



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

**“INCIDENCIA DE HIPEREXTENSIÓN DE RODILLA EN
NIÑOS CON ANTECEDENTES DE HIPOTONÍA
MUSCULAR DE 2 A 5 AÑOS EN LA CLÍNICA
PEDIÁTRICA CARITA FELIZ. CIUDAD DE PIURA,
REGIÓN PIURA, AÑO 2016”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADA
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA DE TERAPIA
FÍSICA Y REHABILITACIÓN.**

ROXANA IRIS SAAVEDRA ERAZO

**ASESOR:
DR. JORGE MAX MUNDACA MONJA**

Piura, Perú.

2017

HOJA DE APROBACIÓN

Roxana Iris Saavedra Erazo.

**“INCIDENCIA DE HIPEREXTENSIÓN DE RODILLA EN NIÑOS
CON ANTECEDENTES DE HIPOTONÍA MUSCULAR DE 2 A 5
AÑOS EN LA CLÍNICA PEDIÁTRICA CARITA FELIZ. CIUDAD DE
PIURA, REGIÓN PIURA, AÑO 2016.”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del
Título de Licenciada en Tecnología Médica en el Área de
Terapia Física y Rehabilitación por la Universidad Alas
Peruanas.

Piura – Perú.

2017

Se dedica este trabajo a:

A Dios, por guiarme y protegerme siempre.

A mis padres Víctor y Francisca por su apoyo incondicional, por ser la motivación para seguir adelante.

A mis hermanos, mi sobrina, mi cuñada por ayudarme a alcanzar mis objetivos.

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

A Dios por ser mi guía, a mis padres: Víctor Saavedra y Francisca Erazo, hermanos: Víctor Hugo y Christian Anthony, por sus consejos y su gran apoyo para lograr mis objetivos.

A mis profesores por haberme brindado sus enseñanzas y experiencias a lo largo de la carrera.

Al Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Clínica Pediátrica Carita Feliz, en especial a mis compañeras de trabajo, por todas las facilidades brindadas para llevar a cabo esta investigación.

A mi asesor: Dr. Jorge Max Mundaca por haberme apoyado y orientado en la elaboración del presente trabajo de investigación.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación tiene como objetivo general determinar la incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años que asisten a la Clínica Pediátrica Carita Feliz.

Teniendo como población los niños de 2 a 5 años que se atienden en el Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Clínica Pediátrica Carita Feliz, cuya muestra estuvo integrada por 15 niños que presentan antecedentes de Hipotonía Muscular e hiperextensión de rodilla que acuden al Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Clínica Pediátrica Carita Feliz. Se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia.

Según el campo de la investigación este estudio es de tipo básica, descriptiva, correlacional, prospectiva, de corte transversal en niños entre 2 a 5 años, que asisten a la Clínica Pediátrica Carita Feliz en el Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Ciudad de Piura.

Los instrumentos que se aplicaron fueron la Escala de Campbell que se utilizó para evaluar la persistencia del grado de Hipotonía Muscular, y el Test Goniométrico con el cual se valoró los grados de extensión pasiva de ambas rodillas.

Los resultados obtenidos fueron: Con respecto a la primera variable como son los niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años, arrojan una alta presencia en la valoración de la Escala Campbell como es el 53 % de la población obtenida, presentó un grado moderado de Hipotonía Muscular asimismo un 33% de la muestra obtenida hallándose en un grado de Hipotonía Muscular intensa.

De la segunda variable: Incidencia de hiperextensión de rodilla. Los resultados y análisis arrojan que la incidencia de hiperextensión de rodilla derecha (con mayor intensidad que en la izquierda), arrojaron una dividida presencia del mismo como es el 40% de la población obtenida que presentó una valoración del Test Goniométrico a flexibilidad articular de 0-13° y aproximadamente 47% una valoración del Test Goniométrico a flexibilidad articular de 0-15°.

Del cruce de la variable independiente y dependiente, se halló un alto grado de correlación entre ellas en la población de 15 niños de 2 a 5 años de edad, presentaron 13 niños Hipotonía Muscular entre moderada e intensa y 11 niños una flexibilidad articular entre 15° – 17° del Test Goniométrico.

Concluyéndose: Que los niños de 2 a 5 años de edad de la Clínica Pediátrica Carita Feliz presenta considerablemente un cuadro de Hipotonía Muscular moderada con tendencia a intensa. Estadísticamente el 86% de niños evaluados de la muestra se encuentran dentro de estos grados de Hipotonía Muscular, que son alrededor de 13 niños. La incidencia de una hiperextensión de rodilla, el 67% de la muestra presentan considerablemente, mediante el Test Goniométrico que va de 13° a 15°, en la rodilla derecha. La correlación de las variables Hipotonía Muscular e hiperextensión de rodilla, tienen una buena asociación entre ellas pues de 13 niños con antecedentes de Hipotonía Muscular, 9 de ellos tienen una incidencia de la hiperextensión en la rodilla derecha de consideración, indicando una clara aceptación de relación directa de las mismas, afirmando de esta manera la hipótesis planteada en dicha tesis.

Palabras claves: *tono muscular, hipotonía muscular, rango articular, hiperextensión de rodilla.*

ABSTRACT

In the present work of investigation has as general objective determine the hyperextension incident of knee in children with precedents of Muscle Hypotonia from 2 to 5 years that are present at the Pediatric Clinic Happy Face.

Taking the children as a population from 2 to 5 years that there is attended in the Area of Physical Therapy and Rehabilitation of the Pediatric Clinic Happy Face, which sample was integrated by 15 children who present precedents of Muscle Hypotonia and hyperextension of knee that they come to the Area of Physical Therapy and Rehabilitation of the Pediatric Clinic Happy Face. The sampling was in use not probabilístico for convenience.

According to the field of the investigation this study is of type basic, descriptive, correlacional, futurology, of transverse court in children between 2 to 5 years, which are present at the Pediatric Clinic Happy Face in the Area of Physical Therapy and Rehabilitation of Piura's City.

The instruments that were applied were Campbell's Scale that was in use for evaluating the persistence of the degree of Muscle Hypotonía, and the Test Goniométrico with which there were valued the degrees of passive extension of both knees.

The obtained results were: With regard to the first variable since they are the children with precedents of Hipotonía Muscular from 2 to 5 years, throw a high presence in the valuation of the Scale Campbell since it is 53 % of the obtained population who presented a moderate degree of hipotonía muscular likewise 33 % of the obtained sample being situated in a degree of intense Muscle Hypotonia.

Of the second variable: Hyperextension of knee incident. The results and analysis throw that the hyperextension incident of right knee (with major intensity that in the left side), they threw a divided presence of the same one since it is 40 % of the obtained population who presented a valuation of the Test Goniométrico to flexibility to articulate of 0-13 ° and approximately 47 % a valuation of the Test Goniométrico to flexibility to articulate of 0-15 °. Of the crossing of the independent and dependent variable, a high degree of correlation was situated between them in the population of 15 children from 2 to 5 years of age, 13 children presented a Muscle Hypotonía between moderate and intense and 11 children a flexibility to articulate between 15 ° - 17 ° of the Test Goniométrico.

Concluding: That the children from 2 to 5 years of age of the Pediatric Clinic Happy Face presents considerably a chart of moderate Hypotonía Muscle with trend to intense. Statistically 86 % of children evaluated of the sample thinks inside these degrees of Muscle Hypotonía, that they are about 13 children. The incident of a hyperextension of knee, 67 % of the sample presents considerably, by means of the Test Goniométrico that goes of 13 ° to 15 °, in the right knee. The correlation of the variables Hypotonía Muscular and hyperextension of knee they have a good association between them so of 13 children with precedents of Hypotonía Muscular, 9 of them have an incident of the hyperextension in the right knee of consideration, indicating a clear acceptance of direct relation of the same ones, affirming hereby the hypothesis raised in the above mentioned thesis.

Keywords: *muscle tone, muscle hypotonía, range to articulate, hyperextension of knee.*

LISTA DE FIGURAS

Gráfica N° 01-A: Gráfica de las edades de niños evaluados.....	80
Gráfica N° 01-B: Gráfica del sexo de niños evaluados.....	81
Gráfica N° 01-C: Gráfica de la talla de niños evaluados.....	82
Gráfica N° 01-D: Gráfica de los pesos agrupados de niños evaluados.....	83
Gráfica N° 01-E: Gráfica del porcentaje de los pesos agrupados de niños evaluados	84
Gráfica N° 02-A1: Gráfica del grado de persistencia de Hipotonía Muscular en los niños evaluados.....	86
Gráfica N° 02-A2: Gráfica del grado de Hipotonía Muscular y edades de los niños.....	87
Gráfica N° 02-B2: Gráfica de la valoración de Test Goniométrico en rodilla derecha.....	89
Gráfica N° 02-B3: Histograma de la valoración de Test Goniométrico en rodilla derecha.....	90
Gráfica N° 02-B4: Gráfica de la valoración de Test Goniométrico en rodilla izquierda.....	91

Gráfica N° 02-B5: Histograma de la valoración de Test Goniométrico en rodilla izquierda.....	91
Gráfica N° 03-C: Histograma de la valoración de Test Goniométrico en rodilla izquierda.....	95
Gráfica N°3-G: Correlación entre las variables de la HIPOTONÍA MUSCULAR e HIPEREXTENSIÓN DE RODILLA.....	100
Gráfica N°3-H: Correlación entre variables del peso (kg) e Hipotonía Muscular.....	102
Gráfica N°3-I: Correlación entre variables del peso (kg) e Hiperextensión en rodilla.....	104

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 01-A: Tabla de las edades de niños evaluados.....	80
Tabla N° 01-B: Tabla del sexo de los niños evaluados.....	81
Tabla N° 01-C: Tabla de la talla de los niños evaluados.....	82
TABLA N° 01-D: Tabla de los pesos agrupados de los niños evaluados.....	83
Tabla N° 02-A1: Tabla del grado de Hipotonía Muscular con una Valoración en la Escala de Campbell.....	85
Tabla N° 02-A2: Tabla del grado de Hipotonía Muscular y edades de los niños que lo padecen.....	87
TABLA N° 02-B1: Tabla de distribución de edad, talla, peso y valoración de Test Goniométrico en rodilla izquierda y derecha.....	88
TABLA N° 02-B2: Tabla de la valoración de Test Goniométrico en rodilla derecha.....	89
TABLA N° 02-B4: Tabla de la valoración de Test Goniométrico En rodilla izquierda.....	90
TABLA N° 03-A: Análisis estadístico de la talla de los niños examinados.....	92
TABLA N° 03-B: Análisis estadístico del peso de los niños examinados.....	93
TABLA N° 03-C: Tabla de la relación entre peso y talla.....	94

