



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**INFLUENCIA DE LA HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA EN
EL EQUILIBRIO ESTÁTICO EN NIÑOS DE 8 A 9 AÑOS DE
EDAD DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS
GONZAGA (CIRCA) – AREQUIPA. 2018**

Marlene Gloria Silvestre Calle

Arequipa – Perú

2018



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**INFLUENCIA DE LA HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA EN EL
EQUILIBRIO ESTÁTICO EN NIÑOS DE 8 A 9 AÑOS DE EDAD DE
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS GONZAGA (CIRCA) –
AREQUIPA. 2018**

Marlene Gloria Silvestre Calle

Tesis preparada a la Universidad Alas Peruanas como requisito parcial para la obtención del Título de Licenciado en Tecnología Médica en la especialidad de Terapia Física.

Asesor Principal :Lic. T M Susan Sylma Medina
Villena

Asesor Metodológico: Dra. Yuli Rodríguez Sueros

Asesor de Redacción: Doc. Manuel Linares Pacheco

Arequipa – Perú

2018

Silvestre Calle, M. 2018. **Influencia de la Hiperlaxitud Ligamentaria en el Equilibrio Estático en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018** /Universidad Alas Peruanas. 114 páginas.

Nombre del Asesor: Lic. T M Susan Sylma Medina Villena

Disertación académica para la licenciatura en Tecnología Médica-UAP 2018.

Marlene Gloria Silvestre Calle

INFLUENCIA DE LA HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA EN EL EQUILIBRIO ESTÁTICO EN NIÑOS DE 8 A 9 AÑOS DE EDAD DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS GONZAGA (CIRCA) – AREQUIPA. 2018

“Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del Título de Licenciado en Tecnología Médica, por la Universidad Alas Peruanas”

Lic. T.M. Heraldo Cortavitarde Pocco Presidente _____

Lic. T.M. Jesús Roger Salazar Cordero Secretario _____

Lic. T.M. Cristhian Felipe Rodríguez Zamora Miembro _____

Arequipa, Perú

2018

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a la Universidad Alas Peruanas y los docentes que aportaron sus conocimientos y experiencia para la realización en este trabajo de investigación.

A mi familia por su apoyo, a pesar de la distancia siempre estuvieron ahí para darme ánimo y no desvanecer durante todos estos años de estudios a mis mejores amigos Jaime M, Meliza V por su gran apoyo incondicional, a mi Tía Esther por su colaboración y participación de sus alumnos de la IE San Luis Gonzaga (Circa). Arequipa.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme y darme la oportunidad de seguir cumpliendo mis metas.

A la Universidad Alas Peruanas por permitirme seguir con mis estudios y ser una mejor profesional, a la Institución Educativa San Luis Gonzaga cerca-Arequipa por darme la facilidad de poder evaluar a los niños, y a los padres de familia por colaborar con la investigación.

A mi madrina Milder por su apoyo y cariño, A mis amigos por sus consejos de superación. Zarella, Katherine y Milagros, por proporcionar de su tiempo, y apoyo en la elaboración de este trabajo de investigación.

Encontrar la salud debe ser el objetivo del terapeuta, cualquiera puede encontrar la enfermedad.”

Dr. Andrew Taylor Still.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación toma como referencia la hiperlaxitud ligamentaria y el equilibrio estático en los niños de tercer grado de Educación Primaria de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) de la ciudad de Arequipa, los niños fueron elegidos a conveniencia de la investigación, solo a los que presentaban la hiperlaxitud ligamentaria positivo entre las edades de 8 y 9 años de edad de ambos géneros masculino y femenino. Y poder continuar con la investigación planteada y lograr el objetivo propuesto, se aplicaron como material y métodos, el estudio relacional, aplicada observacional y descriptiva y el tipo de investigación, correlacional transversal en 40 niños, a partir de la evaluación

Para lo cual se propondrá la utilización de estrategias metodológicas para el desarrollo de la hiperlaxitud ligamentaria con el test Beighton, y la valoración del equilibrio estático con la batería Da Fonseca en los niños y niñas, esto también es una alternativa para mejorar la relación entre compañeros, sus capacidades físicas y puedan fortalecer su sistema nervioso central, periférico de los órganos equilibradores del estudiante

El propósito de esta investigación es determinar si existe influencia entre la hiperlaxitud ligamentaria y el equilibrio estático. El desconocimiento de los ejercicios de equilibrio estático no permiten que los niños adopten las posiciones correctas al momento de sentarse o mantener alguna posición en contra de la gravedad, con la práctica de estos ejercicios en el futuro evitaremos lesiones a nivel de la columna vertebral ya que si corregimos a tiempo estos problemas tendremos niños y niñas activas y participativas en los diferentes deportes que existen, ya que se ha convertido en un problema grave la falta de interés hacia la práctica deportiva y esto trae consecuencias graves.

Los resultados se agruparon en una matriz de datos, para después someterlas a pruebas estadísticas que permitieron realizar la discusión de los resultados de

las dos variables y del problema en investigación, además plantear las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación.

Los resultados muestran que no existe influencia entre la hiperlaxitud ligamentaria y el equilibrio estático ($P > 0.05$). en los niños y niñas, en edades de 8 y 9 años. De la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) de la ciudad de Arequipa, Obteniendo el resultado final que los niños con la hiperlaxitud ligamentaria muestra un equilibrio adecuado y perfecto Finalmente, teniendo en cuenta que este estudio es el primero en buscar la influencia entre estas variables servirá como precedente para investigaciones a futuro.

Se concluye que no si existe influencia estadísticamente significativa entre la hiperlaxitud Ligamentaria y el Equilibrio estático en los niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga(Circa) – Arequipa.2018.

Los profesionales Tecnólogos Médicos en el área de Terapia Física y Rehabilitación pediátrica, encargados del seguimiento del desarrollo normal del niño, que realicen una evaluación y abordaje oportuno de la hiperlaxitud ligamentaria y el equilibrio estático, y así evitar una alteración en el desarrollo sus actividades diarias.

Palabras clave: Hiperlaxitud Ligamentaria, Equilibrio estático, test de Beingthon, Batería de Da Fonseca, Control postural estabilidad.

ABSTRACT

The present work of investigation takes as a reference the ligamentous hyperlaxity and the static balance in the children of third degree of Primary Education of the Educational Institution San Luis Gonzaga (circa) of the city of Arequipa, the children were chosen for the convenience of the investigation, only those who presented positive ligamentous hypermobility between the ages of 8 and 9 years of age of both male and female genders. And to be able to continue with the proposed research and achieve the proposed objective, the relational, applied observational and descriptive study and the type of cross-correlation research in 40 children were applied as a material and methods, based on the evaluation

For which the use of methodological strategies for the development of ligament hyperlaxity with the Beighton test, and the assessment of the static equilibrium with the Da Fonseca battery in boys and girls will be proposed, this is also an alternative to improve the relationship between peers , their physical abilities and can strengthen their central nervous system, peripheral of the student's balancing organs

The purpose of this research is to determine if there is an influence between ligamentous hyperlaxity and static balance. The ignorance of the exercises of static balance does not allow children to adopt the correct positions at the time of sitting or maintain any position against gravity, with the practice of these exercises in the future we will avoid injuries at the level of the spine since if we correct these problems in time we will have active and participatory children in the different sports that exist, since the lack of interest in sports has become a serious problem and this has serious consequences.

The results were grouped in a data matrix, and then subjected to statistical tests that allowed the discussion of the results of the two variables and the research problem, as well as the conclusions and recommendations of the present research work.

The results show that there is no influence between ligamentous hyperlaxity and static balance ($P > 0.05$). in boys and girls, ages 8 and 9 years. From the Educational Institution San Luis Gonzaga (circa) of the city of Arequipa, Obtaining the final result that children with ligamentous hyperlaxity shows an adequate and perfect balance Finally, bearing in mind that this study is the first to seek the influence between these variables will serve as a precedent for future research.

It is concluded that there is no statistically significant influence between ligamentous hyperlaxity and static equilibrium in children from 8 to 9 years of age of the San Luis Gonzaga Educational Institution (Circa) - Arequipa.2018.

Professional Medical Technologists in the area of Pediatric Physical Therapy and Rehabilitation, responsible for monitoring the normal development of the child, who perform an evaluation and timely approach to ligamentous hyperlaxity and static balance, and thus avoid an alteration in the development of their daily activities .

Key words: Ligamentous Hyperlaxity, Static Balance, Beingthon test, Da Fonseca Battery, Postural stability control.

LISTA DE CONTENIDOS	PÁG.
Portada	
Carátula	1
Ficha Catalográfica	2
Hoja de Aprobación	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Epígrafe	6
Resumen	7
Abstrac o resumen en lengua extranjera	9
Lista de contenidos	
Introducción	16
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	18
1.1. Problema de Investigación	18
1.1.1 Descripción de la realidad problemática	18
1.1.2 Formulación del problema	20
A. Problema principal	20
B. Problemas secundarios	20
1.1.3 Horizonte de la investigación	20
1.1.4 Justificación	21
1.2. Objetivos	23
1.2.1 Objetivo General	23
1.2.2 Objetivos Específicos	23
1.3. Variables	23
1.3.1 Identificación de variables	23
1.3.2 Operacionalización de Variables	24
1.4. Antecedentes Investigativos	25
1.4.1 A Nivel Internacional	25
1.4.2 A Nivel Nacional	27
1.4.3 A Nivel Local	31
1.5. Base Teórica	33

1.6. Conceptos Básicos	72
1.7. Hipótesis	74
1.7.1 Hipótesis principal	74
1.7.2 Hipótesis Secundaria	74
1.7.1 Hipótesis Nula	74
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO	75
2.1. Nivel, Tipo y Diseño de la Investigación	75
2.1.1 Nivel de la Investigación	75
2.1.2 Tipo de la Investigación	75
2.1.3 Diseño de la Investigación	75
2.2. Población, Muestra y Muestreo	75
2.2.1 Población	75
2.2.2 Muestra	75
2.2.3 Muestreo	75
2.3. Técnicas e Instrumentos:	76
2.3.1 Técnicas	76
2.3.2 Instrumentos	77
2.4. Técnicas de Procesamiento y análisis de datos	82
2.4.1 Matriz de base de datos	82
2.4.2 Sistematización de cómputo	82
2.4.3 Pruebas Estadísticas	83
CAPÍTULO III: RESULTADOS	84
3.1. Resultados de la variable 1	84
3.2. Resultados de la variable 2	85
3.3. Resultados del problema de Investigación	86
3.4. Discusión de resultados	86
3.4.1 Discusión de los resultados a nivel de la variable 1	88
3.4.2 Discusión de los resultados a nivel de la variable 2	88
3.4.3 Discusión de los resultados a nivel del problema	88

4	CONCLUSIONES	89
5	RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS	90
6	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
7	ANEXOS	95
7.1	Anexo 1 : Mapa de Ubicación	96
7.2	Anexo 2 : Glosario	97
7.3	Anexo 3 : Ficha del test de Beighton	98
7.4	Anexo 4 :Protocolo de la ficha de evaluación del test de Beig	99
7.5	Anexo 5 : Ficha de evaluación de la Batería Da Fonseca	100
7.6	Anexo 6 : Protocolo de evaluación de la Batería Da Fonseca	101
7.7	Anexo 7 : Consentimiento Informado	102
7.8	Anexo 8 : Matriz de base de datos V1	103
7.9	Anexo 9 : Matriz de base de datos V2	104
7.10	Anexo 10 Matriz de base de datos Operacionalización de variables	105
7.11	Anexo :. 11 Resultados de la Edad de los niños de la I E San Luis Gonzaga (circa) - Arequipa	105
7.12	Anexo : 12 Resultados de Género de los niños de la I E San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa.	107
7.13	Anexo : 13 Resultados de Equilibrio Estático pies sobre la línea	108
7.14	Anexo : 14 Resultados de Equilibrio Estático Pies en puntas	109
7.15	Anexo : 15 Resultados de Equilibrio Estático en un solo pie	110
7.16	Anexo : 16 Fotografías de las evaluaciones de Hiperlaxitud Ligamentaria.	111
7.17	Anexo : 17 Fotografías de las evaluaciones de Equilibrio Estático	112
7.10	Anexo : 18: Matriz de consistencia	113

Lista de Tablas

1	Tabla N° 01 : Operacionalización de variables	24
2	Tabla N° 02 : Tipos de Colágenos	35
3	Tabla N° 3 - Movimiento según el tipo de articulaciones	50
4	Tabla N° 04 Test de Beighton	76
5	Tabla N° 05 : Evaluación de equilibrio y puntaje según Fonseca	79
6	Tabla N° 06 : Resultados de la variable 1	84
7	Tabla N° 07: Resultados de la variable 2	85
8	Tabla N° 08: Resultados del problema de investigación	86
9	Tabla N° 09: Resultados del problema de investigación	87

Lista de Gráficos

1	Gráfica N° 01 Hiperlaxitud ligamentaria del quinto dedo	35
2	Gráfica N° 02 : Componente de una articulación	45
3	Gráfica N° 03 : Tipos de articulaciones N° 1	47
4	Gráfica N° 04 : Tipos de articulaciones N°2	47
5	Gráfica N° 05 : Movimientos axiales N°-1	48
6	Gráfica N° 06 : Movimientos axiales N°-2	48
7	Gráfica N°07 Movimientos axiales N°-3	49
8	Gráfica N°08 Equilibrio Estático	52
9	Gráfica N°09 receptores del equilibrio 1	56
10	Gráfica N°10 receptores del equilibrio 2	58
11	Gráfica N°11 Resultados de la variable 1	84
12	Gráfica N°12 Resultados de la variable 2	85
13	Gráfica N°13 Resultados del problema de investigación	86
14	Gráfica N°14 Resultados del problema de investigación	87

INTRODUCCIÓN

La hiperlaxitud ligamentaria es la principal causa de hipermovilidad articular, dado que la amplitud máxima de movimiento de una articulación está limitada por los ligamentos. Una articulación hiper móvil es aquella cuyo rango de movimiento excede el considerado como “normal” para un individuo, teniendo en cuenta la edad, el sexo, los antecedentes étnicos y el entrenamiento físico.

Esto es inherente a cómo está formada la persona y al mismo tiempo está determinado por los genes de las proteínas fibrosas, tales como colágeno, elastina y fibrina.

El presente trabajo de investigación tiene contenido científico y educativo, determina la influencia entre la hiperlaxitud ligamentaria y el equilibrio estático, con la realización de nueve pruebas en la que el niño se encontraba en movimiento pasivo y activo donde determinó su puntuación con la ejecución de las pruebas donde se realizó a varios segmentos corporales. Mientras que en el equilibrio estático se proyectaba su centro de gravedad dentro del área de soporte; mientras a esta prueba se realiza 16 pruebas

Un hecho poco conocido, pero muy importante, es que la hiperlaxitud, en algunos individuos ocurre en algunas articulaciones, no en todas. Pero, incluso si la hiperlaxitud en una sola articulación causa dolor o inestabilidad en esta articulación el diagnóstico sigue siendo Hiperlaxitud Ligamentaria.

Este estudio pretende determinar la prevalencia de la influencia de hiperlaxitud ligamentaria con el equilibrio estático en una población de niños que se encuentra en constante riesgo de desarrollar dolor articular y lesiones de distintos tipos, como lo son los niños de la institución educativa San Luis Gonzaga (circa) de la ciudad de Arequipa, con el propósito de conocer los factores de riesgo asociados a estas alteraciones en este grupo poblacional. Esto favorecerá tanto a los maestros como a los niños. A los primeros les permitirá desarrollar un entrenamiento adecuado para el alumno según las condiciones corporales de cada uno de ellos, y en el caso de los niños fomentará el cuidado

de sus cuerpos mediante el aprendizaje integral del correcto equilibrio estático dentro de sus actividades físicas deportivas.

La hiperlaxitud ligamentaria por lo general es mayor con la híper-extensión que con la flexión de las articulaciones. Debido a esto son propensas a lesiones traumáticas, que producen procesos inflamatorios leves, pero dolorosos y los niños son más hiperlaxos que los adultos y las mujeres son más que los hombres y la laxitud disminuye con la edad. El equilibrio estático es capacidad que tiene todo ser vivo para mantener la estabilidad a cada lado de su eje y como respuesta elabora el mecanismo de control postural, con el equilibrio la persona tiene la habilidad de mantener durante la actividad motora estática manteniendo su centro de gravedad dentro de la base de sustentación y el control postural.

La finalidad de este trabajo de investigación es conocer y saber si existe influencia entre la hiperlaxitud ligamentaria y el equilibrio estático en niños de 8 y 9 años edad de la Institución educativa san Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018 y poder abordar para fortalecer los segmentos que se veen comprometidos y controlar el equilibrio estático para un mejor desenvolvimiento deportivo y actividad de vida diaria

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1. Descripción de la realidad problemática (preámbulo)

La Hiperlaxitud Ligamentaria es considerada una condición genética común en un alto porcentaje de la población, cursando normalmente en forma asintomática, pero existentes en situaciones en las que la sobrecarga articular excede los límites fisiológicos, generando las manifestaciones clínicas propias de la Hiperlaxitud Ligamentaria, en la actualidad se observa frecuentemente (1).

El equilibrio estático es capacidad que tiene todo ser vivo para mantener la estabilidad a cada lado de su eje y como respuesta elabora el mecanismo de control postural, con el equilibrio la persona tiene la habilidad de mantener durante la actividad motora estática manteniendo su centro de gravedad dentro de la base de sustentación (2)

Los sucesos se dieron en el año 2018 en el mes de marzo entre la cuarta semana y la primera semana de abril, cuando los niños de 8 y 9 años de edad, de la Institución Educativa San Luis Gonzaga en la ciudad de Arequipa, en el distrito de Socabaya de la calle 4 de octubre s/n. cuando se procedían a realizar la actividad física deportiva, como parte de su desarrollo durante esta etapa de su infancia, también se encontraban practicando una danza de baile, los días lunes, miércoles y viernes aproximadamente una hora por la mañana.

Se observa que los niños presentaban dificultad para mantener una postura estable durante el desarrollo de las actividades físicas deportivas y el baile que practicaban para el día de la madre, los constantes problemas que presentan los niños en su mayoría es la

falta de equilibrio, es la capacidad de orientar correctamente el cuerpo en el espacio estando en movimiento o en reposo, crean grandes problemas en el desarrollo normal del niño, debido a que esto debe ser tratado y trabajado en edades tempranas del niño ya que son edades óptimas para asimilar y desarrollar los conocimientos.

Si la investigación no se lleva a cabo, no se podrá lograr mejorar la calidad educativa deportiva, en la que está incluida como parte de la educación.

Al no practicar ejercicios de equilibrio en edades iniciales los estudiantes no desarrollaran adecuadamente la propiocepción y por ende para realizar alguna actividad física los estudiantes tendrán inconvenientes y dejaran de practicar actividades físicas y se convertirán en personas sedentarias por lo consecuente el estilo de vida no va a ser la adecuada para realizar las actividades diarias y físicas que se presenten, esto causara daño a los estudiantes en su correcto desarrollo de sus capacidades físicas

Si las autoridades de la Institución, los estudiantes y la sociedad no toman conciencia de la importancia que tiene el equilibrio en las personas, lo que le ayudara en la coordinación y la ubicación en el tiempo y espacio Considero esta investigación de importancia porque los ligamentos forman parte de la estabilidad para mantener las posturas estáticas tanto en la danza como en sus actividades físicas, etc.

La hiperlaxitud ligamentaria por lo general es mayor con la hiperextensión que con la flexión de las articulaciones. Debido a esto son propensas a lesiones traumáticas, que producen procesos inflamatorios leves, pero dolorosos y los niños son más hiperlaxos que los adultos y las mujeres son más que los hombres y la laxitud disminuye con la edad.

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A. PROBLEMA PRINCIPAL

¿Existe la influencia de la hiperlaxitud ligamentaria en el equilibrio estático en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (CIRCA) – Arequipa 2018?

B. PROBLEMAS SECUNDARIOS

a. ¿Existe hiperlaxitud ligamentaria en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (CIRCA) – Arequipa 2018?

b. ¿Cómo es el equilibrio estático en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (CIRCA) –Arequipa 2018?

1.1.3. HORIZONTE DE LA INVESTIGACIÓN

A. CAMPO: Salud

B. ÁREA : Tecnología Médica del Área de Ciencias Clínica

C. LÍNEA : Rehabilitación Pediátrica

1.1.4. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad los alumnos de la Institución Educativa San Luis Gonzaga se encuentran algunas dificultades al mantenerse en la postura estática debido a la hiperlaxitud ligamentaria, especialmente en edad escolar, por ello es de importancia evaluar, para prevenir futuros problemas osteoarticular y así fortalecer la musculatura o segmentos corporales que se ven afectados por la inestabilidad de ligamentos.

Es de pertenencia de los tecnólogos médicos del área de terapia física y rehabilitación, la Investigación es importante porque se permite buscar y determinar a los niños con la hiperlaxitud ligamentaria a temprana edad, el cual estaría comprometiendo el equilibrio estático, brindar alternativas de ejercicios de equilibrio estático, mejorar su equilibrio y postura para realizar ejercicios y actividades durante su desarrollo con lo que ayudamos a la población estudiantil.

La investigación es factible porque se contó con suficiente información bibliográfica además se dispuso del tiempo necesario, los recursos indispensables para la investigación, con el afán de realizar la presente, nos entregarnos a la investigación y poder encontrar la solución del problema siendo factible por la colaboración brindada por las autoridades y estudiantes de la Institución Educativa San Luis Gonzaga – Arequipa.

Es trascendental porque la realización de este estudio, proporcionará información actualizada sobre los datos estadísticos con respecto a: existencia de hiperlaxitud ligamentaria articular y la influencia que tendrá sobre el equilibrio estático.

Los Beneficiarios de la presente investigación fueron los Estudiantes de la Institución Educativa debido a que ellos van a ser identificados y poder mejorar su equilibrio estático, ubicación en el espacio y se pueda realizar ejercicios sin ningún inconveniente.

El aporte científico tiene como finalidad principal favorecer la salud física del niño. Es así que el equilibrio estático permita al niño explorar y supere situaciones de incomodidad de no mantener una postura estática, enfrentándose a las limitaciones para mantenerse estable.

La investigación consistió en la explicación de la importancia del equilibrio y la hiperlaxitud ligamentaria en los estudiantes del Institución Educativa San Luis Gonzaga - Arequipa, el documento debe ser socializado a toda la comunidad, en especial a las maestras de los primeros años de la Institución Educativa, explicando el motivo de la práctica de los ejercicios de equilibrio con sus respectivos beneficios.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la Influencia de la Hiperlaxitud Ligamentaria y el Equilibrio Estático en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A.** Identificar la hiperlaxitud ligamentaria en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (CIRCA) – Arequipa. 2018

- B.** Evaluar el equilibrio estático en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (CIRCA) – Arequipa. 2018

1.3. VARIABLES

1.3.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

A. Variable (V1): Hiperlaxitud Ligamentaria.

Se caracteriza por una movilidad excesiva determinada por los ligamentos con llevando a tener las articulaciones inestables (3).

B. Variable (V2): Equilibrio Estático.

El equilibrio estático es primordial en posiciones bastante específicas en la vida cotidiana de las personas, un ejemplo claro de equilibrio estático es cuando una persona toma asiento en una silla o en otro lugar, esto significa que se debe mantener una buena postura lo cual va totalmente relacionado con el equilibrio estático y por consiguiente lleva a pensar en un desarrollo aceptable de la musculatura (4).

