linguales y, al afectarse también el asta intermedia, aparecen síntomas de afectación del sistema vegetativo, como sudoración en extremidades, frialdad en las piernas y cambios de coloración dérmica. En el siguiente diagrama de flujo (figura 2.4), se muestra el proceso lógico del diagnóstico de los grandes síndromes neuromusculares empleando criterios exclusivamente clínicos.

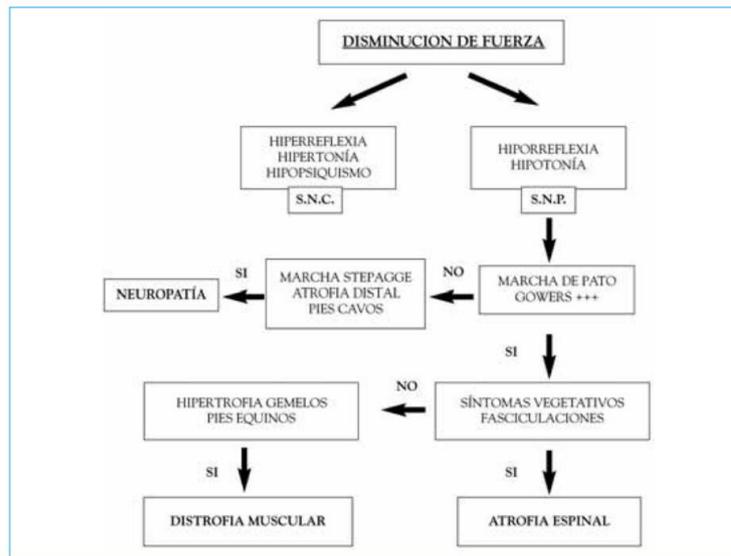


Figura 2.6. Disminución de la fuerza

### 2.2.11. Análisis De La Marcha Patológica

El análisis sistemático del modo como camina el individuo con un trastorno esquelético neuromuscular es un valioso instrumento clínico para determinar la naturaleza y severidad de su enfermedad. El análisis de la marcha requiere un detallado conocimiento de la locomoción normal, biomecánica y patomecánica. Con estas bases, se puede obtener una importante información acerca del paciente, mediante el estudio cuidadoso de su patrón de marcha. Las características de la marcha pueden ser analizadas por una variedad de métodos.<sup>22</sup> Las huellas podográficas pueden ser recogidas para obtener el dato de la longitud del paso, anchura y base de la marcha, simetría de la misma y área del pie en contacto con la superficie de la marcha en el suelo. Datos cinemáticos más precisos y detallados pueden ser obtenidos usando métodos fotográficos, grabaciones en video y electrogoniometría, mientras que los datos referentes a fuerzas y aceleraciones se obtienen usando placas de fuerza, medidores de tensión y acelerómetros. Todos estos métodos requieren cierto equipo, el cual, en general, es más apropiado para el laboratorio que para la situación clínica habitual. Para las

necesidades clínicas, el procedimiento más conveniente y práctico para el análisis de la marcha se necesita una cuidadosa observación por clínicos especializados que puedan identificar las desviaciones de la marcha y relacionarlas con las características de la marcha normal. Los primeros estudios designaban comúnmente las desviaciones de la marcha etiológicamente, como marcha de pato del glúteo medio, marcha hemipléjica, cojera antiálgica, etc. Tales descripciones no son muy útiles al clínico, porque suponen que todos los pacientes con el mismo diagnóstico andan con la misma aberración, o al menos con la misma combinación de defectos. En la mayoría de los casos, la marcha de los pacientes con lesiones complejas o parálisis no puede ser adecuadamente descrita por un término básico, ya que hay diferentes desviaciones variables que contribuyen al modelo de la marcha. La nomenclatura propuesta se basa en el hecho de que las fuerzas esqueléticas, neuromusculares y externas, determinan las características de la marcha y de que diversas combinaciones de fuerzas pueden producir resultados funcionales similares. La inclinación lateral que se observa en la parálisis del glúteo medio es como la que ocurre cuando se luxa la cadera o cuando la órtesis choca con el peroné. El control inadecuado de la dorsiflexión con arrastre del pie o marcha concomitante en la fase de balanceo y choque del pie en la fase de apoyo pueden indicar parálisis del tibial anterior o un muelle desgastado en la órtesis. Mejor que mediante numerosos epítetos que describen el mismo fenómeno por su etiología, las cojeras son citadas aquí de acuerdo con su apariencia. Muchos de los términos y descripciones son los mismos usados en el análisis de la marcha protésica.

1. Inclinación lateral del tronco.
2. Desplazamiento de la cadera.
3. Rotación interna o externa de la pierna.
4. Circunducción.

5. Base de la marcha anormal.
6. Contacto del pie excesivamente medial o lateral.
7. Inclinación lateral del tronco.
8. Inclinación posterior del tronco.
9. Lordosis.
10. Hiperextensión de la rodilla.
11. Excesiva flexión de la rodilla.
12. Excesivo varo o valgo.
13. Inadecuado control de la dorsiflexión.
14. Empuje insuficiente.
15. Progreso a saltos
16. Trastornos rítmicos.
17. Otros, incluyendo el movimiento anormal del brazo.

A fin de obtener tanta información como sea posible acerca de la marcha del paciente, se le debe observar andar a su velocidad habitual a lo largo de un camino sin obstáculos de 4,5 metros o más. Cada desviación deberá ser considerada por separado, a fin de juzgar si está o no presente y, de estarlo, hasta qué punto. Las primeras seis desviaciones son vistas mejor por delante o por detrás, mientras que las desviaciones siete a trece se ven mejor lateralmente. Cuando sea factible, la marcha deberá observarse con y sin órtesis, y con o sin elementos auxiliares, tales como bastones o muletas, para determinar si los aparatos están ayudando realmente a la persona a andar con menos fatiga y con una apariencia más normal, o si el paciente está cojeando por una órtesis mal colocada. La discusión que sigue indica la fase del ciclo de la marcha en la que aparece cada desviación y la descripción, método de observación, y causas principales de la alteración, ya sean neuromusculares, esqueléticas u ortésicas. Los términos visuales pueden ser, pues, agrupados para describir a un individuo dado. Se puede encontrar a un hemipléjico con moderado desplazamiento de la cadera, severa hiperextensión de la rodilla, y control de la dorsiflexión severamente

inadecuado, mientras que el siguiente paciente apoplético puede andar con ligera inclinación posterior del tronco y control de la dorsiflexión moderadamente inadecuado.<sup>22</sup>.

#### **2.2.11.1. Desviaciones de la Marcha**

Inclinación lateral del tronco

Fase de la marcha.- Fase desde el despegue de la planta del pie hasta inmediatamente después del momento central del apoyo.

Descripción.- El paciente se ladea hacia el lado afectado cuando el peso es soportado sobre este lado. Si la inclinación del tronco es bilateral, el paciente presenta marcha de pato.

Cómo observarlo Desde atrás o delante del paciente.

Posibles causas:

##### **1. Debilidad de los abductores de la cadera.**

Como la línea del peso es medial a la articulación de la cadera de apoyo, la pelvis cae indebidamente en el lado no soportado cuando el peso descansa en el miembro afectado (signo de Trendelenburg). Normalmente, los abductores de la cadera en el miembro de apoyo ejercen fuerza suficiente para impedir la caída de la pelvis. Si el paciente no puede obtener estabilidad con los aductores, puede compensarlo inclinando el tronco lateralmente, de tal manera que la línea del peso caiga más cerca de la articulación de la cadera. Al aproximarse la línea del peso a la articulación de la cadera el momento de fuerza que tiende a hacer caer a la pelvis en el lado de la oscilación se vuelve más pequeño, ya que el momento de fuerza es un producto del peso y la distancia perpendicular desde el centro de rotación (la articulación de la cadera) a la línea de acción del peso.

2. Luxación de la cadera, coxa vara y luxación de la cabeza femoral. En estas afecciones, la pelvis no puede ser estabilizada en relación al fémur, debido no a la pérdida intrínseca de fuerza muscular, sino más bien a causa de los factores mecánicos que reducen la fuerza de palanca de los abductores. En la luxación, la cabeza del fémur se desplaza por detrás y por encima del acetábulo. Esto priva a los abductores de la cadera a un firme apoyo haciendo así inestable la articulación de la cadera. También reduce la longitud efectiva de la pierna. En la coxa vara y en la epífisis, el trocánter es indebidamente elevado y, por tanto, se reduce la longitud del glúteo medio, impidiendo el uso efectivo de los abductores. La inclinación lateral del tronco hacia el lado afectado acerca la línea del peso a la cadera para compensar el empuje inefectivo de los abductores para estabilizar la pelvis.<sup>23</sup>

3. Dolor de cadera. Tanto el peso del cuerpo como la tracción del glúteo mediano para estabilizar la pelvis, contribuyen a la fuerza aplicada a la articulación de la cadera. Cuando un paciente tiene una cadera dolorosa, inclinará su tronco hacia el lado afectado. Esto acerca la línea del peso a la articulación de la cadera, lo que reduce la fuerza que el glúteo mediano debe ejercer para estabilizar la cadera. La disminución de la fuerza ejercida por los abductores se refleja en una disminución de la fuerza aplicada a la articulación de la cadera.

4. Presión perineal. La molestia causada en el periné por la banda de muslo puede ser reducida al mínimo llevando hacia adelante la pierna de la férula, lejos de la barra medial.

5. Extremidad afectada relativamente más corta:

a. Contractura en flexión de la cadera o la rodilla que acorta la pierna.

b. El dolor de la cadera puede ser causa de que el paciente adopte una actitud defensiva de flexión, separación y rotación externa que contribuye al acortamiento de la extremidad.

c. Acortamiento esquelético. Desigualdad en la longitud de la pierna, ya sea debido al déficit de desarrollo, fractura u otras causas, tiene como resultado la caída de la pelvis hacia el lado corto. El arco de oscilación pélvica en el plano frontal aumenta en proporción a la discrepancia de la longitud de las piernas.

6. Compensación de la marcha en abducción. Si el paciente tiene una ancha base de marcha, la inclinación lateral del tronco puede ser necesaria para traer el centro de gravedad sobre el miembro de soporte durante el equilibrio sobre un solo pie. Las causas de la marcha en abducción, en la que la base de la marcha es anormalmente ancha, son numerosas y serán explicadas bajo el epígrafe "Base de marcha anormal".

#### **2.2.11.2. Elevación de la cadera**

Descripción.- El paciente eleva el lado afectado de su pelvis por acción del cuadrado lumbar, ayudado por los abdominales laterales. La elevación lleva hacia adelante el miembro afectado al aumentar la rotación de la pelvis en el plano horizontal, lo que imprime una acción pendular aumentada en la extremidad. La inclinación hacia atrás del tronco puede aumentar el balanceo hacia adelante de la pierna. Cómo observarlo desde atrás o delante del paciente.

Posibles causas: El miembro afectado es, o bien más largo, o no puede acortarse a su debido tiempo.

1. Alargamiento del mismo lado:

a. Debilidad de los flexores de la cadera o de los dorsiflexores.

b. Continúa extensión en la fase de balanceo, debido a anquilosis o espasticidad de cadera, rodilla o tobillo; insuficiente flexión de cadera o rodilla; cierres mecánicos en articulaciones de cadera o rodilla.

c. Tope plantar desgastado o muelle débil en la asistencia a la dorsiflexión con muelle.

2. Acortamiento del lado opuesto.

a. Flexión de cadera o de rodilla en contractura.

b. Acortamiento esquelético.

3. Debilidad de los isquiotibiales en marcha lenta. La gravedad tiende a extender la rodilla prematuramente y, por tanto, oponiéndose al normal acortamiento de la pierna, que ocurre en la fase de balanceo. Si los isquiotibiales no pueden mantener la rodilla en flexión suficientemente para que el pie pueda librar el suelo, la elevación de la cadera se puede usar para que no toque el pie en el suelo.

### **2.3. Secuela de Hemiplejía**

La Hemiplejía es un nombre genérico que se le da a un tipo de afección que produciéndose en el sistema nervioso central afecta fundamentalmente a la sensibilidad y acción motora de un hemicuerpo. Aunque afecta principalmente a un hemicuerpo pueden existir otras afecciones más allá del hemicuerpo afectado.

#### **2.3.1. Tipos de afecciones que pueden generar la hemiplejía**

Afecciones obstructivas: Se va a producir en unos vasos sanguíneos del cerebro. Es una obstrucción que va a traer como efecto la obstrucción de la arteria y tiene como consecuencia una zona anóxica, es decir, zona que no llega sangre, por tanto no llega oxígeno. Esa área va a ser un área de tejido muerto.

Afecciones anóxicas: En estas afectaciones va a existir anoxia o falta de oxígeno, pero por causas diferentes a la obstrucción arterial.

Hemorragias, extravasación de sangre: Cuando una arteria se rompe la sangre no llega a su destino. Esto genera un doble problema, ya que por un la zona de destino no va a recibir la sangre y además, la sangre extravasada que ha salido fuera del vaso sanguíneo va a aumentar la presión intracraneal, generando a su vez más y diferentes problemas.

### **2.3.2. Procesos de autoagresión**

- Aneurisma: Dilatación o agrandamiento de una arteria, a su vez la pared de la arteria se hace cada vez más fina hasta que llega un momento que por la presión se rompe. Ese aneurisma va a producir una hemorragia por tanto, va a ver una compresión en una zona por el líquido extravasado y al mismo tiempo existirá una zona con anoxia.
- Agresiones externas: Van a generar un cuadro semejante.
- Las drogas: Provocan muchas lesiones permanentes en el sistema nervioso central. traumatismos, directos o indirectos:
  - o Traumatismo directo: Típicamente ocurre por un traumatismo craneoencefálico, en que en el lugar del golpe se produce una fractura o lesión por hemorragia.
  - o Traumatismo indirecto: El contragolpe que es el más frecuente en la que en una cavidad cerrada se produce una fractura, se puede llegar a generar un traumatismo general. En el contragolpe de la masa encefálica el ir primeramente hacia delante y luego volver hacia atrás, va a generar un traumatismo que tiene una gran importancia y que va a dar gran cantidad de trastornos.<sup>24</sup>.

### **2.3.3. Afecciones que se dan conjuntas a la hemiplejía**

Existe una serie de afecciones que se suelen dar comúnmente en paralelo con el cuadro de la hemiplejía o bien han sido facilitadores

del propio cuadro, o simplemente coinciden en el individuo. Así nos encontraremos muchas valvulopatías y muchos trastornos cardiopáticos. Otro tipo de trastorno que suelen ir acompañado son las afecciones de tipo renal o trastornos endocrinos. Un aspecto muy común que suele aparecer es la senectud, edades avanzadas, donde confluyen cantidad alteraciones: demencias, insuficiencia multiorgánica. Al mismo tiempo, suele producirse en algunas ocasiones cuadros de dolor talámico.<sup>25</sup>.

#### **2.3.4. Fases genéricas de la hemiplejia**

Hay 4 fases genéricas en la hemiplejia.