TABLA N°3-D: Análisis estadístico de la Escala de Campbell, valoración del grado de Hipotonía Muscular.....	96
TABLA N°3-E: Análisis estadístico de la valoración goniométrica de la rodilla derecha.....	97
TABLA N°3-F: Análisis estadístico de la valoración goniométrica de la rodilla izquierda.....	98
TABLA N°3-G: Correlación entre las variables de la HIPOTONÍA MUSCULAR (valoración en la Escala de Campbell) e HIPEREXTENSIÓN DE RODILLA (Test Goniométrico en la rodilla derecha).....	99
TABLA N°3-H: Correlación entre variables del peso (kg) e Hipotonía Muscular.....	101
TABLA N°3-I: Correlación entre variables del peso (kg) e Hiperextensión en rodilla.....	103

ÍNDICE

CARÁTULA

HOJA DE APROBACIÓN

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABLAS

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema.....	18
1.2. Formulación del Problema.....	20
1.2.1. Problema General.....	20
1.2.2. Problemas Específicos.....	20
1.3. Objetivos	21
1.3.2. Objetivo General.....	21
1.3.3. Objetivos Específicos.....	21
1.4. Justificación.....	21

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas.....	23
2.1.1. Bases Teóricas de la Variable Independiente.....	23
2.1.1.1. Tono Muscular.....	23
2.1.1.2. Tono Postural.....	25
2.1.1.3. Cerebelo.....	29
2.1.1.4. Hipotonía Muscular.....	31
2.2.1.5. Escala de Campbell.....	35
2.1.2. Bases Teóricas de la Variable Dependiente.....	40
2.1.2.1. Anatomía de la rodilla.....	40
2.1.2.2. Biomecánica de la rodilla.....	52
2.1.2.2.1. Planos y ejes de movimiento en el cuerpo humano.....	53
2.1.2.2.2. Ejes de la rodilla.....	55
2.1.2.2.3. Flexión y extensión.....	56
2.1.2.2.4. Rotación de la rodilla.....	58
2.1.2.3. Test Goniométrico.....	59
2.1.2.4. Rodilla en Recurvatum.....	61
2.2. Antecedentes.....	64
2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	65

2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	69
-------------------------------------	----

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño del Estudio.....	73
3.2. Población.....	73
3.2.1. Criterios de Inclusión.....	74
3.2.2. Criterios de Exclusión.....	74
3.3. Muestra.....	74
3.4. Operacionalización de Variables.....	75
3.5. Procedimientos y Técnicas.....	77
3.6. Plan de Análisis de Datos.....	78

CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS

4.1. Resultados.....	79
4.2. Discusiones de Resultados.....	105
4.3. Conclusiones.....	108
4.4. Recomendaciones.....	109

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	110
--	------------

ANEXOS.....	114
--------------------	------------

MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	120
------------------------------------	------------

INTRODUCCIÓN

En la Clínica Pediátrica Carita Feliz, se observó gran cantidad de niños que presentaron Hipotonía Muscular, también hiperextensión de rodilla por lo cual generó gran interés de realizar dicha investigación. Teniendo como problema principal: ¿Cuál es la incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años que asisten a la Clínica Pediátrica Carita Feliz?, como problemas secundarios los siguientes: ¿Cuántos niños tienen antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años?, ¿Qué cantidad de niños presentan hiperextensión de rodilla?, ¿Existe relación directa entre niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años e hiperextensión de rodilla?, y el objetivo general: **Determinar la incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años que asisten a la Clínica Pediátrica Carita Feliz**, y como objetivos específicos los siguientes: **Identificar los niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años, valorar la incidencia de hiperextensión de rodilla, comprobar la relación directa entre niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años e hiperextensión de rodilla.** En el presente trabajo de investigación surgió de la necesidad de encontrar la incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años, para brindarles el tratamiento adecuado. Se consideró de suma importancia éste trabajo de investigación, porque mediante su ejecución, se encontró la incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años que se atienden en la Clínica Pediátrica Carita Feliz, para realizar trabajos como, programas de prevención; la incidencia de casos tomando como antecedentes me motivó para detectar el planteamiento del problema,

“INCIDENCIA DE HIPEREXTENSIÓN DE RODILLA EN NIÑOS CON ANTECEDENTES DE HIPOTONÍA MUSCULAR DE 2 A 5 AÑOS EN LA CLÍNICA PEDIÁTRICA CARITA FELIZ. CIUDAD DE PIURA, REGIÓN PIURA, AÑO 2016”, teniendo como variable independiente: Niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años y como variable dependiente: Incidencia de hiperextensión de rodilla. Como indicadores se tienen: Tono muscular; 0-1, 1-2 años; rodilla se traslada hacia atrás; elevación de pie con respecto a la camilla; y como subindicadores los siguientes: Escala de Campbell, encuesta, Test Goniométrico, regla. El tipo de investigación es descriptiva; el nivel de investigación prospectivo; con un método científico, investigación correlacional y diseño de investigación sincrónica de corte transversal. La población de la investigación estuvo integrada por los niños de 2 a 5 años que se atienden en el Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Clínica Pediátrica Carita Feliz. Y la muestra de la presente investigación estuvo integrada por 15 niños que presentan antecedentes de Hipotonía Muscular e hiperextensión de rodilla que acuden al Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Clínica Pediátrica Carita Feliz. Se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia. Los criterios de inclusión fueron: Niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años; niños con hiperextensión de rodilla, por tanto los criterios de exclusión son los siguientes: Niños sin antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años y niños sin hiperextensión de rodilla. Los instrumentos que se emplearon para dicha investigación fueron: el Test Goniométrico, permitiendo conocer los rangos articulares y la Escala de Campbell mediante la cual se encontró el grado de persistencia de Hipotonía Muscular que presentan los niños que se atienden en el Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Clínica Pediátrica Carita Feliz.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al Área de Terapia Física y Rehabilitación acuden gran cantidad de niños, en la evaluación se puede observar que hay gran número que presentan Hipotonía Muscular. (Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Clínica Pediátrica Carita Feliz, 2016). Además niños con presencia de hiperextensión de rodilla, lo cual va a generar alteraciones en la postura, de manera que ha generado gran interés en la investigación. De ésta manera brindar el tratamiento adecuado para la mejora de los niños que acuden a dicha área.

Según Miralles (2005), define a la extensión de rodilla como el movimiento que aleja a la cara posterior de la pierna de la cara posterior del muslo. Por lo que no existe una extensión absoluta, ya que en la posición de referencia el miembro inferior ya está en su máximo estado de alargamiento. Sin embargo, es posible realizar, sobre todo pasivamente, un movimiento de extensión de 5° a 10° a partir de la posición de referencia: por lo tanto este movimiento recibe el nombre de hiperextensión.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el Tono Postural Normal del modo siguiente: *“el tono muscular normal es la resistencia dependiente de la velocidad contra un movimiento pasivo”*.

“la postura es la composición de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo en todo momento dado.”¹

¹ Kendall, A. Músculos, pruebas y funciones. 2ª ed. España: Jims; 1985. P.270

Según Zuluaga (2001) el tono muscular es la resistencia del músculo al estiramiento y una anormal disminución del tono muscular se considera como hipotonía.

La hipotonía puede ser consecuencia de un problema en el sistema nervioso o el sistema muscular. En algunos casos, puede deberse a una lesión, una enfermedad o un trastorno hereditario, mientras que en otros, no es posible identificar la causa.

La hipotonía es un síntoma frecuente de observar en los niños pequeños, pudiendo ser de origen neurológico o no, en este último grupo se encuentran los niños desnutridos, o los niños a los que les falta estímulo psicomotriz. Dentro de las enfermedades de origen neurológico el problema puede ser localizado en el sistema nervioso central o en el sistema nervioso periférico. La manifestación principal del cuadro, la hipotonía, puede estar presente desde el nacimiento o a cualquier edad del niño, aunque generalmente se observa en niños pequeños. Las características básicas son la disminución o falta del movimiento, la debilidad muscular y la disminución del tono muscular.

En la Clínica Pediátrica Carita Feliz, se tuvo conveniente realizar dicha investigación sobre Incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años, teniendo como objetivo general: Determinar la incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años que asisten a la Clínica Pediátrica Carita Feliz. Lo cual permitirá brindar el manejo adecuado.

1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA PRINCIPAL

Producto de la investigación en agosto del 2016 se obtuvo como problema principal el siguiente:

¿Cuál es la incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años que asisten a la Clínica Pediátrica Carita Feliz?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

Se encontró como problemas secundarios los siguientes:

- A.** ¿Cuántos niños tienen antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años?
- B.** ¿Qué cantidad de niños presentan hiperextensión de rodilla?
- C.** ¿Existe relación directa entre niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años e hiperextensión de rodilla?

1.3.OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años que asisten a la Clínica Pediátrica Carita Feliz.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A.** Identificar los niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años.

- B.** Valorar la incidencia de hiperextensión de rodilla.

- C.** Comprobar la relación directa entre niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años e hiperextensión de rodilla.

1.4. JUSTIFICACIÓN

En el presente trabajo de investigación surgió de la necesidad de encontrar la incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de hipotonía muscular de 2 a 5 años, para brindarles el tratamiento adecuado.

Para dicha investigación se aplicó el Test Goniométrico, permitiendo conocer los rangos articulares y la Escala de Campbell mediante la cual se encontró el grado de persistencia de Hipotonía Muscular que presentan los niños que se atienden en el Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Clínica Pediátrica Carita Feliz.

Se consideró de suma importancia éste trabajo de investigación, porque mediante su ejecución se encontró la incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años que se atienden en la Clínica Pediátrica Carita Feliz, para realizar trabajos como, programas de prevención.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. BASES TEÓRICAS

2.1.1. BASES TEÓRICAS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:

NIÑOS CON ANTECEDENTES DE HIPOTONÍA MUSCULAR DE 2 A 5 AÑOS:

2.1.1.1. TONO MUSCULAR

DEFINICIÓN:

“Condición de tensión activa del músculo en reposo que se desarrolla bajo el control del sistema nervioso central (SNC)”.

(Paolo Raimondi, 1999).

“Ligera tensión contráctil en la que se encuentra permanentemente todo músculo esquelético normal, que no esté directamente relacionado con la actividad específica, es decir, mientras está en reposo” (Boris Dolto, 1995).^[2]

Es un estado de contracción ligera de los músculos de pendiente de la integridad de los nervios y sus conexiones centrales, así como de las complejas propiedades de los músculos como la contractibilidad, elasticidad y extensibilidad.