1.3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N°. 1: Operacionalización de Variables

VARIABLES	INDICADORES	SUB INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTOS
V1 HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA	Movimientos Pasivos	Oposición pasiva del dedo pulgar al antebrazo derecho	1	TEST DE BEINGTHON
		Oposición pasiva del dedo pulgar al antebrazo izquierda	1	
		Hiperextensión pasivo de los dedos con alineamiento paralelo de estos al dorso de antebrazo derecho.	1	
		Hiperextensión pasiva de los dedos con alineamiento paralelo de estos al dorso de antebrazo izquierdo.	1	
	Movimientos Activos	Hiperextensión activa (>10°) de codos derecho.	1	
		Hiperextensión activa (>10°) de codos izquierdo.	1	
		Hiperextensión activa (>10°) de rodilla derecha.	1	
		Hiperextensión activa (>10°) de rodilla izquierda.	1	
		Capacidad de tocar el piso con las palmas de las manos manteniendo las rodillas extendidas.	1	
	V2 EQUILIBRIO ESTÁTICO	Pies sobre la línea	Realización perfecta.	
Realización adecuada.				
Realización con dificultades.				
Realización imperfecta.				
Pies en puntas		Realización perfecta.	4	
		Realización adecuada.		
		Realización con dificultades.		
		Realización imperfecta.		
En un pie unipodal		Realización perfecta.	4	
		Realización adecuada.		
		Realización con dificultades.		
		Realización imperfecta.		

Fuente: Elaboración propia

1.4. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. A NIVEL INTERNACIONAL

A. Almeida Caiza Daniela. Flores Cordova Patricio.

Prevalencia de hiperlaxitud ligamentaria asociada a alteraciones músculo esqueléticas en bailarines profesionales de ballet y danza contemporánea, de la ciudad de Quito, periodo Agosto- diciembre 2014. Ecuador-marzo 2015. Tesis para la obtención del título profesional. Los resultados fueron los siguientes: La prevalencia de HL y SHL en los bailarines profesionales de Quito es elevada y más frecuente en mujeres que en hombres. Las alteraciones musculoesqueléticas más frecuentes en este grupo de estudio fueron las artralgias y subluxaciones. Ser ecuatoriano y practicar ballet son factores de riesgo para presentar HL, en el grupo de bailarines estudiados. Las alteraciones extra musculoesqueléticas no se encuentran asociadas a HL en esta población (5)

B. Burgos Guio Wilson. Parrado Rodríguez David. Rodríguez

Guio Wilson. (Colombia .2015). “Mejoramiento de la coordinación dinámica general por medio de actividades circenses en los niños y niñas de tercer grado de colegio Francisco José de Caldas.2014”. tesis para la obtención del título profesional de Licenciada en ciencias de la educación de Facultad de Ciencias de la Educación. Las conclusiones de la investigación fueron. Las actividades circenses tuvieron una gran incidencia en el mejoramiento de la coordinación dinámica general en los niños y niñas de tercer grado del colegio Francisco José de Caldas. Las actividades circenses pueden formar parte dentro de un sistema de aprendizaje incluyéndola en u plan curricular a nivel institucional, basado en este tipo de actividades novedosas para los niños y que

generan atracción y motivación en el desarrollo de las mismas. En las intervenciones realizadas se pudo evidenciar la disposición de los niños y la aceptación que tuvieron frente a las actividades diseñadas, esto propicia un buen ambiente de aprendizaje para el alumno y hace que tenga una gran motivación y desempeño en cada sesión enfocada a mejorar su coordinación general. Durante el proceso de aplicación se presentaron algunas falencias debido a que no se logró una completa familiarización con los materiales y los componentes teóricos suministrados por los docentes en cada actividad propuesta para la clase. La relación que tuvieron las aplicaciones realizadas con el objetivo del proyecto está encaminada a suplir lo que en un principio se diagnosticó como lo fue el bajo nivel de coordinación general. A nivel formación docente se adquirió una gran experiencia. Que sirve como base para implementar hacia futuro en otras etapas ya que las actividades circenses tienen una gran aceptación en el niño y su vez que propicia un aprendizaje de un nuevo concepto como lo es el circo en la edad escolar. El circo fue un tema novedoso, a su vez fue enriquecedor porque a nivel docente junto con los niños se aprendió mucho acerca del desarrollo de cada actividad realizada en clase. Esta serie de actividades dan cuenta de que en algunos niños se pudo mejorar su coordinación dinámica general, que en otros no hubo tal mejoría por lo cual se recomienda trabajar para lograr este objetivo (6)

C. Toalombo Toalombo Marco Wilfrido: Los Ejercicios De Equilibrio Estático En La Capacidad Temporo-Espacial En Los Niños De Tercer Año De Educación General Básica De La Unidad Educativa República De Venezuela De La Ciudad. resultados Los ejercicios de equilibrio estático si contribuye en la capacidad Temporo-espacial de los niños de tercer año de la Unidad Educativa República de Venezuela de la ciudad de

Ambato provincia de Tungurahua. De Ambato Provincia Del Tungurahua. Conclusiones La práctica de los ejercicios de equilibrio estático en la unidad educativa República de Venezuela ha sido olvidado debido a que no existen docentes con una capacitación adecuada para la práctica y aplicación de los diferentes ejercicios para poder aprovechar los beneficios de los ejercicios. Por esta razón es importante buscar una solución óptima y eficaz para resolver este problema aplicando la práctica de los ejercicios de equilibrio para que los niños y niñas puedan desarrollar sus capacidades Físicas e intelectuales.

Se puede concluir que la capacidad Temporo - espacial en los niños es un proceso indispensable en el desarrollo de los niños debido a que nos ayuda a tomar referencia entre el tiempo y el espacio que se ha de realizar determinada acción, también ayuda a que los niños sean ordenados y responsables en las actividades que realicen y poder mostrar al mundo niños y niñas competitivos y activos para insertarse a la sociedad sin ningún tipo de dificultad o incapacidad. (7)

1.4.2. A NIVEL NACIONAL

A. Tesen torrejon, edwin jose; tuesta gallegos, judith.

Frecuencia de las características de hiperlaxitud articular en edad escolar de 7 A 10 años. Tesis para la obtención del título profesional. Los resultados fueron los siguientes: La proporción de hiperlaxitud articular de la población de estudio fue de 69,55%, con predominancia del sexo femenino (79% vs 57% en varones), según la edad disminuye conforme aumenta la edad a excepción de los 10 años (81, 72, 62 y 83 por ciento). Conclusión, la frecuencia de hiperlaxitud encontrada es alta, teniendo en cuenta que los estudios realizados en nuestro país no son actuales, se recomienda

investigar sobre prevalencia, causas e intervención fisioterapéutica respecto a hiperlaxitud.

Se recomienda realizar estudios de tamizaje para la prevención de hiperlaxitud y dolor articular, debido al elevado porcentaje encontrado con sintomatología, así como evaluar estos resultados en otras poblaciones de niños y adolescentes (8)

B. Díaz Cortez Bruno Edinson; Moran Segovia Viviana Lizet

Hiperlaxitud Articular y Relación con el Retraso en la Motricidad Fina en Niños de 2 A 5 Años en el servicio de Medicina Física Y Rehabilitación del Hospital III Chimbote del mes de diciembre 2015 - enero del 2016. Tesis para la obtención del título profesional. Resultados: En el presente estudio realizado en que se aplicó el test de Beighton a la población de niños de 2 a 5 años que asistieron al Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Chimbote del mes de diciembre del 2015 – Enero del 2016, se encontró que de dicha población el 51% presentan hiperlaxitud articular. Dentro de dicho grupo el género femenino, representa el 51% y el género masculino el 49% , coincidiendo con el trabajo de investigación de Flores Velásquez 87.5% “Pie Plano y su asociación con el Síndrome Benigno De Hiperlaxitud Articular en niños de 4 a 7 años atendidos en el Servicio de Medicina Física y rehabilitación en el Hospital III Es salud Chimbote en el periodo de agosto a noviembre en el 2012”, en el cual muestra una presencia de la hiperlaxitud articular del 87.5% de la población evaluada de ambos géneros, así mismo demostramos que existe una mayor prevalencia de hiperlaxitud articular en los niños del género femenino, datos que coinciden con el trabajo realizado por Haro M. 2013 en Chile, en el cual la distribución por sexos muestra mayor frecuencia en mujeres (varón/mujer = 2/3).

Se aplicó el test de desarrollo psicomotor TEPSI a la población de niños de 2 a 5 años que asistieron al Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Chimbote del mes de Diciembre del 2015 – Enero del 2016, encontrando que el 46% de dicha población presenta un retraso en la motricidad fina; así mismo el 79% de los niños que presentan retraso en la motricidad fina también presentan hiperlaxitud articular coincidiendo con el trabajo de investigación de Mestanza M. donde el 79,17% de los niños que presentan retraso también presentan hiperlaxitud articular. En el mismo estudio se encontró que hay un mayor predominio de la hiperlaxitud articular en las niñas con retraso de motricidad fina (87.5 %), en relación al sexo masculino (75%). Del mismo modo el valor hallado con el test de Odds Ratio concluye que la prevalencia del retraso motor fino en niños con Hiperlaxitud articular es 2.71 veces más probable que en niños sin hiperlaxitud articular.

En el estudio realizado encontramos que la hiperlaxitud articular y retraso en la motricidad fina fue más frecuente en niños de 2 años de edad (50%) y en el sexo masculino (52%) coincidiendo con el estudio de Haro M. donde existe mayor frecuencia con una relación inversa con la edad, en que niños más pequeños presentan mayor hiperlaxitud que los mayores. Según los datos estadísticos obtenidos en esta investigación, no encontramos trabajos de investigación relacionados a este tema, pero en nuestro criterio consideramos que son valores altos con respecto a la población con hiperlaxitud articular con un retraso en la motricidad fina, según el grupo etario siendo la edad de 2 años y el género masculino los más afectados, ya que casi más del 50% de dicha población evaluada presento estas dos condiciones.

De los resultados obtenidos en esta investigación se puede observar que con respecto a los grupos etarios el 50% de los casos se encontraron en el primer grupo (2 a <3 años), el grupo con menor porcentaje fue el de 4-5 años con el 18 % de casos encontrados, estableciendo así que los niños con hiperlaxitud articular a menor edad presentan un mayor grado de retraso en la motricidad fina.

Se aplicó la prueba de Odds Ratio que es utilizado en los estudios de casos y controles, obteniendo un resultado de 10.6, es decir que la prevalencia del retraso en la motricidad fina en niños con hiperlaxitud articular es 10.6 veces más probable que en niños sin hiperlaxitud articular. Conclusiones Existe relación positiva y altamente significativa entre la hiperlaxitud articular y el retraso de la motricidad fina, evidenciada mediante la prueba del Chi cuadrado ($X^2 = 26,0471$, $p = 0.001 < 0.05$).

De los niños de 2 a 5 años de ambos sexos que presentan retraso en la motricidad fina el 79% presentan hiperlaxitud articular en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Chimbote del mes de diciembre 2015 a enero del 2016.

Se demostró que hay un mayor predominio de retraso de la motricidad fina en los niños de 2 años de edad siendo el 50 % de la muestra estudiada, y un menor predominio en los niños de la edad de 4 años (18%), en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Chimbote del mes de diciembre del 2015 – Enero del 2016.

Se determinó que el 84% del género femenino presenta hiperlaxitud y retraso de la motricidad mientras que en el género masculino el 75 % de estos presentan ambas

condiciones, en el servicio de medicina física y rehabilitación del hospital III Chimbote del mes de diciembre 2015 a enero del 2016.

Es 0.91 veces más probable que los niños de 2 a 5 años que asisten al Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital III Chimbote del mes de diciembre del 2015 – Enero del 2016, que presenten hiperlaxitud articular tengan un retraso en la motricidad fina, que en niños sin hiperlaxitud articular (9).

1.4.3. A NIVEL LOCAL

A. Venturo Tolentino, Erika Enmanuela; síndrome benigno de hiperlaxitud articular y se relación con la motricidad fina en niños de 3 - 5 años del colegio británico europeo dunalastair del distrito de Yanahuara Arequipa – 2014 Tesis para la obtención del título profesional. Con los resultados de cada prueba concluiremos si existe relación entre los niños que presente el Síndrome Benigno de Hiperlaxitud Articular (SBHA) y a su vez presenten alteración en la Motricidad Fina (MF). Llegando a los resultados que de los niños evaluados el 75.47% presentan el Síndrome Benigno de Hiperlaxitud Articular, siendo mayor en el sexo masculino con un 81.48% y a su vez se presenta más en niños de 5 años 77.78%.

Según el criterio de Beighton presentan el síndrome benigno de hiperlaxitud articular son los que tienen de 4 a más puntos de 9, en lo que encontramos un 28.30% que presentan el puntaje 4 y es mayor en el sexo masculino con 29.63%. Los niños evaluados según el test TEPSI, en su sub test de coordinación tenemos que 73.6% presentan dificultades en la motricidad fina; siendo un 64.2% de riesgo y un 9.4% en retraso. Así mismo es mayor en el sexo masculino 77.78%, y con un

72.2% en los niños de 5 años. Las actividades que presentaron mayor cantidad de fracasos en el test de TEPSI en su sub test de coordinación fue de dibujar más de 9 partes de una figura humana 100.0%. De los 53 niños evaluados del Colegio Británico Europeo Dunalastair del Distrito de Yanahuara – Arequipa en el 2014, un 82.5% presenta el Síndrome Benigno de Hiperlaxitud Articular y tienen riesgo y/o retraso de la Motricidad Fina, presentándose con más evidencia en el sexo masculino y en los niños de 5 años.

Llegando a la conclusión que en los 53 niños evaluados del Colegio Británico Europeo Dunalastair del distrito de Yanahuara – Arequipa en el 2014, tenemos un porcentaje de 75.47% niños que presentan el síndrome benigno de hiperlaxitud articular y un 73.8% que presentan dificultades en la motricidad fina. De ello el 82.5% presentan ambos criterios y así podemos decir que el síndrome está relacionado con la motricidad fina, el síndrome afecta y se presentan más visiblemente en el miembro superior y con ello en los dedos de la mano es por eso que los niños no presentan una buena precisión, coordinación y fuerza muscular al efectuar las actividades designadas para una correcta motricidad fina (10)

B. Flores Gómez Iris Fabiola. Relación de la hipermovilidad articular y el pie plano en niños de 2 a 6 años del servicio de terapia física área de niños del hogar clínica san juan de Dios - Ceri Arequipa 2015. La investigación se realizó en la ciudad de Arequipa, en el hogar clínica San Juan de Dios – Ceri, durante los meses de agosto, setiembre, octubre y noviembre del año 2014, participaron 30 pacientes cuya edad oscila entre los 2 a los 6 años de edad. Se evaluó a toda población. El objetivo general fue determinar la relación de la hipermovilidad articular con el pie plano en niños de 2 a 6 años

del servicio de terapia física área de niños del hogar clínica San Juan de Dios – Ceri Arequipa 2014. Las variables fueron hipermovilidad articular y el pie plano, el tipo de estudio fue correlacional no experimental.

Las técnicas utilizadas fueron la observación y la encuesta, los instrumentos utilizados fueron el test de Beighton y las fichas de relaciones de datos índice de Chipaux – Smirax y según Lelleyre. Se realizó la encuesta y se procedió a evaluar los resultados fueron: el 53.3% de los niños con hipermovilidad articular son de género femenino. El 53.3% de los niños con hipermovilidad articular tiene de 2 – 3 años. El 40 % tanto como las niñas y los niños presentan pie plano, el 53%3 tiene pie plano y oscila entre 2 – 3 años. El 73.3% de los niños con hipermovilidad articular presentan pie plano con un valor de chi cuadrado de 0.536, lo que indica que hay una relación estadísticamente significativamente entre ambos (11)

1.5. Base Teórica

1.5.1 Hiperlaxitud Ligamentaria

A. Definición

El Síndrome Benigno de hiperlaxitud ligamentaria se caracteriza por un aumento del rango de movilidad articular debido a una hiperlaxitud ligamentaria, siendo Kirk quien acuñó este término para referirse al síndrome de naturaleza familiar y hereditaria que se presenta en ausencia de manifestaciones clínicas en otros órganos o sistemas.

La hiperlaxitud ligamentaria puede asociar a síntomas y signos diversos especialmente reumatismos extra articulares artralgiás, mialgiás dislocaciones o luxaciones; la mayoría de pacientes hipomóviles tiene un riesgo aumentado para desarrollar osteoartritis conforme progresa la edad

El síndrome benigno de hiperlaxitud ligamentaria es una entidad clínica muy prevalente en la población, pero poco diagnosticada en la práctica clínica. Este se caracteriza por un aumento del rango de movimiento articular por una hiperlaxitud ligamentaria, y puede asociarse a otras alteraciones Extra articulares (12)

La hiperlaxitud articular (HA) se define como un aumento de la movilidad articular determinada por aumento de elasticidad de los tejidos. Su prevalencia ha sido establecida entre un 5 a 14% de acuerdo a diversas series La distribución por sexos muestra mayor frecuencia en mujeres. En niños, también se ha reportado una mayor frecuencia con una relación inversa con la edad, en que niños más pequeños presentan mayor hiperlaxitud que los mayores. Se ha reportado también una incidencia familiar aumentada, sugiriendo un modo de herencia autosómico dominante. En un estudio de 125 casos encontraron historia de hiperlaxitud articular en 64% de familiares de primer grado y 27% en familiares de segundo grado (13).

La hiperlaxitud articular (HA) es una exageración del rango normal de movilidad, que no implica, en general, enfermedad subyacente del tejido conectivo. Los niños hiperlaxos se destacan en algunas actividades físicas,

especialmente danza, gimnasia deportiva, etc. Si bien la hiperlaxitud o hipermovilidad articular benigna es una variante normal de elasticidad del tejido conectivo, es también una manifestación de la osteogénesis imperfecta, los síndromes de Ehlers Danlos, de Marfan y otros (14)

Figura N° - 1 Hiperlaxitud Ligamentaria del Quinto Dedo



Fuente: www.health-ua.org/faq/travmatologiya-i-ortopediya/2501.html

B. Etiología

La causa primaria es la laxitud ligamentosa. La hiperlaxitud como tal, puede tener polimorfismos no patológicos, como resultado de pequeñas variaciones en los genes de la matriz extracelular tales como el colágeno, elastina, fibrillinas, etc. Esto es inherente a como está formada la persona, y al mismo tiempo está determinada por los genes de las proteínas fibrosas. (15)

C. Características de la entidad

La hiperlaxitud articular es más a menudo pauciarticular (pocas articulaciones por definición, menos de 5) que poliarticular (muchas articulaciones)

No tiene que ser poliarticular para provocar síntomas. Incluso una única articulación hiperlaxa puede sufrir

cualquiera de las consecuencias de la hiperlaxitud, incluyendo la tendencia a luxarse, desarrollar sinovitis traumáticas, osteoartritis prematura o simplemente dolor sin una razón simple u obvia.

La mayor agilidad inherente a su condición, permite a los hiperlaxos realizar una gran variedad de actividades (ballet, danza, gimnasia, etc.), lo que se puede considerar como una ventaja física para estas personas. De todas formas, la predisposición a las lesiones hace que estos beneficios tengan una corta duración.

Una persona adulta que tiene hiperlaxitud (puede incluso no saber que es laxa), sin haber tenido problemas antes puede en cualquier momento comenzar a tener tendinitis, esguinces o subluxaciones recurrentes, dolor de espaldas, etc. Es frecuente el desarrollo de artrosis, debido a la fragilidad articular y la excesiva movilidad articular.

En la mayoría de los casos, esta condición supone que solo es una característica familiar y únicamente supone una variante de la normalidad, pero cuando se asocia a una sintomatología músculo esquelética se conoce como síndrome hiper movilidad articular benigna (1)

1.5.2 TIPOS DE COLÁGENOS

Existen algunos tipos de colágeno, 21 de éstos se encuentran bien definidos, cada uno presenta características específicas y relevantes (16) , (17)

Tabla N° - 2: tipos de colágenos

Tipos de colágeno	Características	Función – ubicación	Órganos
Colágeno Tipo I	Forma predominante en los organismos vertebrados maduros; el colágeno tipo I es un heterotrímero formado por dos cadenas $\alpha 1$ (I) y una cadena $\alpha 2$ (I), CON 300 nm de longitud. Contiene poca hidroxilisina e hidroxilisina glucosilada.	Proporciona rigidez a la tensión y en el hueso, es responsable de las propiedades biomecánicas relacionadas con la resistencia a la carga y la tensión. En la lámina propia de todas las mucosas.	Dermis, vasos sanguíneos, tendones, huesos, dentina, córnea, aponeurosis, arterias y útero.
Colágeno Tipo II	Es un homotrímero formado por tres cadenas $\alpha 1$ (II). Muestran un contenido en hidroxilisina mayor, así como residuos de glucosa y galactosa que median la interacción con proteoglicanos, otro componente típico de la matriz del cartílago hialino. Triple hélice de colágeno, molécula homotrimerica.	Forma una red de fibrillas de moléculas de proteoglicanos, y el aumento de la hidratación del cartílago articular posiblemente se deba a un debilitamiento de esta red. Se encuentra en tejidos que necesitan más elasticidad y menor rigidez.	Cartílagos hialinos, tejidos embrionarios y linfáticos. En las vellosidades coriales se localiza debajo del trofoblasto y en el estroma de la placenta.
Colágeno Tipo III	Homotrimerico formado por tres cadenas $\alpha - 1$ (III). Es sintetizado por las células del músculo liso, fibroblastos, glía. Contenido alto de hidroxiprolina; contiene enlaces disulfuro entre las cadenas.	Su función es la de sostén de los órganos expandibles. Se encuentran en los tejidos que necesitan más elasticidad y menor resistencia.	Piel, arterias, tejido conjuntivo laxo, paredes de los vasos sanguíneos, estroma de varias glándulas hígado y útero.

Colágeno Tipo IV	Contenido alto de hidroxiprolina e hidroxiprolina glucosilada; contiene enlaces disulfuro entre las cadenas y puede presentar importantes zonas globulares. No se polimeriza en fibrillas, si no que forma un filtro de moléculas orientadas al azar, asociadas a proteoglicanos y con las proteínas estructurales lámina y fibronectina. Es sintetizado por las células epiteliales y endoteliales	Su función principal es la del soporte y filtración. Formar una trama filamentosa en forma de una malla conocida como (tela de corral de gallina) y se localiza en las membranas basales	Membrana basilar.
Colágeno Tipo V	Heterotrímero, presenta tres cadenas $\alpha - 1(V)$, $\alpha - 2(V)$, $\alpha - 3(V)$. Presente en la mayoría del tejido intersticial. Se asocia con el tipo I.	Contribuye a la formación de la matriz orgánica del hueso, el estroma de la córnea y la matriz intersticial de músculos, hígado, pulmones y placenta.	Hueso, cornea, músculos, hígado, pulmones, placenta.
Colágeno Tipo VI	Heterotrímero formado por tres cadenas genéticamente distintas: $\alpha - 1(VI)$, $\alpha - 2(VI)$, Y $\alpha - 3(VI)$. Posee dos dominios globulares de igual diámetro, separados por un dominio helicoidal corto de 110nm; tiene una secuencia de 335 a 336 residuos de aminoácidos, donde la cisteína forma puentes que estabilizan la molécula.	Sirve de anclaje de las células en su entorno, forma reticulados filamentos que rodean los nervios y los vasos sanguíneos.	Tejido intersticial, tendones, piel cartílago elástico, espacio perisinusoidal del hígado.
Colágeno Tipo VII	Fibras de anclaje, estructuras simétricas de 750 nm de long. Mayor región de triple hélice de colágeno de vertebrados, la región triple helicoidal contiene varias interrupciones no helicoidales.	Se encuentra muy próximo a las membranas basales, bajo el epitelio escamoso estratificado, formar estructura de anclaje.	Membranas basales.