##### **2.3.4.1. Etapa Inicial o de Ictus**

Inmediatamente después de que se produzca la agresión el individuo está en coma o semicoma.

El cuadro inicial es muy variable en duración, puede durar minutos, horas, días, semanas, meses... En esta fase se puede saber clínicamente que hemisferio es el que está afectado, pero no se sabe el alcance de la afectación funcional.

Estos casos requieren un abordaje cuidadoso. Va a tener por tanto todos los problemas, todos los trastornos que conlleva este tipo de cuadro, como puede ser:

- Estasis venoso.
- Ulceras por decúbito.
- Encharcamientos pulmonares.

El tratamiento fisioterápico estará basado principalmente en las movilizaciones pasivas que van a mantener el trofismo y a evitar complicaciones como por ejemplo: el éxtasis venoso. También, los cambios posturales debido a que hay que evitar la tracción. El

tratamiento fisioterápico de las úlceras si ya se han producido, se utiliza el láser y ultravioleta.

#### **2.3.4.2. Fase Flácida**

Hay una inhibición del hemisferio cerebral afectado.

Se establece flacidez clara del hemicuerpo afectado. Se va a ver el hombro caído, la cabeza inclinada, arrastra el pie. Esta fase también, es muy variable en cuanto a la duración. El final de la fase flácida llega cuando aparece una reacción hipertónica, en ese momento comienza la siguiente etapa que es espástica.

En esta etapa el individuo tiene trastornos en el control de la cabeza, cuello y tronco, además si la persona adquiere posición sentada en esa fase, va a estar con el hombro caído, la cabeza inclinada hacia el lado sano, es decir, si con su hemicuerpo sano estuviera “colgando” el hemicuerpo afecto.

Los trastornos sensitivos que puedan asociarse o que puedan acompañar al paciente como pueden ser hipoestésias, disestésias, (situaciones en que un estímulo no da una respuesta), hiperestésia (el estímulo es muy pequeño pero la respuesta sensorial es muy grande).

Si no controla el cuello, tronco superior y el tronco inferior difícilmente va a controlar el funcionamiento del tronco superior e inferior.

#### **2.3.4.3. Etapa Espástica**

En esta fase empieza a haber respuesta, a lo mejor no es la adecuada, es decir, se trata de una respuesta espástica.

El cuadro hipertónico, tiende a llevar al individuo a una postura fija. Esta hipertonía se presenta en los músculos agonistas, fundamentalmente en los que va en contra de la gravedad. En la

zona del hombro tendrá tendencia a llevar el brazo a la aproximación, rotación interna; como consecuencia de una flexión de codo con una flexión de muñeca y dedos, y el pulgar dentro de la palma de la mano.

La tendencia postural del miembro inferior es la flexión de cadera, y flexión plantar del pie. El tibial anterior y el extensor del dedo gordo tienen tendencia a la hipertonía acentuada. Las alteraciones motoras se acompañan de alteraciones vegetativas y de afasia, (falta de lenguaje), bien sea de origen sensitivo, motor, mixto.

#### **2.3.4.4. Fase De Secuelas**

En torno a los 2 años desde el episodio de ICTUS ya se ha producido toda la recuperación espontánea que se podía producir.

Se van a establecer una serie de disfunciones en la cual el individuo debe buscar la mejor funcionalidad con las secuelas que se presenten. Aunque, en esta fase no se van a conseguir mejorías, no se debe dejar de lado el tratamiento.

Los objetivos principales de esta fase son la lucha contra las secuelas que puedan presentarse, también se va a buscar mejorar la mejoría de la funcionalidad de la persona.<sup>26</sup>

#### **2.4. Definición de términos básicos**

- Marcha Normal: La marcha es el medio mecánico de locomoción del ser humano. La locomoción humana normal se describe como la serie de movimientos alternantes, rítmicos, de las extremidades y del tronco que determinan un desplazamiento hacia delante del centro de gravedad.
- Marcha Patológica: La Extremidad inferior avanza con el muslo en abducción realizando un movimiento en guadaña con el pie en actitud con el pie en actitud equino – vara.

- Secuela de Hemiplejía: La hemiplejia es un trastorno del cuerpo del paciente en el que la mitad contra lateral de su cuerpo está paralizada. Es normalmente el resultado de un accidente cerebro vascular, aunque también pueden provocarla enfermedades que afecten la espina dorsal o los hemisferios cerebrales.
- Ictus: El ictus son un conjunto de enfermedades que afectan a los vasos sanguíneos que suministran la sangre al cerebro. Este grupo de patologías, conocidas popularmente como embolias, también se denominan accidentes cerebrovasculares (ACV) y se manifiestan súbitamente. El ictus es el equivalente a un infarto de corazón, pero en el cerebro.

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS Y VARIABLES**

Al ser un estudio exploratorio no presenta hipótesis, pero para la búsqueda de la significancia de mi estudio propongo hipótesis nula e hipótesis alterna.

#### **3.1. Hipótesis Principal**

**3.1.1.** Ho: No existe relación significativa entre la prevalencia del tipo de la marcha patológica en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

**3.1.2.** Ha: Existe una relación significativa entre la prevalencia del tipo de la marcha patológica en pacientes con hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

#### **3.2. Hipótesis Secundaria**

**3.2.1. Ho:** No existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con la edad en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

**3.2.2. H1:** Existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con la edad en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – Ica, año 2017.

**3.2.3. Ho:** No existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con el sexo en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

**3.2.4. H2:** Existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con el sexo en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

**3.2.5. Ho:** No existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con el tiempo de evolución en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – Ica, año 2017.

**3.2.6. H3:** Existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con el tiempo de evolución en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – Ica, año 2017.

### **3.3. Variables**

#### **3.3.1. Variable dependiente: Marcha Patológica**

a) Definición conceptual

Alteración de la deambulación por presencia de patrones anormales inducidos por la lesión del sistema nervioso central reproducida por la calidad del tono.

b) Definición operacional

Evaluación del tipo de marcha patológica y su prevalencia

#### **3.3.2. Variable independiente: Secuela de Hemiplejía**

a) Definición conceptual

Alteración producida por el Accidente Cerebro Vascular.

b) Definición operacional

Evaluación de la Secuela de Hemiplejía.

#### **3.3.3. Variable interviniente: Edad**

a) Definición conceptual

Tiempo cronológico de vida.

b) Definición operacional

Calculo a partir de la fecha de nacimiento de DNI.

#### **3.3.4. Variable interviniente: Sexo**

a) Definición conceptual

Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino.

b) Definición operacional

Femenino y masculino.

**3.3.5. Variable interviniente: Tiempo de evolución**

a) Definición conceptual

Tiempo que transcurre desde la fecha del diagnóstico o el comienzo del tratamiento de una enfermedad.

b) Definición operacional

Calculo a partir de la fecha de comienzo de la enfermedad.

**3.4. Operacionalización de las Variables (Ver anexo 01)**

## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1. Tipo y nivel de investigación

La metodología de la investigación fue según Hernández Sampieri.<sup>27</sup>

##### 4.1.1. Tipo de investigación

– **Según la manipulación de la variable**

Estudio exploratorio porque se realizaron evaluaciones y se describió la significancia de la marcha patológica en las secuelas de hemiplejía.

– **Según la fuente de toma de datos**

Prospectivo: La fuente de recolección de datos fue mediante la aplicación de una ficha epidemiológica y la evaluación de la secuela de la marcha patológica aplicando el test de Tinetti en pacientes del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital EsSalud Augusto Hernández Mendoza.

– **Según el número de mediciones**

Transversal: Para utilizar el test de Tinetti así como el análisis de la marcha patológica y sus diferentes tipos.

– **Según el número de variables o analizar**

Analítico y observacional.

#### **4.1.2. Nivel de la investigación**

El nivel de estudio es de tipo descriptivo, donde se analizó la importancia de las diferentes alteraciones de la marcha patológica.

### **4.2. Método y diseño de investigación**

#### **4.2.1. Método de la investigación**

Se utilizaron los métodos empíricos como la observación, los cuales permitieron recoger los datos necesarios para nuestra investigación.

El método empírico-analítico es un modelo de investigación científica, que se basa en la experimentación y la lógica empírica, que junto a la observación de fenómenos y su análisis estadístico, es el más usado en el campo de las ciencias sociales y en las ciencias naturales.

#### **4.2.2. Diseño de investigación**

La investigación es prospectiva porque es el propio investigador quien recolectó los datos, transversal, observacional, explicativo, que corresponde a una investigación analítica y no experimental.

### **4.3. Población y muestra**

#### **4.3.1. Población**

La población está constituida por todos los pacientes que asistieron al servicio de medicina física y rehabilitación con secuela de hemiplejía en el Hospital Augusto Hernández Mendoza.

##### **4.3.1.1. Criterios de inclusión**

- Pacientes adultos de 40 a 80 años de edad
- Pacientes con secuela de hemiplejía por ACV
- Participen voluntariamente

##### **4.3.1.2. Criterios de exclusión**

- Pacientes menores de 40 años y mayores de 80 años de edad
- Pacientes con CA Cerebral
- Pacientes que se resistan a participar en la investigación
- Pacientes que no realizan marcha

### 4.3.2. Muestra

El muestreo fue determinado de manera censal

Se utilizó las bases de frecuencia estadística del sistema de gestión de EsSalud según la tabla a continuación:

Tabla 4.1. Frecuencia de Asegurados con Secuela de Hemiplejía

Meses	Octubre	Noviembre	Total
Asegurados programados con Hemiplejía	64	51	115

Fuente: EsSalud Servicio de Medicina Física y Rehabilitación

Siguiendo los criterios de inclusión y exclusión la muestra resulto siendo 89.

## 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### 4.4.1. Tipos de Técnicas e instrumentos

#### a) Técnicas

- Observación empírica

La investigación empírica se puede definir como la investigación basada en la experimentación o la observación (evidencias).

#### b) Instrumentos

- Ficha de colección de datos

Se aplicó una ficha para la recolección de datos demográficos de los pacientes, así como algunos problemas de salud que derivan de la investigación. (Ver anexo N° 03)

- Escala de Tinetti

Se aplicó la presente ficha para la valoración de la marcha patológica y su análisis con la secuela de hemiplejía. (Ver anexo N°04)

Escala hetero administrada, se completa entre 8 y 10 min. El evaluador debe revisar el cuestionario previamente a la administración. Caminando el entrevistador detrás del anciano, se le solicita que responda a las preguntas de la subescala de marcha. Para contestar la subescala de equilibrio el entrevistador permanece de pie junto al anciano (enfrente y a la derecha). La puntuación se totaliza cuando el paciente se encuentra sentado.

Interpretación y reevaluación: A mayor puntuación mejor funcionamiento. LA máxima puntuación para la subescala de marcha es 12, para la de equilibrio 16. La suma de ambas puntuaciones da la puntuación para el riesgo de caídas. A mayor puntuación >> menor riesgo.

<19: Riesgo alto de caídas.

19-24: Riesgo de caídas

#### **4.4.2. Procedimientos para la recolección de datos.**

- Se pidió la autorización para la ejecución del proyecto a la Universidad Alas Peruanas.
- Se obtuvo la aprobación de proyecto de tesis por el comité de ética en investigación de la Red asistencial de ICA – ESSALUD.
- Se coordinó con el jefe de Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Augusto Hernández Mendoza para la ejecución del proyecto de investigación

- Se realizó la selección de los pacientes para poder participar de la presente investigación, a los cuales se les informo de la presente investigación y se procedió a la firma del consentimiento informado
- Previo a la evaluación de marcha se recogieron:
  - o Datos socio demográficos (edad y sexo)
- Asimismo se registraron datos basales como:
  - o Relato de enfermedad
  - o Evaluación Neuromotriz
  - o Ayudas Biomecánicas para la deambulaci3n
- Se evalu3 la marcha de acuerdo a la escala de Tinetti.
- Se procedió a la tabulaci3n de los datos estadísticos
- Se present3 el informe de la tesis

#### **4.4.3. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos**

##### **4.4.3.1 Ficha de recolecci3n de datos**

###### a) Validaci3n a trav3s del Juicio de expertos

Se verificar3 la validez de los instrumentos de la ficha de recolecci3n de datos y la Escala de Tinetti, mediante los siguientes pasos:

###### i. Validez Interna

Se verificar3 que el instrumento sea construido de la concepci3n t3cnica desglosando en dimensiones, indicadores e ítems así como el establecimiento de su sistema de evaluaci3n en base al objetivo de investigaci3n logrando medir lo que realmente se indica en la investigaci3n.

ii. Validez de constructo

Este procedimiento se efectuará en base a la teoría de Hernández (2010). Se precisa que los instrumentos sobre la evaluación de marcha patológica y secuela de hemiplejía sean elaborados en base a una teoría respondiendo al objetivo de la investigación esta se operacionalizará en áreas, dimensiones, indicadores e ítems.

b) Prueba de confiabilidad del instrumento

El criterio de confiabilidad del instrumento, se determina en la presente investigación, por el coeficiente de Alfa Cronbach ( J. L. Cronbach-1951).

Para a contrastación de hipótesis principal y secundarias así como su aceptación de nivel de significancia estadística se realizaron gráficos y tablas por el sistema IBM SPSS v.22.

Escala: VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO A JUICIO DE EXPERTOS

**Resumen de procesamiento de casos**

	N	%
Casos Válido	3	100,0
Excluido <sup>a</sup>	0	,0
Total	3	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,800	10

#### **4.3.3.2 Escala de Tinetti**

La validez de contenido, sugiere la reestructuración de los ítems del dominio del equilibrio con un alfa de Cronbach de 0.95 y una varianza de 13.89; en la validez de constructo, en 46 de las 48 respuestas de la escala se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la capacidad de detectar cambios en un grupo sin alteraciones en la marcha y el equilibrio (sanos) comparado con el grupo con alteraciones (enfermos); la validez de criterio concurrente logró una alta correlación  $r: -0.82$  con el test "Timed up and go". La fiabilidad inter e intraobservador obtuvo un Kappa ponderado de 0.4 a 0.6 y 0.6 a 0.8, respectivamente; el alpha de Cronbach fue de 0.91.<sup>28</sup>

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS

#### 5.1 Resultados de la investigación

##### 1. Distribución de la muestra de estudio por grupo etario

La mayor parte de la muestra de estudio, el 83.1 %, está compuesta por pacientes con edades entre 51 a 70 años y la menor proporción, el 3.4 %, es de pacientes con edades entre 71 a 80 años, tal como se muestra en la tabla 5.1 y gráfico 5.1.