^[2]Información obtenida de :

<http://www.v-espino.com/~actividadesfisicas/contenido/monografias/abdominal>, revisada por última vez el 03/09/2016.

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO ^[3]: El término “Tono” proviene del griego “tonos” y significa tensión. La exploración sobre la función tónica fue iniciada por Charles Scott Sherrington; escribió acerca de La acción integradora del sistema nervioso (1906). Si bien en un primer momento fue objeto de estudio de la fisiología, las investigaciones posteriores trascendieron las barreras de la neurología, la psicología y la psiquiatría.

Entre las primeras definiciones encontramos que es “un estado de tensión permanente de los músculos, de origen esencialmente reflejo, variable, cuya misión fundamental tiende al ajuste de las posturas locales y de la actividad general, dentro del cual es posible distinguir de forma semiológica diferentes propiedades” (L. Barraquer Bordas).

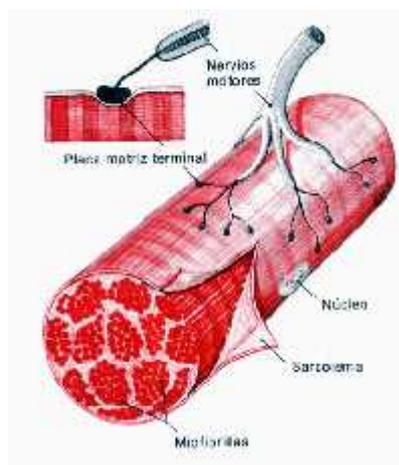
Las investigaciones fueron subrayando la extrema complejidad que conlleva la regulación del tono. Los mecanismos de su mantenimiento y equilibrio no pueden atribuirse a ninguna región particular sino que, estructuras dispersas a lo largo del neuroeje intervienen y se autorregulan a distintos niveles: espinal, subcortical y cortical superior.

^[3] Información obtenida de: <http://www.aapsicomotricidad.com.ar/publicaciones/AAP-Karina%20Szlafsztein-el%20tonomuscular.pdf>, revisada por última vez el 19/09/16.

El tono muscular es el resultado de la actividad autorregulada de toda la organización nerviosa que, al procesar la totalidad de la información recibida, asegura la actividad integrada del cuerpo.

Por esta razón para muchos autores, la función tónica es una de las más perfeccionadas del ser humano al encontrarse organizada jerárquicamente en un sistema integrativo y formar parte de todos los comportamientos del ser humano (V. da Fonseca).

Imagen N° 01 Tono Muscular



Fuente: <http://www.anatomiahumana.ucv.cl/efi/modulo11.html>

2.1.1.2. TONO POSTURAL

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el Tono Postural Normal del modo siguiente: “*el tono muscular normal es la resistencia dependiente de la velocidad contra un movimiento pasivo*”.

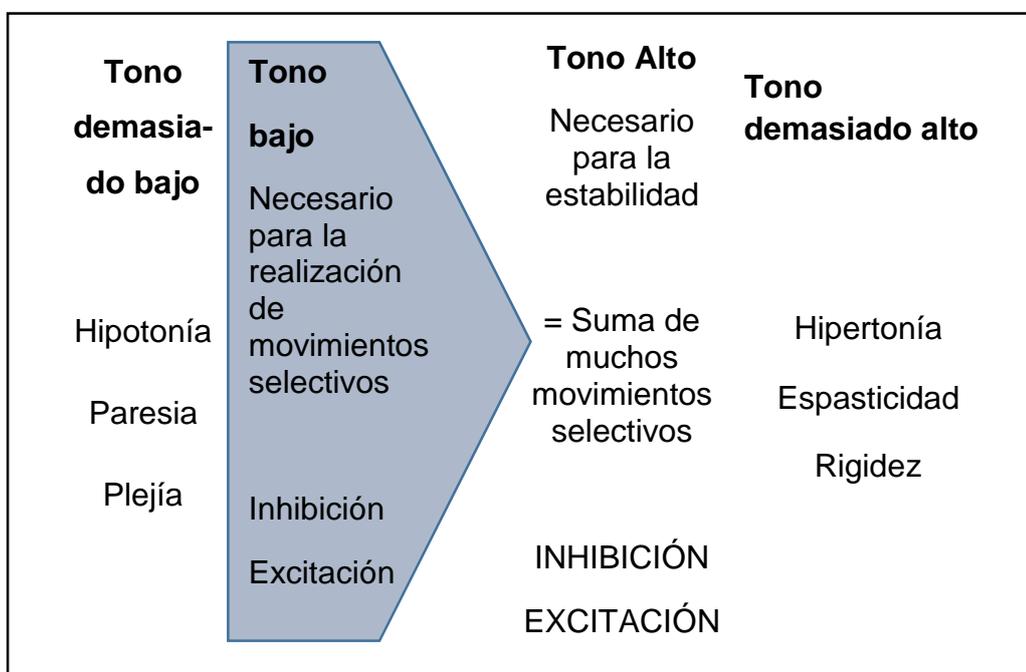
Según Paeth (2001, p.4). Consecuentemente, se suele medir el tono en el movimiento rápido y pasivo de una extremidad; así, por ejemplo, se determina en el movimiento pendular y rápido de antebrazos para determinar el tono en los músculos bíceps y tríceps braquiales. Desde el punto de vista funcional, es importante cómo se comporta la musculatura bajo estas circunstancias. No obstante esta prueba no nos da ninguna información acerca del modo en que la persona emplea de forma activa su tono postural. Por ello, Berta Bobath describió el tono postural normal del siguiente modo: *“el tono postural normal es lo suficiente alto para contrarrestar la fuerza de gravedad, y al mismo tiempo lo suficientemente bajo para permitir un movimiento”*.

Ella desarrolló para la determinación del mecanismo de control postural normal la técnica de placing (colocación) y del holding (mantenimiento). Consiste en mover una pierna o un brazo de la persona a la que se está examinando, a fin de notar la adaptabilidad a las relaciones cambiantes de la gravedad. Se prueba si se puede mantener una extremidad en una posición, es decir, soltando dicha extremidad se comprueba si se mantiene por sí misma todo el peso. De ser así, se podría suponer que el mecanismo de control postural central funciona, al menos en este caso. De no ser así, habría que averiguar si la adaptación al tono postural puede hacerse de forma voluntaria, a un orden verbal: “mantenga”.

Se vuelve a comprobar si mantiene por sí misma el peso. En casos normales, placing y holding son posibles de forma espontánea.

El resultado de esta prueba nos da una información sobre lo que podemos definir como tono postural normal, la variabilidad del tono puede representarse como:

Imagen N° 02. Amplitud del tono postural normal



Fuente: Paeth. B (2001). Experiencias del Concepto Bobath. p.4

Según la imagen anterior. El tono postural normal varía dentro de una determinada amplitud. Si sobrepasa o no llegará a esta franja fisiológica variable estaríamos ante un estado anormal de hipertonía o hipotonía.

La construcción del tono postural requiere del SNC una actividad excitatoria, que ha de quedar bajo control inhibitorio

a fin de evitar una respuesta excesiva. Cuando mayor haya de ser el tono, por ejemplo, para la estabilidad en una posición de bipedestación o de apoyo monopodal, tanto mayor habrá de ser el control inhibitorio, para así poder posibilitar movimientos pequeños y mínimos, de amplitud mínima, o sea, *las reacciones de equilibrio*.

Son numerosos los factores que influyen en el tono postural.

Como son:

- Base de sustentación y área de apoyo: Influyen en la calidad del tono postural especialmente:
 - Tamaño.
 - Consistencia.
 - Grado de estabilidad o movilidad.
- Alineación de puntos claves: Influyen en el tono postural.
- Posición en relación a la fuerza de gravedad: Determina qué grupos de músculos actúan como agonistas y, por tanto, trabajan con un tono superior, actuando concéntricamente contra la fuerza de gravedad, o también controlando su influencia, frenándola mediante contracciones excéntricas.
- Velocidad con la que se realiza un movimiento determina la calidad de un movimiento en lo que respecta a su economía. Cada fase de un movimiento

se ejecuta por una persona a una determinada velocidad que resulta para ella económica.

- Idea que se tiene de un movimiento: la idea o también el recuerdo de un movimiento induce al sistema límbico a regular la formación reticular o área 6 (cortex premotor), es decir, la tensión muscular previa. Las motoneuronas gamma de la médula espinal se activan excitatoriamente en mayor o menor grado, por lo que lleva a una contracción de las fibras intrafusales y, por lo tanto, a un alargamiento de los husos musculares.
- Factores psíquicos: Como la sensación de bienestar o malestar influyen tanto la cantidad, para aumentar o disminuir el tono, como la calidad, para determinar el tono predominante en extensores y flexores.
- Dolor: Aunque sea sólo el miedo a un posible dolor, aumenta el tono especialmente en flexores muscularmente activos.

2.1.1.3. CEREBELO

DEFINICIÓN:

El cerebelo se conoce más como un componente motor del encéfalo, que sirve para mantener el equilibrio y coordinar las contracciones musculares. El cerebelo hace una contribución especial a la sinergia de la acción muscular (es decir, a las contracciones y relajaciones sincronizadas y útiles de diferentes músculos que constituyen un movimiento).

El cerebelo asegura que la contracción de los músculos apropiados ocurra en el momento adecuado, cada uno con la fuerza correcta. Existen razones para creer que el cerebelo participa en los patrones de aprendizaje de la actividad neuronal necesarios para efectuar movimientos y en la ejecución de instrucciones codificadas.

A pesar de su complejidad, siempre se ha creído que las actividades del cerebelo ocurren sin conciencia porque las enfermedades cerebelosas causan trastornos de la función motora sin parálisis voluntaria. Este punto de vista tradicional podría no ser del todo correcto: el imaginar movimientos se acompaña de un incremento en el flujo sanguíneo cerebeloso que es mayor que el que se detecta en las áreas motoras de la corteza cerebral.

Las evidencias también sugieren que el cerebelo tiene funciones sensitivas y cognoscitivas.

El cerebelo está formado por una corteza, o capa superficial, de sustancia gris contenida en pliegues transversales o folias más un cuerpo central de sustancia blanca. Incrustadas en esta última se encuentran cuatro pares de núcleos centrales. Tres pares de pedúnculos cerebelosos, compuestos de axones mielínicos, conectan el cerebelo con el tallo cerebral. (Kiernan, 2005, p. 175).