Colágeno Tipo VIII	Está constituida por tres cadenas de polipéptidos que aparecen entrelazadas formando una triple hélice, constituyendo una unidad macromolecular denominado tropocolágeno. El colágeno tipo VIII destaca por la abundancia de hidroxiprolina.	Este colágeno es producido por células endoteliales y se ensambla formando redes hexagonales como en la membrana de descemet del endotelio de la córnea.	Pared vascular y células endoteliales.
Colágeno Tipo IX	La molécula de colágeno es relativamente corta, 200 nm de long. Y consiste en tres dominios de triple hélice salpicados entre cuatro dominios globulares. Las tres cadenas son diferentes y están conectadas mediante puentes disulfuro. Este colágeno del cartílago humano se encuentra covalente unido al colágeno tipo II. La característica más inusual del colágeno es que a veces aparece como proteoglicano.	Se distribuye con el colágeno tipo II en el cartílago y en el cuerpo vitreo.	Cartílago y cuerpo vitreo.
Colágeno Tipo X	Colágeno de cadena corta. Es un componente característico del cartílago hipertrófico de la placa de crecimiento fetal y juvenil. Es homotrimérico con un largo extremo carboxilo terminal y un corto dominio amino terminal.	Sus fibras se asocian formando redes hexagonales. En costillas y vertebras.	Cartílago hipertrófico y mineralizado.
Colágeno Tipo XI	El colágeno tipo XI es un heterotrimerico formando por las cadenas $\alpha - 1(XI)$, $\alpha - 2(XI)$, Y $\alpha - 3(XI)$.	Parece formar el núcleo de las heterofibras de colágeno tipo II. En el centro de las fibras y no en su superficie.	Cartílago, humor vitreo
Colágeno Tipo XII	Molécula formada por tres cadenas $\alpha I (XII)$, cada una tiene dos dominios de triple hélice, uno de ellos fuertemente homologa al	Es el colágeno de mayor tamaño en los vertebrales hasta el momento.	Pericondrio, tendones y ligamentos.

	colágeno tipo IX y también posee un dominio globular similar al NC4 del colágeno tipo IX.		
Colágeno Tipo XIII	Es ampliamente encontrado como una proteína asociada a la membrana celular.	Interactúa con los tipos I y III.	Epidermis, folículos pilosos, endomisio, intestino, condrocitos, pulmones, hígado.
Colágeno Tipo XIV	Es un homotrímero con características de FACIT que interactúa con el colágeno I. Es parecido al colágeno tipo XII en la triple hélice y en los dominios no colágenos cercanos.	Está ubicada en la superficie de las fibras colágenas tipo I, junto con V y XII para modular las propiedades biomecánicas de la fibrilla; tiene la propiedad de mediar una adherencia célula – célula firme.	Dermis, tendones, pared vascular, placenta, pulmones, hígado.
Colágeno Tipo XV	Presenta derivados del mesénquima; expresado en músculos cardíaco y esqueleto	Participa en la adhesión de la lámina basal al tejido conjuntivo subyacente.	Fibroblastos, células musculares lisas, riñón, páncreas.
Colágeno Tipo XVI	Intima asociación con fibroblastos y células musculares lisas arteriales; no se asocia fibrillas colágeno tipo I.	Contribuye a la integridad estructural del tejido conjuntivo.	Fibroblastos, queratinocitos, amnión.
Colágeno Tipo XVII	Colágeno de membrana no se halla habitualmente en la membrana plasmática de las células epiteliales.	Interaccionan con las integrinas para estabilizar la estructura del hemidesmosoma	Uniones dermis – epidermis
Colágeno Tipo XVIII	Representa un proteoglicano de heparansulfato de la membrana basal.	Se cree que inhibe la proliferación celular endotelial y la angiogénesis.	Pulmones, hígado, membranas basales epiteliales y vasculares.
Colágeno Tipo XIX	Descubierto a partir de la secuencia del cDNA del rhabdomioma humano.	La pronunciada interacción vascular y estromal indica una participación en la angiogénesis.	Rhabdomioma humano, fibroblastos y en el hígado.

Colágeno Tipo XX	Descubierto a partir de tejido embrionario de pollo.	Se une a la superficie de otras fibrillas colágenos.	Epitelio corneal, piel embrionario, cartílago esternal, tendones.
Colágeno Tipo XXI	Con fibrillas de colágeno tipo I	Desempeña algún papel en el mantenimiento de la arquitectura tridimensional de los tejidos conjuntivos densos.	Pared de los vasos sanguíneos, encías, músculos cardíaco y esquelético.

Fuente: Carreño García Wendy, Margareta nordo, victor h. frankul 3-era edición biomecánica

A. SÍNTESIS DE COLÁGENO

Los fibroblastos sintetizan y secretan el procolágeno, molécula de mayor tamaño que el colágeno, la cual presenta en ambos extremos una porción no helicoidal. En la síntesis del colágeno, con la intervención de varias enzimas ocurren cambios intracelulares. Todo empieza con la producción del mRNA correspondiente al tipo de cadenas alfa que se requiera, de acuerdo a la clase de colágeno que se va a secretar. A partir de este proceso continúan los siguientes pasos:

- ✓ Síntesis en ribosomas unidos a membrana e introducción hacia el lumen de cisternas del ergastoplasma de cada cadena pro-alfa, los cuales además de la péptida señal contienen una serie de aminoácidos adicionales llamados propéptidos.
- ✓ En el lumen del ergastoplasma residuos precisos de prolina y lisina son hidroxilados, formando hidroprolinas e hidroxilisinas. Este paso requiere de la presencia de vitamina C. Algunas de las hidroxilisinas son luego glicosiladas.

- ✓ Tres cadenas pro-alfa hidroxiladas y glicosiladas se acoplan entre sí inicialmente por los propéptidos y forman las moléculas de procolágeno. Estas moléculas se acumulan en el aparato de Golgi y son transportadas en gránulos de secreción hacia la superficie celular liberándose por exocitosis hacia el espacio extracelular.

Para que se formen las fibrillas de colágeno se requieren varias moléculas de procolágeno, que a su vez dependen de la presencia de enzimas específicas sintetizadas y secretadas por los fibroblastos en el espacio extracelular (17)

La molécula de colágeno, de menor peso molecular, se forma a partir de una remoción de los propéptidos de las moléculas de procolágeno, por acción de las procolágeno-peptidasas.

Las moléculas de colágeno son menos solubles y tienden a asociarse entre sí por interacciones entre las caras laterales de moléculas vecinas, que se disponen paralelas entre sí, pero desplazadas en aproximadamente un quinto de su longitud.

Esta interacción entre moléculas de colágeno se estabiliza por la formación de enlaces covalentes entre los residuos de lisina de las moléculas vecinas, en una reacción compleja que requiere de la enzima lisil-oxidasa.

La resistencia a la tracción de las fibrillas colágenas va a depender del número de enlaces covalentes que existan entre las moléculas paralelas de colágeno y de un proceso enzimático. Si se inhibe a la enzima lisil-oxidasa la resistencia a la tracción de la fibrilla disminuye drásticamente y ocurren alteraciones graves en la estructura de los tejidos conjuntivos.

Como consecuencia de la polimerización del colágeno quedan espacios, a lo largo de la fibrilla en formación, entre los extremos carboxi- y amino- terminales de las sucesivas moléculas de colágeno.

La forma en que se van a organizar las fibrillas colágenas en el espacio extracelular depende también de los fibroblastos, y del tipo específico de colágeno que vayan a formar.

B. Carga Fisiológica de Ligamentos y Tendones

La fuerza tensil última de los ligamentos y tendones es de limitado interés desde un punto de vista funcional porque bajo condiciones fisiológicas normales en vivo estas estructuras se someten a una magnitud de sollicitación que es aproximadamente solo un tercio de este valor. El límite superior para la deformación fisiológica en los tendones y ligamentos cuando se corre y salta, por ejemplo, oscila del 2 al 5 % fun,1981. Se han llevado a cabo pocos estudios de carga sobre tendones o ligamentos in vivo. kear y Smith (1975), usando el método calibrador de la deformación, midieron la deformación máxima en los tendones del extensor lateral de los dedos de la oveja.

La deformación alcanzó el 2.6 % mientras la oveja, trotaba rápidamente y disminuía cuando la velocidad del trote disminuía. Esta deformación máxima se producía durante 0.1 segundos durante cada zancada. La máxima carga impuesta sobre todo el tendón fue aproximadamente 45 newton, estos resultados sugieren que durante la actividad normal. Un tendón en vivo se somete a menos de un cuarto de su sollicitación última.

C. COMPORTAMIENTO VISCOELÁSTICO TENDONES Y LIGAMENTOS

Los ligamentos y tendones muestran un comportamiento viscoelástico, o dependiente de la tasa (dependiente del tiempo), bajo carga; sus propiedades mecánicas cambian con diferentes tasas de carga. Cuando los especímenes tendinosos y ligamentosos se someten a tasa de deformación creciente (tasa de carga), la porción lineal de la curva de sollicitación – deformación se hace más profunda, indicando una mayor rigidez del tejido a tasas de deformación más elevadas. con tasas de deformaciones mayores, los ligamentos y tendones aislados almacenan más energía, requieren más fuerzas hasta la ruptura, y experimentan mayores elongaciones (Kennedy, Hawkins, Willis y danylchuk, 1976)

Un comportamiento viscoelástico más complejo se observa en todo el complejo hueso – ligamentos – hueso. (16)

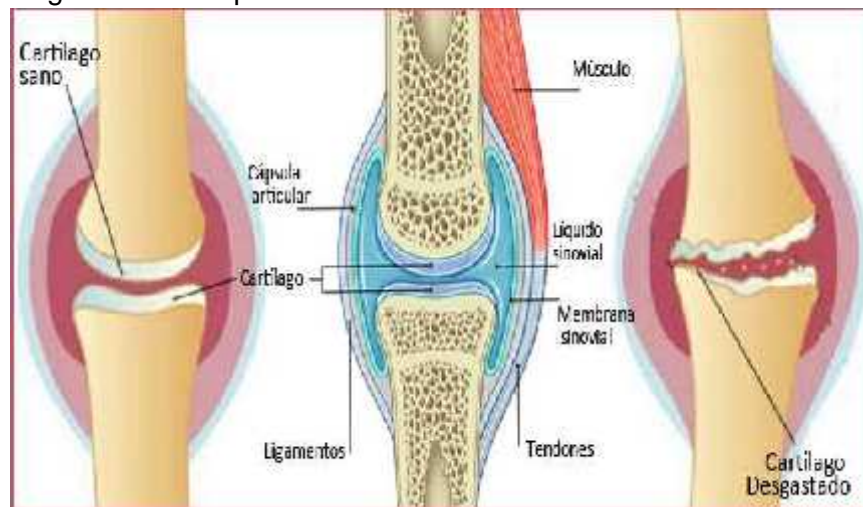
1.5.3 Articulaciones

Las articulaciones son las áreas donde se encuentran dos o más huesos. La mayoría de las articulaciones son móviles y permiten que los huesos se muevan. Las articulaciones constan de lo siguiente:

- ✓ **Cartílago.** Un tipo de tejido que cubre la superficie de un hueso en la articulación. Los cartílagos ayudan a reducir la fricción del movimiento dentro de una articulación.
- ✓ **Membrana sinovial.** Un tejido denominado membrana sinovial reviste la articulación y la sella en una cápsula articular. La membrana sinovial secreta el líquido sinovial (un fluido transparente y pegajoso) alrededor de la articulación para lubricarla.

- ✓ **Ligamentos.** Existen ligamentos resistentes (bandas elásticas gruesas de tejido conectivo) que rodean la articulación para brindarle sostén y limitar su movimiento.
- ✓ **Tendones.** Los tendones (otro tipo de tejido conectivo grueso) a cada lado de la articulación se unen a los músculos que controlan el movimiento de esa articulación.
- ✓ **Bursas.** Las cavidades llenas de fluidos, denominadas bursas, entre los huesos, ligamentos y otras estructuras adyacentes, ayudan a amortiguar la fricción de la articulación.
- ✓ **Líquido sinovial.** Líquido transparente y pegajoso secretado por la membrana sinovial.
- ✓ **Meniscos.** Es una parte curva del cartílago de las rodillas y otras articulaciones (18)

Figura N°2 Componente de una articulación



Fuente: <https://team.fr.raidlight.com/blogs-article/por-que-tomar-gelatina.35366/>

A. Tipos de articulaciones

Permiten al cuerpo la realización de diversos movimientos

Las articulaciones de pivote pueden rotar sobre un mismo eje. Tal como ocurre entre la primera y segunda vértebra cervical, que permiten mover la cabeza de izquierda a derecha.

Las articulaciones del codo funcionan como una bisagra. Solo permite la flexión en un solo sentido.

En la unión entre el hueso trapecio carpiano y el primer hueso metacarpiano se encuentra la articulación carpo metarpiana del pulgar. Una articulación parecida a una silla de montar, permite movimientos de rotación limitados.

Las articulaciones planas como las que existen entre los huesos del tarso del pie, permiten movimientos de deslizamiento limitado entre los huesos.

La articulación radio carpiana de la muñeca es una articulación condilar o condiloide que al contrario de la articulación tipo bisagra permite movimiento en ambos sentidos.

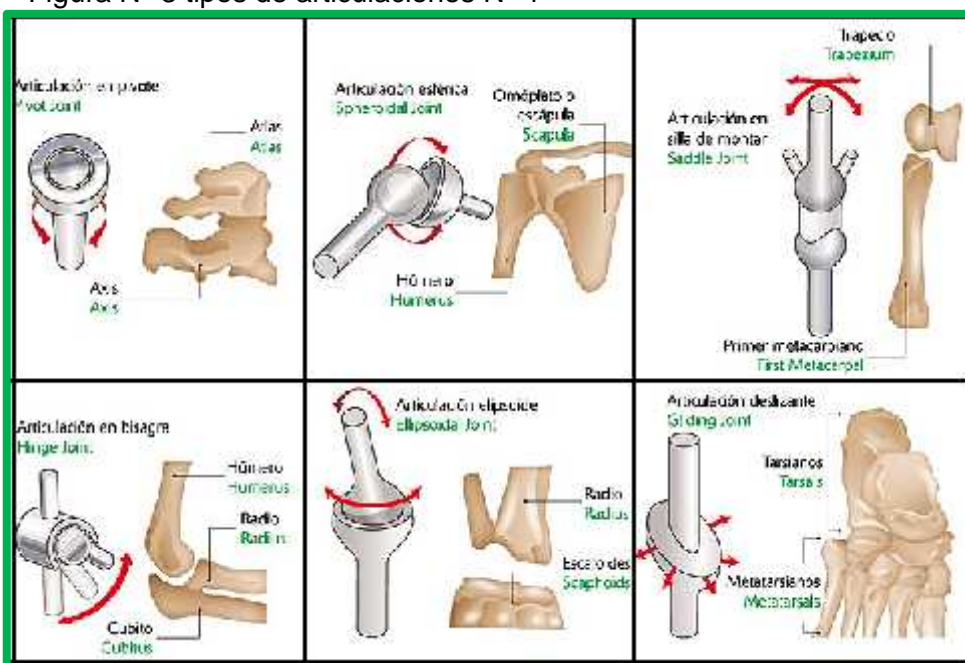
Las articulaciones de los hombros y cadera son las únicas articulaciones de bola y cavidad que existen en el cuerpo.

Función: Las articulaciones se clasifican en términos de su función de acuerdo al grado de movimiento que permiten y la forma de dicho movimiento.

- ✓ **Sinartrosis:** Esta permite una movilidad escasa o nula la mayoría de este tipo de articulación son fibrosas por ejemplo las suturas del cráneo que son articulaciones fibrosas.
- ✓ **Anfiartrosis:** Estas permiten una leve movilidad y la mayoría son de tipo cartilaginosa, por ejemplo, las articulaciones de los discos intervertebrales.

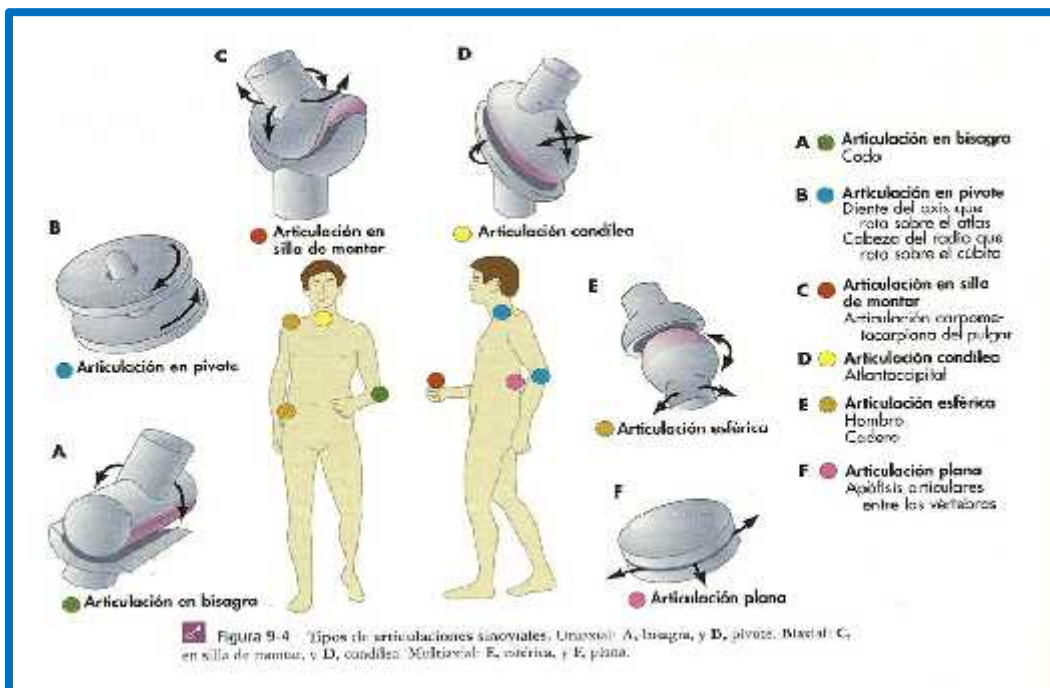
- ✓ **Diartrosis:** Están permiten una gran amplitud de movimientos, las articulaciones con este tipo de función son articulaciones sinoviales, por ejemplo, las articulaciones del hombro, cadera, codo y rodilla. (18)

Figura N° 3 tipos de articulaciones N° 1



Fuente: <https://arribasalud.com/articulacion-sinovial/#.Wt1a2YjwBIU>

Figura N° - 4 Tipos de articulaciones N° 2



Fuente: <http://slideplayer.es/slide/9415942/>

B. Tipo de movimiento

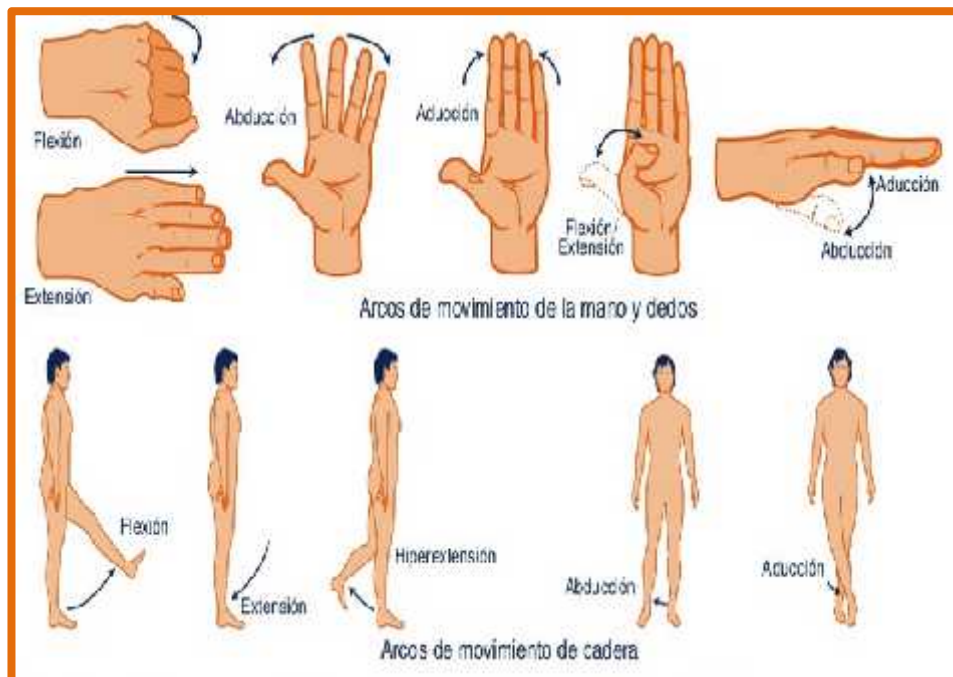
Según el tipo de movimiento y la forma en que se mueve se diferencia tres grupos.

Uniaxiales: Este tipo de articulación permite el movimiento rotaciones, de flexión y extensión.

Biaxiales: Las articulaciones en esta clasificación permite movimientos de flexión / extensión, abducción / aducción y circunducción.