**Tabla 5.1 Distribución de la muestra por GRUPOS ETARIOS**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
De 40 a 50 años	12	13,5	13,5	13,5
De 51 a 60 años	40	44,9	44,9	58,4
Válidos De 61 a 70 años	34	38,2	38,2	96,6
De 71 a 80 años	3	3,4	3,4	100,0
Total	89	100,0	100,0	

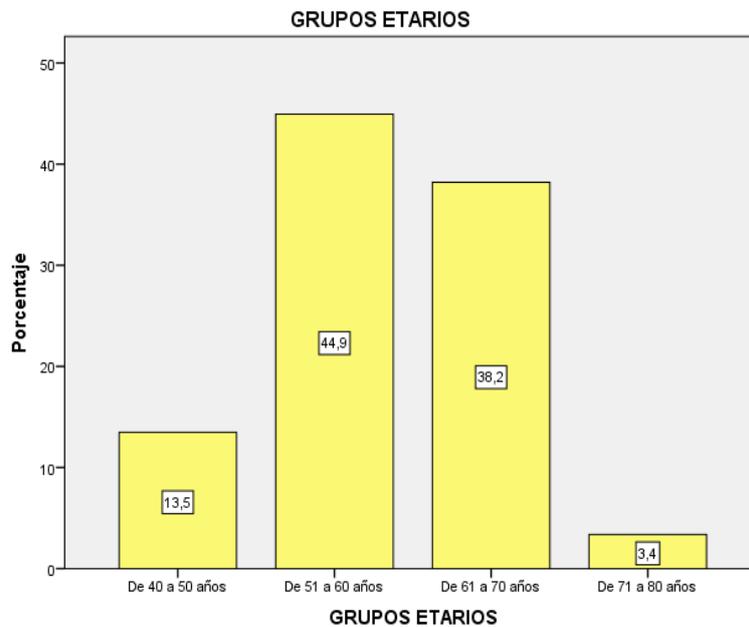


Gráfico 5.1 Distribución de la muestra de estudio por grupos etarios, en porcentaje

## 2. Análisis descriptivo de la edad en la muestra de estudio

La muestra de estudio está compuesta por pacientes con una edad promedio de 60 años, una edad mínima de 40 años y máxima de 78 años; asimismo, la distribución de edades presenta asimetría hacia la derecha y curtosis por encima de la curva normal, según se muestra en la tabla 5.2 y gráfico 5.2.

Tabla 5.2 Descriptivos de la edad

		Estadístico	Error típ.
	Media	60,16	,867
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior: 58,43 Límite superior: 61,88	
	Media recortada al 5%	60,44	
	Mediana	59,00	
	Varianza	66,930	
EDAD	Desv. típ.	8,181	
	Mínimo	40	
	Máximo	78	
	Rango	38	
	Amplitud intercuartil	13	
	Asimetría	-,308	,255
	Curtosis	-,475	,506

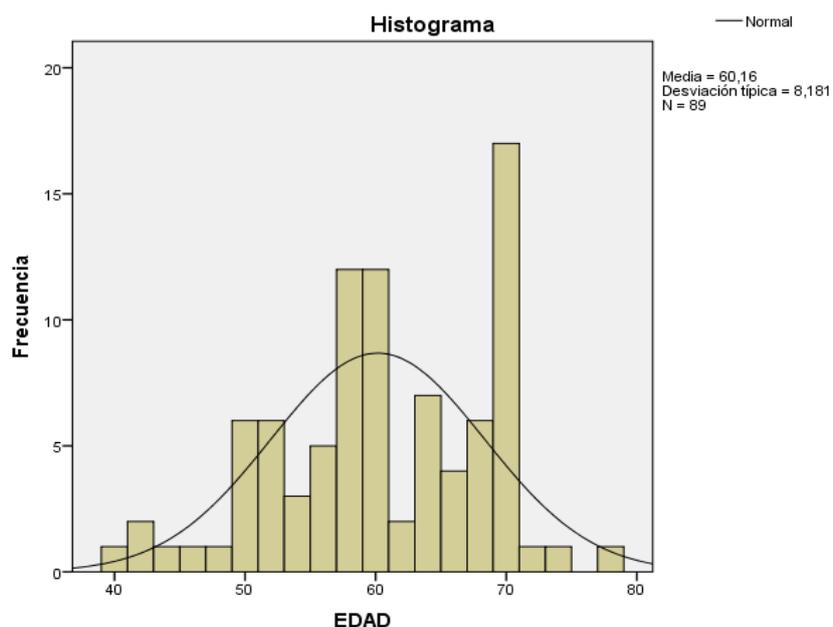


Gráfico 5.2 Histograma de la distribución de edad de la muestra de estudio

### 3. Distribución de la muestra de estudio por sexo

Según los datos que se presentan en la tabla 5.3 y en la gráfico 5.3, la mayor parte de la muestra de estudio está constituida por varones, el 71.9 %; en cambio, un poco más de la cuarta parte de dicha muestra está compuesta por mujeres, el 28.1%.

Tabla 5.3 Distribución de la muestra de estudio por SEXO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	25	28,1	28,1	28,1
Válidos Masculino	64	71,9	71,9	100,0
Total	89	100,0	100,0	

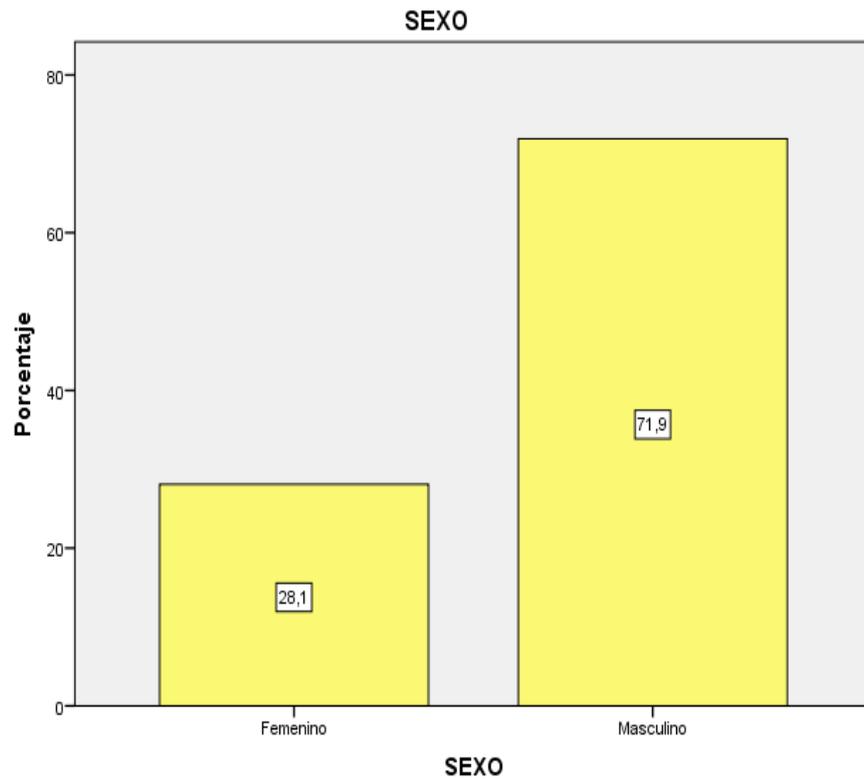


Gráfico 5.3 Porcentajes de varones y mujeres en la muestra de estudio

#### 4. Resultados del diagnóstico funcional

Los resultados sobre el diagnóstico funcional, tabla 5.4 y gráfico 5.4, demuestran que el 65.2 % de los pacientes padecen de hemiplejia y el 34.8 % padecen de hemiparesia.

Tabla 5.4 DIAGNOSTICO FUNCIONAL

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
HEMIPLEJIA	58	65,2	65,2	65,2
Válidos HEMIPARESIA	31	34,8	34,8	100,0
Total	89	100,0	100,0	

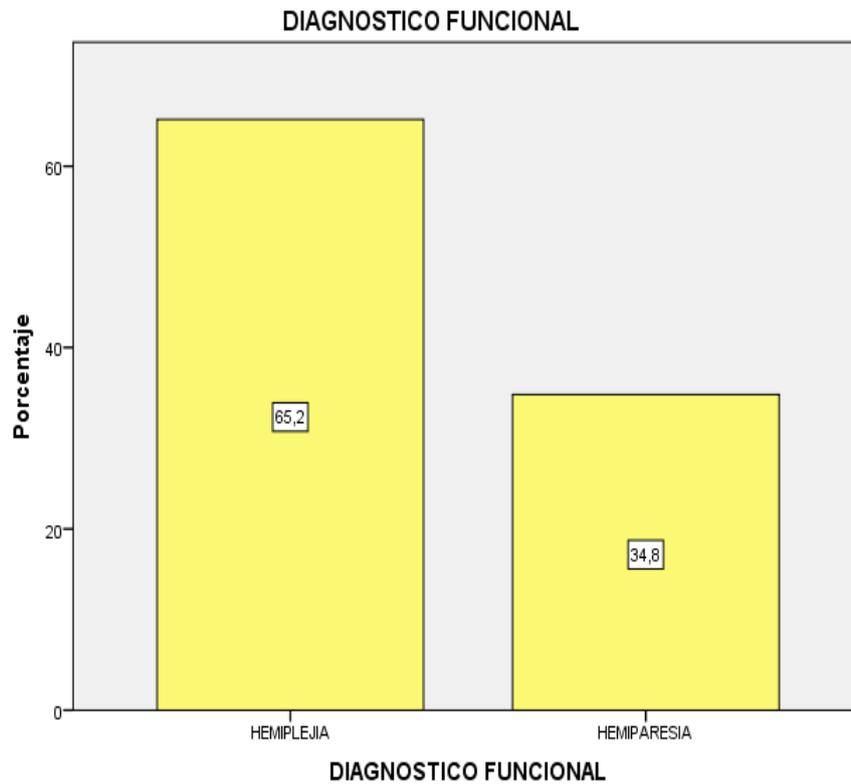


Gráfico 5.4 Diagnóstico funcional de la muestra en porcentajes

## 5. Resultados del lado afectado por hemiplejia

El estudio del lado afectado en los pacientes con hemiplejia determina que la mayor parte de ellos presentan ACV-hemiplejia derecha (67.4%) y el resto (32.6 %) presentan ACV-hemiplejia izquierda, tal se indica en la tabla 5.5 y en la gráfico 5.5.

Tabla 5.5 LADO AFECTADO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos ACV-HEMIPLEJIA DERECHA	60	67,4	67,4	67,4
Válidos ACV-HEMIPLEJIA IZQUIERDA	29	32,6	32,6	100,0
Total	89	100,0	100,0	

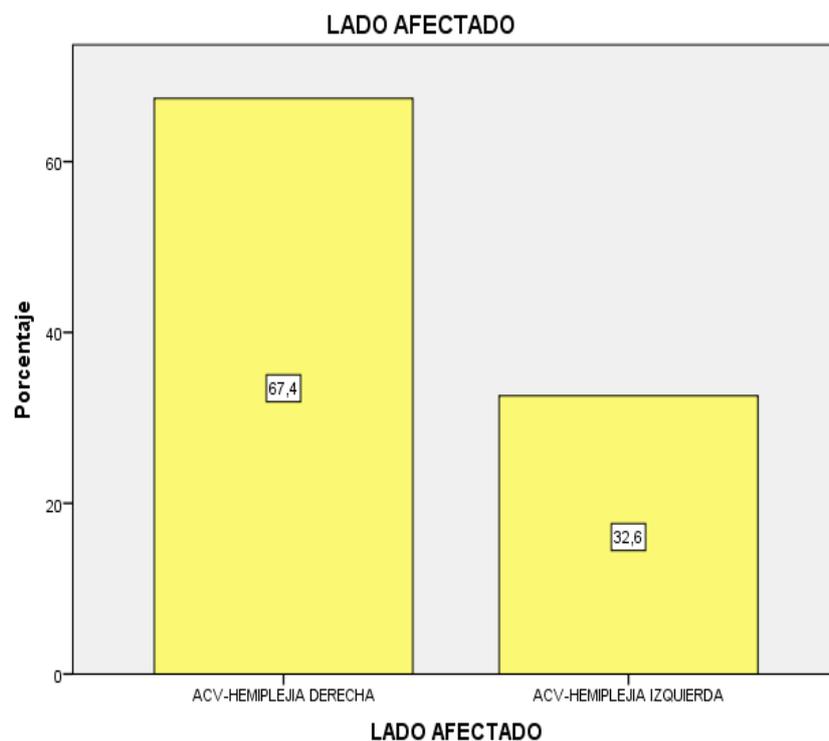


Gráfico 5.5 Lado afectado en porcentajes

## 6. Resultados del padecimiento de hipertensión

La información recogida indica que la totalidad (el 100 %) de la muestra de estudio padece de hipertensión (tabla 5.6).

Tabla 5.6 Padecimiento de HIPERTENSIÓN

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	89	100,0	100,0	100,0

## 7. Resultados del padecimiento de diabetes

Los resultados indican que un poco más de la mitad de la muestra de estudio, el 56.2 %, padecen de diabetes (tabla 5.7 y gráfico 5.6).

**Tabla 5.7 Padecimiento de DIABETES**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	50	56,2	56,2	56,2
No	39	43,8	43,8	100,0
Total	89	100,0	100,0	

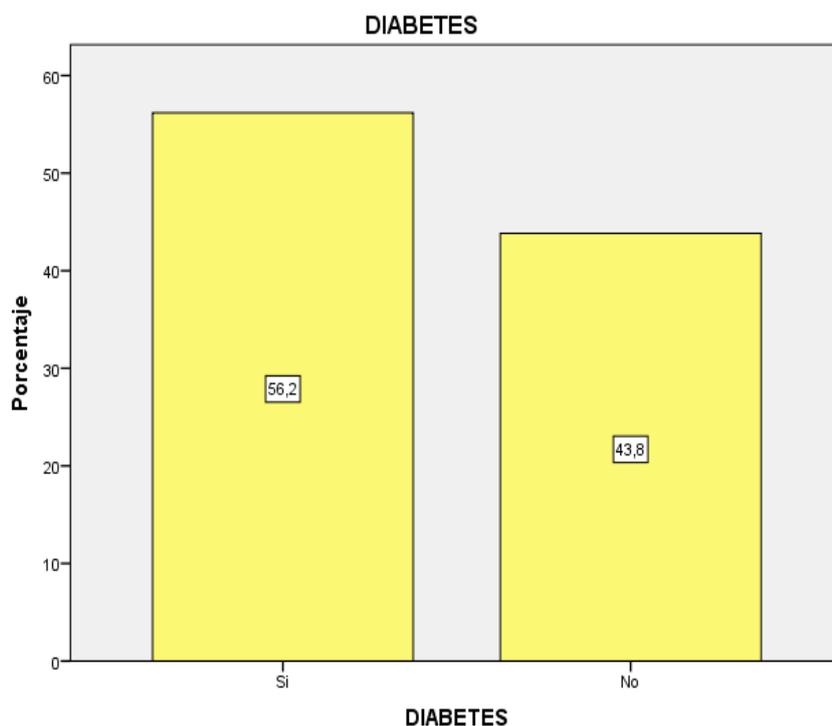


Gráfico 5.6 Porcentaje de padecimiento de diabetes en la muestra de estudio

## 8. Resultados del padecimiento de tabaquismo

Según los datos recogidos en la tabla 5.8 y en la gráfico 5.7, solo el 20.2 % de la muestra de estudio padece de tabaquismo.