2.1.1.4. HIPOTONÍA MUSCULAR

a) DEFINICIÓN:

El término hipotonía muscular se utiliza para denotar la falta de preparación para la acción encontrada en los músculos cuando hay alteraciones en ciertas áreas del ámbito extrapiramidal del sistema nervioso central. En este caso la influencia excitatoria ejercida por el sistema extrapiramidal sobre los grupos de motoneuronas disminuye y, como resultado, los músculos presentan reducción de su sensibilidad al estiramiento. (Downie, 2006, p. 59).

b) CAUSAS ^[4]:

El tono muscular y el movimiento involucran el cerebro, la médula espinal, los nervios y los músculos. La hipotonía puede ser un signo de un problema en cualquier parte a lo largo de la ruta que controla el movimiento muscular. Las causas pueden incluir:

- Daño cerebral, debido a falta de oxígeno antes o inmediatamente después del nacimiento o problemas con la formación del cerebro

^[4] Información obtenida de: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003298.htm>, revisada por última vez el 16/09/2016.

- Trastornos de los músculos, como distrofia muscular
- Trastornos que afectan los nervios que inervan los músculos
- Trastornos que afectan la capacidad de los nervios para enviar mensajes a los músculos
- Infecciones

Los trastornos genéticos o cromosómicos o defectos que pueden causar daño cerebral y neurológico incluyen:

- Síndrome de Down
- Atrofia muscular espinal
- Síndrome de Prader-Willi
- Enfermedad de Tay-Sachs
- Trisomía 13

Otros trastornos que pueden llevar a esta afección incluyen:

- Acondroplasia
- Nacer con hipotiroidismo
- Síndrome de Marfan
- Venenos o toxinas
- Lesiones de la médula espinal que ocurren cerca del momento del nacimiento.

c) ALTERACIONES, CARACTERÍSTICAS DE LA HIPOTONÍA MUSCULAR

Debido a que en la hipotonía representa un trastorno del movimiento, los niños con este problema tienen tendencia a desarrollar deformidades, como consecuencia de la inclinación de adoptar posturas inadecuadas.

Por lo tanto existe peligro de acortamientos de algunos tejidos blandos y alargamiento de otros; además presentan vulnerabilidad a las lesiones ya que la flacidez muscular provoca posiciones articulares anómalas, de manera que las articulaciones quedan mal alineadas forzando así a los ligamentos y a la cápsula (rodillas hiperextendidas), en algunos casos la distorsión articular puede ser lo suficientemente importante para causar subluxaciones. (Vojta, 2005).

d) EVALUACIÓN DEL TONO MUSCULAR PARA DETERMINAR HIPOTONÍA MUSCULAR

Para evaluar el tono muscular se precede a través de 4 pasos como son: anamnesis, inspección, palpación y exploración. (Fajerman, 2007).

- **Anamnesis:**

Se debe determinar el momento de aparición de los síntomas, averiguar acerca de las diversas fases del desarrollo psicomotor, no solo en lo que se refiere a la postura (mantenimiento cefálico, adquisición de la sedestación, bipedestación), sino también las áreas: cognitiva, lenguaje etc. (Daza, 2007).

- **Inspección:**

Mediante la inspección se revela la actitud de los miembros y el relieve que forman las masas musculares, los músculos atrofiados abultan menos que los “normales”. Ciertas actitudes y deformaciones pueden ser originadas por el predominio del tono de un grupo muscular sobre otro; así se presentan escoliosis y cifosis por alteraciones en el tono de los músculos vertebrales de un lado; hombro caído, por atonía del trapecio y deltoides; escápula alada, por atonía de músculos que se insertan en el borde interno del omóplato, etc. El genu recurvatum constituye el mejor ejemplo de híper extensibilidad articular. (Fajerman 2007).

- **Exploración**

Se evalúa el grado de hipotonía mediante maniobras (suspensión dorsal y ventral, tracción supina), por lo que se observa la disposición que adopta el tronco y las extremidades. El grado de debilidad se obtiene a través de un estímulo en el niño con la finalidad de obtener una contracción más o menos sostenida del grupo muscular que se está evaluando.

Se observa el grado de amplitud de movimiento de todas las articulaciones para determinar la presencia de mayor laxitud articular, en especial en las muñecas y los dedos. (Downie, 2006).

- **Palpación:**

Mediante la palpación se puede detectar que los músculos tienen una consistencia aumentada en las hipertonías y que los músculos hipotónicos se palpan como una masa flácida, tienen una consistencia disminuida. (Daza J, 2007, p. 102).

2.1.1.5. ESCALA DE CAMPBELL

Esta escala sirve para realizar la calificación del grado de hipotonía muscular. En este trabajo de investigación permitió para evaluar la persistencia del grado de hipotonía muscular.

Tabla N° 01 Escala de Campbell

VALORACIÓN	CARACTERÍSTICAS
<p>Hipotonía Media -1</p>	<p>Activamente :</p> <p>El tono interfiere con las contracciones de la musculatura axial y hay retraso en la iniciación del movimiento frente a la gravedad.</p> <p>Reducción de la velocidad de los ajustes posturales para los cambios de postura.</p> <p>Pasivamente:</p> <p>Ligera resistencia articular con completa amplitud del movimiento articular.</p> <p>Hiperextensibilidad limitada en articulaciones de mano tobillos y pies.</p>
<p>Hipotonía Moderada -2</p>	<p>Activamente:</p> <p>Disminución del tono fundamentalmente en los músculos axiales y proximales de las extremidades, que interfiere con el mantenimiento de una postura determinada.</p> <p>Pasivamente:</p> <p>Poca resistencia al movimiento impuesto por el examinador</p> <p>Hiperextensibilidad en las rodillas cuando soportan el peso del cuerpo.</p>

<p>Hipotonía Intensa -3</p>	<p>Activamente:</p> <p>Incapacidad de resistir la gravedad, disminución de la cocontracción en las articulaciones proximales necesario para la estabilidad.</p> <p>Pasivamente:</p> <p>No hay resistencia al movimiento impuesto por el examinador Excesiva amplitud de movimiento con hiperextensibilidad articular.</p>
<p>Normotonía</p>	<p>Activamente:</p> <p>Realiza ajustes posturales inmediatos, es hábil para usar su musculatura en patrones sinérgicos para asegurar la estabilidad y movilidad en una actividad.</p> <p>Pasivamente:</p> <p>Las diferentes partes del cuerpo resisten al desplazamiento, puede mantener una postura nueva momentáneamente así como cambiar de posición rápidamente.</p>
<p>Hipertonía Intensa +3</p>	<p>Activamente:</p> <p>Se imponen patrones de movimientos estereotipados, con limitación de la amplitud del movimiento activo. Dificultad para moverse contra la gravedad, movimientos lentos y de gran</p>

	<p>esfuerzo para vencer la tensión muscular cuando se mueve, puede alterarse la coordinación</p> <p>Pasivamente:</p> <p>Importante limitación del movim. Artic. Incapacidad para vencer la resistencia del musculo afectado. Incapacidad para acomodarse a los movimientos pasivos</p>
<p>Hipertonía</p> <p>Moderada</p> <p>+2</p>	<p>Activamente:</p> <p>Limitación de la amplitud de algunos movimientos, de la velocidad, de la coordinación y de la variedad de patrones de movimiento.</p> <p>Pasivamente</p> <p>Se puede registrar una resistencia al cambio de postura impuesta por el examinador con limitación de la amplitud del movimiento en algunas articulaciones.</p>
<p>Hipertonía</p> <p>Media</p> <p>+1</p>	<p>Activamente:</p> <p>Retraso en los ajustes posturales, movimientos lentos y puede afectarse la coordinación.</p> <p>Pasivamente:</p> <p>Hay una ligera resistencia al cambio de postura o en alguna amplitud de movimiento, se observa poca capacidad para acomodar los movimientos pasivos.</p>

<p>Tono</p> <p>Fluctuante</p>	<p>Activamente:</p> <p>Puede haber resistencia ocasional e impredecible a los cambios posturales, alternando con ajustes posturales normales o disminución de la resistencia, dificultad para iniciar movimientos activos o para mantener posturas, colapso repentino de la postura.</p> <p>Pasivamente:</p> <p>Puede existir una resistencia impredecible al movimiento impuesto, alternando con ausencia completa de resistencia.</p>
---	---

Fuente: Elaboración propia.

2.1.2. BASES TEÓRICAS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

INCIDENCIA DE HIPEREXTENSIÓN DE RODILLA:

Es de suma importancia conocer la biomecánica de la rodilla, para comprender la funcionalidad de esta articulación tan importante para el cuerpo humano.

2.1.2.1. ANATOMÍA DE LA RODILLA:

La rodilla es la articulación más flexible del cuerpo humano, por lo que su correcto funcionamiento depende de la integridad de todos los elementos relacionados con la misma. Es una articulación de tipo troclear en la que participan fundamentalmente dos huesos, la tibia que aporta su extremo proximal con dos superficies encorvadas y cóncavas o glenoides separadas por una cresta antero-posterior donde están las espinas tibiales y el fémur que aporta su extremo distal, con dos cóndilos convexos para articularse con las glenoides o patillos tibiales y con una escotadura intercondílea en la que se sitúa el macizo de las espinas tibiales. También participa en la articulación de la rodilla la rótula, que sería un gran hueso sesamoideo incluido en el aparato extensor de la rodilla y que se articula con el fémur.

Detrás de la espina tibial posterior está la fosa intercondílea posterior en la que se insertan de delante hacia atrás:

- Cuerno posterior del menisco externo
- Cuerno posterior del menisco interno
- Ligamento cruzado posterior.

La rótula se articula con el fémur y posee dos carillas separadas por una 1 cresta en sentido longitudinal siendo la interna cóncava y de menor tamaño que la externa que tiene una convexidad sagital y una concavidad coronal. (Información obtenida de III JORNADAS CANARIAS DE TRAUMATOLOGIA Y CIRUGIA ORTOPEDICA) [5].

La rodilla es la articulación [6] más grande del cuerpo y al mismo tiempo es una de las más complejas. Cuando esta articulación es saludable se mueve, con suavidad y facilidad, permitiendo caminar, correr y voltear sin dolor alguno.

Las estructuras que comprende la rodilla son las siguientes:

- Huesos
- Ligamentos y tendones
- Músculos

La rodilla está conformada particularmente por tres huesos: el fémur, tibia y la patela o rótula como se conoce comúnmente, existe otro hueso que se le une a la tibia sin entrar directamente en la articulación y que presenta muy poco movimiento cuando la rodilla se mueve, este hueso es el peroné.

[5] Información obtenida de:
http://acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/8354/1/0655840_00003_0001.pdf , revisada por última vez el 16/09/2016.

[6] Información obtenida de:
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lmt/de_l_lm/capitulo2.pdf, revisada por última vez el 16/09/2016.

La articulación de la rodilla es una articulación sinovial, esto quiere decir que la articulación está envuelta en una capsula que contiene líquido sinovial que sirve como lubricante.