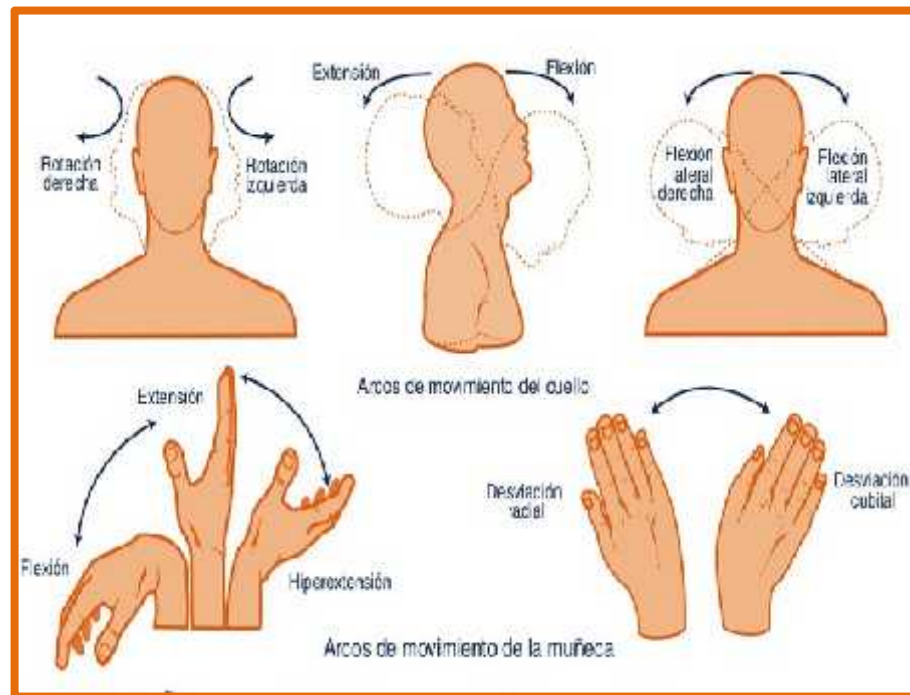
Multiaxiales: Estas articulaciones permiten movimientos de flexión / extensión , abducción/ aducción , circunducción , inversión/ eversión, rotación medial y laterales (19)

Figura N° - 5 Movimientos axiales N°-1



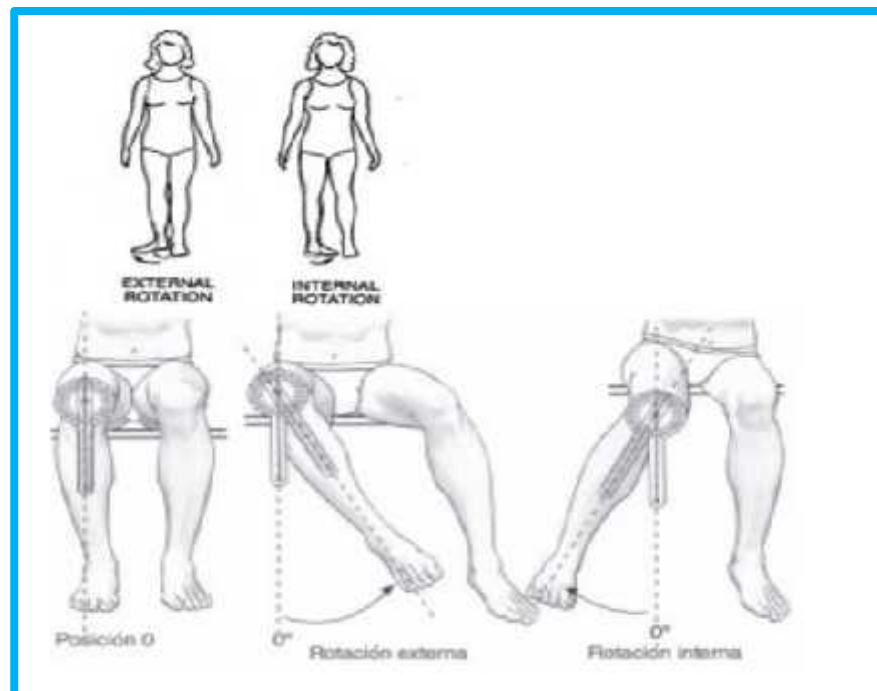
Fuente: <https://sites.google.com/site/anatomiaaplicada1baccurso1516/01--conceptos-básicos>

Figuran N°- 6 Movimintos Axiales N° - 2



Fuente:<https://sites.google.com/site/anatomiaaplicada1baccurso1516/01--conceptos-basicos>

Figuran N°- 7 movimientos Axiales N° - 3



Fuente:<http://www.bacterianutritiva.es/biomecánica-principiantes/>

C. Estructura y movimientos

Tabla N° 3 - Movimiento según el tipo de articulaciones

Estructura	Movimiento	Ejemplos
Pivote	Articulaciones uniaxiales: permiten movimientos rotacional	Articulación atlantoaxial(articulaciones vertebra c1- c2); articulación radiocubital proximal.
Bisagra	Articulación uniaxial: permite movimientos de flexión / extensión.	Rodilla;codo;tobillo; articulaciones interfalangicas de los dedos de mano y pie.
Condiloide	Articulación biaxiale: permite movimientos de flexión/extensión, abducción/aducción y circunducción.	Metacarpofalangicas(nudillos) articulaciones de los dedos ; articulacion radiocarpiana de muñeca; articulaciones metacarpofalangicas para los dedos.
Silla de montar	Articulaciones biaxiales; permite movimientos de flexion/extension, abudccion /aducción y circunducción	Primera articulacion carpometcarpiana del pulgar, articulacion esternoclavicular.
Plana	Articulación multiaxial: permite inversión y la eversión del pie, o flexión, extensión y flexión lateral de la columna vertebral.	Articulaciones intertarsianas de pie; superoinferiores articulaciones entre las vertebra de procesos articulares.
Esférica	Articulaciones multiaxial: permite la flexión/extensión, abducción/aducción, circunducción y los movimientos de rotación medial/ laterales.	Articulaciones del hombro y la cadera.

Fuente: Elaboración propia

1.5.4 EQUILIBRIO ESTÁTICO

El sentido del equilibrio

El equilibrio estático depende de los receptores ubicados en el sáculo y el utrículo; el dinámico es detectado por los receptores que se encuentran en los canales semicirculares.

El equilibrio humano depende también del sentido de la visión, de los propioceptores ubicados en las articulaciones, tendones y músculos y de los corpúsculos de Pacini en la planta de los pies.

Se refiere a la orientación que tiene la cabeza con respecto del suelo y depende de la fuerza de gravedad. Los receptores del equilibrio estático se ubican en las paredes de dos cámaras en forma de saco: el utrículo y el sáculo. – El equilibrio estático depende de los receptores ubicados en el sáculo y el utrículo (20)

Es un factor estrechamente ligado al sistema nervioso central, que precisa de la información del oído, vista y sistema cinestésico. Por equilibrio podemos entender, la capacidad de asumir y mantener una determinada postura en contra de la gravedad.

Su desarrollo está relacionado con factores de tipo psicomotor tales como la coordinación, fuerza, flexibilidad, etc. y con aspectos funcionales tales como la base, la altura del centro de gravedad, la dificultad del ejercicio, etc.

El 1^{er} año el niño es capaz de mantenerse en pie.

A los 2 años aumenta progresivamente la posibilidad de mantenerse brevemente sobre un apoyo.

A los 3 años puede permanecer sobre un pie entre tres y cuatro segundos y marchar sobre una línea recta marcada en el suelo.

Hacia los 5 años el equilibrio estático y dinámico alcanzan una gran madurez,

Pero no será hasta los 7 años hasta cuando se complete la maduración completa del sistema de equilibrio hasta andar en línea recta con los ojos cerrados (21) (22)

El equilibrio se define como el proceso por el cual controlamos el centro de masa (CDM) del cuerpo respecto a la base de sustentación, sea estática o dinámica. Cuando estamos de pie en el espacio, nuestro objetivo primario es mantener el centro de masa en los confines de la base de sustentación, mientras que cuando caminamos, desplazamos continuamente el centro de masa respecto a la base de sustentación, la cual restablecemos a cada paso. Aunque con frecuencia consideremos que estar de pie y erguidos en el espacio constituye una tarea de equilibrio estático, y que inclinarse en el espacio o caminar son tareas del equilibrio dinámico, debemos de recordar que mantener una posición erguida estable también implica la contracción activa de distintos grupos de músculos para controlar la posición del centro de masa ante la fuerza desestabilizadora de la gravedad (23)

La estabilidad estática se refiere a la habilidad para mantener una postura con el mínimo balanceo u oscilación.

El término simetría describe la distribución igual de peso entre los componentes que soportan el peso

Figura N° 8 Equilibrio estático



Fuente:http://www.colegiomanuelfrancoroyo.com/noticias_ampl.php?id=517

El sentido del equilibrio

El equilibrio estático depende de los receptores ubicados en el sáculo y el utrículo; el dinámico es detectado por los receptores que se encuentran en los canales semicirculares. El equilibrio humano depende también del sentido de la visión, de los propioceptores ubicados en las articulaciones, tendones y músculos y de los corpúsculos de Pacini en la planta de los pies.

A. REGULADORES FISIOLÓGICOS DEL EQUILIBRIO:

Son el cerebelo y la corteza motora. Estos se encargan de recibir y modular la información aferente percibida, así como de organizar la respuesta motora.

- a. **Cerebelo:** El cerebelo se organiza en folios que se colocan uno tras otro en el eje rostrocaudal y transversalmente sobre el tronco del encéfalo. La corteza del cerebelo consta de cinco tipos neuronales (células de Purkinje, estrelladas, en cesto, de Golgi y de los granos), todos de carácter inhibitorio salvo la célula de los granos. Las vías aferentes a la corteza cerebelosa llegan en forma de fibras musgosas y trepadoras y aportan información de origen somatosensorial, vestibular, acústico y visual, así como de los planes motores de la corteza cerebral y de otros centros motores troncoencefálicos y espinales.

La única vía de salida de la corteza cerebral son los axones de las células de Purkinje que proyectan sobre los núcleos profundos del cerebelo. Éstos, a su vez, proyectan sobre distintos centros motores del tronco del encéfalo y, a través del tálamo, sobre diversas zonas de la corteza cerebral. Desde el punto de vista funcional, el cerebelo se organiza en pequeños módulos, idénticos en estructura, que se

diferencian en el origen de sus aferencias y en el destino final de sus vías eferentes. El cerebelo realiza funciones de tipo coordinador o integrador en relación con procesos motores y cognitivos. (24)

Anatomía del cerebelo: Es una porción relativamente pequeña del cerebro, aproximadamente el diez por ciento del peso total, pero contiene aproximadamente la mitad de las neuronas del cerebro, células especializadas que transmiten información a través de señales eléctricas.

En la superficie del cerebelo se pueden observar dos hemisferios, y una región central llamada vermis.

La superficie del cerebelo contiene numerosos pliegues que se llaman folia (láminas). Además, en la superficie del cerebelo podemos distinguir una serie de surcos que dividen el cerebelo en tres lóbulos.

El cerebelo se divide en tres lóbulos:

- ✓ Anterior
- ✓ Posterior
- ✓ Floclonodular

La mayor parte del cerebelo está compuesto por sustancia gris que se encuentra en la superficie (corteza cerebelosa) y ésta a su vez rodea la sustancia blanca. La sustancia blanca se ramifica hacia la gris formando lo que se llama árbol de la vida.

- b. **Corteza motora:** Se denomina área motora o motriz del cerebro a aquella parte de la corteza cerebral cuyas principales funciones son las de permitir la generación, mantenimiento y terminación de movimientos voluntarios y conscientes por parte del sujeto.

Esta región cerebral se encuentra localizada en la parte superior y rostral del encéfalo, en la parte posterior del lóbulo frontal, situada justo antes de la cisura central o de Rolando y del área somato sensorial. Es en esta área donde se representa el homúnculo motor de penfield, representación que indica las partes de la corteza centradas en el movimiento de determinados músculos entre los que destacan algunos especialmente inervados como las manos, la lengua o la cara.

La corteza motora comprende las áreas de la corteza cerebral responsables de los procesos de planificación, control y ejecución de las funciones motoras voluntarias (24)

Anatomía de la corteza motora

La corteza motora está situada en el lóbulo frontal, delante de la cisura de Rolando. Puede dividirse en cuatro partes principales:

La corteza motora primaria (o M1), responsable de la generación de los impulsos neuronales que controlan la ejecución del movimiento.

La corteza motora secundaria, que incluye:

La corteza parietal posterior, encargada de transformar la información visual en instrucciones motoras.

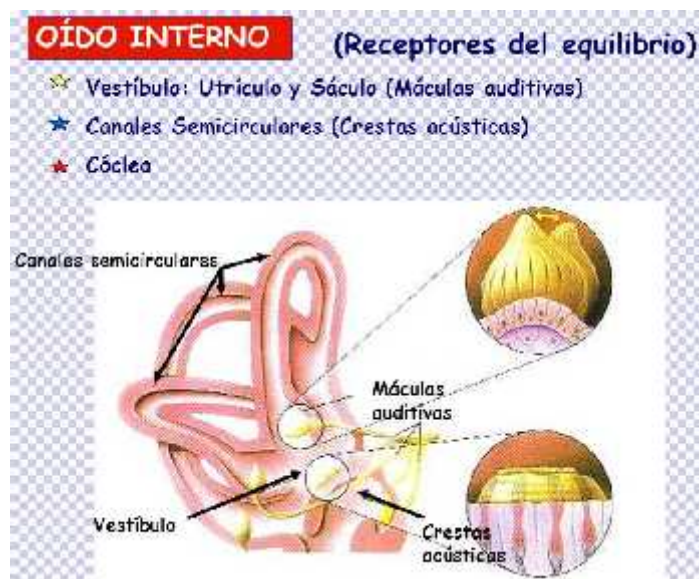
La corteza premotora, encargada de guiar los movimientos y el control de los músculos proximales y del tronco corporal.

El área motora suplementaria (o AMS), encargada de la planificación y coordinación de movimientos complejos, como, por ejemplo, aquellos que requieren el uso de ambas manos. Las células de la corteza motora tienen una doble estructuración. Horizontalmente, están organizadas en seis capas. Verticalmente, conforman columnas que estimulan la activación de determinados músculos o grupos musculares sinérgicos. Existen otras regiones cerebrales fuera de la corteza que son de gran importancia para la función motora. En este sentido, es destacable el papel del cerebelo y de los núcleos motores subcorticales (25)

c. RECEPTORES QUE INTERVIENEN EN EL EQUILIBRIO.

- ✓ Visuales
- ✓ Propioceptores
- ✓ Exteroreceptores
- ✓ Vestibular

Figura N° 9 receptores del equilibrio 1



Fuente: <http://slideplayer.es/slide/2898602/>

d. NEUROFISIOLOGÍA DEL EQUILIBRIO. Siguiendo a Sherrington, puede decirse que la postura antigravitaria tiene como base neurofisiológica un complejo sistema de reflejos dirigidos a mantener el cuerpo erecto y en equilibrio, oponiéndose a la gravedad y otras influencias perturbadoras incidentales. Ello se cumple mediante una serie de actos motores elementales o básicos, simultáneos o sucesivos, que corrigen la posición de unos segmentos respecto a otros, y la ubicación de la línea de gravedad en relación con el polígono de apoyo. La coordinación de los actos motores de regulación se hace por intermedio de un sensible y complejo dispositivo integrado por mecanismos reflejos y automáticos que funciona paralelamente al aparato motor voluntario (26).

Es importante resaltar la importancia de algunos aspectos:

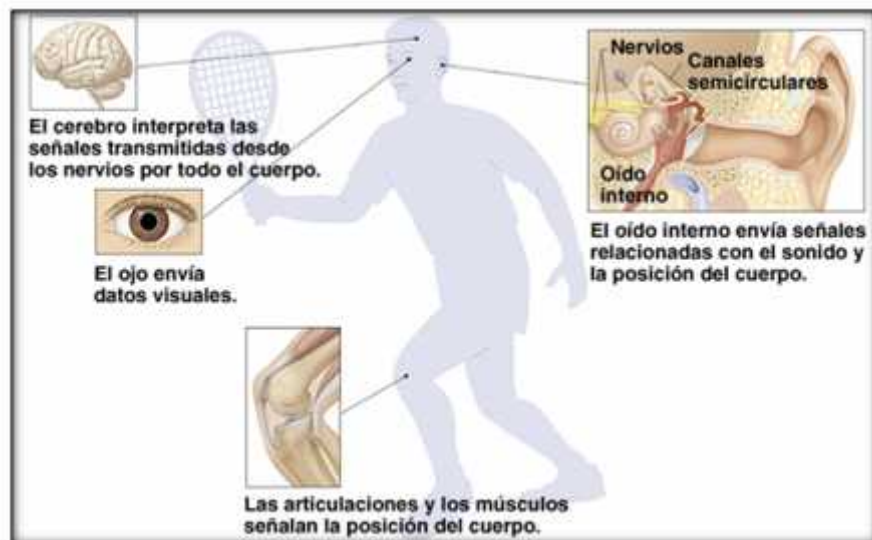
1. La retroalimentación, en particular a expensas de informaciones propioceptivas laberínticas.
2. El alto grado de automatización y velocidad de las respuestas de corrección.
3. La extensión de los reajustes de compensación, que involucran prácticamente la totalidad de los órganos en movimiento. Cinestesia y regulación motora. La cinestesia es la percepción de la posición y del movimiento de las partes del organismo en el espacio. Comprende también la percepción de las tensiones y fuerzas internas y externas que tienden a mover o estabilizar las articulaciones.

Los diversos tipos de receptores que contribuyen a la cinestesia comprenden:

- ✓ Terminaciones nerviosas libres, no encapsuladas, sensibles al dolor;
- ✓ Corpúsculos de Meissner, sensibles al tacto;

- ✓ Las terminaciones de las ramitas de las flores y que producen una descarga proporcional a las variaciones en la tensión de la cápsula articular resultantes de su posición;
- ✓ Receptores articulares, semejantes a corpúsculos de Pacini alargados que producen una descarga proporcional a las variaciones de la tensión capsular durante el movimiento;
- ✓ Corpúsculos de Pacini, sensibles a la presión profunda resultante de la deformación de los tejidos orgánicos;
- ✓ Receptores laberínticos;
- ✓ Receptores visuales;
- ✓ Receptores auditivos;
- ✓ Órganos tendinosos de golgi y
- ✓ Husos musculares.

Fuente N°- 10 receptores del equilibrio 2



Fuente: <https://mychart.geisinger.org/Staywel/html/Inpatient/3,85838.html>

Reeducación del equilibrio. Las percepciones cinestésicas están generalmente relacionadas con los centros corticales de la conciencia, aunque el proceso de aprendizaje motor puede permitirle su influencia en forma automática o subconsciente. Los órganos tendinosos de Golgi y los husos musculares, en asociación con las fibras esqueléticas, forman un sistema de regulación básico cuyo conocimiento es esencial para la comprensión de la función muscular terminal. Organos Tendinosos de Golgi. Estos constan de cápsulas fibrosas fusiformes que encierran fibras nerviosas mielinicas. La mayoría de ellos están localizados en la unión de las fibras musculares y de sus inserciones tendinosas en ambas extremidades del músculo, se dice que están en serie con el músculo. Son sensibles al estiramiento muscular y a la contracción muscular pero no pueden distinguirse entre ambos. Se descargan como resultado de la tensión en el tendón.

Esta descarga produce inhibición de su propio músculo y la facilitación de su antagonista. Esta acción de válvula de seguridad, impide la lesión por la acción de la contracción excesiva que puede suceder en esta parte del músculo. Husos Musculares. El huso muscular consta de una cápsula de tejido conjuntivo de seis o más fibras musculares intrafusales y algunas terminaciones motoras y sensitivas especializadas. Los husos musculares están localizados entre las fibras musculares extrafusales de la totalidad del músculo y orientados paralelamente a ellas. Un aspecto importante es que los husos están en paralelo con el músculo. Los husos musculares son sensibles al estiramiento. El estiramiento del músculo acelera la descarga de los

receptores de Golgi y de los receptores de los husos, pero la contracción del músculo estimulara solamente los receptores de Golgi, ya que a medida que el músculo se acorta, tiende a aflojar la tensión sobre los husos musculares.

Las combinaciones de informaciones sensoriales recibidas de los diversos receptores proporcionan un informe adecuado acerca de la situación en el músculo a nivel espinal y desde aquí hasta los centros más superiores. Los husos musculares poseen dos tipos de receptores sensoriales: Las terminaciones primarias (saco nuclear): se enrollan alrededor de las fibras musculares intrafusales del saco nuclear en las regiones ecuatoriales.

Las fibras nerviosas aferentes procedentes de ellas indican velocidades de conducción más rápidas. Algunos husos musculares, aunque no todos, poseen terminaciones secundarias (ramillete de flores) sobre las fibras musculares intrafusales del saco nuclear en las regiones polares. En este caso, las fibras nerviosas aferentes indican velocidades de conducción más lentas.

Estas terminaciones secundarias son responsables del reflejo flexor con inhibición de los extensores. Las terminaciones primarias poseen un umbral más inferior que las terminaciones secundarias. Son sensibles al estiramiento y su descarga produce una contracción refleja conocida como reflejo de estiramiento. Cierta número de sistemas sensitivos orgánicos están sometidos al control central, por medio del cual su

sensibilidad puede alcanzar a varios niveles, como si se tratara de un termostato.

En el huso muscular, el mecanismo para las acciones sensitivas electivas depende de sus neuronas motoras alfa que inician la contracción en las fibras extrafusales del músculo. Cuando todo el músculo se contrae bajo la influencia de las neuronas motoras alfa, los husos musculares se distienden. El resultado es el cese de las descargas de las terminaciones primarias y secundarias en el interior de los husos y la abolición del reflejo de estiramiento. A medida que los husos se distienden, sin embargo, puede aumentar la descarga motora gamma, restableciendo la tensión en el interior de los husos y recuperándose la sensibilidad del mecanismo sensorial.

Función del tallo cerebral en el equilibrio. Casi todos los reflejos del equilibrio, comienzan en los aparatos vestibulares situados en ambos lados de la cabeza, adyacentes al oído interno.

Función del aparato vestibular: este aparato aprecia la posición de la cabeza en el espacio, esto es, estima si la cabeza esta erecta en relación con la fuerza de atracción de la gravedad, o si está hacia atrás, etc. También percibe modificaciones bruscas del movimiento.

Este aparato vestibular se divide en dos partes fisiológicamente diferentes: el utrículo y los conductos semicirculares.

Utrículo. En la pared del utrículo hay una formación llamada mácula. Las células nerviosas en la base de la mácula poseen "pelos" o cilios que sobresalen hacia arriba. Cuando la cabeza se inclina hacia un lado, los cilios se mueven hacia el mismo lado y estimulan los nervios. De esta manera el utrículo proporciona a las

zonas de equilibrio del SNC los datos necesarios para el balance corporal.

El utrículo también ayuda a mantener el equilibrio cuando el individuo comienza súbitamente a moverse hacia delante, a un lado, etc. Al iniciar el movimiento hacia adelante, la inercia hace que los cilios se muevan en la misma dirección que el movimiento de la cabeza (la cual se mueve hacia atrás). De aquí surge la sensación de perder el equilibrio y caer hacia atrás. En consecuencia, el individuo se inclina al frente para equilibrarse. Por otra parte, cuando el individuo va corriendo y desea detenerse, debe inclinarse hacia atrás. Este movimiento lo inicia la mácula del utrículo. De esta manera, los cilios se doblan hacia delante, y el individuo siente como si cayera de cara al suelo.

Conductos semicirculares. Los conductos situados en los planos del espacio, uno en el horizontal y los otros dos en los planos verticales. Cuando se produce cualquier movimiento de la cabeza, al moverse el líquido en el conducto semicircular choca con la cresta ampollar (cresta en forma de válvula situada en un extremo del conducto). Contiene mechones de cilios similares a los de la mácula, si estos cilios se inclinan hacia un lado y otro, el individuo tiene la sensación de que comienza a voltear.