**Tabla 5.8 Padecimiento de TABAQUISMO**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	18	20,2	20,2	20,2
No	71	79,8	79,8	100,0
Total	89	100,0	100,0	

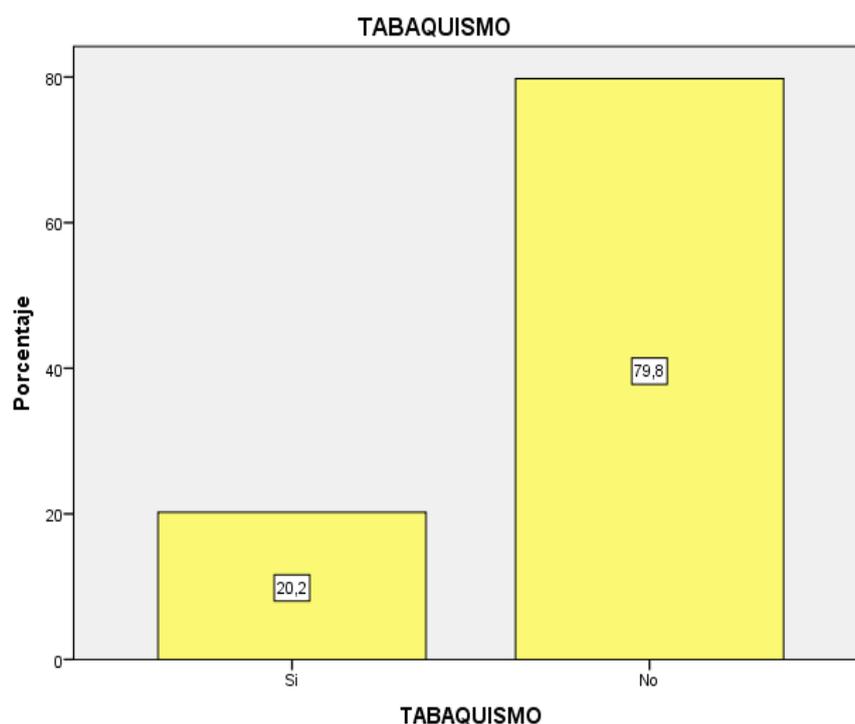


Gráfico 5.7 Porcentaje de padecimiento de tabaquismo en la muestra de estudio

## 9. Resultados del padecimiento de alcoholismo

Los resultados que se dan en la tabla 5.9 determinan que ningún elemento de la muestra de estudio padece de alcoholismo.

Tabla 5.9 Padecimiento de ALCOHOLISMO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos No	89	100,0	100,0	100,0

## 10. Resultados del padecimiento de sedentarismo

La evaluación de la muestra de estudio, en función al padecimiento de sedentarismo, indica que aproximadamente la tercera parte (31.5 %) son sedentarios, tal como se muestra en la tabla 5.10 y en la gráfico 5.8.

**Tabla 5.10 Padecimiento de SEDENTARISMO**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	28	31,5	31,5	31,5
Válidos No	61	68,5	68,5	100,0
Total	89	100,0	100,0	

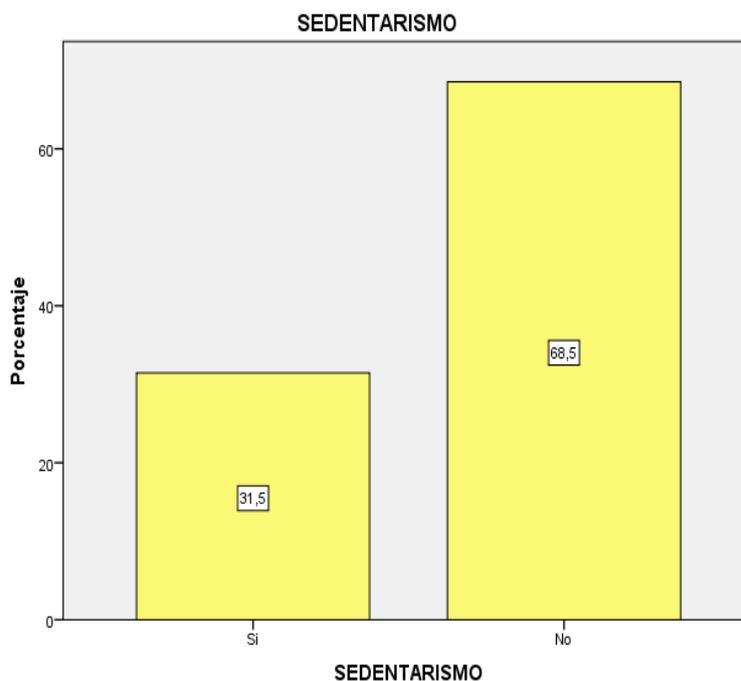


Gráfico 5.8 Porcentaje de padecimiento de sedentarismo en la muestra de estudio

### 11. Resultados del tiempo de evolución de la enfermedad

El tiempo de evolución de la enfermedad en la mayor parte la muestra de estudio (76.4 %) es de 7 meses a más de 1 año, en tanto que en el resto (23.6 %) es de menos de 6 meses, según se presenta en la tabla 5.11 y en la gráfico 5.9.

**Tabla 5.11 TIEMPO DE EVOLUCION DE LA ENFERMEDAD**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos de 6 meses	21	23,6	23,6
	De 7 a 12 meses	38	42,7	66,3
	1 año a más	30	33,7	100,0
	Total	89	100,0	100,0

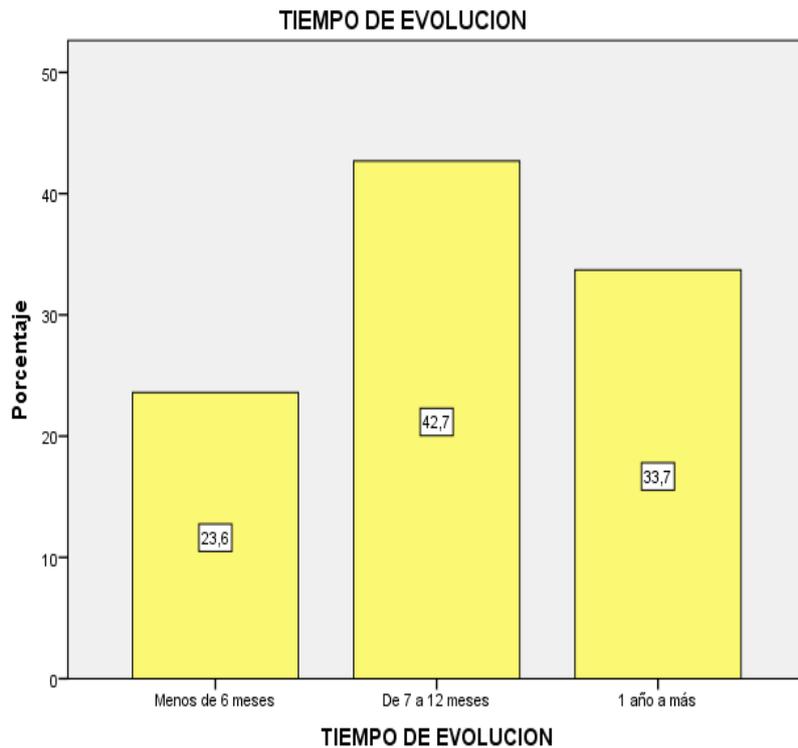


Gráfico 5.9 Porcentajes de los tiempos de evolución de la enfermedad en la muestra de estudio

## 12. Resultados de la reacción automática de equilibrio

Los resultados que se presentan en la tabla 5.12 y en la gráfico 5.10, indican que el 85.4 % de la muestra de estudio tienen reacciones de equilibrio.

**Tabla 5.12 REACCIONES DE EQUILIBRIO**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	76	85,4	85,4	85,4
No	13	14,6	14,6	100,0
Total	89	100,0	100,0	

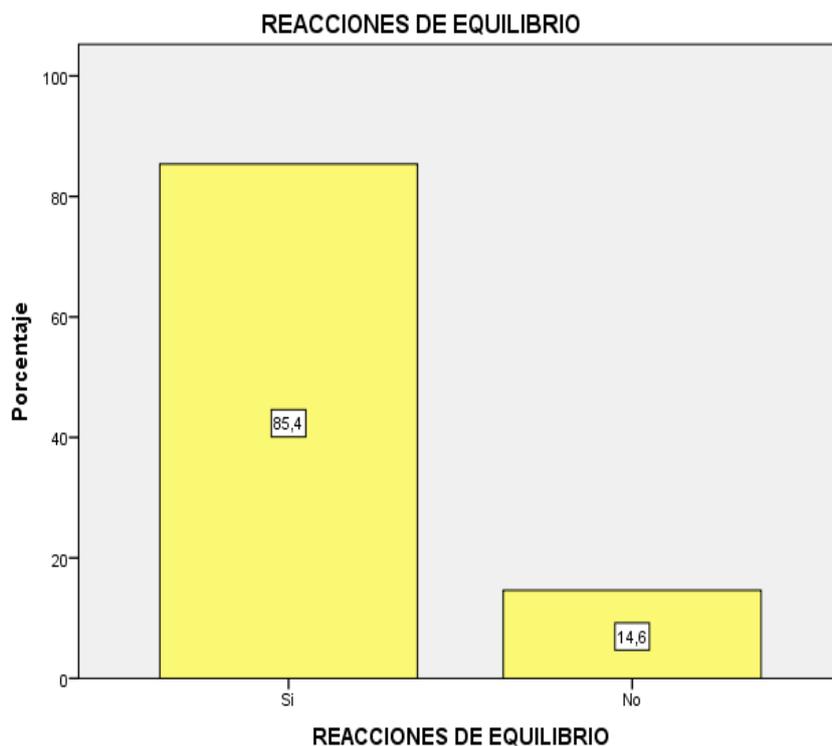


Gráfico 5.10 Porcentajes para las reacciones de equilibrio en la muestra de estudio

### 13. Resultados de la reacción automática de enderezamiento

Según los resultados que se dan en la tabla 5.13, la totalidad de la muestra de estudio presenta reacciones de enderezamiento.

**Tabla 5.13 REACCIONES DE ENDEREZAMIENTO**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	89	100,0	100,0	100,0

#### 14. Resultados de la reacción automática defensiva

El reporte de resultados que se presenta en la tabla 5.14 indica que el total de la muestra de estudio presenta reacciones defensivas.

**Tabla 5.14 REACCIONES DEFENSIVAS**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Si	89	100,0	100,0	100,0

#### 15. Resultados del tono postural

Más de la mitad de la muestra de estudio (60.7 %) presenta entre marcado a considerable incremento del tono muscular, en tanto que el 16.9 % muestran un ligero incremento y el 22.5 % tienen la parte afectada rígida, tal como se indica en la tabla 5.15 y gráfico 5.11.

**Tabla 5.15 TONO POSTURAL**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ligero incremento TM a través RDM	15	16,9	16,9	16,9
Marcado incremento TM	24	27,0	27,0	43,8
Válidos Considerable incremento TM	30	33,7	33,7	77,5
Parte afectada rígida	20	22,5	22,5	100,0
Total	89	100,0	100,0	

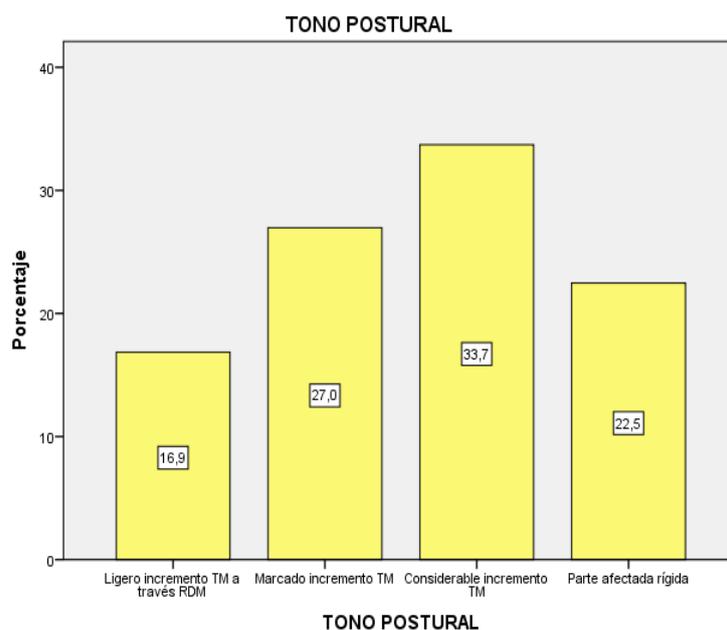


Gráfico 5.11 Porcentajes de respuesta al tono postural

## 16. Resultados del patrón de movimiento flexor

Prácticamente, los 2/3 de la muestra de estudio (el 66.3 %) presenta movimiento con patrón flexor (tabla 5.16 y gráfico 5.12).

Tabla 5.16 PATRON FLEXOR

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	59	66,3	66,3	66,3
Válidos No	30	33,7	33,7	100,0
Total	89	100,0	100,0	

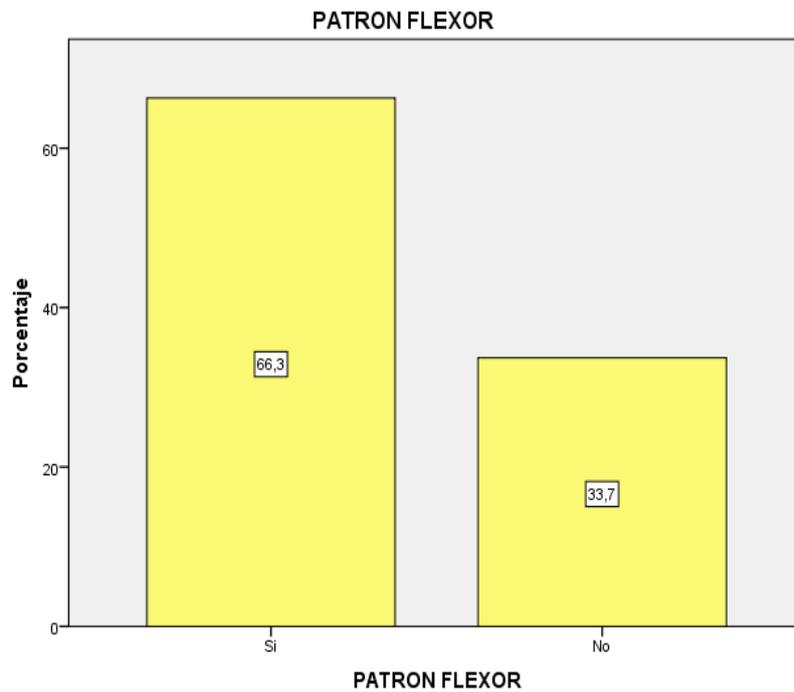


Gráfico 5.12 Porcentajes de presentación del patrón flexor

### 17. Resultados del patrón de movimiento extensor

Solo, aproximadamente, la tercera parte de la muestra de estudio (33.7 %) presenta movimiento con patrón extensor (tabla 5.17 y gráfico 5.13).