La rodilla se forma mediante la unión del extremo distal del fémur, donde se encuentran los cóndilos femorales, con el extremo proximal de la tibia, este extremo es casi plano y se conoce como meseta tibial o patillos tibiales, que pueden ser externo e interno, siendo el externo el más alejado de la otra rodilla. La rótula se desliza por en medio de los cóndilos en lo que se le conoce como escotadura intercondílea.

En la zona de contacto todos los huesos son protegidos por un cartílago, sin estos cartílagos el hueso pierde su protección y puede sufrir daños estructurales.

A. HUESOS:

La rodilla es una articulación compuesta por tres articulaciones más pequeñas; se trata de dos articulaciones del tipo fémoro – tibiales, entre fémur y tibia; y una de tipo fémoro – patelar, entre fémur y rótula.

➤ FÉMUR:

Es el hueso más largo del cuerpo humano y lleva al muslo sobre él, presenta una forma oblicua hacia la parte de adentro debido a la distancia que hay entre las caderas, siendo esta mayor a la existente en las rodillas, por esta razón las tibias se encuentran separadas. Debido a la

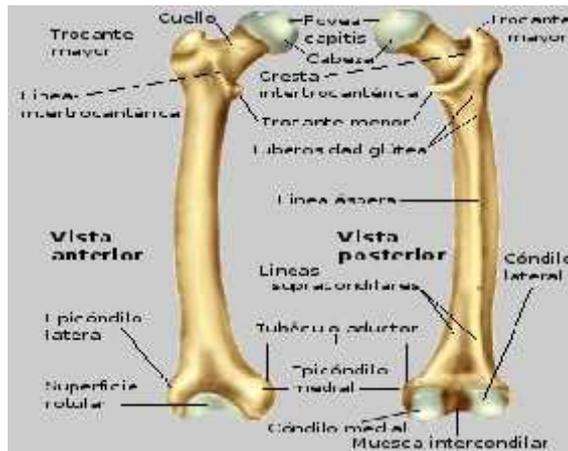
forma que adoptan el fémur y la tibia en conjunto estos huesos deben presentar la forma de una x, esto se conoce como genu valgo, pero existen variantes de esto como un valgo exagerado o su contraparte el genu varo,

El fémur se conecta en su parte superior con la cadera y cuenta con las siguientes partes anatómicas:

- Ñ Cabeza
- Ñ Cuello
- Ñ Trocánter mayor
- Ñ Trocánter menor

El fémur continúa desde su parte superior en el cuerpo del mismo, presenta una estructura tubular que sirve de inserción para los músculos del muslo transmitiendo las líneas de carga o fuerza desde el tronco hasta la rodilla. En la parte inferior termina en los cóndilos y junto con la tibia conforman la articulación.

Imagen N° 03: Fémur



Fuente: <http://www.sabelotodo.org/anatomia/huesospierna.html>

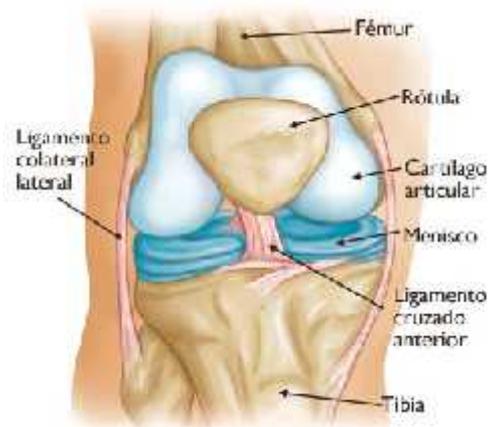
➤ **RÓTULA** ^[7]

Es un hueso de forma plana de apariencia redonda u ovalada que se prolonga hacia abajo por su polo o vértice inferior. Lo conforman dos caras:

- Cara anterior: tiene forma convexa y sirve de polea para los tendones del cuádriceps y rotuliano.
- Cara posterior: se orienta hacia el interior de la articulación, esta cara tiene dos aspectos, interno y externo que contactan con los cóndilos femorales; ajustando su forma cóncava con la forma convexa de los cóndilos.

^[7] Información obtenida de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lmt/de_l_lm/capitulo2.pdf, revisada por última vez el 16/09/2016.

Imagen N° 04: Rótula



Fuente: <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00485>

➤ **TIBIA**

Conforma junto con el peroné a la pierna, siendo el más robusto de los dos es el soporte el peso corporal y se encarga de transmitir las fuerzas de la rodilla al tobillo.

También en su parte superior la tibia y el peroné forman una articulación prácticamente fija, ésta solo realiza movimientos de deslizamiento.

Imagen N° 05: Tibia



Fuente: <http://es.slideshare.net/SeleneILB/huesos-fmur-rotula-tibia-y-peron>

B. MENISCOS ^[8]

Los meniscos, semilunares, interno y externo, son otra forma de estructura cartilaginosa que se encuentran en el interior de la rodilla, son de suma importancia en el desplazamiento entre el fémur y la tibia. Se encuentran entre los cóndilos y los platillos tibiales, debido a su elasticidad actúan como amortiguadores al momento de transmitir el peso a través de los huesos de la articulación. Al estar paralelos a los platillos tibiales tienen forma de C, para adaptarse a éstos últimos, el menisco interno es de mayor tamaño y ligeramente más amplio, mientras que el externo cuenta con mayor grosor. Para mantenerse en su posición los meniscos se encuentran anclados a la cápsula de la rodilla, además de ser sujetos entre sí y con los cóndilos por ligamentos.

Imagen N° 06: Meniscos



Fuente: <http://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/patricia/que-es-un-menisco>

[8] Información obtenida de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lmt/de_l_lm/capitulo2.pdf , revisada por última vez el 16/09/2016.

C. LIGAMENTOS ^[9]

Son tiras de tejido duro que conectan los extremos de los huesos, existen dos ligamentos importantes a los lados de la rodilla, que son, el ligamento lateral externo (LLE) y ligamento lateral interno (LLI), por adentro de la rodilla, entre el fémur y la tibia, existen otros dos ligamentos, estos son, el ligamento cruzado posterior (LCP) y el ligamento cruzado anterior (LCA).

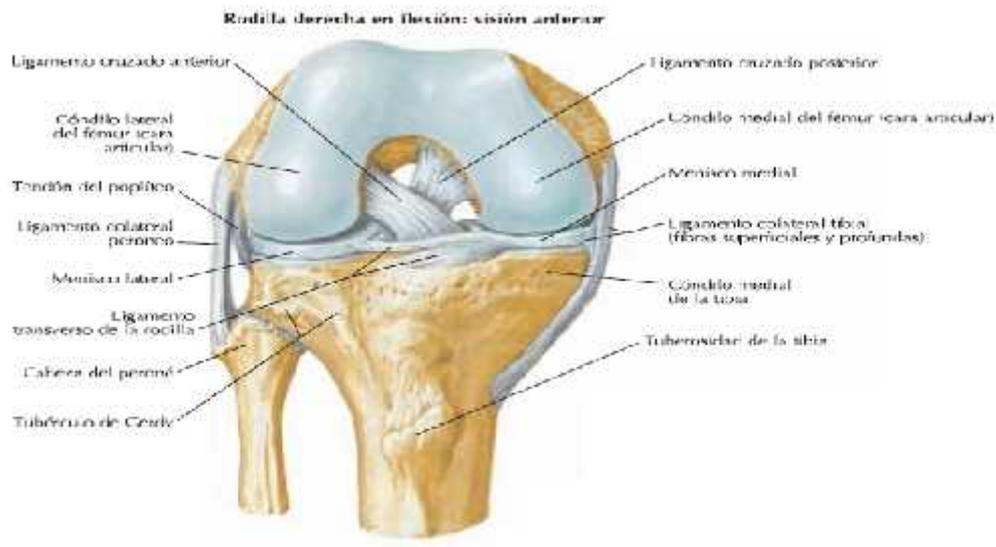
Los ligamentos laterales previenen que la rodilla se mueva demasiado hacia los lados, mientras que los cruzados controlan el movimiento atrás – delante de la articulación. A detalle el LCA evita que la tibia se desplace muy por delante del fémur, el LCP evita lo contrario, es decir, que la tibia se desplace muy por detrás del fémur.

Además de los ligamentos antes mencionados existen los ligamentos llamados rotulianos, estos fijan la rótula a los cóndilos femorales, por lo que existen los alerones interno y externo.

Los ligamentos como conjunto son la parte fundamental de la rodilla para obtener buena estabilidad.

^[9] Información obtenida de:
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lmt/de_l_lm/capitulo2.pdf , revisada por última vez el 16/09/2016.

Imagen N° 07: Ligamentos



Fuente: Frank H. Netter, MD, 2011, rodilla ligamentos cruzados, colaterales, lámina 497, Atlas de anatomía humana, 5ª edición, editorial Panamericana.

D. MÚSCULOS Y TENDONES ^[10]

Diversos músculos y tendones cruzan la rodilla provocando sus movimientos de flexión y extensión, es por eso que se pueden dividir en dos grupos diferentes como extensores y flexores.

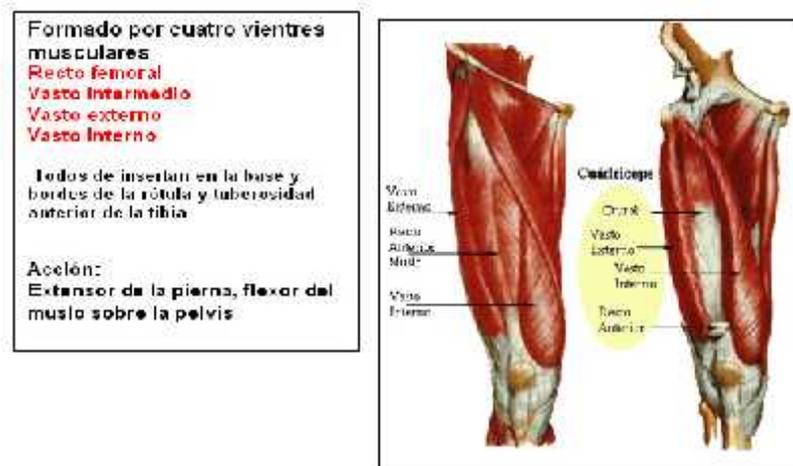
➤ Extensores

El músculo extensor más importante es el cuádriceps femoral que está formado por el recto anterior, vasto interno, vasto externo y vasto intermedio, todos estos se unen con el tendón del cuádriceps que a su vez es el tendón

^[10] Información obtenida de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lmt/de_l_lm/capitulo2.pdf , revisada por última vez el 16/09/2016.

de mayor tamaño. Este tendón sujeta la rótula en su parte superior, pasa por arriba de ella y se convierte después en el tendón rotuliano. Su función es la de extender la rodilla, manteniendo el equilibrio de la rótula para que esta pueda deslizarse correctamente sobre la escotadura intercondílea.