Los impulsos transmitidos desde los conductos semicirculares informan al SNC cambios bruscos en la dirección del movimiento. Una parte específica del cerebelo, los lóbulos floclonodulares, se ocupan del equilibrio del cuerpo. Estos lóbulos reciben información del equilibrio, especialmente procedente de los conductos semicirculares. Estos órganos ayudan a

anticipar que la persona va a perder su equilibrio cuando hace un cambio en la dirección del movimiento y corrige sus movimientos con tiempo para evitar que esto se produzca. Bulbo Raquídeo. En él se encuentran los núcleos olivares inferior y dos núcleos olivares accesorios. El inferior se conecta con la parte del cerebelo que actúa sobre el mantenimiento del equilibrio, cambios de posición y locomoción. Corteza motora. Controla los movimientos discretos y precisos y la percepción consciente de las sensaciones. Los ganglios basales se encargan de integrar los movimientos semivoluntarios como caminar, nadar, etc. (26)

- e. **FISIOLOGÍA DEL EQUILIBRIO.** Hay dos tipos de equilibrio: uno es el estático, que corresponde a la conservación de la postura corporal (principalmente de la cabeza) en relación con la fuerza gravitatoria. El otro, llamado equilibrio dinámico, comprende la conservación de la postura corporal (ante todo, de la cabeza) en respuesta a movimientos repentinos, como los de rotación, aceleración y desaceleración Reeducación del equilibrio. (27)

El conjunto de órganos receptores del equilibrio se denomina aparato vestibular, que incluye el sáculo, utrículo y conductos semicirculares membranosos. Órganos otolíticos: sáculo y utrículo Tanto las paredes del sáculo como del utrículo contienen una pequeña región engrosada, la mácula. Las dos máculas, perpendiculares entre sí, constituyen los receptores del equilibrio estático, además de contribuir a ciertos aspectos del equilibrio dinámico. En lo que atañe al estático, aportan información sensorial acerca de la posición de la cabeza en el espacio y son indispensables para mantener la postura y el balance normales. En cuanto al equilibrio dinámico, detectan la aceleración y desaceleración lineales, por ejemplo, las sensaciones que se

producen al abordar un ascensor o vehículo automotor que aceleran o desaceleran. Ambas máculas constan de dos tipos de células, las células pilosas, que son los receptores sensoriales, y las células de sostén.

Las primeras tienen prolongaciones a manera de pestañas, que consisten en 70 o más estereocilios, que en realidad son microvellosidades, y un cinocilio, el cual es un cilio convencional anclado firmemente a su cuerpo basal que se extiende más allá del estereocilio más largo. Dispersas entre las células pilosas, están las células cilíndricas de sostén, que probablemente secretan la gruesa y gelatinosa capa de glucoproteínas llamada membrana otolítica, que descansa en las células pilosas. Una capa de cristales densos de carbonato de calcio, los otolitos, se extienden sobre toda la superficie de la membrana otolítica. Dado que la membrana otolítica se asienta sobre la mácula, cuando se inclina la cabeza hacia delante dicha membrana (y, con ella, los otolitos) se ve arrastrada por la fuerza de gravedad sobre las células pilosas en dirección del movimiento, lo cual hace que se inclinen los otolitos.

No obstante, si una persona está sentada en un vehículo automotor que se sacude repentinamente hacia delante, la membrana otolítica no mantiene el ritmo del movimiento de la cabeza, debido a su propia inercia. Al quedarse atrás, la membrana tira de los estereocilios y hace que se flexionen en la otra dirección. Ello estira sus vínculos, con lo cual se abren canales de transducción y se producen potenciales de receptor despolarizantes; la inclinación de los cilios en la dirección contraria cierra los canales y causa la repolarización. Las células pilosas liberan un neurotransmisor con un ritmo más lento o más rápido al despolarizarse y repolarizarse. Además, tienen sinapsis con neuronas sensoriales de primer orden que son parte del nervio vestibular, rama del nervio auditivo (VIII).

Estas neuronas envían impulsos con ritmo lento o rápido, según la cantidad de neurotransmisor presente. Asimismo, existen fibras motoras que forman sinapsis con las células pilosas y las neuronas sensoriales; es evidente que regulan la sensibilidad de éstas. Conductos semicirculares membranosos. Los tres conductos semicirculares membranosos participan, junto con el sáculo y el utrículo, en el equilibrio dinámico. Están dispuestos en ángulo recto uno respecto del otro, en tres planos: los dos de posición vertical son los conductos semicirculares membranosos anterior y posterior, y el horizontal, el conducto semicircular membranoso lateral. Tal posición hace posible que detecten la aceleración o desaceleración rotacional.

En la ampolla, que es la porción dilatada de cada uno de ellos, existe una pequeña protuberancia, la cresta. Cada cresta contiene un grupo de células pilosas y de sostén cubiertas por una pequeña masa de material gelatinoso, la cúpula. Al mover la cabeza, se desplazan con ella los conductos semicirculares membranosos y las células pilosas. Sin embargo, la endolinfa no mantiene el ritmo del movimiento, debido a su propia inercia, por lo que se queda atrás. Los estereocilios se flexionan cuando las células pilosas en movimiento arrastran el líquido inmóvil. Dicha flexión genera potenciales de receptor, lo cual da lugar a impulsos nerviosos que se transmiten por el nervio vestibular, rama del auditivo (VIII). Vías del equilibrio. La mayoría de las fibras del nervio vestibular entran en el tronco encefálico y terminan en diversos núcleos vestibulares del bulbo raquídeo y puente de Varolio (protuberancia). Las demás llegan al cerebelo por el pedúnculo cerebeloso inferior. Los núcleos vestibulares y el cerebelo tienen conexiones bidireccionales entre sí.

Las fibras de todos los núcleos vestibulares se extienden hasta los núcleos de nervios craneales que regulan los movimientos

oculares: el motor ocular común (III), el patético (IV) y el motor ocular externo (VI), así como el núcleo del nervio espinal (XI), que participa en la regulación de los movimientos de la cabeza y el cuello. Además, las fibras del núcleo vestibular lateral forman el fascículo vestibulospinal, el cual transmite impulsos a los músculos esqueléticos para regular el tono muscular en respuesta a los movimientos de la cabeza.

Diversas vías entre los núcleos vestibulares, del cerebro y cerebelo, permiten que éste desempeñe una función clave en la conservación del equilibrio estático y dinámico.

El cerebelo recibe constantemente información sensorial actualizada del sáculo y utrículo, la analiza y efectúa ajustes correctivos en las actividades motoras que tienen su origen en la corteza cerebral. En lo fundamental, el cerebelo envía en forma continua impulsos a las áreas motoras de la corteza cerebral como respuesta a estímulos sensoriales provenientes del utrículo, sáculo y conductos semicirculares membranosos. Esta retroalimentación hace posible la corrección de impulsos que envía la corteza motora a los músculos específicos para mantener el equilibrio. (28)

f. BIOMECÁNICA DEL EQUILIBRIO EN EL SER HUMANO. Desde el punto de vista biomecánico, las condiciones de la postura erecta antigravitaria del hombre son particularmente adversas, en relación con tres factores principales:

- ✓ Su estructura multisegmentaria articulada, con apoyos superpuestos.
- ✓ Su polígono de sustentación relativamente muy pequeño, de forma y tamaño variable.
- ✓ Su extrema movilidad natural, tanto global como intersegmentaria.

Los mecanismos neurofisiológicos, no obstante, corrigen y superan de continuo la adversidad mecánica, y en definitiva, la postura erecta del hombre normal posee una asombrosa estabilidad, compensando rápida y eficazmente las más difíciles condiciones físicas que se presentan de continuo en la vida cotidiana. Centro de gravedad y equilibrio: el centro de gravedad del cuerpo es el punto en que puede considerarse concentrado el peso del mismo. Puede considerarse como consecuencia de la sumación o de la resultante final de todas las fuerzas y movimientos que influyen y se relacionan con la traslación del cuerpo desde uno a otro punto. Desde un punto de vista más técnico, la fuerza de gravedad constituye la atracción que cada partícula de masa del universo ejerce sobre todas las demás partículas de masa. Sin embargo, la masa total de la tierra es tan grande, que la fuerza actúa exclusivamente en dirección al centro de la tierra y solo sobre el objeto atraído hacia el mismo.

El centro de gravedad de un cuerpo rígido y simétrico de densidad uniforme coincide con su centro geométrico. En la posición erecta normal, el centro de gravedad de un hombre adulto se halla aproximadamente a 56 o 57 por ciento encima de su altura total a partir del suelo. En la mujer adulta es algo más bajo aproximadamente 55 por ciento de su estatura. (aproximadamente en L4). (29) (30)

El centro de gravedad de los niños pequeños y adolescentes es más elevado que el de los adultos, como consecuencia del tamaño desproporcionado de la cabeza y del tórax y el relativo corte de los miembros inferiores. Línea gravitatoria: la intersección vertical de los planos cardinales antero posterior y frontal define la línea gravitatoria. En posición de equilibrio, la línea de gravedad pasa aproximadamente a través del centro geométrico de la base de sustentación, o sea la superficie de contacto del cuerpo con el

suelo. En posición erecta, esta línea, cae normalmente a unos 5 cm por delante de la articulación del tobillo. Mientras la línea de gravedad se mantenga dentro de la base de sustentación el cuerpo está en equilibrio; si cae fuera de la misma, se pierde el equilibrio. La distancia a partir de la línea de gravedad determina el brazo de palanca sobre el cual actúan las tensiones de la gravedad y permiten computar el movimiento rotatorio en el cual la gravedad se desarrolla alrededor de la articulación. Variaciones del centro de gravedad: todo cambio de posición, aun el resultante de la respiración y de la circulación de la sangre, desplaza el centro de gravedad. El hecho de levantar el brazo, agacharse, llevar tacones altos, el embarazo y circunstancias similares, desplazan el centro de gravedad. En la marcha el centro de gravedad describe una suave curva ondulante de escasa amplitud que requiere menor energía de la que sería necesaria en otras posibles marchas de bipedestación.

Esto ilustra otro principio importante de la mecánica corporal: el individuo tiende a funcionar en la forma que proporciona la mayor conservación de energía. Uno de los objetivos de la integración postural en el hombre es el mantenimiento de la línea de gravedad dentro de 7 por ciento del centro geométrico de la base de sustentación. Cuando una persona transporta una carga, manteniéndose en equilibrio, el peso del cuerpo se desplaza de modo que el centro de gravedad combinado, de cuerpo y carga, se mantenga más o menos directamente sobre la base de sustentación. Equilibrio en biomecánica: un objeto se halla en condiciones de equilibrio estable, o de reposo, cuando la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre el, es igual a cero. Siempre que una fuerza ejercida desde cualquier dirección no este exactamente equilibrada por una fuerza igual desde una dirección opuesta, se producirá un movimiento rectilíneo, rotatorio o ambos.

La marcha es un proceso de equilibrio dinámico. Este equilibrio dinámico difiere del equilibrio estable en el sentido de que la situación se modifica constantemente y existen relativamente pocas posiciones momentáneas en que se cumplan las condiciones del equilibrio estable. En diferentes deportes, como por ejemplo esquí, patinaje, etc. la superficie de la base de sustentación es relativamente pequeña, el centro de gravedad es relativamente alto, y las fuerzas que actúan sobre el cuerpo son variables, con modificaciones constantes de magnitud y dirección. Incluso la llamada posición de pie estática se ha comprobado que es imposible; existe siempre una oscilación que traduce una situación dinámica con ajustes y reajustes indispensables y continuos de la posición destinados a mantener el equilibrio. Una conciencia bien desarrollada de los movimientos no equilibrados es esencial para un buen rendimiento. Una vez que se ha percibido el movimiento no equilibrado, se inicia otro movimiento para compensarlo y desplazar el centro de gravedad del cuerpo hasta colocarlo sobre la base de sustentación. Al repetirse este proceso, se producen las oscilaciones. (30)

g. Evolución del equilibrio con la edad en educación primaria. (Muñoz, 2009)

- ✓ Infancia (0-3 años): A los 12 meses el niño/a se da el equilibrio estático con los dos pies, y el equilibrio dinámico cuando comienza a andar.

- ✓ Educación Infantil (3-6 años): Hay una buena mejora de esta capacidad, ya que el niño/a empieza a dominar determinadas habilidades básicas. Algunos autores afirman que esta es la etapa más óptima para su desarrollo. Sobre los 6 años, el equilibrio dinámico se da con elevación sobre el terreno.

✓ Educación Primaria (6-12 años): (31)

Dentro de la educación primaria, López (2004), resalta los tres ciclos:

PRIMER CICLO (6-8 años):

- Para Gallahue (1982) se mejora el equilibrio estático, a los 7 años los niños son capaces de mantenerse sobre un pie con los ojos cerrados.
- Se mejora el equilibrio estático sobre los dos pies (Rigal, 1988).
- Se produce un desarrollo del equilibrio dinámico, ajuste del tono muscular en movimiento.

Actividad ejemplo: “La Paloma”. Consiste en mantener estable durante 10” la siguiente posición: apoyado sobre un pie, tronco flexionado al frente, los brazos extendidos al frente, pierna de apoyo extendida y la otra ligeramente flexionada hacia atrás. Ortega y Blázquez (1997). Aquí trabajamos el equilibrio estático.

SEGUNDO CICLO (8-10 años):

- ✓ Al ser periodo estable de mejora de la coordinación específica y de las capacidades físicas, se mejora el equilibrio considerablemente
- ✓ Para Rigal (1988) el equilibrio estático sigue progresando hasta los 9 años c) Se perfeccionan las conductas dinámicas, domina las caídas: después del salto, reequilibración (Trigueros y Rivera, 1991)

Actividad ejemplo: “El Banco Sueco”. Caminar sobre un banco sueco, recorriéndolo hacia delante y luego hacia atrás con los brazos en cruz. Ortega y Blázquez (1997). Aquí trabajamos el equilibrio dinámico.

TERCER CICLO (10- 12 años)

- ✓ El equilibrio dinámico progresa hacia los doce años (Rigal, 1988)
- ✓ Los movimientos de equilibración comienzan a ser analíticos, lo que permite que los trabajos de equilibrio, puedan ser complejos (Trigueros y Rivera, 1991) Actividad ejemplo: “Los Equilibristas”. Por parejas o grupos de 3 o 4, buscar varias posiciones de equilibrio en donde haya el menor número de apoyos posibles. (32)

1.5.5 INFLUENCIA DE LA HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA EN EL EQUILIBRIO ESTÁTICO:

Para esta investigación posiblemente los resultados de la influencia de la hiperlaxitud ligamentaria en el equilibrio estático en niños de 8 a 9 años de edad de la institución educativa san Luis Gonzaga– Arequipa. 2018 se manifiestan que tengan problemas en el equilibrio estático.

En la tesis realiza de **Almeida Caiza Daniela. Flores Cordova Patricio**. Prevalencia de hiperlaxitud ligamentaria asociada a alteraciones músculo esqueléticas en bailarines profesionales de ballet y danza contemporánea, de la ciudad de Quito, periodo Agosto- diciembre 2014.Ecuador-marzo 2015. Que Las alteraciones músculo esqueléticas más frecuentes en este grupo de estudio fueron las artralgias y subluxaciones. Debido a la hiperlaxitud que presentaban. podemos relacionar que una hiperlaxitud puede conllevar tener dificultades para realizar un tipo de actividad física o deportiva

1.6 Conceptos Básicos (Marco Conceptual)

- ✓ **Equilibrio:** El equilibrio está integrado en cada una de las acciones que necesita un ajuste psicosensoorial complejo para su ejecución, y depende de las habilidades neuromusculares. Por otro lado, el equilibrio, permite el ajuste del hombre al medio, no es innato y, por lo tanto, puede ser mejorado por la actividad motriz. El ajuste del control del cuerpo, con respecto a la fuerza de la gravedad” (31)

- ✓ **Movilidad articular:** capacidad para desplazar un segmento o parte del cuerpo dentro de un arco de recorrido lo más amplio posible manteniendo la integridad de las estructuras anatómicas implicadas (33)

- ✓ **Flexibilidad:** capacidad de un cuerpo para ser deformado sin que por ello sufra un deterioro o daño estructural. Dicha propiedad se atribuye a las articulaciones (34)

- ✓ • **Elasticidad:** Capacidad de un cuerpo para recuperar su forma o posición original una vez cesa la fuerza externa que lo deformó. Esta cualidad se atribuye a los músculos y en mucha menor medida a los tendones. (29)

- ✓ **Estabilidad:** Es la capacidad que posee nuestro cuerpo de sentir y percibir la posición de segmentos corporales, articulaciones y otras partes del mismo cuerpo (35)

- ✓ **Ligamentos:** Un ligamento es una banda de tejido conjuntivo denso o fibroso muy sólido y elástico que une los huesos entre ellos en el seno de una articulación. El ligamento permite el movimiento, pero evita también mover los huesos de modo excesivo lo que previene las luxaciones en caso de movimientos forzados. (36)

- ✓ **Articulaciones:** Las articulaciones forman parte del aparato locomotor. Las articulaciones son el punto de contacto entre 2 o más huesos, entre un hueso y un cartílago o entre un tejido óseo y los dientes. Su función es la de facilitar los movimientos mecánicos del cuerpo. (37)

- ✓ **Inestabilidad:** Falta de estabilidad. Alteración constante o frecuente de la condición y características de un fenómeno. Se opone a estabilidad. En medicina dice la falta de estabilidad de la articulación, a menudo por laxitud ligamentaria asociada con hiperflexibilidad; la inestabilidad articular predispone al deportista a sufrir lesión como la luxación recurrente. (38)

- ✓ **Colágeno:** Pertenece o relativo a una proteína fibrosa del tejido conjuntivo, del cartílago y del hueso, que se transforma en gelatina por efecto de la cocción. El colágeno es una proteína fibrosa insoluble, que se encuentra en forma muy extendida en el tejido conectivo de la piel, en el tendón y el hueso.

- ✓ La cadena polipeptídica de colágeno (que contiene a los aminoácidos glicina y prolina de forma predominante) forma una triple hélice que se agrupa en haces para formar fibrilla, lo que proporciona gran fuerza, aunque disminuya la elasticidad. El colágeno constituye alrededor del 30% de todas las proteínas corporales de los mamíferos. El colágeno dota al hueso de flexibilidad, lo cual le ayuda a resistir la tensión. (39)

- ✓ **Hiperlaxitud ligamentaria:** Indica la presencia de una alteración genética de la matriz colágena, que es una proteína que forma parte de la mayoría de los tejidos. Estos se pueden distender dando esguinces, subluxaciones, dolores articulares; se pueden dilatar produciendo várices, aneurismas, disautonomía, quistes; se pueden romper, produciendo hernias; se pueden gastar, dando osteoartritis (Artrosis) y osteoporosis. (40)

1.7 HIPÓTESIS

1.7.1 Hipótesis Principal

- ✓ Si los ligamentos logran estabilizar las articulaciones, permitiendo mantener la estabilidad en diferentes posturas, entonces se podría decir que la hiperlaxitud ligamentaria podrían intervenir significativamente dando un resultado como un equilibrio imperfecto en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018.

1.7.2 Hipótesis Secundaria

- ✓ Es probable que la Hiperlaxitud Ligamentaria tendría una influencia significativa, en los niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga – (circa) Arequipa. 2018.
- ✓ Es probable que el Equilibrio Estático podría ser imperfecto en la evaluación en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018

1.7.3 Hipótesis Nula

- ✓ Si los ligamentos no logran estabilizar las articulaciones, permitiendo mantener estabilidad en diferentes posturas, entonces se podría decir que la Hiperlaxitud Ligamentaria no influyen significativamente ocasionando un Equilibrio Imperfecto en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018

1.7.4 Hipótesis Estadísticas

- ✓ No existe Influencia estadísticamente significativa ($P < 0.05$). entre la Hiperlaxitud Ligamentaria y el equilibrio estático después de aplicar el test de Beighton y la Bateria de da Fonseca en los niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018. según la prueba de chi cuadrado ($X^2=0.26$) así muestra que la Hiperlaxitud Ligamentaria y el equilibrio.

2 MARCO METODOLÓGICO

2.1 NIVEL, TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

Relacional

2.1.2 TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

No Experimental

2.1.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Transversal.

2.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

2.2.1 Población

40 Niños de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa).

2.2.2 Muestra

33 Alumnos.

2.2.3 Muestreo

Niños de segundo grado de primaria del Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa).

2.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOJO DE DATOS

2.3.1 TÉCNICAS

- A. Técnica para la variable 1: Evaluación para la Hiperlaxitud Ligamentaria

- B. Técnica para la variable 2: Evaluación del Equilibrio Estático

2.3.2 INSTRUMENTOS PARA LA VARIABLE 1

A.- Para La Variable 1: Test de Beighton

- a. **Descripción:** El instrumento para valorar el Test de Beighton consta de 5 items. Se utilizará como técnica de valoración para determinar la presencia o ausencia de la hiperlaxitud articular en el participante. Carter fue quien, lo menciona inicialmente, pero luego Beighton lo reviso y se tomó el nombre para el test. Es considerado de gran utilidad por los investigadores, ya que las maniobras aplicadas son pocas, simples y de carácter no invasivo, lo cual lo convierten en el más adecuado para trabajar.

b. Matriz de Beighton

Tabla N° 4: Test de Beighton

Nro.	Items	Parámetros	Escala
1	1.1	Hiperextensión pasiva del Quinto dedo de la mano > 90 grados	Normal
2	1.2	Oposición pasiva del pulgar en la superficie flexora del antebrazo	Normal
3	1.3	Hiperextensión activa de más de 10 grados de los codos	Normal
4	1.4	Hiperextensión activa de más de 10 grados de rodillas	Normal
5	1.5	Apoyo de las Palmas de las manos en el suelo	Normal

Fuente: Autor Díaz Cortez Bruno Edinson; Moran Segovia Viviana Lizet

c. Validez y confiabilidad del Instrumento

Estos autores que denominaron “Laxitud Articular generalizada asilada” a este síndrome, embozaron unos primeros criterios clínicos de a exploración de la laxitud. Posteriormente, krik y cols. (1967) describen el síndrome de hiperlaxitud articular y Carter y wikinson (1964). A partir de un trabajo realizado en niños, establecieron por primera vez y de una manera sistematizada unos criterios operativos que permiten medir la laxitud articular.

Pero no fue realmente hasta la publicación del estudio epidemiológico de beigthon y cols. (1973) en el que aplicaron una modificación de los criterios de carter y wikinson, que este síndrome cobra interés general en el campo de la reumatología y comienza ser estudiado de forma más amplia y como entidad propia. (beigthon 1989).

d. Aplicación del Instrumento

El instrumento del test de Beighton consta de 5 items los primeros 4 criterios tiene un puntaje de uno, teniendo como resultado un puntaje de 9.

Los criterios de carter y wikinson modificados por Beighton:

1. Hiperextensión pasivo del quinto dedo de la mano > 90 grados (paralelo a la superficie de extensión del antebrazo).
2. Oposición pasiva del pulgar en la superficie flexora del antebrazo.
3. Hiperextensión activa de más de 10 grados de codo.
4. Hiperextensión activa de más de 10 grados de rodillas.
5. Apoyo de las palmas de las manos en el suelo flexionando las caderas con las rodillas en extensión completa.

Se considera hiperlaxitud ligamentaria aquellos niños que cumplieron de cuatro a más del puntaje establecidos.

e. Modelo de ficha

ANEXO

2.3.3 INSTRUMENTOS PARA LA VARIABLE 2

A.- Para La Variable 2: Batería Da Fonseca

- a. **Descripción:** Es un instrumento de observación basado en conjunto de tareas que permiten detectar déficit funcional o ausencia en términos psicomotores cubriendo la integración sensorial y perspectiva que se desarrollan con el potencial de aprendizaje del niño.