Tabla 5.17 PATRON EXTENSOR

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	30	33,7	33,7	33,7
Válidos No	59	66,3	66,3	100,0
Total	89	100,0	100,0	

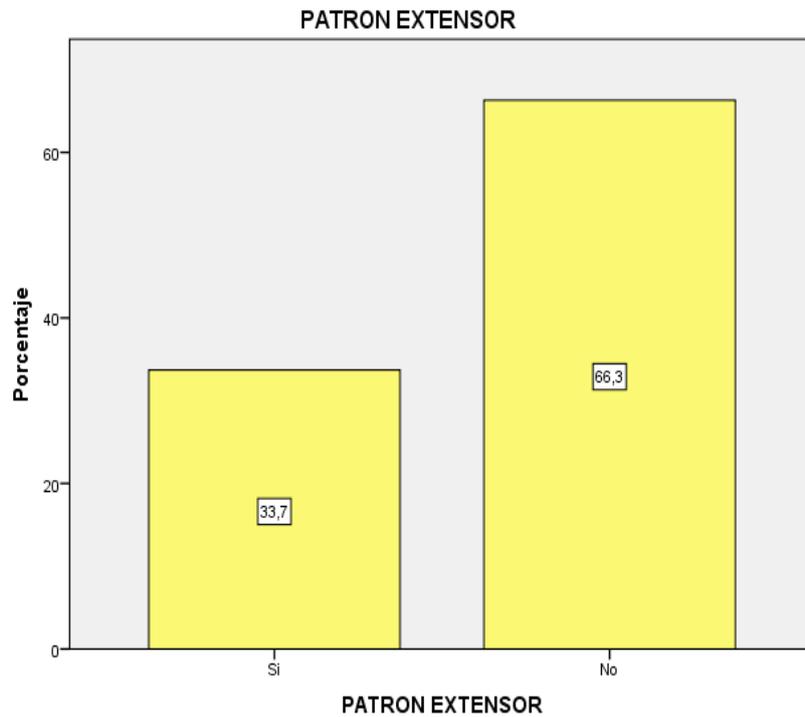


Gráfico 5.13 Porcentajes de presentación del patrón extensor

### 18. Resultados de la evaluación topográfica

Los resultados de la evaluación topográfica (Tabla 5.18) indican que la totalidad (el 100%) de la muestra de estudio tiene hemiplejía.

Tabla 5.18 EVALUACION TOPOGRAFICA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos HEMIPLEJIA	89	100,0	100,0	100,0

### 19. Resultados de la marcha

La mayores proporciones de la muestra de estudio presentan marcha tambaleante (51.7%) y marcha hemipléjica (43.8%), mientras que pequeñas proporciones equivalentes (2.2 %) presentan marcha Stepagge y vesicular, según se muestra en la tabla 5.19 y en la gráfico 5.14.

**Tabla 5.19 EVALUACIÓN DE LA MARCHA**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Marcha tambaleante	46	51,7	51,7	51,7
Marcha Stepagge	2	2,2	2,2	53,9
Válidos Marcha hemipléjica	39	43,8	43,8	97,8
Marcha vesicular	2	2,2	2,2	100,0
Total	89	100,0	100,0	

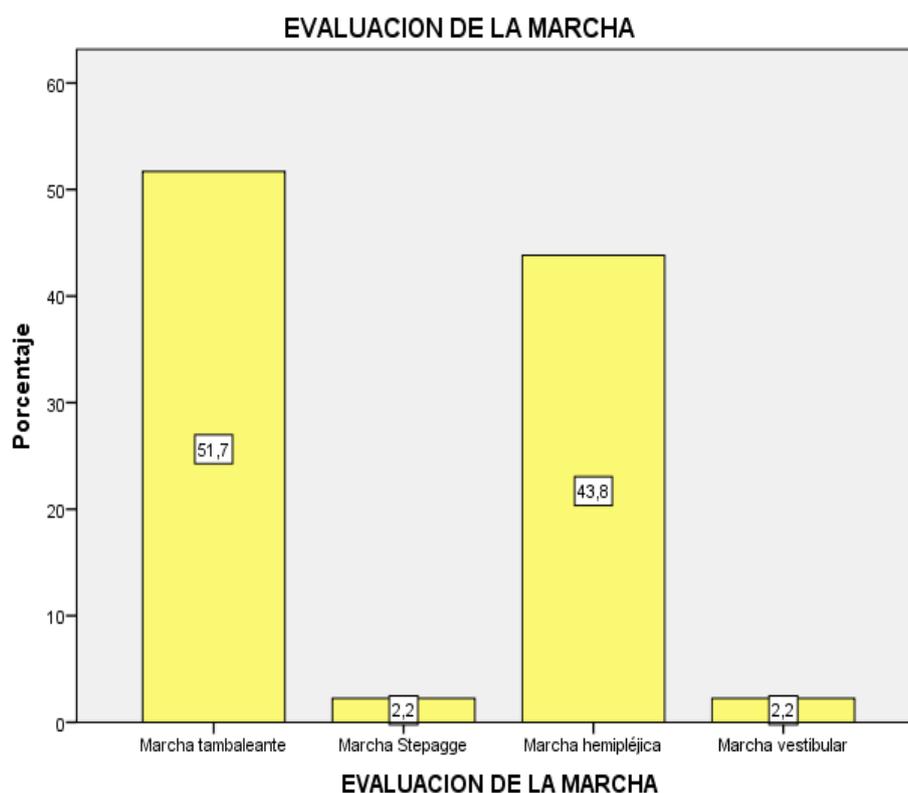


Gráfico 5.14 Porcentajes de la evaluación de la marcha

## 20. Resultados de la necesidad de ayuda biomecánica

La mayor parte de la muestra de estudio, el 82.0 %, requiere de ayuda biomecánica para la deambulaci3n (tabla 5.20 y gr3fico 5.15).

**Tabla 5.20 Necesidad de AYUDA BIOMECANICA**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Necesita ayuda para deambulaci3n	73	82,0	82,0
	Sin ayuda biomec3nica	16	18,0	100,0
	Total	89	100,0	100,0

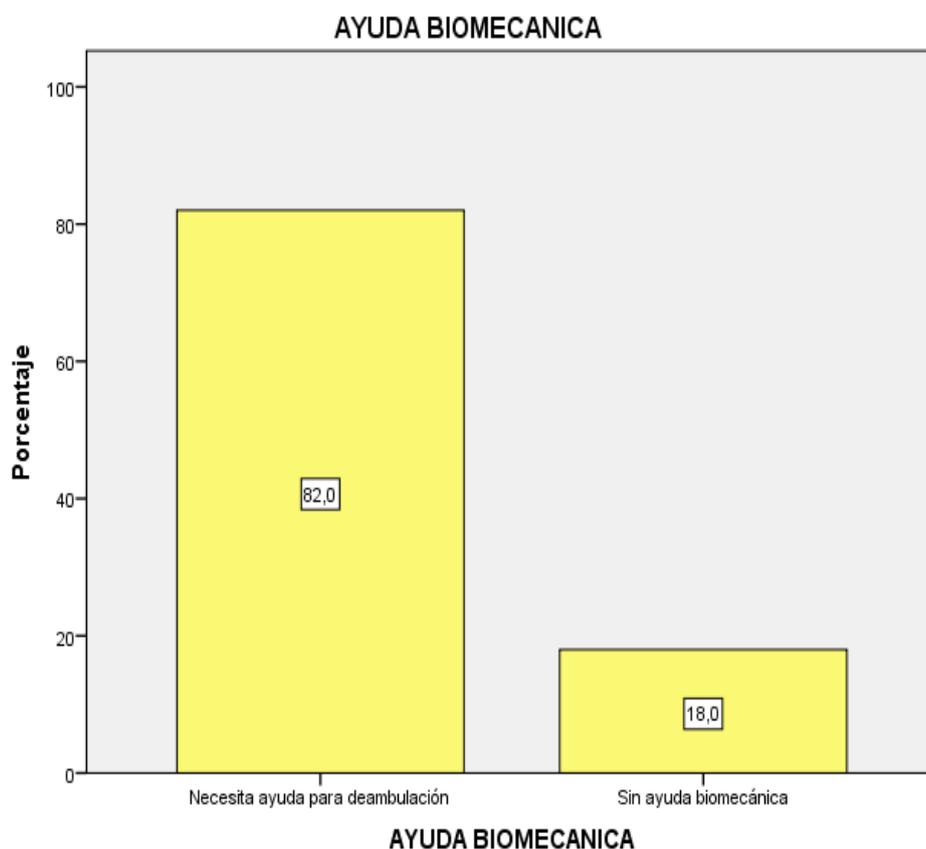


Gráfico 5.15 Porcentajes de la necesidad de ayuda biomecánica

## 21. Resultados del tipo de ayuda biomecánica

Las mayores proporciones de la muestra de estudio requieren de andador (45.2%) y bast3n (39.7 %), mientras que una menor proporci3n requiere de muleta (15.1 %), tal como se demuestra en la tabla 5. 21 y en la gr3fico 5.16.

**Tabla 5.21 TIPO DE AYUDA BIOMECANICA**

Tipo de Ayuda Biomecánica		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Bastón	29	39.7	39.7	39.7
	Muleta	11	15.1	15.1	54.8
	Andador	33	45.2	45.2	100
	Total	73	100%	100%	

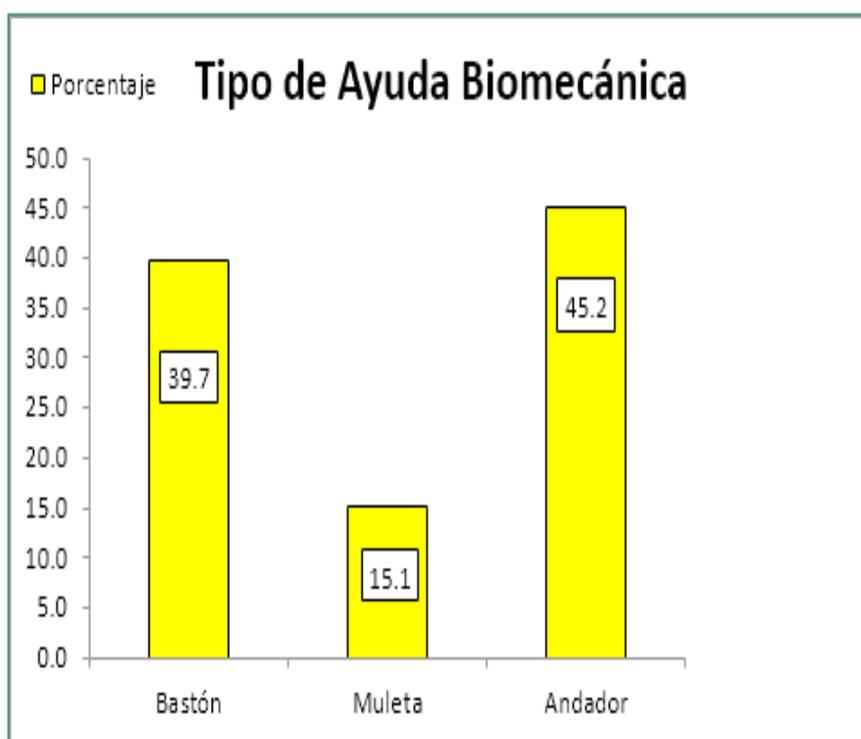


Gráfico 5.16 Porcentajes de requerimiento de tipo de ayuda biomecánica

## 22. Resultados del riesgo de caídas según TEST de Tinetti

Un poco más de la mitad de la muestra de estudio, el 51.7 %, presenta un riesgo medio de caídas, en tanto que una proporción considerable presenta riesgo alto de caídas, el 34.8 %. Por otro lado, el 13.5 % de la muestra estudio presenta menor riesgo de caídas (Tabla 5. 22 y gráfico 5.17).

**Tabla 5.22 TEST DE TINETTI para el riesgo de caídas**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Riesgo alto de caídas	31	34,8	34,8	34,8
Riesgo de caídas	46	51,7	51,7	86,5
Menor riesgo de caídas	12	13,5	13,5	100,0
Total	89	100,0	100,0	

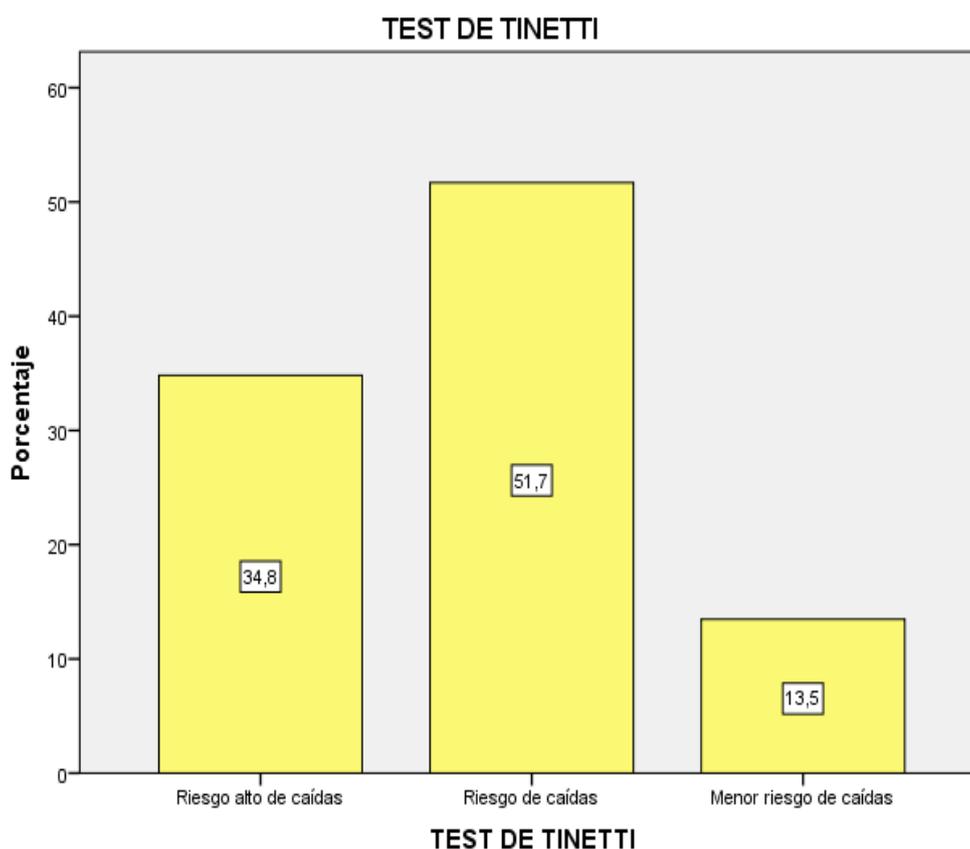


Gráfico 5.17 Porcentajes del riesgo de caídas según el Test de TINETTI

### **23. Resultados del sexo y riesgo de caídas según Test de Tinetti**

La proporción de varones con riesgo de caídas entre medio y alto es mayor (92.2 %) que en las mujeres (72.0 %), tal como se demuestra en la tabla 5.23. Asimismo, el menor riesgo de caídas se da en las mujeres, con un 28.0 %, en comparación con los varones, que es solo de 7.8 %.