Imagen N° 08: Músculo Cuádriceps Femoral



Fuente:

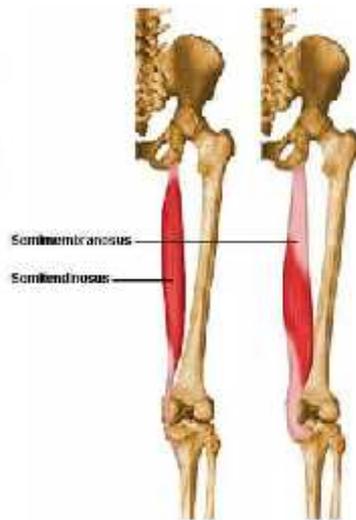
<https://healthypersonaltraining.files.wordpress.com/2013/04/cuadriceps.jpg>

➤ Flexores

Estos músculos se encuentran en la parte posterior del muslo y son:

- a. **Músculo semitendinoso y semimembranoso:** una vez que la pierna es flexionada provocan una rotación interna.

Imagen N° 09: Músculos semitendinoso y semimembranoso



Fuente:

<http://www.anatomiahumana.ucv.cl/efi/Modulos%202011/MUSCULOS%20MIEMBRO%20INFERIOR%202011.pdf>

- b. Bíceps femoral:** Debido a que se encuentra en la parte lateral, provoca una rotación externa después de la flexión.

Imagen N° 10: Músculo Bíceps femoral



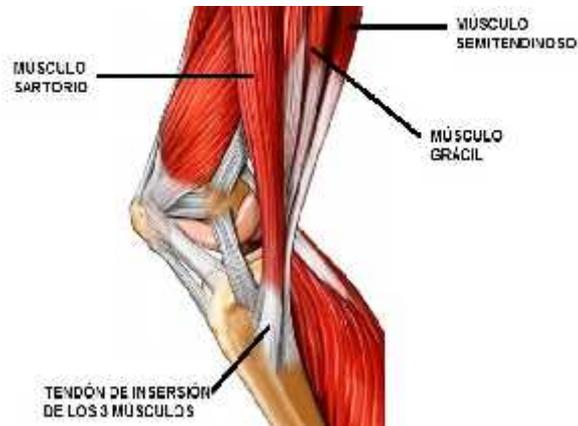
Fuente:

http://es.clipartlogo.com/premium/detail/biceps-femoris-long-short-head_124561954.html

- c. Pata de ganso:** es la unión de 3 músculos, semitendinoso, recto interno y sartorio.

Este conjunto recibe también el nombre de músculos isquiotibiales.

Imagen N° 11: Pata de ganso



Fuente: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/causa-sintomas-y-tratamiento-de-la-pata-de-ganso>

d. Músculo gastrocnemio: Es mejor conocido como gemelo, viene de la cara posterior del fémur y baja hasta el talón llegando al tendón de Aquiles.

Imagen N° 12: Músculo gastrocnemio



Fuente: <http://www.cuidatupie.com/sobrecarga-de-soleo-y-gemelos/>

e. **Poplíteo:** Baja desde el cóndilo externo hasta la tibia por su parte posterior, su función es la de flexionar a la rodilla además de crear una rotación externa.

Imagen N° 13: Poplíteo



Fuente: <http://es.slideshare.net/alex10z/musculos-de-la-pierna-15092783>

2.1.2.2. BIOMECÁNICA DE LA RODILLA:

Principalmente la rodilla cuenta con un solo grado de libertad de movimiento, esto es, flexión y extensión. Este movimiento permite a la rodilla regular la distancia de separación del cuerpo con el suelo, esto lo consigue acercándose o alejando el extremo de la pierna a la raíz de la misma, es decir, acercando o alejando el glúteo.

La articulación de la rodilla desde el punto de vista mecánica es sorprendente ya que realiza dos funciones que pueden ser contradictorias.

- Debe poseer mucha estabilidad cuando se encuentra en extensión completa, en este punto es donde la rodilla soporta el peso del cuerpo.
- Debe poseer gran movilidad en la flexión, ya que durante la marcha debe proveer al pie una buena orientación.

2.1.2.2.1. Planos y ejes de movimiento en el cuerpo humano ^[11]

Para describir mejor la biomecánica de la rodilla y de cualquier articulación, es necesario tomar en cuenta los planos y ejes en los que los diferentes movimientos se realizan.

Existen diversos términos para describir los tres planos mutuamente perpendiculares en los que la gran mayoría de los movimientos de las articulaciones ocurren.

Existen tres planos de movimiento y tres ejes de movimiento en el cuerpo humano:

- Plano sagital: es un plano vertical que va de la parte posterior a la parte frontal del cuerpo dividiéndolo en mitad derecha y mitad izquierda; también es conocido como plano anteroposterior.
- Plano frontal: al igual que en el plano sagital es un plano vertical que va de derecha a izquierda

[11] Información obtenida de:
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lmt/de_l_lm/capitulo2.pdf, revisada por última vez el 13/09/2016.

dividiendo al cuerpo en dos mitades; anterior y posterior; también es conocido como plano coronal.

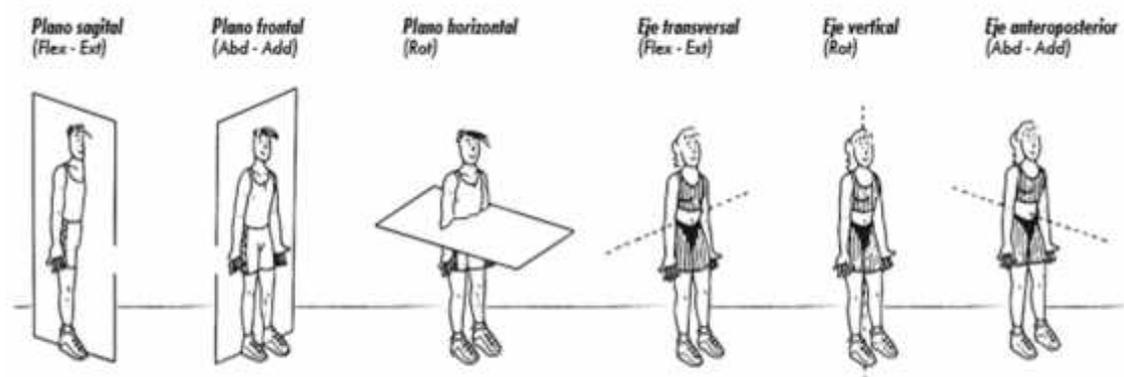
- Plano horizontal: divide al cuerpo en mitades superior e inferior, es también conocido como plano transversal.

Los movimientos de las articulaciones del sistema músculo – esquelético son en gran medida movimientos rotacionales y tienen lugar sobre una línea perpendicular al plano en el que ocurre dicho movimiento. A esta línea se le conoce como eje de rotación.

Existen tres ejes de rotación que pueden definirse por la intersección de los ejes de movimiento:

- Eje sagital: pasa horizontalmente desde la mitad posterior a la anterior del cuerpo, es formado por la intersección del plano sagital con el plano horizontal.
- Eje frontal: pasa horizontalmente de izquierda a derecha y es formado por la intersección de los planos frontal y horizontal.
- Eje vertical o longitudinal: pasa verticalmente de la mitad inferior a la superior del cuerpo, siendo formado por la intersección entre los planos sagital y frontal.

Imagen N° 14: Planos y ejes de movimiento en el cuerpo humano



Fuente: <http://www.nopainrun.com/biomecanica-rodilla.html>

2.1.2.2.2. Ejes de la rodilla ^[12]

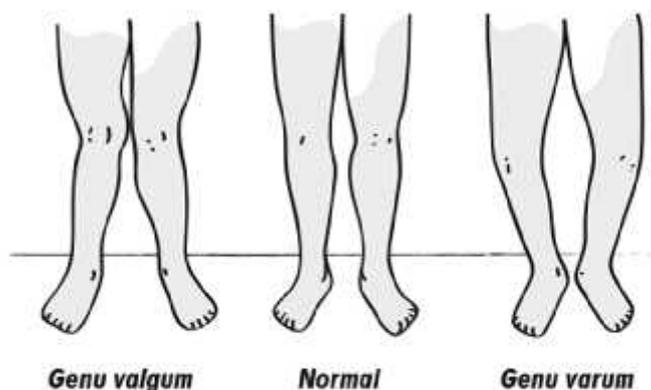
El eje del fémur (anatómico) no se encuentra, exactamente, en la prolongación del eje de la pierna, sino que forma un ángulo obtuso hacia fuera de 170° a 175° , siendo este el *valgus* fisiológico de la rodilla. El eje mecánico del miembro inferior está compuesto por la línea recta que une el centro de las 3 articulaciones, cadera, rodilla y tobillo. Este eje se une con el eje de la pierna, por otro lado el eje mecánico forma un ángulo de 6° con respecto al eje del fémur.

El eje mecánico y la vertical, línea perpendicular al eje transversal. Estas variaciones suceden sobre todo en la

^[12] Información obtenida de: <http://www.nopainrun.com/biomecanica-rodilla.html>, revisada por última vez el 19/09/2016.

infancia, siendo el crecimiento que determina su corrección, sin embargo pueden persistir en la vida adulta.

Imagen N° 15: Ejes de la rodilla



Fuente: <http://www.nopainrun.com/biomecanica-rodilla.html#>

2.1.2.2.3. Flexión y extensión ^[13]

Este es el movimiento principal de la rodilla, tiene una amplitud que se debe medir desde una posición de referencia que se toma cuando el eje de pierna se encuentra en la prolongación del eje del fémur, es en este momento cuando el miembro inferior posee una máxima longitud.

➤ Extensión

Es en este movimiento donde la cara posterior de la pierna se aleja del muslo, en realidad no hay una extensión absoluta de la pierna, sin embargo si se

^[13] Información obtenida de: <http://www.nopainrun.com/biomecanica-rodilla.html>, revisada por última vez el 19/09/2016.

alcanza una extensión máxima en la posición de referencia. Por otro lado a partir de la máxima extensión se puede realizar un movimiento, de forma pasiva, de 5° a 10° de extensión, llamada hiperextensión (recurvatum).