Se aplica a: niños de 4 a 14 años; Test cualitativo.

b. Matriz de la Ficha Da Fonseca

Tabla N° 5 - Evaluación de equilibrio y puntaje según Fonseca

N°	INDICADORES	SUB INDICADORES	PARAMETROS
1	Pies en línea	Realización perfecta.	4
		Realización adecuada	3
		Realización con dificultades.	2
		Realización imperfecta.	1
2	Pies en puntas	Realización perfecta.	4
		Realización adecuada	3
		Realización con dificultades.	2
		Realización imperfecta	1
3	En un pie	Realización perfecta.	4
		Realización adecuada	3
		Realización con dificultades.	2
		Realización imperfecta	1

Fuente: Elaboración propia

c. Validez y confiabilidad de la batería Da Fonseca

Las pruebas de la batería fueron adaptadas después de muchos estudios y experiencias, tanto de exámenes psicológicos y psiconeurologicos como también de escalas de desarrollo y de diversos exámenes de neurología pediátrica. Se destaca:

En cuanto a la observación psicomotriz global: Ajuriaguerra (1959- 1960-1962), Touwen y Preschtl (1970), Roach y Kephart (1966), Mutti, Sterlyng y Staloing (1978), Cristensen (1974), etc.

En cuanto a la observación de la tonicidad: Stamback (1973), Dargassies (1968), Bobath (1974), etc.

En cuanto a la observación de equilibrio: Wallon (1958), Ayres (1977), etc.

En cuanto a la observación de la lateralidad: Ajuriaguerra y Hecaen (1960), Benton (1959), Guilmain (1968), etc.

En cuanto a la noción del cuerpo: Winstsch (1935), Goodnough (1957), berges y Lezinel (1964), etc.

d. Aplicación de la Batería Da Fonseca

Son tres pruebas, se evalúan secuencialmente de la misma manera cada una dura 20 segundos; con los ojos cerrados para niños mayores de 6 años y manos en la cadera. La propuesta es que realice la prueba sin caerse.

A continuación, la puntuación:

4 Puntos: si se mantiene en equilibrio durante 20 segundos sin abrir los ojos, control postural perfecto y preciso, se admiten ajustes posturales casi imperceptibles, las manos no deben abandonar las caderas

3 Puntos: si el niño mantiene el equilibrio entre 15 y 20 segundos sin abrir los ojos, control postural adecuado, con pequeños ajustes posturales y ligeros movimientos faciales.

2 Puntos: si el niño mantiene el equilibrio entre 10 y 15 minutos, sin abrir los ojos, revelando dificultades de control, frecuentes movimientos asociados.

1 Punto si se mantiene el equilibrio menos de 10 segundos, o si no realiza tentativa, permanentes reequilibrios, inclinaciones, etc.

e. Modelo de la batera Da Fonseca

El modelo y el protocolo se adjuntan en el Anexo Nro.

2.4 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

2.4.1 Matriz de base de datos

A. Matriz de base de datos para el instrumento de la V1

Consta de una hoja de Microsoft Excel 2016, la cual consta de una tabla en Excel, en el cual se detallan la prueba realizada y el resultado arrojado por cada ítem como resultado del puntaje de su evaluación fisioterapéutica.

El modelo y contenido se adjunta en el anexo N°- 3.

B. Matriz de base de datos para el instrumento de la V2

Consta de una hoja de Microsoft Excel 2016, la cual consta de una hoja de tabla en Excel, allí se detalla el ítem de evaluación y resultado de cada prueba realizada durante la evaluación fisioterapéutica.

El modelo y contenido se adjunta en el anexo N° - 5.

2.4.2 Sistematización de computo

El procesamiento de los datos se realizó mediante software estadístico SPSS 23.

Se realizaron las tablas bivariadas para expresar las frecuencias relativas y frecuencias absolutas.

Así mismo se diseñaron las tablas de contingencia para determinar la influencia de la intervención fisioterapéutica con la recuperación funcional.

Para constatar la hipótesis se utilizó la prueba de chi cuadrado (χ^2).

Finalmente, la representación gráfica de las frecuencias se realizó mediante diagramas de barras en Excel y diagramas de caja y bigote en SPSS 23.

2.4.3 Pruebas estadísticas

A. CHI2

Permite determinar si existe una relación entre dos variables categóricas. Esta prueba nos indica sí existe o No una relación entre las variables, pero no indica el grado o el tipo de relación; es decir, no indica el porcentaje de influencia de una variable sobre la otra o la variable que causa la influencia.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1 Resultados de la variable 1

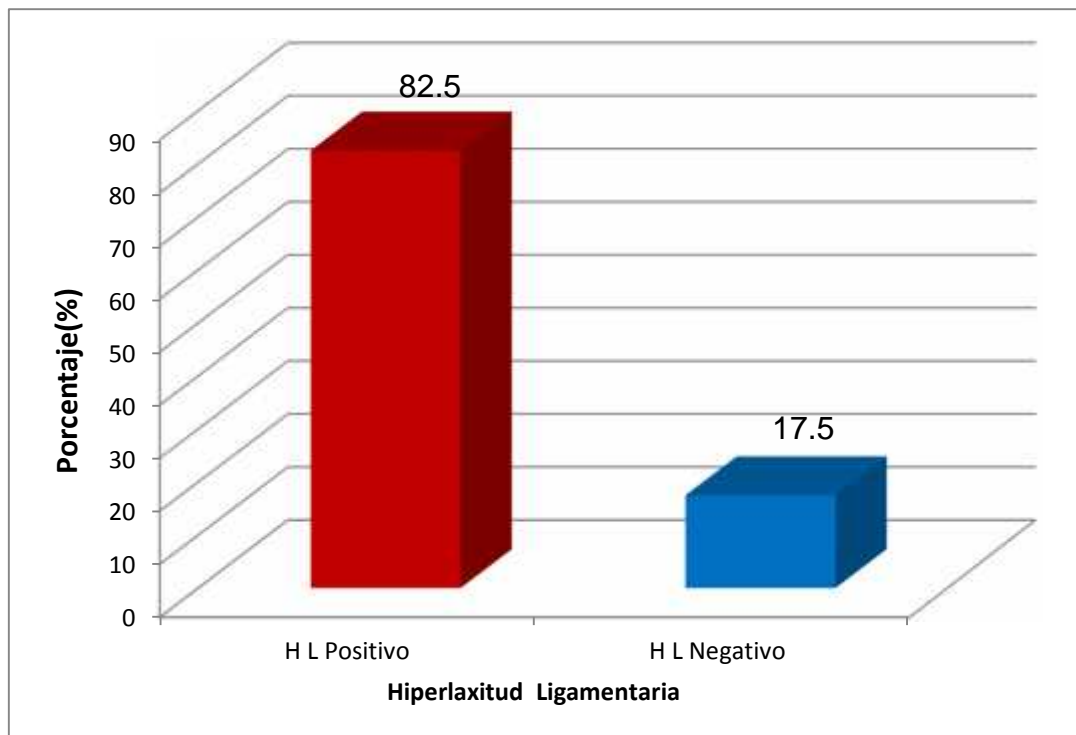
3.1.1 Resultados del Indicador 1 de la variable 1.

Tabla N°. 6: Hiperlaxitud Ligamentaria en niños de 8 y 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (CIRCA) – Arequipa. 2018

Hiperlaxitud Ligamentaria	N°.	%
Positivo	33	82,5
Negativo	7	17,5
TOTAL	40	100

Fuente: Elaboración Propia

El Gráfico N°. 11 Muestra que el 82.5% de los niños de 8 y 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (Circa) presentan Hiperlaxitud Ligamentaria, mientras que el 17.5% de los niños no tienen Hiperlaxitud Ligamentaria.



Fuente: Elaboración Propia

3.2 Resultados de la variable 2

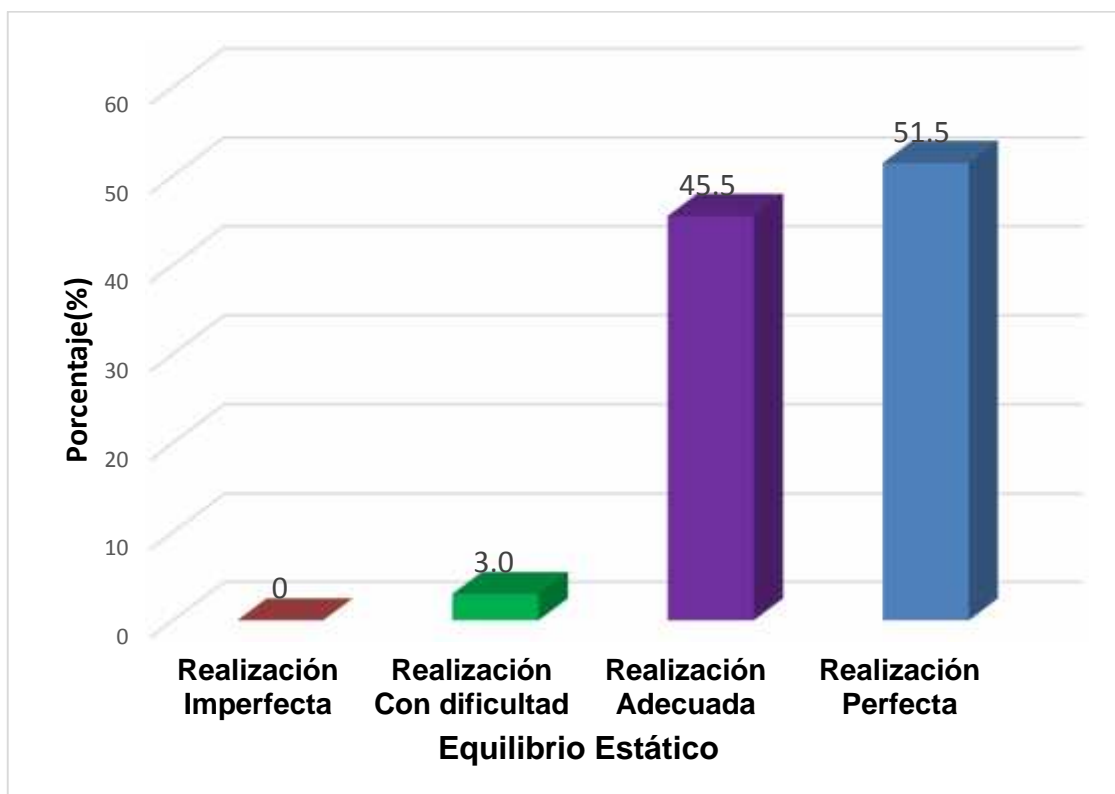
3.1.2 Resultados del Indicador 2 de la variable 2

Tabla N°. 7 Equilibrio Estático en niños de 8 y 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (CIRCA) – Arequipa. 2018

Equilibrio Estático	N°.	%
Realización Imperfecta	0	0,0
Realización con Dificultad	1	3,0
Realización Adecuada	15	45,5
Realización Perfecta	17	51,5
TOTAL	33	100

Fuente: Elaboración Propia

El Gráfico N°. 12 Muestra que el 51.5% de los niños de 8 y 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) presentan Equilibrio Estático, en realización perfecta, mientras que el 45.5% de niños tienen una realización Equilibrio Estático adecuado.



Fuente: Elaboración Propia

3.1.3 Resultados del Problema de Investigación

Tabla N°. 8 Influencia entre la Hiperlaxitud Ligamentaria y el Equilibrio Estático en niños de 8 y 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018

Hiperlaxitud Ligamentaria	Equilibrio Estático								TOTAL	
	Realización Imperfecta	Realización con dificultad		Realización Adecuada		Realización Perfecta				
	N°	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%	
Positivo	0	1	2,5	15	37,5	17	42,5	33	82,5	
Negativo	0	0	0,0	3	7,5	4	10,0	7	17,5	
TOTAL	0	1	2,5	18	45,0	21	52,5	40	100	

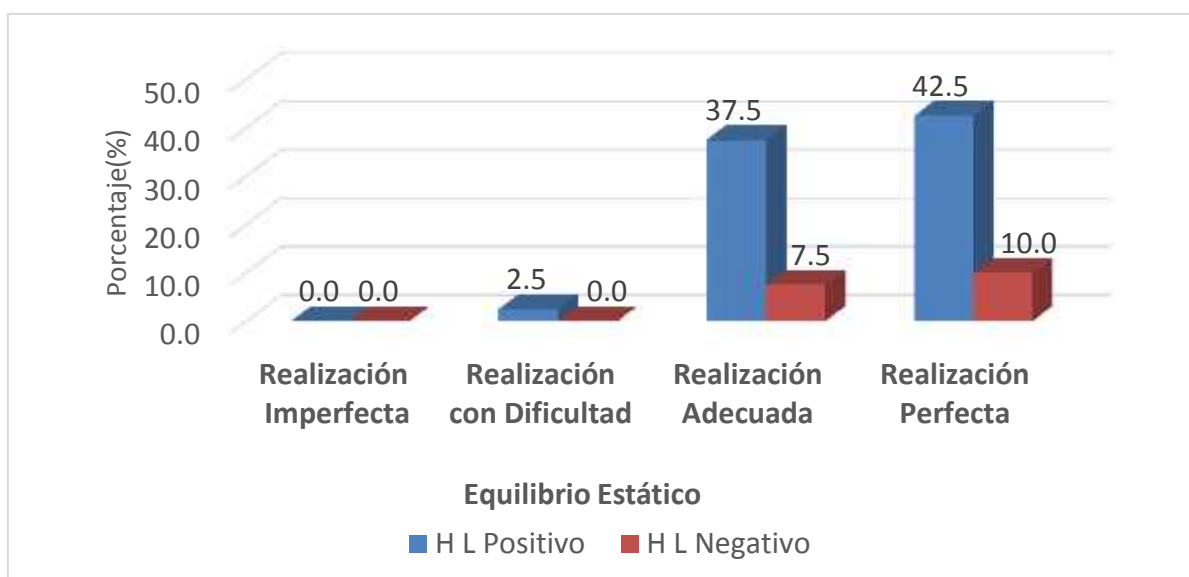
$$X^2=0.26$$

$$P>0.05$$

$$P=0.88$$

Gráfica N°.13 según la prueba de Chi cuadrado ($X^2=0.26$) muestra que la Hiperlaxitud Ligamentaria y el Equilibrio Estático no presentaron relación estadística significativa ($P>0.05$).

Asimismo, se observa que el 37.5% de los niños de 8 y 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) con Hiperlaxitud Ligamentaria presentan una realización de Equilibrio Estático adecuado, mientras que el 10.0% de niños que no presentan Hiperlaxitud Ligamentaria tienen una realización Equilibrio Estático perfecto.



Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°. 9 Influencia entre el Puntaje Beighton y el Equilibrio Estático en niños de 8 y 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018

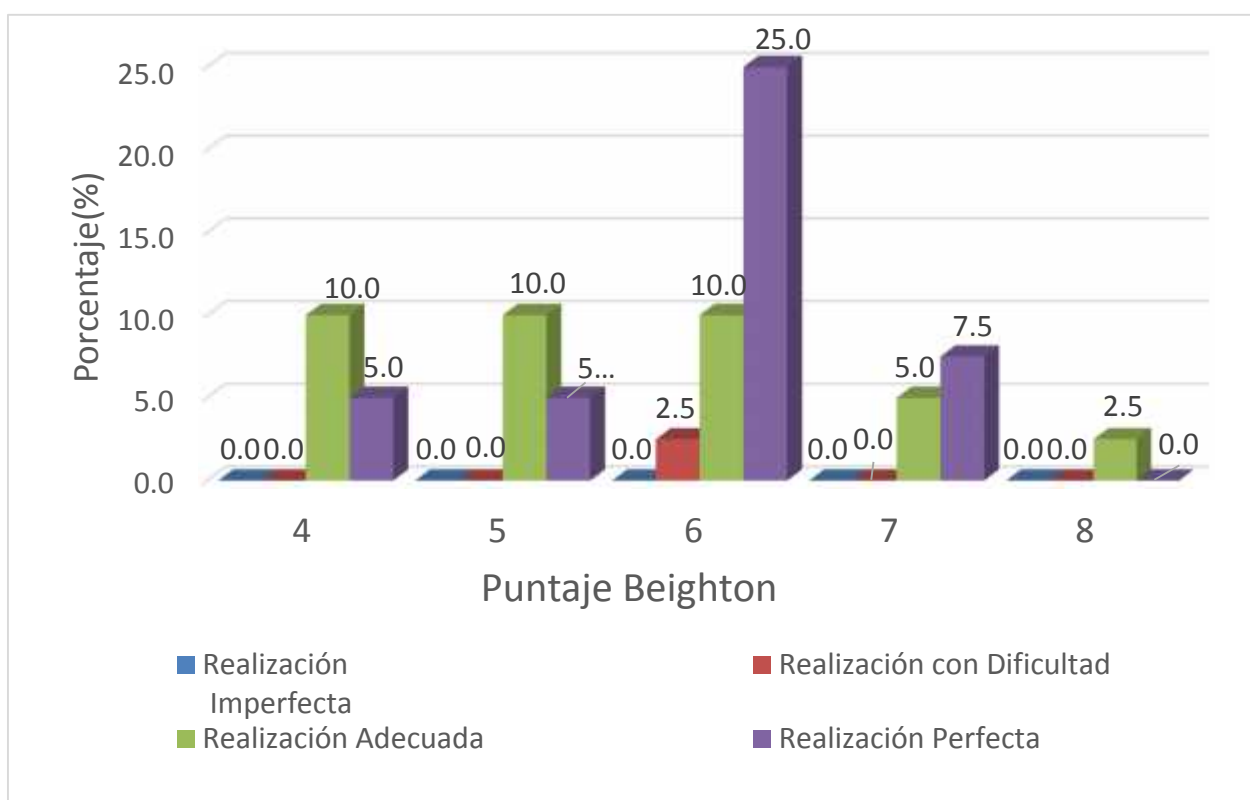
Puntaje Beighton	Equilibrio Estático						TOTAL	
	Con dificultad		Adecuada		Perfecta		N°.	%
	N°.	%	N°.	%	N°.	%		
4 (6)	0	0,0	4	10,0	2	5,0	6	15,0
5 (6)	0	0,0	4	10,0	2	5,0	6	15,0
6 (15)	1	2,5	4	10,0	10	25,0	15	37,5
7 (5)	0	0,0	2	5,0	3	7,5	5	12,5
8 (1)	0	0,0	1	2,5	0	0,0	1	2,5
TOTAL	1	2,5	15	37,5	17	42,5	33	82,5

$X^2=8.32$

$P>0.05$

$P=0.40$

La Gráfica N°. 14 según la prueba de Chi cuadrado ($X^2=8.32$) Muestra que el Puntaje Beighton y el Equilibrio Estático no presentaron relación estadística significativa ($P>0.05$).



Fuente: Elaboración Propia

3.2 Discusión de Resultados

3.2.1 Discusión de los resultados a nivel de la variable 1: Hiperlaxitud Ligamentaria

En el presente trabajo de investigación los resultados muestran que el 82.5% de los niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) tienen una Hiperlaxitud Ligamentaria positivo; los resultados tienen concordancia con Almeida Caisa D. E. que obtuvo una mayor cantidad de niños que tienen una valoración positiva. (5)

3.2.2 Discusión de los resultados a nivel de la variable 2: Equilibrio Estático

En el presente trabajo de investigación los resultados muestran que el 51.5% de los niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) tienen un Equilibrio Estático perfecto; los resultados tienen concordancia con Toalombo Toalombo M. W. que obtuvo una mayor cantidad de niños que tienen una valoración buena. (26)

3.2.3 Discusión de los resultados del problema

En el resultado final de la investigación nos presenta que según la prueba de Chi cuadrado ($X^2=0.26$) nos muestra que la Hiperlaxitud Ligamentaria y el Equilibrio Estático no presentaron Influencia significativa ($P>0.05$).

Asimismo, se observa que el 37.5% de los niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) tienen una valoración significativa con Hiperlaxitud Ligamentaria presentan una realización de Equilibrio Estático adecuado, mientras que el 10.0% de niños que no presentan Hiperlaxitud Ligamentaria tienen una realización de Equilibrio Estático perfecto.

CONCLUSIONES

PRIMERA: La Hiperlaxitud Ligamentaria es positiva en los niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga(Circa) – Arequipa.2018.

SEGUNDA: El Equilibrio Estático es de realización perfecta en los niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga(Circa) – Arequipa. 2018.

TERCERA: Se concluye que no existe influencia significativa entre la Hiperlaxitud Ligamentaria y el Equilibrio estático en los niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga(Circa) – Arequipa.2018.

RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS

- ✓ A todos los profesionales Tecnólogos Médicos en el área de Terapia Física y Rehabilitación pediátrica, encargados del seguimiento del desarrollo normal del niño, que realicen una evaluación y abordaje oportuno de la Hiperlaxitud Ligamentaria y el Equilibrio Estático, y así evitar una alteración en el desarrollo sus actividades diarias.

- ✓ Al Director encargado de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (Circa), considerar a los profesionales de Tecnología Médica del área de Terapia Física y Rehabilitación para poder desarrollar programas de prevención, charlas dirigidas a padres y maestros encargados del cuidado de los niños, educándolos e informando sobre la Hiperlaxitud Ligamentaria y la del Equilibrio Estático.

- ✓ A los estudiantes de decimo semestre de Tecnología Médica del área de Terapia Física y Rehabilitación que deseen realizar investigaciones futuras acerca de la Influencia de la Hiperlaxitud Ligamentaria en diferentes actividades para así crear programas de ejercicios para la prevención y mejorar el desarrollo del niño, tomando como referencia esta investigación.

- ✓ Se sugiere que se debe realizar posteriores investigaciones sobre las consecuencias relacionadas con la hiperlaxitud ligamentaria como es alteraciones musculo esqueléticas, hiperlaxitud ligamentaria en relación a la postura.

- ✓ A todos los niños que tengan presente la hiperlaxitud ligamentaria se sugiere que realicen ejercicios de bajo impacto y se recomienda que deben realizar, natación, yoga u otra disciplina que no demande un deporte extremo como es el deporte el de alto impacto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Oyarzun Miranda F, Santan Unquen L, Salazar Cárdenas P. Asociación entre hiperlaxitud articular y la presencia de lesiones en Judokas de la ciudad de punta Arenas 2009. Tesis. Punta Arenas Chile: Universidad de Magallanes; 2009.
2. Aguilar Pulido Blanca Araceli , Allende Fernandez Maria. Cordinación y Equilibrio. 2015..
3. wikipedia. Hiperlaxitud Ligamentaria. [Online].; 2017. Available from: <https://es.wikipedia.org/wiki/Hiperlaxitud>.
4. Poblete Valderrama FÁ, Pasmíño Astete JE. Nivel de equilibrio estático y dinámico en escolares de 1º a 4º básico pertenecientes a la Escuela Las Higueras de la comuna de Talcahuano, región del Biobío, Chile. EFDeportes. 2018 septiembre;(184).
5. Almeida Caiza D, Flores Cordova P. Prevalencia de Hiperlaxitud Ligamentaria asociada a alteraciones musculoesqueléticas en bailarines profesionales de ballet y danza contemporánea de la ciudad de Quito, periodo Agosto - Diciembre 2014. Ecuador - Marzo 2015. Tesis. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2015.
6. Burgos Guio , Parrado Rodriguez David D. "Mejoramiento de la coordinación dinámica general por medio de actividades circenses en los niños y niñas de tercer grado de colegio Francisco Jose de Caldos 2014". Tesis. Bogotá: Universidad libre de Colombia; 2014.
7. Toalombo Toalombo WM. "Los Ejercicios de Equilibrio Estático en La Capacidad Temporo-Espacial En Los Niños De Tercer Año De Educación General Básica De La Unidad Educativa República De Venezuela De La Ciudad De Ambato Provincia Del Tungurahua". Tesis. Ambato: Universidad Técnica De Ambato; 2016.
8. Tesen Torrejon JE, Tuesta Gallego J. Frecuencia de las características de hiperlaxitud articular en edad escolar de 7 a 10 años. Revista Herediana de Rehabilitación. 2016 Julio - diciembre; 1(2).
9. Diaz Cortez B, Moran Segovia L. Hiperlaxitud Articular Y Relacion Con El Retraso En La Motricidad Fina En Niños De 2 A 5 Años En El Servicio De Medicina Fisica Y Rehabilitacion Del Hospital III Chimbote Del Mes De

Diciembre 2015 - Enero Del 2016. Tesis. Universidad San Pedro, Chimbote; 2016.