**Tabla 5.23 SEXO \* TEST DE TINETTI**

		TEST DE TINETTI			Total	
		Riesgo alto de caídas	Riesgo de caídas	Menor riesgo de caídas		
SEXO	Femenino	Recuento	9	9	7	25
		% dentro de SEXO	36,0%	36,0%	28,0%	100,0%
SEXO	Masculino	Recuento	22	37	5	64
		% dentro de SEXO	34,4%	57,8%	7,8%	100,0%
Total		Recuento	31	46	12	89
		% dentro de SEXO	34,8%	51,7%	13,5%	100,0%

#### 24. Resultados del sexo y el diagnóstico funcional

Según el diagnóstico funcional, la proporción de mujeres que padecen de hemiplejía es ligeramente mayor que en los varones, 68.0 % frente al 64.1 %, respectivamente. En cambio, en lo que se refiere al padecimiento de hemiparesia, la relación se invierte, resultando que los varones presentan una ligera mayor proporción que las mujeres, 35.9 % frente al 32.0 % (tabla 5.24).

**Tabla 5.24 SEXO \* DIAGNOSTICO FUNCIONAL**

		DIAGNOSTICO FUNCIONAL		Total	
		HEMIPLEJI A	HEMIPARESI A		
SEXO	Femenino	Recuento	17	8	25
		% dentro de SEXO	68,0%	32,0%	100,0%
SEXO	Masculino	Recuento	41	23	64
		% dentro de SEXO	64,1%	35,9%	100,0%
Total		Recuento	58	31	89
		% dentro de SEXO	65,2%	34,8%	100,0%

## 25. Resultados del sexo y el padecimiento de diabetes

La proporción de mujeres que padecen de diabetes es mayor (60.0 %) que en los varones (54.7 %), según se muestran los resultados en la tabla 5.25.

**Tabla 5.25 SEXO \* DIABETES**

		DIABETES		Total	
		Si	No		
SEXO	Femenino	Recuento	15	10	25
	% dentro de SEXO	60,0%	40,0%	100,0%	
SEXO	Masculino	Recuento	35	29	64
	% dentro de SEXO	54,7%	45,3%	100,0%	
Total		Recuento	50	39	89
	% dentro de SEXO	56,2%	43,8%	100,0%	

## 26. Resultados del sexo y padecimiento de tabaquismo

Un poco más de un cuarto del total de varones de la muestra de estudio padecen de tabaquismo (28.1 %); asimismo, según los resultados de la tabla 5.26, ninguna de las mujeres de la muestra de estudio padecen tabaquismo.

**Tabla 5.26 SEXO \* TABAQUISMO**

		TABAQUISMO		Total	
		Si	No		
SEXO	Femenino	Recuento	0	25	25
	% dentro de SEXO	0,0%	100,0%	100,0%	
SEXO	Masculino	Recuento	18	46	64
	% dentro de SEXO	28,1%	71,9%	100,0%	
Total		Recuento	18	71	89
	% dentro de SEXO	20,2%	79,8%	100,0%	

## 27. Resultados del sexo y padecimiento de sedentarismo

Según los resultados que muestra la tabla 5.27, la proporción de varones con sedentarismo es mayor (34.4 %) que en las mujeres (24.0 %).

**Tabla 5.27 SEXO \* SEDENTARISMO**

		SEDENTARISMO		Total
		Si	No	
SEXO	Recuento	6	19	25
	Femenino % dentro de SEXO	24,0%	76,0%	100,0%
	Recuento	22	42	64
	Masculino % dentro de SEXO	34,4%	65,6%	100,0%
Total	Recuento	28	61	89
	% dentro de SEXO	31,5%	68,5%	100,0%

## 5.2 Discusión de Resultados

### 1. Contrastación de la hipótesis principal

- Enunciado de la hipótesis

Es significativa la prevalencia del tipo de marcha patológica en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

- Hipótesis estadísticas

Hipótesis nula, Ho: No existe relación significativa entre la prevalencia del tipo de marcha patológica en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

Hipótesis alternativa, H1: Existe una relación significativa entre la prevalencia del tipo de marcha patológica en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

- Estadísticos de contraste

Para determinar la relación existente entre la secuela de hemiplejía (variable nominal) y la marcha patológica (variable nominal) se aplica la prueba no paramétrica del Coeficiente de Contingencia, con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$  (95 % de confianza).

- Resultados

**Tabla 5.28 Contingencia TIPO DE MARCHA PATÓLOGICA\* SECUELA DE HEMIPLEJÍA**

			DIAGNOSTICO FUNCIONAL		Total
			HEMIPLEJIA	HEMIPARESIA	
EVALUACION DE LA MARCHA	Marcha tambaleante	Recuento	22	24	46
		Frecuencia esperada	30,0	16,0	46,0
	Marcha Stepagge	Recuento	1	1	2
		Frecuencia esperada	1,3	,7	2,0
	Marcha hemipléjica	Recuento	35	4	39
		Frecuencia esperada	25,4	13,6	39,0
	Marcha vesicular	Recuento	0	2	2
		Frecuencia esperada	1,3	,7	2,0
	Total	Recuento	58	31	89
		Frecuencia esperada	58,0	31,0	89,0

**Tabla 5.29 Pruebas de chi-cuadrado TIPO DE MARCHA PATOLÓGICA\*SECUELA DE HEMIPLEJÍA**

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	20,416 <sup>a</sup>	3	,000
Razón de verosimilitudes	22,810	3	,000
Asociación lineal por lineal	3,939	1	,047
N de casos válidos	89		

a. 4 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,70.

**Tabla 5. 30 Medidas simétricas TIPO DE MARCHA PATOLÓGICA\*SECUELA DE HEMIPLEJÍA**

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	,479			,000
	V de Cramer	,479			,000
	Coeficiente de contingencia	,432			,000
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-,212	,140	-2,019	,047 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-,348	,103	-3,464	,001 <sup>c</sup>
N de casos válidos		89			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal.

- Decisión

La prueba Chi-cuadrado efectuada para la relación entre las variables tipo de marcha patológica determina como valor 20.416, con una probabilidad de aceptación de la hipótesis nula 0.000; además, la prueba del Coeficiente de Contingencia, indica un valor alto de 0.432 e, igualmente con el ensayo anterior, una probabilidad de aceptación de la hipótesis nula de 0.000. De acuerdo con estos resultados, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de que “existe una relación significativa entre la prevalencia del tipo de marcha patológica en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

**2. Contrastación de la hipótesis secundaria 1**

- Enunciado de la hipótesis

Es significativa la relación entre la prevalencia de la marcha patológica con la edad en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

- Hipótesis estadísticas:

Hipótesis nula, Ho: No existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con la edad en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

Hipótesis alternativa, H1: Existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con la edad en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

- Estadísticos de contraste

Para la determinación de la existencia de relación entre la edad y la marcha patológica se aplican dos pruebas no paramétricas, con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$  (95 % de confianza estadística):

- a) Prueba del Coeficiente Eta, para estudiar la relación existente entre la edad (variable cuantitativa) y la marcha patológica (variable categórica, nominal).
- b) Prueba del Coeficiente de Contingencia, para estudiar la relación entre los grupos etarios (variable nominal) y la marcha patológica (variable nominal)

- Resultados

- a) Del Coeficiente Eta

**Tabla 5.31 Contingencia EDAD \* EVALUACION DE LA MARCHA**

Recuento

	EVALUACION DE LA MARCHA				Total
	Marcha tambaleante	Marcha Stepagge	Marcha hemipléjica	Marcha vesicular	
40	1	0	0	0	1
42	1	0	1	0	2
44	1	0	0	0	1
45	1	0	0	0	1
48	1	0	0	0	1
49	1	1	3	0	5
50	1	0	0	0	1
51	0	0	1	0	1
52	3	0	1	1	5
54	2	0	1	0	3

55	2	0	0	0	2
56	2	0	1	0	3
57	4	0	1	0	5
58	5	0	2	0	7
59	4	0	5	0	9
60	0	0	2	1	3
61	1	0	0	0	1
62	0	0	1	0	1
63	0	0	1	0	1
64	3	0	3	0	6
65	2	0	1	0	3
66	1	0	0	0	1
67	3	0	1	0	4
68	1	0	1	0	2
69	1	0	2	0	3
70	5	1	8	0	14
72	0	0	1	0	1
73	0	0	1	0	1
78	0	0	1	0	1
Total	46	2	39	2	89

**Tabla 5.32 Medidas direccionales**

			Valor
Nominal por intervalo	Eta	EDAD dependiente	,233
		EVALUACION DE LA MARCHA dependiente	,545

**Tabla 5.33 Medidas simétricas EDAD\*EVALUACION DE LA MARCHA**

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximad a <sup>b</sup>	Sig. aproximad a
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,126	,099	1,187	,238 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,202	,102	1,926	,057 <sup>c</sup>
N de casos válidos		89			

- a. Asumiendo la hipótesis alternativa.
- b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.
- c. Basada en la aproximación normal.

b) Del Coeficiente de Contingencia

**Tabla 5.34 Contingencia EVALUACION DE LA MARCHA \* GRUPOS ETARIOS**

			GRUPOS ETARIOS				Total
			De 40 a 50 años	De 51 a 60 años	De 61 a 70 años	De 71 a 80 años	
EVALUACION DE LA MARCHA	Marcha tambaleante	Recuento	7	24	15	0	46
		Frecuencia esperada	6,2	20,7	17,6	1,6	46,0
	Marcha Stepagge	Recuento	1	0	1	0	2
		Frecuencia esperada	,3	,9	,8	,1	2,0
	Marcha hemipléjica	Recuento	4	14	18	3	39
		Frecuencia esperada	5,3	17,5	14,9	1,3	39,0
	Marcha vesicular	Recuento	0	2	0	0	2
		Frecuencia esperada	,3	,9	,8	,1	2,0
	Total	Recuento	12	40	34	3	89
		Frecuencia esperada	12,0	40,0	34,0	3,0	89,0

**Tabla 5.35 Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,850 <sup>a</sup>	9	,222
Razón de verosimilitudes	13,739	9	,132
Asociación lineal por lineal	1,621	1	,203
N de casos válidos	89		

a. 10 casillas (62,5%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,07.

**Tabla 5.36 Medidas simétricas EVALUACION DE LA MARCHA\*GRUPOS ETARIOS**

		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Coefficiente de contingencia	,343			,222
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,136	,091	1,278	,205 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,183	,101	1,740	,085 <sup>c</sup>
N de casos válidos		89			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal.

- Decisión

Los resultados del coeficiente eta son muy bajos; asimismo, también es muy bajo en valor del coeficiente de contingencia, y de igual modo sucede con el coeficiente de correlación de Spearman. Por otro lado, los valores de la probabilidad de aceptación de la hipótesis nula (0.222 y 0.085) son mayores que el nivel de significación  $\alpha = 0.05$ ; en consecuencia se acepta la hipótesis nula de que “no existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con la edad en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017”.

**3. Contrastación de la hipótesis secundaria 2**

- Enunciado de la hipótesis

Es significativa la relación entre la prevalencia de la marcha patológica con el sexo en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

- Hipótesis estadísticas:

Hipótesis nula,  $H_0$ : No existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con el sexo en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

Hipótesis alternativa, H1: Existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con el sexo en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

- Estadísticos de contraste

Para determinar la relación existente entre el sexo (variable nominal) y la marcha patológica (variable nominal) se aplica la prueba no paramétrica del Coeficiente de Contingencia, con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$  (95 % de confianza).

- Resultados

**Tabla 5.37 Contingencia EVALUACION DE LA MARCHA \* SEXO**

			SEXO		Total
			Femenino	Masculino	
EVALUACION DE LA MARCHA	Marcha tambaleante	Recuento	12	34	46
		Frecuencia esperada	12,9	33,1	46,0
	Marcha Stepagge	Recuento	0	2	2
		Frecuencia esperada	,6	1,4	2,0
	Marcha hemipléjica	Recuento	12	27	39
		Frecuencia esperada	11,0	28,0	39,0
	Marcha vesicular	Recuento	1	1	2
		Frecuencia esperada	,6	1,4	2,0
	Total	Recuento	25	64	89
		Frecuencia esperada	25,0	64,0	89,0

**Tabla 5.38 Pruebas de chi-cuadrado SEXO\*EVALUACION DE LA MARCHA**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,487 <sup>a</sup>	3	,685
Razón de verosimilitudes	1,974	3	,578

Asociación lineal por lineal	,627	1	,428
N de casos válidos	89		

a. 4 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

La frecuencia mínima esperada es ,56.

**Tabla 5.39 Medidas simétricas SEXO\*EVALUACION DE LA MARCHA**

	Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Nominal por nominal Coeficiente de contingencia	,128			,685
Intervalo por intervalo R de Pearson	-,084	,112	-,790	,432 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal Correlación de Spearman	-,068	,108	-,634	,527 <sup>c</sup>
N de casos válidos	89			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal.

- Decisión

Los resultados obtenidos de la prueba de Chi-cuadrado indican un valor bajo, 1.487, y una probabilidad alta (Sig. asintótica: 0.685) de aceptación de la hipótesis nula. Por otro lado, los resultados del Coeficiente de Contingencia, 0.128 y 0.685, confirman lo señalado en la prueba estadística anterior. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de que “no existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con el sexo en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

**4. Contrastación de la hipótesis secundaria 3**

- Enunciado de la hipótesis

Es significativa la relación entre la prevalencia de la marcha patológica con el tiempo de evolución en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

- Hipótesis estadísticas:

Hipótesis nula, Ho: No existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con el tiempo de evolución en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

Hipótesis alternativa, H1: Existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con el tiempo de evolución en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

- Estadísticos de contraste

Para determinar la relación existente entre el tiempo de evolución (variable ordinal) y la marcha patológica (variable nominal) se aplica la prueba no paramétrica del Coeficiente de Contingencia, con un nivel de significación  $\alpha = 0.05$  (95 % de confianza).

- Resultados

**Tabla 5.40 Contingencia EVALUACION DE LA MARCHA \* TIEMPO DE EVOLUCION**

			TIEMPO DE EVOLUCION			Total
			Menos de 6 meses	De 7 a 12 meses	1 año a más	
EVALUACION DE LA MARCHA	Marcha tambaleante	Recuento	17	21	8	46
		Frecuencia esperada	10,9	19,6	15,5	46,0
	Marcha Stepagge	Recuento	0	1	1	2
		Frecuencia esperada	,5	,9	,7	2,0
	Marcha hemipléjica	Recuento	4	14	21	39
		Frecuencia esperada	9,2	16,7	13,1	39,0
	Marcha vesicular	Recuento	0	2	0	2
		Frecuencia esperada	,5	,9	,7	2,0
	Total	Recuento	21	38	30	89
		Frecuencia esperada	21,0	38,0	30,0	89,0

**Tabla 5.41 Pruebas de Chi-cuadrado EVALUACION DE LA MARCHA\*TIEMPO DE EVOLUCION**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18,602 <sup>a</sup>	6	,005
Razón de verosimilitudes	20,138	6	,003
Asociación lineal por lineal	8,600	1	,003
N de casos válidos	89		

a. 6 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

La frecuencia mínima esperada es ,47.