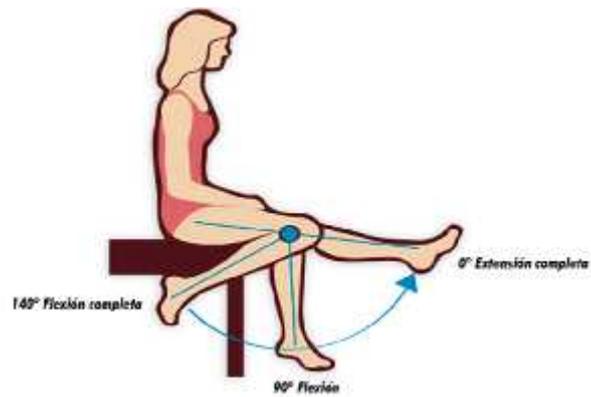
➤ **Flexión**

Este movimiento es el inverso de la extensión, en donde la cara posterior de la pierna se acerca a la parte posterior del muslo, en la flexión hay movimientos conocidos como flexión absoluta que ocurren a partir de la posición de referencia y movimientos de flexión relativa encontrados en cualquier posición de flexión.

La flexión activa de la rodilla alcanza los 140°, solamente si la cadera ya está en flexión, pero solo alcanza 120° si la cadera está en extensión. Esto se debe a que los isquiotibiales no tienen la misma eficacia cuando la cadera está en extensión.

En la flexión pasiva, la rodilla es capaz de desarrollar 160°, permitiendo el contacto entre talón y nalga. Esto sirve como comprobación de la libertad de flexión de la rodilla. En condiciones normales la flexión solo es limitada por los músculos del muslo y de la pantorrilla.

Imagen N° 16: Flexión y extensión



Fuente: <http://www.nopainrun.com/biomecanica-0rodilla.html>

2.1.2.2.4. Rotación de la rodilla

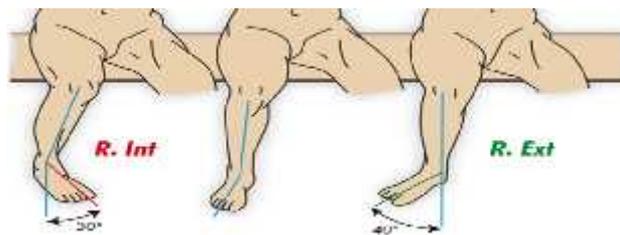
Este movimiento sólo ocurre durante la flexión y su eje de movimiento es el eje longitudinal de la rodilla. Esta rotación se puede medir cuando el sujeto se encuentra con flexión de 90° y sentado en el borde de una silla o mesa como las piernas colgando. Cuando la persona está en posición de referencia la punta del pie se encuentra un tanto abierta hacia fuera.

La rodilla tiene tanto rotación interna como externa, la primera lleva la punta del pie hacia dentro, esta rotación es de 30°, mientras que la segunda hace lo contrario mandando la punta hacia fuera más de lo normal la amplitud en esta rotación varía dependiendo de qué tan flexionada este la rodilla, entre 30° y 40°. La rotación de la

rodilla tiene un movimiento pasivo que permite una rotación mayor.

Por último la rodilla cuenta con una rotación que se puede considerar como automática llamada rotación axial que se presenta de forma involuntaria e inevitable cuando se realizan los movimientos de flexión y extensión, sobre todo al final de la extensión y al comienzo de la flexión. Cuando la rodilla entra en extensión, existirá rotación externa, mientras que cuando se flexión la rotación será interna.

Imagen N° 17: Flexión y extensión



Fuente: <http://www.nopainrun.com/biomecanica-rodilla.html#>

2.1.2.3. TEST GONIOMETRICO ^[14]

La Goniometría es la disciplina que se encarga de estudiar la medición de los ángulos.

ARTICULACIÓN FEMOROTIBIAL (TROCLEARARTROSIS)

La articulación de la rodilla o femorotibial presenta movimientos de flexión-extensión.

^[14] Información obtenida de: <http://amlar-res.com/wp-content/uploads/2012/03/Goniometria.pdf>, revisada por última vez el 19/09/2016.

La rodilla, complementariamente, consta de otra articulación, la patelofemoral, que no se puede evaluar con el goniómetro.

Imagen N° 18: Articulación femorotibial



Fuente: <http://amlar-res.com/wp-content/uploads/2012/03/Goniometria.pdf>

GONIOMETRÍA DE LA RODILLA

EXTENSIÓN

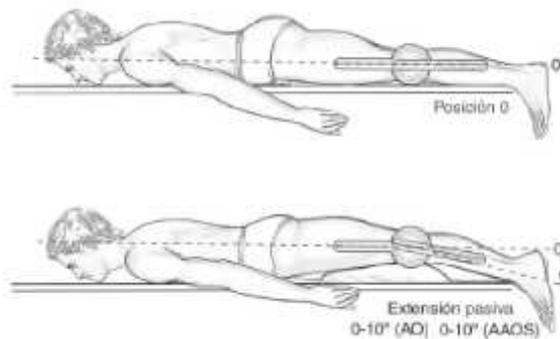
- **Posición:** paciente en decúbito ventral con el miembro inferior en posición 0 y el fémur estabilizado con una almohada colocada debajo de este.
- **Alineación del goniómetro:** Goniómetro universal en 0°.
- **Eje:** colocado sobre el cóndilo femoral externo.
- **Brazo fijo:** se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor.
- **Brazo móvil:** se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo.

- **Movimiento:** no es posible la extensión activa de la rodilla, ya que su valor normal es 0; por eso, se evalúa la extensión pasiva. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento pasivo.
- **Registro:** se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de extensión pasiva.
- **Valores normales:**

Extensión activa: 0° (AO) y 0° (AAOS).

Extensión pasiva: 0-10° (AO) y 0-10° (AAOS).

Imagen N° 19: Extensión pasiva de la rodilla a partir de la posición 0 (paciente en decúbito ventral con almohada debajo del muslo). La extensión activa de la rodilla es 0°.



Fuente: <http://amlar-res.com/wp-content/uploads/2012/03/Goniometria.pdf>

2.1.2.4. RODILLA EN RECURVATUM ^[15]

Es un término que define la hiperextensión excesiva de la rodilla. El genu recurvatum consiste en una hiperextensión de

^[15] Información obtenida de: <http://lafisioterapiaytu.blogspot.pe/2015/02/recurvatum.html>, revisada por última vez el 21/09/2016.

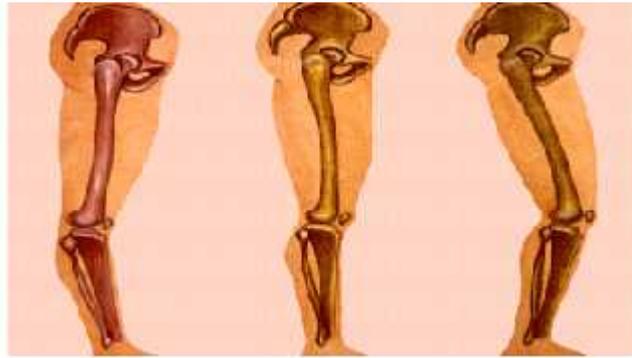
la articulación de la rodilla superior a los 10 grados. Puede ser de origen congénito, secundario a una parálisis muscular secuela de una poliomielitis, consecuencia de un raquitismo o una rotura de los ligamentos cruzados. Produce inestabilidad durante la marcha y tendencia a la artrosis precoz. Se trata mediante ejercicios de fisioterapia, medidas de rehabilitación, correcciones ortopédicas y tratamiento quirúrgico en los casos graves.

La extensión completa “normal” de la rodilla o “hiperextensión” es una posición fisiológica en el curso de la cual la rodilla se “bloquea” gracias a la conjunción de la rotación interna del fémur sobre la tibia y de la extensión (rotación automática).

Es una posición que adoptamos para estabilizar la bipedestación. Es una posición de estabilidad o de reposo, pero muy raramente permanecemos en hiperextensión de las 2 rodillas al mismo tiempo.

También es rara la hiperextensión durante la marcha y la corrida. Una rodilla que se encuentre imposibilitada de permanecer en hiperextensión, quedando incluso en ligera flexión (genu flexum), es una rodilla que se “bloquea” incorrectamente y que fatiga al aparato extensor y a la articulación fémoro-patelar debido a que se las exige de manera excesiva.

Imagen N° 20: Rodilla



HIPER EXTENSION NORMAL FLEXUM

Fuente: <http://lafisioterapiaytu.blogspot.pe/2015/02/recurvatum.html>

La rodilla presenta normalmente algunos grados de hiperextensión y esta posición es la que permite la estabilidad fisiológica. La posición en flexum es anormal, esta provoca una sobrecarga de la articulación fémoro – patelar y favorece un flexum de la cadera (y recíprocamente).

Kendall¹⁶ define que la hiperextensión es un movimiento anormal o antinatural más allá de la posición de la extensión cero. Para conseguir la estabilidad en posición erecta, la rodilla debe estar normalmente en una posición de algunos grados de extensión más allá de cero. Si la rodilla se extiende más de estos grados entonces la rodilla está hiperextendida.

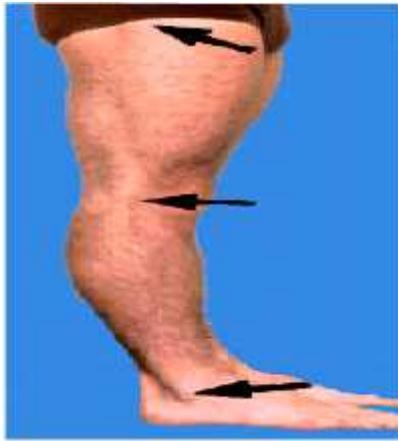
¹⁶ Kendall, A. Músculos, pruebas y funciones. 2ª. Ed. España: Jims; 1985, p. 25

En el caso del genu recurvatum, es que la excesiva movilidad articular produce una extensión de los ligamentos que normalmente limitarían la amplitud del movimiento.

MEDICIÓN DEL RECURVATUM

Mediante el ángulo formado entre los ejes mecánicos del muslo y la pierna (existen 3 puntos de referencia: trocánter mayor, epicóndilo externo y maléolo externo).

Imagen N° 21: Medición del recurvatum



Fuente: <http://lafisioterapiaytu.blogspot.pe/2015/02/recurvatum.html>

2.2. ANTECEDENTES

Incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años, para poder realizar la investigación se basó en diferentes fuentes de información como es el caso de tesis internacionales, nacionales, fue una ayuda importante para la presente investigación.

Al ser una carrera nueva no se ha encontrado antecedentes regionales ni locales, no hay trabajos a nivel monográfico que aporten en el trabajo de investigación.