- 10 Venturo Tolindo EE. Síndrome benigno de hiperlaxitud articular y su relación con la motricidad fina en niños de 3 - 5 años del colegio Británico europeo dunalastair del distrito de yanahuara arequipa - 2014. Tesis. Arequipa: Universidad Alas Peruanas, Arequipa; 2014.
- 11 Flores Gómez FI. Relación de la hipermovilidad articular y el pie plano en niños de 2 a 6 años del servicio de terapia Física área de niños del hogar Clínica San Juan de Dios - Ceri Arequipa 2015. Tesis. Arequipa: Universidad Alas Peruanas, Arequipa; 2015.
- 12 Martínez Larrarte , Suarez Martín , Menéndez Alejo. El síndrome de hiperlaxitud articular en la práctica clínica diaria. Revista Cubana de Reumatología. 2013 Enero - Abril; XV(1).
- 13 Barrientos Ramírez TF, Bibiana ramo S. Síndrome Benigno de hipermovilidad articular, análisis de la prevalencia; rasgos somatométricos y asociaciones clínicas frecuentes. CIMEL Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana. 2001 Septiembre;(006).
- 14 Haro , Morante R , Lillo. Síndrome de Hiperlaxitud Articular. Revista Medicina Clínica Condes. 2014 Enero; 25(2).
- 15 L. De Cunto C, Moroldo , Liberatore D, Imach E. Hiperlaxitud articular: estimación de su prevalencia en niños en edad escolar. Sección Reumatología e Inmunología. 2001 Marzo;(2).
- 16 Nardo , h. Frankul. Biomecánica Básica Sistema musculoesquelético. Tercera ed. Wilkins LW&, editor. Madrid: Gea Consultoría Editorial S.L.L; 2001.
- 17 Arguello Santillán NC, Charpentier Boada NC. Prevalencia de la hiperlaxitud ligamentaria en hombres y mujeres de 18 a 26 años , en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, en el año 2013, asociado al dolor crónico. Tesis. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2014.
- 18 Packard, Lucile. Stanford Children's Health. [Online].; 2018. Available from: <http://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=anatomadeunaarticulacin-85-P03169>.

- 19 Artrosis síntomas causas tratamiento. [Online].; 2018. Available from: [. http://artrosisaldia.com/articulaciones-funciones-y-clasificacion/](http://artrosisaldia.com/articulaciones-funciones-y-clasificacion/).
- 20 Peña Bdl. El Sistema Nervioso Periférico (SNP). 2012..
- 21 Cidoncha Falcón , Díaz Rivero. Aprendizaje motor. Las habilidades motrices . básicas: coordinación y equilibrio. EFDeportes. 2015 Agosto;(147).
- 22 Habilidades Motrices Básicas Coordinación y Equilibrio 2013..
- 23 Monasterio. blogdefisioterapia. [Online].; 2015. Available from: [. http://www.blogdefisioterapia.com/que-es-el-equilibrio/](http://www.blogdefisioterapia.com/que-es-el-equilibrio/).
- 24 Bustamante B J. Neuroanatomía Funcional. Segunda ed. bustamante J, . editor.: Fondo Educativo Interamericano; 2013.
- 25 Tortora GJ, Reynolds Grabowski S. Principios de anatomía y fisiología de . Tortora y Grabowski. Novena ed. Mexico: OXFORD University Press; 2004.
- 26 Vega , Lacoste. Cap 9. Reeducción del Equilibrio. 2015..
- 27 Jiménez Rabanelli. <http://deportes.pucp.edu.pe>. [Online].; 2013. Available from: <http://deportes.pucp.edu.pe/tips/el-equilibrio-y-su-importancia-en-la-actividad-fisica/>.
- 28 Webscolar. [Online].; 2018. Available from: [. http://www.webscolar.com/equilibrio-del-ser-humano](http://www.webscolar.com/equilibrio-del-ser-humano/).
- 29 Biomecanica R. Infomed Rehabilitacion Biomecanica. [Online].; 2010. Available from: <http://articulos.sld.cu/rehabilitacion-bio/category/equilibrio/>.
- 30 Hernández Barrios DD. Medicina Rehabilitacion Biomecanica. [Online].; 2018. Available from: <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion-bio/temas.php?idv=20591>.
- 31 Lozano Trujillo J, Martín Acosta F. El Equilibrio. 2010..
- 32 Muñoz Rivera D. La coordinación y el equilibrio en el área de Educación . Física. Actividades para su desarrollo. efdeportes. 2009 Marzo;(130).

- 33 Glosario de educación física. [Online].; 2018. Available from:
. <https://glosarios.servidor-alicante.com/educacion-fisica/movilidad-articular>.
- 34 Educación Física. [Online].; 2011. Available from:
. <http://educacionfisicaenla9.blogspot.pe/2011/02/movilidad-articular-flexibilidad-y.html>.
- 35 wikipedia. [Online].; 2017. Available from:
. <https://es.wikipedia.org/wiki/Estabilidad>.
- 36 wikipedia. [Online].; 2018. Available from:
. <https://es.wikipedia.org/wiki/Ligamento>.
- 37 Wikipedia. [Online].; 2018. Available from:
. [https://es.wikipedia.org/wiki/Articulaci%C3%B3n_\(anatom%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Articulaci%C3%B3n_(anatom%C3%ADa)).
- 38 Miralles R. Biomecanica clínica del aparato locomotor. Primera ed. España:
. Masson; 1998- 2000.
- 39 BioDic. [Online].; 2018. Available from:
. <https://www.biodic.net/palabra/colageno/#.WuINzYjwBIU>.
- 40 Revista Médica de Nuestros Hospitales. hiperlaxitud articular. 2014
. octubre;(1).

ANEXO

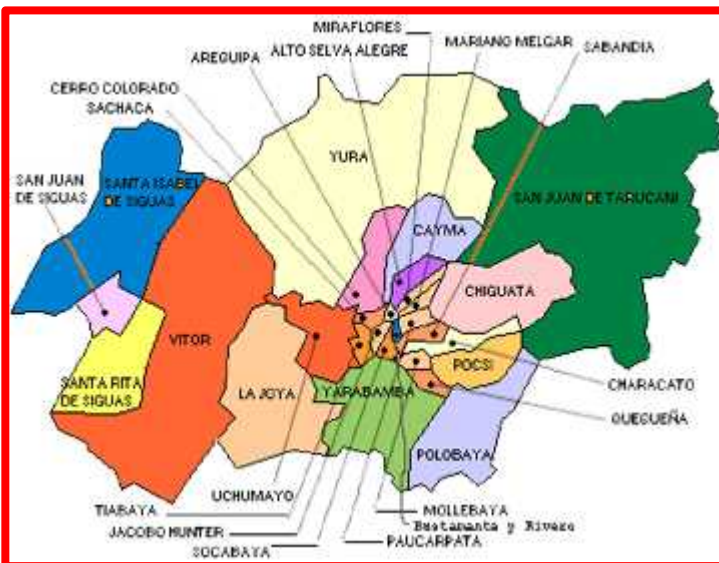
Anexo Nro. I

MAPA DE UBICACIÓN (PERÚ, AREQUIPA, DISTRITO)



Mapa Nro. 1: País de Perú resaltando el departamento de Arequipa.

Mapa Nro. 2: Región Arequipa resaltando sus provincias.



Mapa Nro. 3 Distrito de Arequipa.

Anexo Nro. 2

Glosario

- ✓ **BÍPEDO:** Que se sostiene sobre dos pies o patas para caminar.

- ✓ **EQUILIBRIO:** Estado de inmovilidad de un cuerpo sometido a dos o más fuerzas de la misma intensidad que actúan en sentido opuesto, por lo que se contrarrestan o anulan.

- ✓ **EVOLUCIÓN.** - Cambio o transformación gradual de algo, como un estado, una circunstancia, una conducta, una idea.

- ✓ **NEUROLÓGICO.** -Que tiene relación con la neurología.

- ✓ **MARCHA:** El patrón de la forma como una persona **camina** se denomina **marcha**.

- ✓ **MOTRIZ.** - El desarrollo motriz se refiere a las capacidades de movimiento en las personas.

- ✓ **TENSIÓN:** Acción de fuerzas opuestas a que está sometido un cuerpo

Anexo Nro. 3

Programa de Intervención Fisioterapéutica

FICHA DE EVALUACIÓN TEST DE BEIGHTON

Apellidos y Nombres:

Sexo..... Fecha de Evaluación.....

Edad.....






Parámetros	D	I
 <p>1.1 Hiperextensión pasiva del Quinto dedo de la mano > 90 grados</p>		
 <p>1.2 Oposición pasiva del pulgar en la superficie flexora del antebrazo</p>		
 <p>1.3 Hiperextensión activa de más de 10 grados de los codos</p>		
 <p>1.4 Hiperextensión activa de más de 10 grados de rodillas</p>		
 <p>1.5 Apoyo de las Palmas de las manos en el suelo</p>		
TOTAL		
POSITIVO MAS DE 4	NEGATIVO MENOS DE 4	

GRÁFICO: PRUEBA DEL TEST DE BEIGHTON

Anexo Nro. 4

PROTOCOLO PARA LA VARIABLE N°1

PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL TEST BEIGHTON

El instrumento del test de Beighton consta de 5 items los primeros 4 criterios tiene un puntaje de uno o cero según la evaluación, teniendo como resultado un puntaje de 9, en total en toda la evaluación

Los criterios de carter y wilkinson modificados por Beighton:

1. Hiperextensión pasivo del quinto dedo de la mano > 90 grados (paralelo a la superficie de extensión del antebrazo).
2. Oposición pasiva del pulgar en la superficie flexora del antebrazo.
3. Hiperextensión activa de más de 10 grados de codo.
4. Hiperextensión activa de más de 10 grados de rodillas.
5. Apoyo de las palmas de las manos en el suelo flexionando las caderas con las rodillas en extensión completa.

Se considera Hiperlaxitud Ligamentaria aquellos niños que cumplieron de cuatro a más del puntaje establecidos. Como positivo y negativo menor a cuatro.

Anexo Nro. 5
FICHA DE EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA
BATERIA DA FONSECA

Apellidos y Nombres:sexo.....

Fecha de nacimiento.....fecha de Evaluación.....Edad

Tarea	Puntos	Criterio de evaluación
PIES SOBRE LA LINEA	4	si se mantiene en equilibrio durante 20 segundos sin abrir los ojos, control postural perfecto y preciso, se admiten ajustes posturales casi imperceptibles, las manos no deben abandonar las caderas
	3	si el niño mantiene el equilibrio entre 15 y 20 segundos sin abrir los ojos, control postural adecuado, con pequeños ajustes posturales y ligeros movimientos faciales.
	2	si el niño mantiene el equilibrio entre 10 y 15 segundos sin abrir los ojos, control postural adecuado, con pequeños ajustes posturales y ligeros movimientos asociados.
	1	se mantiene el equilibrio menos de 10 segundos, o si no realiza tentativa, permanentes reequilibrios, inclinaciones, etc.o realiza la actividad de manera incompleta o imperfecta, difusiones obvias.
PIES EN PUNTAS	4	si se mantiene en equilibrio durante 20 segundos sin abrir los ojos, control postural perfecto y preciso, se admiten ajustes posturales casi imperceptibles, las manos no deben abandonar las caderas
	3	si el niño mantiene el equilibrio entre 15 y 20 segundos sin abrir los ojos, control postural adecuado, con pequeños ajustes posturales y ligeros movimientos faciales.
	2	si el niño mantiene el equilibrio entre 10 y 15 segundos sin abrir los ojos, control postural adecuado, con pequeños ajustes posturales y ligeros movimientos asociados.
	1	se mantiene el equilibrio menos de 10 segundos, o si no realiza tentativa, permanentes reequilibrios, inclinaciones, etc.o realiza la actividad de manera incompleta o imperfecta, difusiones obvias.
EN UN PIE	4	si se mantiene en equilibrio durante 20 segundos sin abrir los ojos, control postural perfecto y preciso, se admiten ajustes posturales casi imperceptibles, las manos no deben abandonar las caderas
	3	si el niños mantiene el equilibrio entre 15 y 20 segundos sin abrir los ojos, control postural adecuado, con pequeños ajustes posturales y ligeros movimientos faciales.
	2	si el niño mantiene el equilibrio entre 10 y 15 segundos, sin abrir los ojos, revelando dificultades de control, frecuentes movimientos asociados.
	1	se mantiene el equilibrio menos de 10 segundos, o si no realiza tentativa, permanentes reequilibrios, inclinaciones, etc.o realiza la actividad de manera incompleta o imperfecta, difusiones obvias.

Anexo Nro. 6
Protocolo para la variable N°2
Protocolo de la Batería Da Fonseca

La aplicación de BMP es simple, los materiales que requiere son sencillos, económicos y fáciles de conseguir.

Puede llevar cerca de 30 a 40 minutos

Se registra:

- ✓ Tomar las pruebas en el orden establecido
- ✓ Seguir las instrucciones de las tareas designadas para la evaluación.
- ✓ Anotar los resultados en la ficha
- ✓ Anotar el puntaje obtenido el puntaje es de 4 al 1

Son tres pruebas, se evalúan secuencialmente de la misma manera cada una dura 20 segundos; con los ojos cerrados para niños mayores de 6 años y manos en la cadera. La propuesta es que realice la prueba sin caerse.

La puntuación:

4 puntos si se mantiene en equilibrio durante 20 segundos sin abrir los ojos, control postural perfecto y preciso, se admiten ajustes posturales casi imperceptibles, las manos no deben abandonar las caderas

3 puntos si el niño mantiene el equilibrio entre 15 y 20 segundos sin abrir los ojos, control postural adecuado, con pequeños ajustes posturales y ligeros movimientos faciales.

2 puntos si el niño mantiene el equilibrio entre 10 y 15 minutos, sin abrir los ojos, revelando dificultades de control, frecuentes movimientos asociados.

1 se mantiene el equilibrio menos de 10 segundos, o si no realiza tentativa, permanentes reequilibrios, inclinaciones, etc. o realiza la actividad de manera incompleta o imperfecta, difusiones obvias.

Anexo N°7

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mediante la firma de este documento, doy mi consentimiento para la participación de mi menor hijo de manera voluntaria en la presente investigación, que tiene como Título **INFLUENCIA DE LA HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA EN EL EQUILIBRIO ESTÁTICO EN NIÑOS DE 8 A 9 AÑOS DE EDAD DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS GONZAGA (CIRCA) – AREQUIPA.**

2018 La participación consiste en la realización de ciertas actividades físicas que implican estar de pie durante un tiempo determinado así también movimientos que el evaluar indique que servirán para evaluar el equilibrio estático y así determinar la influencia de la Hiperlaxitud Ligamentaria Así mismo se me dijo que los datos que yo proporcione serán confidenciales, sin haber la posibilidad de identificación individual, también que mi menor hijo pueda dejar de participar en esta investigación en el momento en que lo desee.

Previamente me han explicado que es el responsable de la investigación y que la están realizando como parte de la experiencia.

Firma del entrevistado

Firma del (los) investigador (es)

Arequipa. Perú

Anexo N°8

MATRIZ DE BASE DE DATOS DE LA VARIABLE V1: HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA

ID	EDAD	SEXO	HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA
TB1	9	Femenino	Positivo
TB2	9	Femenino	Positivo
TB3	9	Femenino	Positivo
TB4	9	Femenino	Positivo
TB5	9	Femenino	Positivo
TB6	9	Masculino	Positivo
TB7	9	Masculino	Positivo
TB8	9	Masculino	Positivo
TB9	9	Femenino	Positivo
TB10	9	Femenino	Positivo
TB11	9	Femenino	Positivo
TB12	9	Masculino	Positivo
TB13	9	Femenino	Positivo
TB14	8	Femenino	Positivo
TB15	9	Femenino	Positivo
TB16	8	Masculino	Positivo
TB17	8	Femenino	Positivo
TB18	8	Femenino	Positivo
TB19	8	Femenino	Positivo
TB20	8	Masculino	Positivo
TB21	8	Femenino	Positivo
TB22	9	Femenino	Positivo
TB23	8	Masculino	Positivo
TB24	8	Masculino	Positivo
TB25	9	Femenino	Positivo
TB26	8	Femenino	Positivo
TB27	9	Masculino	Positivo
TB28	9	Femenino	Positivo
TB29	8	Masculino	Positivo
TB30	9	Masculino	Positivo
TB31	9	Femenino	Positivo
TB32	8	Masculino	Positivo
TB33	9	Femenino	Positivo
TB34	9	Femenino	Negativo
TB35	9	Femenino	Negativo
TB36	9	Femenino	Negativo
TB37	9	Femenino	Negativo
TB38	9	Femenino	Negativo
TB39	9	Masculino	Negativo
TB40	9	Masculino	Negativo

HIPERLAXITUD >A 4	POSITIVO
HIPERLAXITUD <A 4	NEGATIVO

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°9

MATRIZ DE BASE DE DATOS DE LA VARIABLE V2: EQUILIBRIO ESTÁTICO

ID	EDAD	SEXO	PIES SOBRE LA LINEA	PIES EN PUNTAS	EN UN SOLO PIE
EE1	9	Femenino	Realización Con dificultad	Realizacion Con dificultad	Realizacion Adecuada
EE2	9	Femenino	Realización Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada
EE3	9	Femenino	Realización Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Perfecta
EE4	9	Femenino	Realización Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Perfecta
EE5	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Con dificultad
EE6	9	Masculino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Adecuada
EE7	9	Masculino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Con dificultad
EE8	9	Masculino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Perfecta
EE9	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Con dificultad
EE10	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Adecuada
EE11	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta
EE12	9	Masculino	Realizacion Perfecta	Realizacion Con dificultad	Realizacion Perfecta
EE13	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta
EE14	8	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada
EE15	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Con dificultad	Realizacion Adecuada
EE16	8	Masculino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Imperfecta
EE17	8	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Perfecta
EE18	8	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta
EE19	8	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada
EE20	8	Masculino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Adecuada
EE21	8	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Adecuada
EE22	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Adecuada
EE23	8	Masculino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada
EE24	8	Masculino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada
EE25	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada
EE26	8	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada
EE27	9	Masculino	Realizacion Perfecta	Realizacion Con dificultad	Realizacion Con dificultad
EE28	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta
EE29	8	Masculino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Perfecta
EE30	9	Masculino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Adecuada
EE31	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Con dificultad
EE32	8	Masculino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta
EE33	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Con dificultad
EE34	9	Femenino	Realizacion Con dificultad	Realizacion Con dificultad	Realizacion Adecuada
EE35	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada
EE36	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Perfecta
EE37	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Perfecta
EE38	9	Femenino	Realizacion Perfecta	Realizacion Perfecta	Realizacion Con dificultad
EE39	9	Masculino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Adecuada
EE40	9	Masculino	Realizacion Perfecta	Realizacion Adecuada	Realizacion Con dificultad

LEYENDA DE LA EVALUACION	PUNTAJE
REALIZACIÓN PERFECTA	4
REALIZACIÓN CONTROLADA	3
REALIZACIÓN CON DIFICULTAD	2
REALIZACIÓN IMPERFECTA	1

Fuente: Elaboración Propia

Anexo Nro. 10

MATRIZ DE BASE DE DATOS OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	INDICADORES	SUB INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTOS
V1 HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA	Movimientos Pasivos	Oposición pasiva del dedo pulgar al antebrazo derecho	1	TEST DE BEIGHTON
		Oposición pasiva del dedo pulgar al antebrazo izquierda	1	
		Hiperextensión pasivo de los dedos con alineamiento paralelo de estos al dorso de antebrazo derecho.	1	
		Hiperextensión pasiva de los dedos con alineamiento paralelo de estos al dorso de antebrazo izquierdo.	1	
	Movimientos Activos	Hiperextensión activa (>10°) de codos derecho.	1	
		Hiperextensión activa (>10°) de codos izquierdo.	1	
		Hiperextensión activa (>10°) de rodilla derecha.	1	
		Hiperextensión activa (>10°) de rodilla izquierda.	1	
		Capacidad de tocar el piso con las palmas de las manos manteniendo las rodillas extendidas.	1	
	TOTAL NÚMEROS DE ITEMS			
V2 EQUILIBRIO ESTÁTICO	Pies sobre la línea	Realización perfecta.	4	BATERÍA PISCOMOTORA DE DA FONSECA
		Realización adecuada.		
		Realización con dificultades.		
		Realización imperfecta.		
	Pies en puntas	Realización perfecta.	4	
		Realización adecuada.		
		Realización con dificultades.		
		Realización imperfecta.		
	En un pie unipodal	Realización perfecta.	4	
		Realización adecuada.		
		Realización con dificultades.		
		Realización imperfecta.		
	TOTAL NÚMEROS DE ITEMS			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo Nro. 11

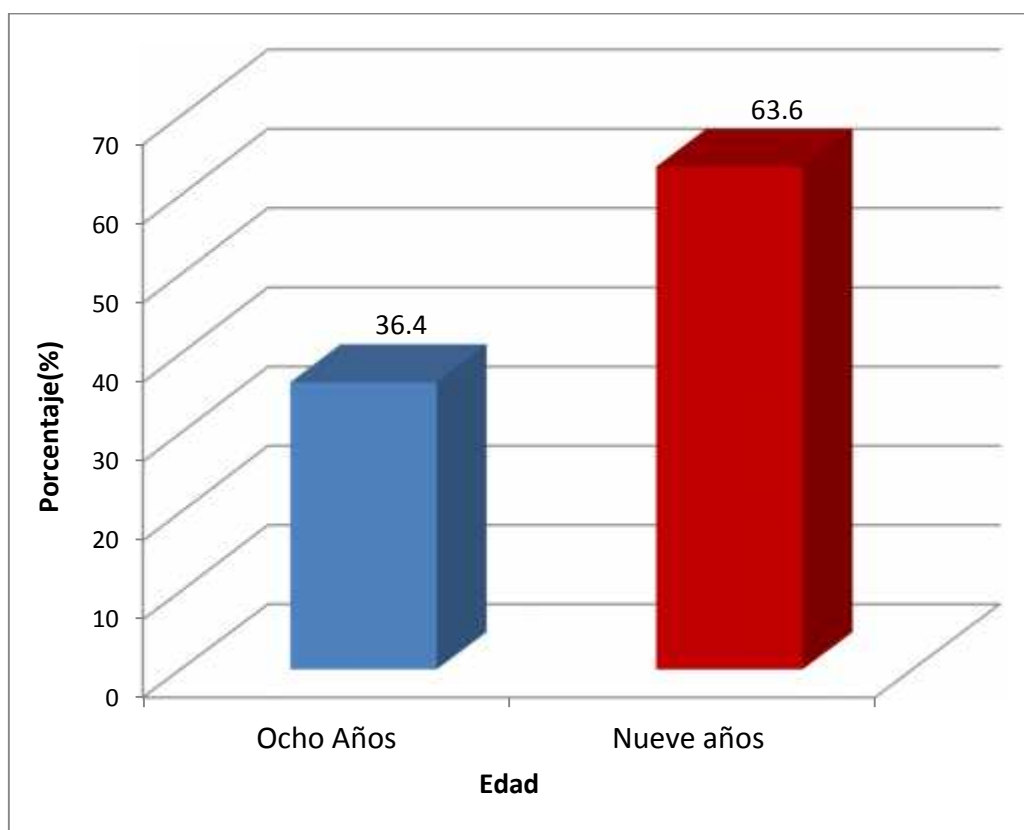
Resultados:

EDAD DE LOS NIÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS GONZAGA (CIRCA) – AREQUIPA. 2018

Tabla N°9

Edad	N°.	%
8 años	12	36.4
9 años	21	63.6
TOTAL	33	100

Gráfica N°-14 Muestra que el 63.6% de los niños de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) tienen 9 años, mientras que el 36.4% tienen 8 años.