**Tabla 5.42 Medidas simétricas EVALUACION DE LA MARCHA\*TIEMPO DE EVOLUCION**

	Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	,457		,005
	V de Cramer	,323		,005
	Coefficiente de contingencia	,416		,005
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,313	,089	3,070
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,387	,091	3,919
N de casos válidos	89			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

c. Basada en la aproximación normal.

- Decisión

Los resultados obtenidos de la prueba de Chi-cuadrado indican un valor alto, 18.602, y una probabilidad muy baja (Sig. asintótica: 0.005) de aceptación de la hipótesis nula. Asimismo, los resultados del coeficiente de contingencia, 0.416 y de la probabilidad, 0.005, confirman lo señalado en la prueba estadística anterior. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de que “existe significancia estadística entre la prevalencia de la marcha patológica con el tiempo de evolución en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD – ICA, año 2017.

### 5.3. Discusión de resultados

En la tabla N°5.1, El 83.1% de 89 pacientes está compuesta por pacientes con edades entre 51 y 70 años y en la Tabla N°5.3 el sexo predominante es masculino con 71.9%. Resultados contradictorios fueron encontrados en la investigación de JULCARIMA de estudio transversal, descriptivo correlacional donde el sexo femenino fue predominante con un 60.6% de 71 pacientes y según la edad los paciente de 61 a 80 años muestran una frecuencia de 45.1%. En la investigación de BUIDE el 53% de 70 pacientes se encuentran entre los rangos de edades de 61 a 80 años y el sexo femenino predomina con un 54%. En la investigación de LEÓN la distribución por sexo del estudio mostró una frecuencia similar entre hombres y mujeres. La investigación de URIBE Y CONTRERAS tuvo una edad promedio de 74.4 años.

En la tabla N°5.5 el 67.4% tiene el hemicuerpo afectado derecha y el 32.6% el hemicuerpo afectado izquierdo. Resultados contradictorios con el estudio de BUIDE El 71% de los pacientes presentó el hemicuerpo afectado izquierdo y el 29% el hemicuerpo afectado derecho. En la investigación de URIBE Y CONTRERAS el 40% presentaban el hemicuerpo afectado derecho y el 60% el hemicuerpo afectado izquierdo.

En la tabla N°5.6 según la información recogida indica que la totalidad de la muestra de estudio padece de hipertensión. En la tabla N° 5.7, los resultados indican que el 56.2% de la muestra de estudio padece de diabetes. En la investigación de JULCARIMA el 36% presentó hipertensión y en segundo lugar diabetes mellitus tipo 2 con el 11%. En comparación con la investigación de BUIDE los resultados muestran que el factor de riesgo de mayor presencia en la muestra resultó la hipertensión, presente en el 93% de la muestra. En el segundo lugar, con un 29% se ubica la Diabetes.

En la Tabla N° 5.15 el 60.7% presenta entre marcado a considerable incremento del tono muscular. Según los resultados de URIBE Y CONTRERAS el 80% de la muestra presenta tono espástico.

En la tabla N°5.20 el 82% de la muestra de estudio requiere de ayuda biomecánica y el 18% fue independiente en la marcha. En la investigación de BUIDE el 49% necesitó ayuda biomecánica y el 14% fue independiente en la marcha

#### **5.4. Conclusiones**

- Existe significancia sobre la prevalencia según el tipo de marcha patológica en la secuela de hemiplejía. Encontrándose la marcha tambaleante en 22 pacientes con hemiplejía y la marcha hemipléjica 35 pacientes con hemiplejía.
- La edad y el sexo no presentan significancia estadística durante el proceso de tratamiento fisioterapéutico y sobre la valoración funcional del tipo de marcha patológica.
- El tiempo de evolución presenta significancia sobre la marcha patológica, considerando que durante el proceso de evolución el paciente experimenta cambios funcionales sobre su tipo de marcha, entendiéndose que a menor tiempo de evolución, menores estados secuelares y viceversa.
- En cuanto a los primeros datos observados se ve que hay una mayor frecuencia del hemicuerpo afectado derecho.
- La hipertensión arterial es el principal factor de riesgo, encontrado en el 100% de la muestra de estudio. En segundo lugar la diabetes presenta una asociación altamente significativa con el ACV con el 56.2% en comparación a otras patologías.
- Se considera de acuerdo a lo observado que durante el proceso de investigación los pacientes padecen de atrofia muscular, hiperreflexia y actividad refleja primitiva que se encuentra presente como parte de la secuela motora.

### **5.5. Recomendaciones**

- Propiciar la educación y socialización de los factores de riesgo a la población participante y que presenten o padezcan alguna de ellas.
- Mejorar la oportuna derivación del paciente a los servicios de rehabilitación para disminuir el tiempo de evolución sin tratamiento.
- Desarrollar talleres de marcha participativos a la población con secuela de hemiplejía y mejorar la concientización postural (propioceptiva y vestibular).
- Incluir la ficha de valoración de Escala de Tinetti durante las evaluaciones de pacientes con secuelas neurológicas, considerando su sensibilidad al tiempo de evolución y capacidad funcional.
- Se sugiere futuras investigaciones en referencia a las características clínicas secuelares.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

---

1. García Carmona, Aurora. 2013. Revisión sistemática del tratamiento de la marcha en pacientes con hemiplejía postictus.
2. Dr. Carlos Arellano Cueva. Rehabilitación en geriatría.
3. Julcarima Malpartida, V. (2017). Patologías asociadas a enfermedad cerebrovascular en pacientes hospitalizados en las Clínicas Maison de Santé en el periodo 2014 - 2015. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
4. Buide, María Agustina. Grado de eficacia del tratamiento kinésico frente a la AVD en pacientes con hemiplejía post ACV. 2013-11-06T21:13:42Z.
5. León-Delgado, Marta Ximena; Flórez-Rojas, Sandra Patricia; Torres, Marcela; Rengifo Varona, María Leonor; Prada, Diana La importancia de evaluar síntomas y alteraciones funcionales en enfermedades neurológicas crónicas: experiencia en cuidado paliativo y rehabilitación en una institución colombiana Aquichan, vol. 10, núm. 3, diciembre, 2010, pp. 228-243.
6. Uribe Ruiz, María Claudia; Contreras, Diana Yiseth. Efectos sobre la función motora de la autoestimulación por medio de la técnica vojta en el paciente con secuelas de acv crónico. Umbral Científico, núm. 14, junio, 2009, pp. 55-65 Universidad Manuela Beltrán Bogotá, Colombia.
7. Wiart L, Darrah J, Kembhavi G. Stretching with children with cerebral palsy: what do we know and where are we going? *PediatrPhysTher.* 2008; 20:1738.

8. López-Terradas Covisa José María Alteraciones de la Marcha, Asociación Española de Pediatría (AEP). Hospital Universitario Infantil Niño Jesús. Madrid. 16 - 155.
9. Shaffer D. Developmental psychology: childhood and adolescence. 7th ed. Australia; Belmont CA: Wadsworth/Thomson; 2007.
10. Viladot Perice A, Viladot Voegeli A. La marcha humana. Revista de Ortopedia y Traumatología 1990; 34 (1):99-108.
11. Análisis de la marcha. Factores moduladores [Internet]. [citado 2011 nov 18]. Available a partir de: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/analisis\\_marcha.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/analisis_marcha.pdf)
12. Ducroquet Robert, Ducroquet Jean, Ducroquet Pierre (1972). Marcha normal y patológica. Barcelona: Toray Masson. 1º edición. (pág. 67)
13. Collado Vázquez S. Análisis de la marcha con plataformas dinamométricas. Influencia del transporte de carga. Tesis Doctoral Madrid: Facultad de Medicina de la Universidad Complutense; 2002.
14. Inman et al., 1981; Gage, 1990; Winter, 1992.
15. Wagenaar RC, Beek WJ. Hemiplegic gait: a kinematic analysis using walking speed as a basis. J Biomechanics 1992; 25(9):1007-1015.
16. Waters RL. Energy expenditure. In: Perry J, editor. Gait Analysis. Normal and Pathological Function. Thorofare: Slack; 1992. p 443–89.
17. Plas F, Viel E, Blanc Y. La marcha humana. Cinesiología dinámica, biomecánica y patomecánica. Barcelona. Masson. 1984.
18. Dra. Marco Sans, C.P.T.d.C., Cinesiología de la marcha humana normal.
19. Le Métayer M. La Reeducción cerebro motriz del niño pequeño. Masson, 1995.
20. Blanc Y. Adquisición de la marcha en Viel E. En: La marcha humana. La carrera y el salto. Biomecánica, exploraciones, normas y alteraciones. Barcelona: Masson; 2002.p.205-215.

- <sup>21</sup>. Kennedy, F., William Gowers (1845-1915), En: The Founders of Neurology, 2ª ed., Springfield, Charles C. Thomas Pub., 1970, pp. 441-445.
- <sup>22</sup>. Viladot R, Cohi O, Clavell S. Órtesis y prótesis del aparato locomotor. Extremidad inferior. Barcelona: Masson; 1.991.4. Plas F, Viel, E, Blanc Y. La marcha humana. Barcelona: Masson; 1996.5. Núñez Samper M, Llanos Alcázar LF. Biomecánica, Medicina y Cirugía del pie. Barcelona: Masson; 1997.
- <sup>23</sup>. Marco-Sanz C, Villarroya A, Moros T, Coarasa A, Cisneros T. Valoración electromiográfica del método de Brunnstrom en la rehabilitación de la marcha. Rehabilitación (Madr) 1997; 31: 28-34.
- <sup>24</sup>. Medicina Interna – Farreras Rozman 15º edición, 2004.
- <sup>25</sup>. Arboix A, Díaz J, Pérez-Sampere A, Álvarez-Sabin J. Grupo de estudio de enfermedades cerebrovasculares de la SEN. Ictus. Tipos etiológicos y criterios diagnósticos. Neurología 2002; 17 suppl.3:3-12
- <sup>26</sup>. Galicia Clin 2009; Rehabilitación del ACV: evaluación, pronóstico y tratamiento. 70 (3): 25-40.
- <sup>27</sup>. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (4a. ed. --.). México D.F.: McGraw - Hill.
- <sup>28</sup>. Tinetti ME, Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. J Am Geriatr Soc. 1986; 34: 119-26 citado por Rodríguez Guevara, 2011. Validación al español de la escala de Tinetti en adultos mayores de 65 años.

# ANEXOS

## ANEXO N° 01. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Marcha Patológica	Alteración de la marcha como consecuencia de déficit muscular, sensorial	Tipo de Marcha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcha en Tijeras o hemipléjica</li> <li>- Marcha Cerebelosa</li> <li>- Marcha de Steppage</li> <li>- Marcha Vestibular</li> <li>- Marcha Asociada a alteraciones sensoriales</li> <li>- Marcha Antiálgica</li> <li>- Marcha Histérica</li> </ul>	<p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p> <p>Si/No</p>
VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Secuela de Hemiplejía	Afección del Sistema Nervioso Central que	Accidente Cerebro Vascular	<p>Espasticidad</p> <p>Flacidez</p>	<p>Continua</p> <p>Nominal</p>

	provoca alteraciones motoras y sensoriales		Hiperreflexia Arreflexia	
<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA</b>
Edad Sexo Tiempo de evolución	Condición socio demográfica	Edad cronológica Fenotipo Tiempo	Años Masculino/femenino Menos de 6 meses De 7 a 12 meses De 1 año a más	Continua Nominal Nominal

## ANEXO N° 02. MATRÍZ DE CONSISTENCIA

**Título: “PREVALENCIA DE LA MARCHA PATOLÓGICA EN PACIENTES CON SECUELA DE HEMIPLEJÍA EN ESSALUD – ICA, AÑO 2017.”**

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	INSTRUMENTO
<p><b>GENERAL</b></p> <p>¿Cuál es la prevalencia significativa según el tipo de marcha patológica en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD - ICA, año 2017?</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p>¿Cuál es la significancia estadística de la marcha patológica según la edad en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD - ICA, año 2017?</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>Determinar la prevalencia significativa según el tipo de marcha patológica en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD - ICA, año 2017.</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p>Determinar la significancia estadística de la marcha patológica según la edad en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD - ICA, año 2017.</p>	<p>Tipo de Marcha Patológica</p> <p>Secuela de Hemiplejía</p>	<p>Observación directa</p> <p>Ficha de recolección de datos</p> <p>Escala de Tinetti</p>

<p>¿Cuál es la significancia estadística de la marcha patológica según el sexo en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD - ICA, año 2017?</p> <p>¿Cuál es la significancia estadística de la marcha patológica según el tiempo de evolución en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD - ICA, año 2017?</p>	<p>Determinar la significancia estadística de la marcha patológica según el sexo en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD - ICA, año 2017.</p> <p>Identificar la significancia estadística de la marcha patológica según el tiempo de evolución en pacientes con secuela de hemiplejía en ESSALUD - ICA, año 2017.</p>	<p>Edad</p> <p>Sexo</p> <p>Tiempo de evolución</p>
--	---	--

## Anexo N° 03.

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### VALORACIÓN NEUROLÓGICA

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Ocupación: \_\_\_\_\_

Dx. Funcional: \_\_\_\_\_

Presión Arterial: \_\_\_\_\_

#### I. RELATO DE LA ENFERMEDAD

##### 1. Factores de Riesgo:

- a. Hipertensión
- b. Tabaquismo
- c. Alcoholismo
- d. Sedentarismo
- e. Diabetes

##### 2. Tiempo de Evolución:

#### II. EVALUACIÓN NEUROMOTRIZ

##### 3. Reacciones Automáticas

- a. Reacciones de Equilibrio                      Sí                       No
- b. Reacciones de Enderezamiento              Sí                       No
- c. Reacciones Defensivas                        Sí                       No

4. Tono Postural

ASWORTH

0	1	1+	2	3	4	5
---	---	----	---	---	---	---

5. Patrones de Movimientos

Patrón Flexor	
Patrón Extensor	

6. Evaluación Topográfica

a. Hemiplejía

b. Cuadriplejía

7. Marcha: \_\_\_\_\_

**III. AYUDA BIOMECÁNICA PARA LA DEAMBULACIÓN**

a. Tipo de Ayuda Biomecánica

b. Sin Ayuda Biomecánica

Autoría: Stefani Geraldine Paez Ramos

## **ANEXO N° 04.**

### **TINETTI – ESCALA DE MARCHA Y EQUILIBRIO.**

Indicación: Detección del riesgo de caídas en ancianos a un año vista.

Codificación proceso: 0155 Riesgo de Caídas (NANDA).