Fuente: Elaboración Propia

Anexo Nro. 12

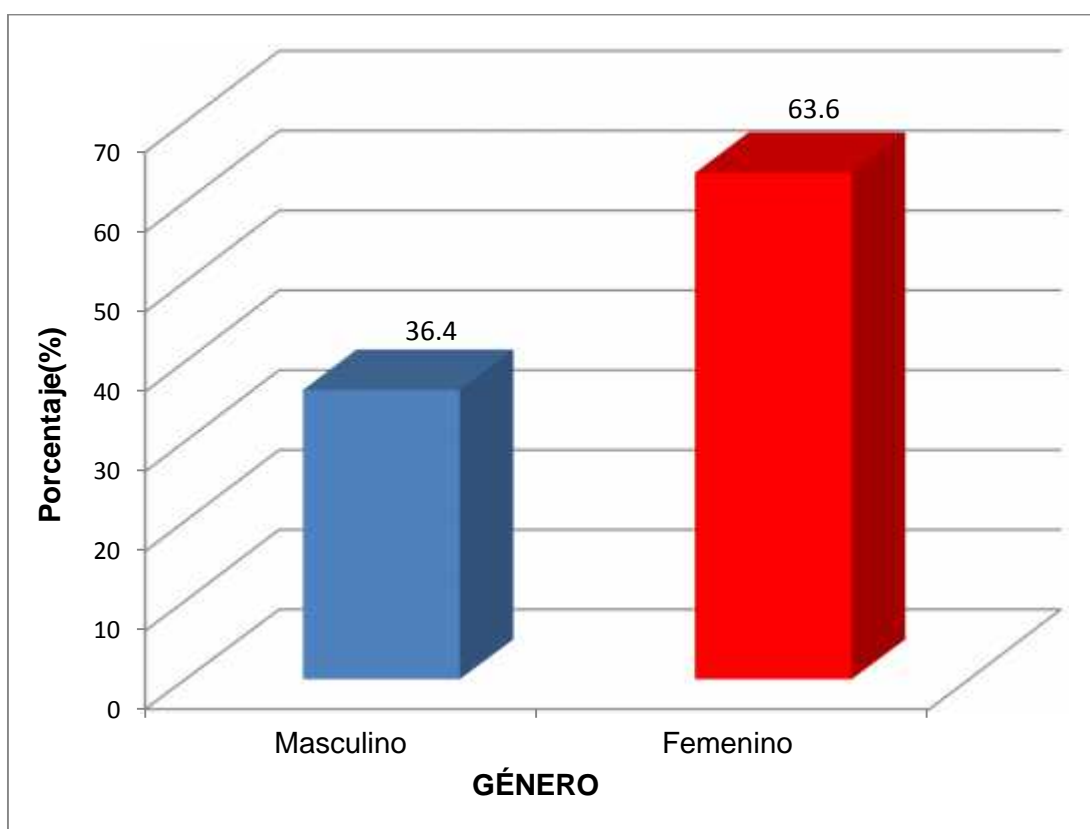
Resultados:

GÉNERO DE LOS NIÑOS DE 8 Y 9 AÑOS DE EDAD DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS GONZAGA (CIRCA) – AREQUIPA. 2018

Tabla N°10

Género	N°.	%
Masculino	12	36.4
Femenino	21	63.6
TOTAL	33	100

Gráfica N°-15 Muestra que el 63.6% de los niños de 8 y 9 años de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) son de género femenino, mientras que el 36.4% de los niños son de género masculino.



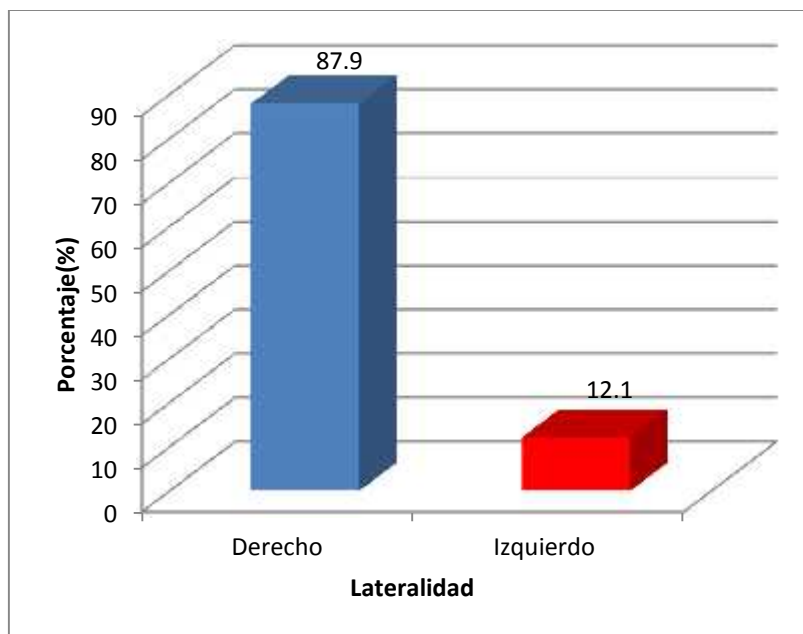
Fuente: Elaboración Propia

Anexo Nro. 13

Resultados:

LATERALIDAD DE LA REALIZACION DE EQUILIBRIO ESTÁTICO EN UN SOLO PIE EN NIÑOS DE 8 Y 9 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS GONZAGA (CIRCA) – AREQUIPA. 2018

Lateralidad	N°.	%
Derecho	29	87.9
Izquierdo	4	12.1
TOTAL	33	100



Anexo Nro. 14

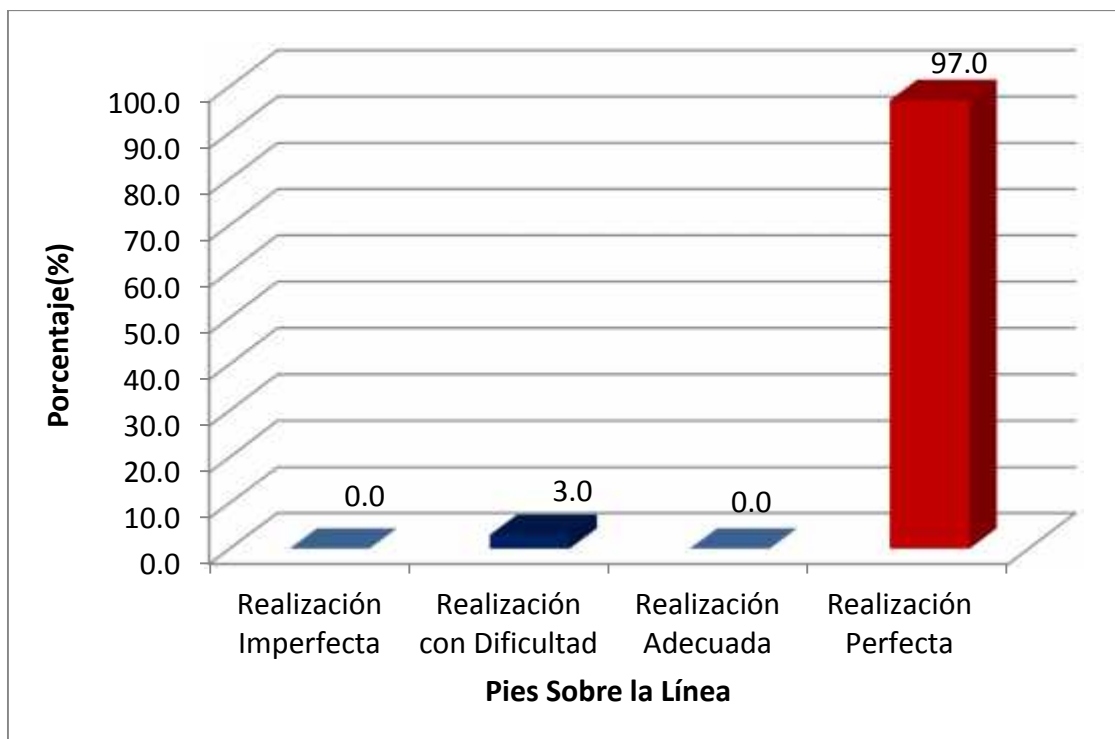
Resultados:

EQUILIBRIO ESTÁTICO PIES SOBRE LA LINEA EN NIÑOS DE 8 Y 9 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS GONZAGA (CIRCA) – AREQUIPA. 2018

Tabla N°11

Pies sobre la línea	N°.	%
Realización Imperfecta	0	0.0
Realización con dificultad	1	3.0
Realización Adecuada	0	0.0
Realización Perfecta	32	97.0
TOTAL	33	100

Gráfica N°-16 Muestra que el 97.0% de los niños de 8 y 9 años de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) presentan equilibrio estático perfecto en la prueba de pies sobre la línea, mientras que el 3.0% lo hacen con dificultad.



Fuente: Elaboración Propia

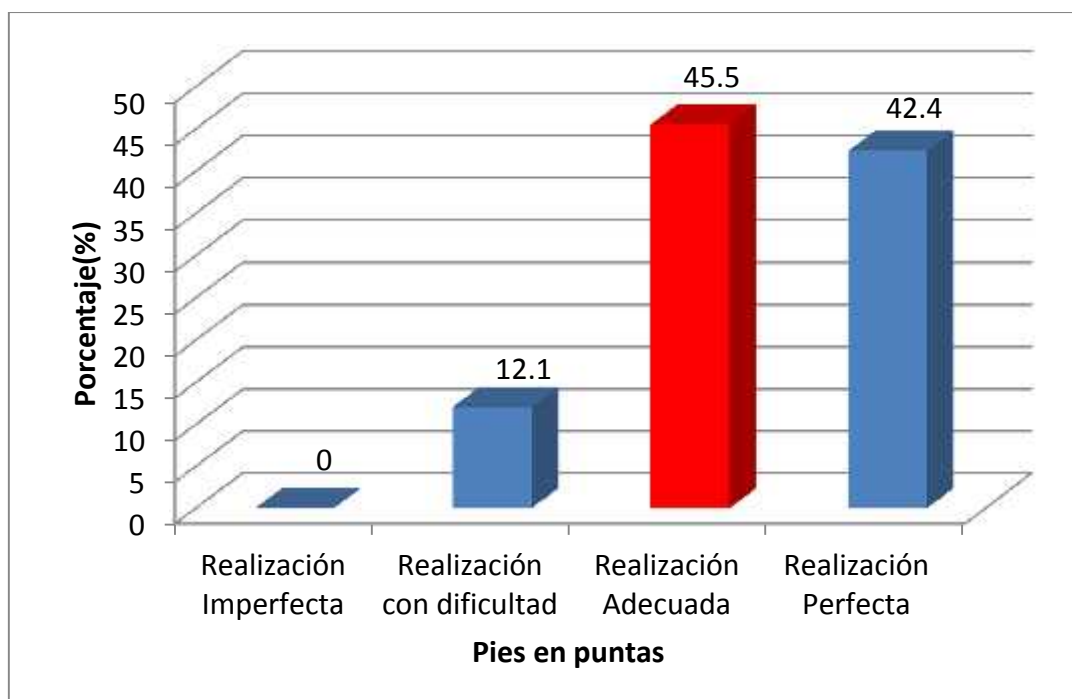
Anexo Nro. 15

EQUILIBRIO ESTÁTICO CON LOS PIES EN PUNTAS EN NIÑOS DE 8 Y 9 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS GONZAGA (CIRCA) – AREQUIPA. 2018

Tabla N°12

Pies en puntas	N°.	%
Realización Imperfecta	0	0.0
Realización con dificultad	4	12.1
Realización Adecuada	15	45.5
Realización Perfecta	14	42.4
TOTAL	33	100

Gráfica N°-17 Muestra que el 45.5% de los niños de 8 y 9 años de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) presentan equilibrio estático adecuado en la prueba de pies en puntas, mientras que el 12.1% de niños lo hacen con dificultad.



Fuente: Elaboración Propia

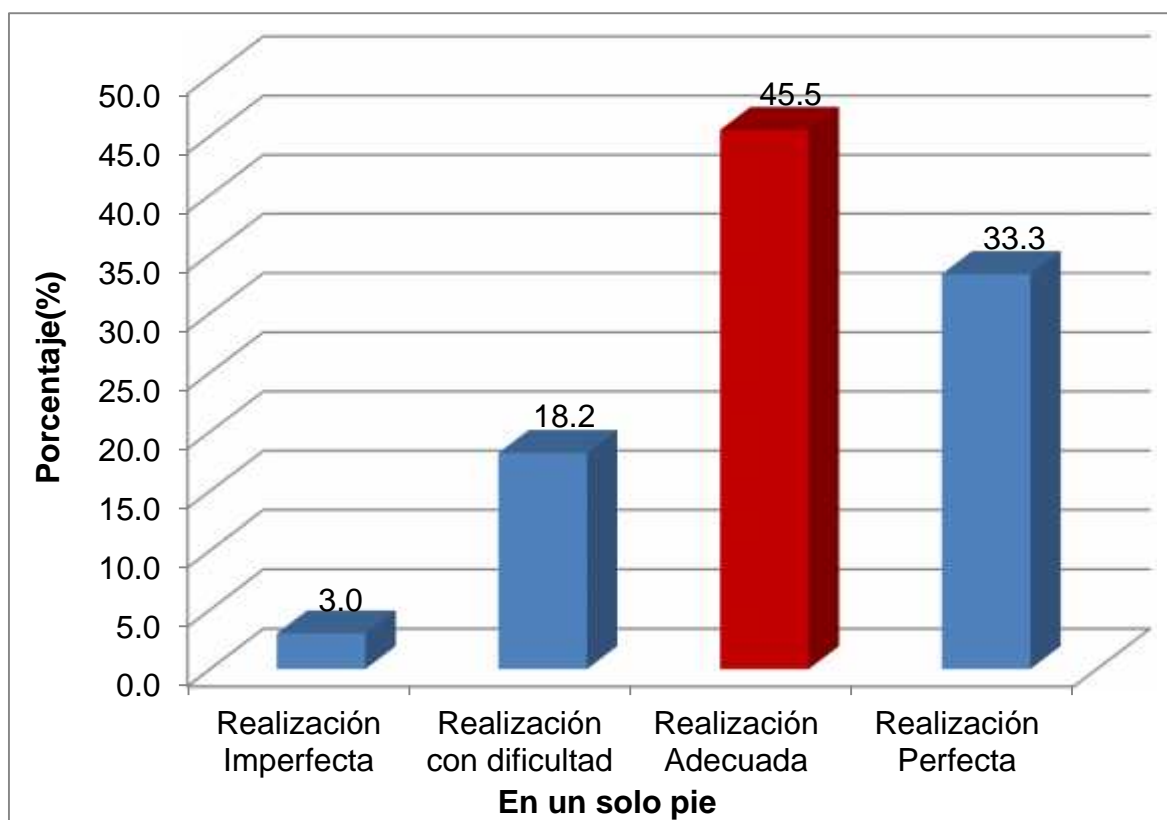
Anexo Nro. 16

EQUILIBRIO ESTÁTICO EN UN SOLO PIE EN NIÑOS DE 8 Y 9 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS GONZAGA (CIRCA) – AREQUIPA. 2018

Tabla N°13

En un solo pie	N°.	%
Realización Imperfecta	1	3.0
Realización con dificultad	6	18.2
Realización Adecuada	15	45.5
Realización Perfecta	11	33.3
TOTAL	33	100

Gráfica N°-18 muestra que el 45.5% de los niños de 8 y 9 años de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) presentan equilibrio estático en un solo pie adecuado, mientras que el 3.0% de niños presentan equilibrio en un solo pie imperfecto.



Fuente: Elaboración Propia

Anexo Nro. 17

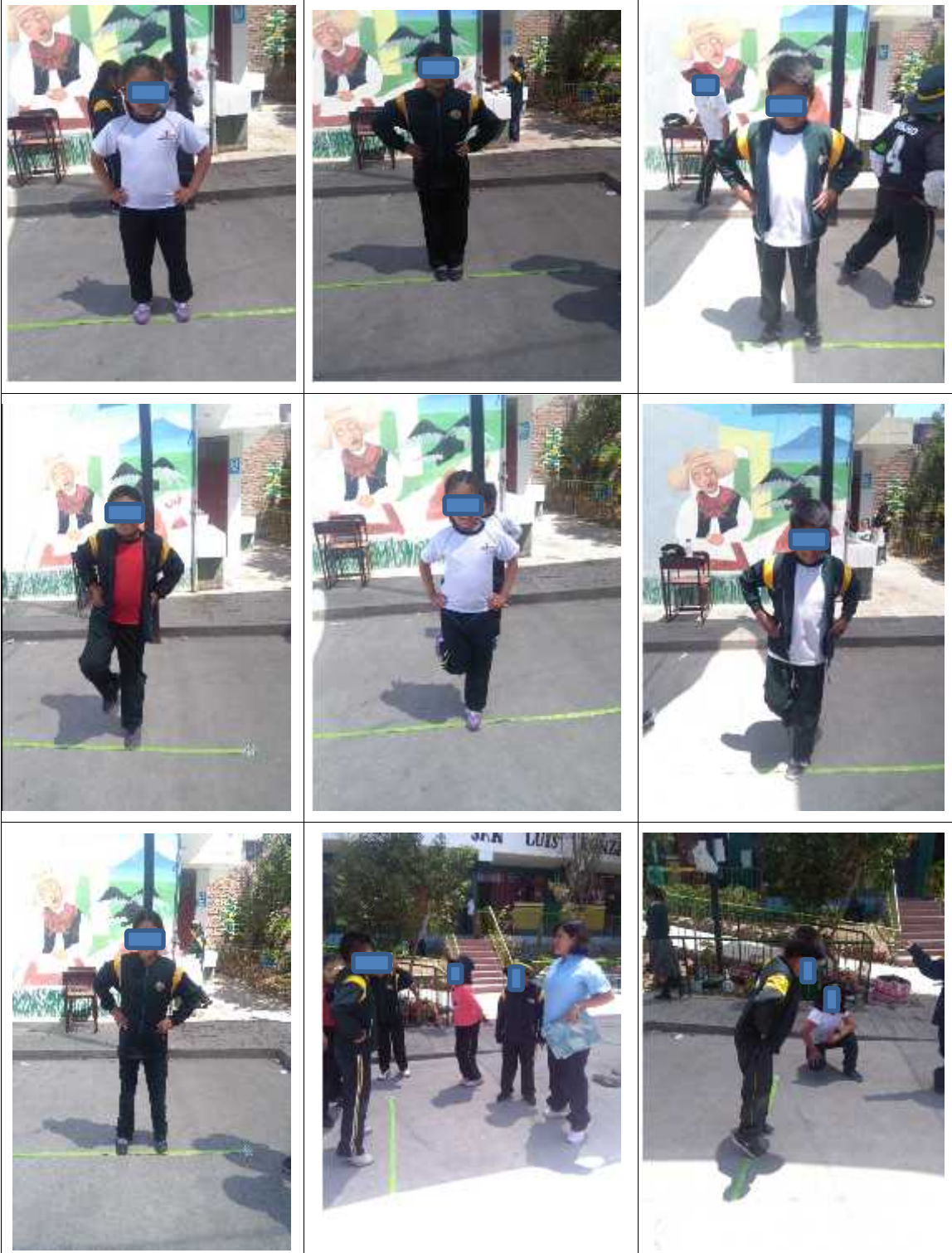
FOTOGRAFÍAS COMO EVIDENCIAS DE LAS DIFERENTES PRUEBAS DE EVALUACIÓN DE HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA



Fuente: Elaboración Propia

Anexo Nro. 18

FOTOGRAFÍAS COMO EVIDENCIAS DE LAS DIFERENTES PRUEBAS DE EVALUACIÓN EQUILIBRIO ESTÁTICO



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 19

MATRIZ DE CONSISTENCIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

INFLUENCIA DE LA HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA EN EL EQUILIBRIO ESTÁTICO EN NIÑOS DE 8 A 9 AÑOS DE EDAD DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN LUIS GONZAGA (CIRCA) – AREQUIPA. 2018

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Principal: ¿Existe la Influencia de la Hiperlaxitud Ligamentaria en el Equilibrio Estático en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa 2018?	General: Determinar la Influencia de la Hiperlaxitud Ligamentaria y el Equilibrio Estático en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018	Principal: Si los ligamentos logran estabilizar las articulaciones, permitiendo mantener estabilidad en diferentes posturas, entonces se podría decir que la Hiperlaxitud Ligamentaria podrían intervenir significativamente ocasionando un Equilibrio Imperfecto en niños de 8 a 9 años de edad de la institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018	V1: Hiperlaxitud Ligamentaria	Movimiento pasivo Movimiento activo	TEST DE BEIGHTON
a. ¿Identificar la Hiperlaxitud Ligamentaria en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa 2018? b. ¿Cómo es el Equilibrio Estático en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa 2018?	a.-Determinar la Hiperlaxitud Ligamentaria en niños de 8 a 9 años de edad de la institución educativa san Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018 b.-Evaluar el Equilibrio Estático en niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018	Hipótesis nula: Si los ligamentos no logran estabilizar las articulaciones, permitiendo mantener estabilidad en diferentes posturas, entonces se podría decir que la Hiperlaxitud Ligamentaria no influyen significativamente ocasionando un equilibrio imperfecto en niños de 8 a 9 años de edad de la institución educativa san Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018 Hipótesis estadística: No existe Influencia Estadísticamente significativa ($P < 0.05$). entre la Hiperlaxitud Ligamentaria y el Equilibrio Estático después de aplicar el test de Beighton y la Batería de da Fonseca en los niños de 8 a 9 años de edad de la Institución Educativa San Luis Gonzaga (circa) – Arequipa. 2018	V2: Equilibrio Estático	Pies sobre la línea Pies en puntas En un pie	TEST DA FONSECA