Administración:

Realizar un rastreo previo realizando la pregunta ¿Teme usted caerse? Se ha visto que el valor predictivo positivo de la respuesta afirmativa es alrededor del 63% y aumenta al 87% en ancianos frágiles

Escala hetero administrada, se cumplimenta entre 8 y 10 min. El evaluador debe revisar el cuestionario previamente a la administración. Caminando el entrevistador detrás del anciano, se le solicita que responda a las preguntas de la subescala de marcha. Para contesta la subescala de equilibrio el entrevistador permanece de pie junto al anciano (enfrente y a la derecha). La puntuación se totaliza cuando el paciente se encuentra sentado.

Interpretación y reevaluación:

A mayor puntuación mejor funcionamiento. LA máxima puntuación para la subescala de marcha es 12, para la de equilibrio 16. La suma de ambas puntuaciones da la puntuación para el riesgo de caídas.

A mayor puntuación >> menor riesgo.

<19: Riesgo alto de caídas.

19-24: Riesgo de caídas.

TINETTI – EVALUACIÓN DE LA MARCHA			Ptos
El paciente permanece de pie con el examinador, camina por el pasillo o habitación (unos 8 metros) a paso normal.			
Iniciación de la marcha		- Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar.	0
		- No vacila	1
Longitud y altura de paso	Movimiento pie derecho	- No sobrepasa al pie izquierdo con el paso.	0
		- Sobrepasa al pie izquierdo.	1
	Movimiento pie izquierdo	- No sobrepasa al pie derecho con el paso.	0
		- Sobrepasa al pie derecho.	1
Simetría del paso		- La longitud de los pasos con los pies izquierdo y derecho, no es igual.	0
		- La longitud parece igual.	1
Fluidez del paso		- Paradas entre los pasos.	0
		- Los pasos parecen continuos	1
Trayectoria	(Observar el trazado que realiza uno de los pies durante tres metros)	- Desviación grave de la trayectoria	0
		- Leve/moderada desviación o usa ayudas para mantener la trayectoria	1
		- Sin desviación o uso de ayudas	2
Tronco		- Balanceo marcado o uso de ayudas	0
		- No se balancea al caminar pero flexiona las rodillas o la espalda, o separa los brazos al caminar.	1
		- No se balancea ni flexiona ni usa otras ayudas al caminar.	2
Postura al caminar		- Talones separados.	0
		- Talones casi juntos al caminar	1

TINETTI – EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO		Ptos
El paciente permanece sentado en una silla sin apoya brazos. Se realizan las siguientes maniobras		
Equilibrio sentado	- Se inclina o desliza en la silla.	0
	- Se mantiene seguro.	1
Levantarse	- Incapaz sin ayuda.	0
	- Capaz pero usa los brazos para ayudarse	1
	- Capaz sin usar brazos	2
Intentos para levantarse	- Incapaz sin ayuda.	0
	- Capaz pero necesita más de un intento.	1
	- Capaz de levantarse en un intento.	2
Equilibrio en bipedestación	- Inestable	0
	- Estable con apoyo amplio (talones separados más de 10 cm) y usa bastón u otros apoyos.	1
	- Estable sin andador u otros apoyos.	2
Empujar (el paciente en bipedestación con el tronco erecto y los pies tan juntos como sea posible). El examinador empuja suavemente en el esternón del paciente con la palma de la mano tres veces	- Empieza a caerse	0
	- Se tambalea, se agarra, pero se mantiene	1
	- Estable	2
Ojos cerrados	- Inestable	0
	- Estable	1
Vuelta 360°	- Pasos discontinuos	0
	- Continuos	1
	- Inestable (se tambalea o agarra)	0
	- Estable	1
Sentarse	- Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla	0
	- Usa los brazos o el movimiento es brusco	1
	- Seguro, movimiento suave.	2
TOTAL EQUILIBRIO (16)		

OBSERVACIONES:

---

---

---

## **ANEXO N° 05.CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**PROYECTO: “PREVALENCIA DE LA MARCHA PATOLÓGICA EN PACIENTES CON SECUELA DE HEMIPLEJÍA EN ESSALUD – ICA, AÑO 2017”**

### **RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN:**

STEFANI GERALDINE PAEZ RAMOS

Bachiller Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación

Universidad Alas Peruanas Filial Ica

Por favor, lee(a) el texto abajo. Si no puedes leer, el investigador lo hará por ti paso a paso.

### **PROPÓSITO DEL ESTUDIO:**

IMPORTANCIA DE LA MARCHA PATOLÓGICA EN PACIENTES CON SECUELA DE HEMIPLEJÍA EN ESSALUD – ICA, AÑO 2017.

### **PARTICIPACIÓN, PROCEDIMIENTOS Y RIESGOS**

1. Está garantizada toda la información que yo solicite, antes, durante y después del estudio.
2. Los resultados del procedimiento serán codificados usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.
3. Se realizará una evaluación a todos los pacientes con la ficha de recolección de datos y la valoración con la escala de TINETTI.
4. Se realizará una evaluación durante la consulta externa en el Hospital Augusto Hernández.
5. Los resultados serán entregados a cada participante del estudio en forma individual por el responsable del estudio con las recomendaciones pertinentes.

**BENEFICIOS:**

Se te informará de tu estado de salud en relación a la valoración de la marcha patológica y la secuela de hemiplejía en pacientes de ESSALUD - Ica, año 2017; además se te explicará los resultados y las recomendaciones.

**COMPENSACIÓN:**

La participación en la investigación es voluntaria y no incurrirá en costos personales, y también no recibiré ningún tipo de apoyo financiero, resarcimiento o indemnización por esta participación.

**CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN:**

Estoy consciente que los resultados obtenidos durante esta investigación serán divulgados en publicaciones científicas, de forma a preservar a confidencialidad de los datos.

**PROBLEMAS O PREGUNTAS:**

En caso haya algún problema o pregunta, o algún daño relacionado con la investigación, podré contactar a la investigadora responsable, STEFANI GERALDINE PAEZ RAMOS, Bachiller en Tecnología Médica de la Universidad Alas Peruanas, Filial Ica, responsable del proyecto.

**CONSENTIMIENTO /PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA:**

1. Tengo a libertad de desistir o interrumpir mi participación en este estudio en el momento en que deseo, sin necesidad de cualquier explicación, bastando informar oralmente o por escrito al investigador de mí recusa.
2. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.
3. El abandono no causará ningún perjuicio.

Yo.....  
.....identificado con DNI....., concuerdo de libre y espontánea voluntad autorizo mi participación de en el estudio.

Declaro que obtuve toda la información necesaria y fui esclarecido(a) de todas las dudas presentadas.

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

Firma: \_\_\_\_\_

Si no puede firmar, ponga su huella digital en el espacio abajo:



## ANEXO N° 06. Aprobación de proyecto de tesis por el comité de ética en investigación GRA ICA – ESSALUD.



"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"  
"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN"

Ica, 13 de octubre 2017

Srta.  
STEFANI GERALDINE PAEZ RAMOS  
Urbanización El Carmen I-7  
Presente.-

ASUNTO: SOLICITUD DE EVALUACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION  
"PREVALENCIA DE LA MARCHA PATOLÓGICA EN PACIENTES CON SECUELA DE  
HEMIPLÉJIA EN EL HOSPITAL AUGUSTO HERNANDEZ MENDOZA DE LA CIUDAD DE ICA  
EN LOS MESES DE SETIEMBRE A OCTUBRE DE 2017"

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de informarle que la solicitud de Evaluación del Proyecto de Investigación "Prevalencia de la marcha patológica en pacientes con secuela de hemiplejia en el hospital Augusto Hernandez Mendoza de la ciudad de Ica en los meses de setiembre a octubre de 2017", ha obteniendo la aprobación del mismo, cabe indicar que deberá actualizar el cronograma.

Asimismo se hace de conocimiento que debe hacer llegar al Comité de Etica en Investigación un informe del avance y al concluir debe hacer llegar el informe Final del Proyecto de Investigación.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

  
Amada Hernandez Vda. De Palomino  
Comité de Etica en Investigación  
GRAICA-ESSALUD  
AHM/AHM.  
NIT.: 3747-2017-5973  
FS: 004

## ANEXO N°07. Juicio de expertos



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
 ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGIA MÉDICA  
 FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION JUICIO DE EXPERTOS

- I. DATOS PERSONALES:
- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE: Escurra Torres Juana Rosa  
 1.2 GRADO ACADEMICO: LICENCIADA EN TECNOLOGIA MEDICA -TFR  
 1.3 INSTITUCION DONDE LABORA: Hospital "Augusto Hernandez Mendoza"  
 1.4 TITULO DE LA INVESTIGACION: PREVALENCIA DE MARCHA PATOLOGICA EN PACIENTES CON SECUELA DE HEMIPLEJIA EN ESSALUD-ICA AÑO 2017  
 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: STEFANI GERALDINE PAGZ RAMOS  
 1.6 MAESTRIA/ DOCTORADO:   
 1.7 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

II. ASPECTO A EVALUAR: (Calificación Cuantitativa)

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-13)	Bueno (14-16)	Muy Bueno (17-18)	Excelente (19-20)
		01	02	03	04	05
1.- Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					✓
2.- Objetividad	Esta expresado con conductas observables				✓	
3.- Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y calidad					✓
4.- Organización	Existe una organización logica del instrumento					✓
5.- Suficiencia	Valora los aspectos en cantidad y calidad					✓
6.- Intencionalidad	Adecuado para cumplir con los objetivos					✓
7.- Consistencia	Basado en el aspecto teorico cientifico del tema de estudios				✓	
8.- Coherencia	Entre las hipotesis, dimensiones e indicadores				✓	
9.- Metodología	Las estrategias responden al proposito del estudio				✓	
10.-Conveniencia	Genera nuevas pautas para la investigacion y construccion de teorias				✓	
Sub Total						
Total						

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.4)..... 18  
 VALORACION CUALITATIVA..... ACEPTABLE  
 VALORACION DE APLICABILIDAD..... FAVORABLE

Leyenda:  
 01-13 Improcedencia  
 14-16 Aceptable con recomendación  
 17-20 Aceptable

Lugar y Fecha: ICA 23 April 2018

Firma y Post firma del Experto.....

DNI: 16629539

*Juana Escurra Torres*  
 Lic. Juana Escurra Torres  
 TERAPISTA FISICA  
 C. M. P. 2055  
 HOSPITAL "AUGUSTO HERNANDEZ MENDOZA"  
 REG. ASISTENCIAL ICA  
 ESSALUD

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGIA MÉDICA

**FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION JUICIO DE EXPERTOS**
**I. DATOS PERSONALES:**

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE: BENDEZÚ AGUIRRE ZUNILDA NINFA  
 1.2 GRADO ACADEMICO: LICENCIADA EN TECNOLOGIA MEDICA - TFR  
 1.3 INSTITUCION DONDE LABORA: HOSPITAL IV "AUGUSTO HERNANDEZ MENDOZA" ESSALUD  
 1.4 TITULO DE LA INVESTIGACION: PREVALENCIA DE MARCHA PATOLOGICA EN PACIENTES CON SECUELA DE HEMIPLEJIA EN ESSALUD-JCA, AÑO 2017.  
 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: STEFANJ GERALDINE PAEZ RAMOS  
 1.6 MAESTRIA/ DOCTORADO: .....  
 1.7 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

**II. ASPECTO A EVALUAR: (Calificación Cuantitativa)**

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-13)	Bueno (14-16)	Muy Bueno (17-18)	Excelente (19-20)
		01	02	03	04	05
1.- Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					✓
2.- Objetividad	Esta expresado con conductas observables					✓
3.- Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y calidad					✓
4.- Organización	Existe una organización logica del instrumento					✓
5.- Suficiencia	Valora los aspectos en cantidad y calidad					✓
6.- Intencionalidad	Adecuado para cumplir con los objetivos					✓
7.- Consistencia	Basado en el aspecto teorico científico del tema de estudios					✓
8.- Coherencia	Entre las hipotesis, dimensiones e indicadores					✓
9.- Metodología	Las estrategias responden al proposito del estudio					✓
10.- Conveniencia	Genera nuevas pautas para la investigacion y construccion de teorías					✓
Sub Total						✓
Total						✓

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.4)..... 20  
 VALORACION CUALITATIVA..... ACEPTABLE  
 VALORACION DE APLICABILIDAD..... FAVORABLE

Legenda:  
 01-13 Imprudencia  
 14-16 Aceptable con recomendación  
 17-20 Aceptable

Lugar y Fecha: JCA 23 ABRIL 2018

Firma y Post firma del Experto.....

DNI: 41110534

*Luzmila Bendezu*  
**Lic. Zunilda Bendezu Aguirre**  
 TERAPEUTA FISICO  
 C.T.M.P. 3044  
 HOSPITAL IV "AUGUSTO MENDOZA MENDOZA"  
 RED ASISTENCIAL JCA  
 ARESAud



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
 ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
 FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS PERSONALES:

- 1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE: GARCÍA CANALES BETTY FRANCISCA.  
 1.2 GRADO ACADÉMICO: LICENCIADA EN TECNOLOGÍA MÉDICA -TFR  
 1.3 INSTITUCION DONDE LABORA: HOSPITAL IV "AUGUSTO HERNANDEZ MENDOZA" ESSALUD  
 1.4 TITULO DE LA INVESTIGACION: PREVALENCIA DE MARCHA PATOLÓGICA EN PACIENTES CON SECUELA DE HEMIPLEJIA EN ESSALUD-ICA. AÑO 2017  
 1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO: STEFANI GERALDINE PAEZ RAMOS  
 1.6 MAESTRIA/ DOCTORADO:.....  
 1.7 NOMBRE DEL INSTRUMENTO: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

II. ASPECTO A EVALUAR: (Calificación Cuantitativa)

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente (01-09)	Regular (10-13)	Bueno (14-16)	Muy Bueno (17-18)	Excelente (19-20)
		01	02	03	04	05
1.- Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					✓
2.- Objetividad	Esta expresado con conductas observables				✓	
3.- Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y calidad				✓	
4.- Organización	Existe una organización logica del instrumento					✓
5.- Suficiencia	Valora los aspectos en cantidad y calidad					✓
6.- Intencionalidad	Adecuado para cumplir con los objetivos				✓	
7.- Consistencia	Basado en el aspecto teorico cientifico del tema de estudios				✓	
8.- Coherencia	Entre las hipotesis, dimensiones e indicadores				✓	
9.- Metodología	Las estrategias responden al proposito del estudio					✓
10.- Conveniencia	Genera nuevas pautas para la investigacion y construccion de teorias					✓
Sub Total						
Total						

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.4)..... 18  
 VALORACION CUALITATIVA..... ACEPTABLE  
 VALORACION DE APLICABILIDAD..... FAVORABLE

Leyenda:  
 01-13 Improcedencia  
 14-16 Aceptable con recomendación  
 17-20 Aceptable

Lugar y Fecha: ICA, 23 ABRIL 2018

Firma y Post firma del Experto..... Betty Garcia

DNI: 22079489

Betty Garcia Canales  
 REPRESENTANTE FÍSICO  
 CI.M.P. 3174  
 HOSPITAL "AUGUSTO HERNANDEZ MENDOZA"  
 ESSALUD



Figura 7. Recolección de datos.



Figura8. Observación de la marcha.



Figura 9. Escala de Tinetti, marcha.



Figura 10. Valoración de la espasticidad