2.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

a) Aguilar, Mabel (2013). Ecuador, realizó un estudio de Tesis para optar su título de Licenciatura en Terapia Física, denominado “Relación de la hipotonía con el retraso en el desarrollo grafomotor en niños y niñas de tres a cinco años de edad que asisten al Centro Experimental Municipal de Educación Inicial “El Colibrí” del Distrito Metropolitano de Quito, durante el período Setiembre – Diciembre del 2011.”, cuyo objetivo fue: Establecer la relación que existe entre la hipotonía y el desarrollo de la grafomotricidad entre los niños de tres a cinco años de edad del Centro Experimental Municipalidad de Educación Inicial Colibrí. La autora concluyó: En el momento del nacimiento el tono está regulado por estructuras subcorticales que aún no están inhibidas por la corteza cerebral, el niño en estos momentos es hipertónico. A medida que el niño va creciendo existen otros órganos supra-espinal encargados de esta regulación y de las modificaciones de su funcionamiento, entre estas estructuras están la corteza cerebral, los ganglios basales y el cerebelo, por ende la regulación del tono muscular requiere de la integridad de las estructuras del sistema nervioso central (SNC), que determina que una alteración en una de estas estructuras,

especialmente a nivel de cerebelo originan una alteración del tono muscular como la hipotonía.

- b)** Chicaiza, Marcia Jimena (2013). Ecuador, realizó un estudio de Tesis para optar su título de Licenciatura en Terapia Física, titulado “Valoración postural en los niños/as de la Unidad Educativa “Santo Domingo de Guzmán”; y, programa de intervención educativa. Cuenca, Enero - Julio, 2012.”, cuyo objetivo fue: Determinar el estado de salud postural en los niños/as de Primero a Séptimo Año de Educación Básica pertenecientes a la Unidad Educativa “Santo Domingo de Guzmán”, de la ciudad de Cuenca durante el periodo Lectivo Enero-Julio 2012.

La autora concluyó: que gran parte de la población escolar de la unidad educativa “Santo Domingo de Guzmán” presenta alteraciones de tipo postural y no estructural, esto lo vemos en el porcentaje de (93.13%) que presentan alteraciones posturales, destacándose entre ellas: la hiperlordosis (43.1%), hipercifosis (17.6%) y escoliosis (26.4%).

- c)** Guamaní, Rodrigo (2011). Ecuador, realizó un estudio de Tesis para optar su título de Licenciatura en Terapia Física, denominado “Valoración Postural de niños de 3 a 5 años de edad que asisten a una guardería municipal de la ciudad de Quito en el período de agosto a diciembre del 2010. Propuesta Preventiva.”, cuyo objetivo fue: Determinar las características

posturales por medio de una evaluación kinésica a niños(as) de 3 a 5 años del centro infantil "CEMEI. Empleados Municipales de la ciudad de Quito, además explicar la importancia sobre la prevención de lesiones posturales mediante diagnóstico precoz. Presentar una propuesta preventiva para alteraciones posturales.

El autor concluyó: Es preocupante que los niños(as) de 3 – 5 años de edad presenten desbalances anatómicos a temprana edad, puesto que si esta situación no es corregida a tiempo los años de vida potencialmente saludables se verán reducidos probablemente por la presencia de lesiones músculo esqueléticas.

La falta de información y conocimiento de los padres de familia sobre problemas e higiene postural es alta, evidenciándose que los niños(as) pasan mucho tiempo en postura sedente, realizan las tareas en la mesa (tendencia al sedentarismo), usa calzado desde los 6 meses (alteraciones podales).

- d)** Murillo, Nicolás (2012). Ecuador, realizó un estudio de Tesis para optar su título de Licenciatura en Terapia Física, titulado “Valoración de la postura en los niños(as) de la escuela fiscal mixta Huayna Capac y, programa de intervención educativa. Cuenca 2012.”, cuyo objetivo fue: Determinar el estado de la salud postural en los niños (as) de primero a séptimo año de educación básica pertenecientes a la unidad educativa “Huayna

Capac” de la ciudad de Cuenca durante el periodo lectivo 2011 – 2012.

El autor concluyó: El porcentaje de alteraciones posturales corresponde al 80% de los niños evaluados, de entre las cuales las más frecuentes están: hombros en antepulsión, síndrome cruzado superior, pelvis en anteversión, síndrome cruzado inferior, prestando atención al nivel sociocultural del cual provienen los niños(as), mobiliario de la escuela, observando que no contar con medidas ergonómicas adecuadas, como pupitres unipersonales con espaldares, mesas con una estatura estandarizada para las edades, esto no permite mantener una postura correcta al momento de estudiar y realizar las actividades académicas, provocando una flexión sostenida del tronco superior, una flexión sostenida de caderas y las rodillas en un ángulo recto, facilitando la aparición de problemas posturales. Debido al nivel sociocultural presente en la escuela se pudo apreciar que tanto los niños(as), padres de familia y profesores tenían poco conocimiento sobre la mecánica corporal adecuada, observando que más del 70% de los niños(as) llevan la mochila de manera inadecuada y con peso excesivo.

- e) Paredes, Ángel Santiago (2015). Ecuador, realizó un estudio de Tesis para optar su título de Licenciatura en Terapia Física, denominado “El pie plano y su incidencia en las Alteraciones de Rodilla en los estudiantes de 3 a 11 años de la Unidad Educativa

Santa Rosa.”, cuyo objetivo fue: Determinar cómo incide el pie plano en las alteraciones de la rodilla en los estudiantes de la unidad educativa Santa Rosa, además identificar las alteraciones de la rodilla y su relación con el pie plano de los estudiantes de la unidad educativa Santa Rosa y proponer un plan de intervención fisioterapéutica en los estudiantes de la unidad educativa Santa Rosa para prevenir la aparición de alteraciones en la rodilla asociadas al pie plano.

El autor concluyó: La principal alteración de la rodilla, que se encuentra presente en los niños con pie plano, es el Genu valgo seguido por la presencia de rótulas divergentes en los niños con pie plano. La Unidad Educativa “Santa Rosa” no posee estrategias de intervención fisioterapéutica para prevenir la aparición de alteraciones en la rodilla asociadas al pie plano.

2.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES:

- a) Mestanza, María Lorena (2008). Lima, realizó un estudio de Tesis para optar su título de Licenciatura en Tecnología Médica, denominado “Síndrome benigno de hiperlaxitud articular como un factor causal del retraso de la motricidad fina en niños de 3-5 años: I.E.I.P. Amiguito-Rímac-Lima, noviembre 2007.”, cuyo objetivo fue: Determinar si el síndrome benigno de hiperlaxitud articular es un factor causal del retraso de la motricidad fina en niños de 3-5 años.

La autora concluyó: La puntuación del síndrome benigno de hiperlaxitud articular más frecuente es de 4 en los niños que presentan retraso de la motricidad fina.

- b)** Muñoz J y Portocarrero R (2013). Lima, realizaron un estudio de Tesis para optar el título de Licenciatura en Tecnología Médica, denominado “Relación entre flexibilidad de los miembros inferiores y compensaciones posturales al sostener la posición de “en dehors” en estudiantes de ballet de la UNMSM – 2013.”, cuyo objetivo fue: Determinar la relación entre la flexibilidad de los miembros inferiores y las compensaciones posturales que se producen al sostener la posición de “en dehors” en los estudiantes de ballet de ballet de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, año 2013.

Los autores concluyeron: se demostró que, cuanto mayor es el nivel de flexibilidad en los miembros inferiores de los estudiantes de ballet, menor será el número de compensaciones posturales que se producen al sostener 4 la posición de en dehors. Se puede concluir, entonces, que la flexibilidad de los miembros inferiores influye inversamente en las compensaciones posturales.

- c)** Vidal, Liliana (2014). Lima, realizó un estudio de Tesis para optar su título de Licenciatura en Tecnología Médica en el Área de Terapia Física y Rehabilitación, denominado “Pie plano y su

relación con la postura pélvica en escolares del instituto educativo primaria República de Irlanda – Distrito de Pueblo Libre.”, cuyo objetivo fue: Determinar la relación entre el pie plano y la postura pélvica así como el tipo de alteración pélvica en los escolares del Instituto Educativo República de Irlanda ubicado en el distrito de Pueblo Libre provincia de Lima-Perú, durante en el año 2014.

La autora concluyó: Las alteraciones pélvicas: anterioridad, posterioridad, cierre y apertura iliaca, se obtuvo solo una frecuencia significativa de la anterioridad iliaca y posterioridad iliaca contralateral, representada por un 46% de escolares, mientras que solo un 6% de escolares presentaron cierre iliaco unilateral y apertura contralateral, del total de la población escolar del I.E. N° 1074 República de Irlanda.

- d)** Zavala, Geraldine (2014). Lima, realizó un estudio de Tesis para optar su título de Licenciatura en Tecnología Médica, denominado “Alteraciones posturales de la columna vertebral dorso lumbar y el equilibrio dinámico en niños de tercer y cuarto grado del nivel primario de la institución educativa San Agustín en el distrito de comas, 2012.”, cuyo objetivo fue: Determinar la influencia de las alteraciones posturales de la columna vertebral dorso lumbar en el equilibrio dinámico en niños del tercer y cuarto grado del nivel primario de la institución educativa San Agustín en el distrito de Comas.

La autora concluyó: Las alteraciones posturales en la columna vertebral dorso lumbar: afectan significativamente el equilibrio dinámico en los niños de tercer y cuarto grado del nivel primario del centro educativo San Agustín, por lo tanto se afirma relación entre la postura y el movimiento, la integridad de ambas permitirá un desarrollo global adecuado en el individuo. Se toma en cuenta para esto que los niños con alteraciones posturales en la columna vertebral dorso lumbar predominan con equilibrio dinámico bajo con 96,7% , mientras que los niños que no tienen alteraciones posturales en la columna vertebral dorso lumbar presentan un equilibrio dinámico normal o superior cada uno con 32,2 % y 100% dentro del equilibrio dinámico promedio.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

El diseño de investigación es sincrónica de corte transversal, porque estudió una sola etapa del problema, además se estudiaron las variables simultáneamente en un momento determinado.

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se utilizó la metodología científica. En esta investigación se observó y analizó la problemática de la investigación.

Es correlacional porque se estableció la relación existente entre las variables.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo: Básica – Descriptiva, por lo cual se describió, recolectó, valoró datos sobre las variables y las fases de esta investigación.

NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de esta investigación es prospectivo, porque la información se obtuvo a partir del presente.

3.2. POBLACIÓN

La población de la investigación estuvo integrada por los niños de 2 a 5 años que se atienden en el Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Clínica Pediátrica Carita Feliz.

3.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años.
- Niños con hiperextensión de rodilla.

3.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Niños sin antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años.
- Niños sin hiperextensión de rodilla.

3.3. MUESTRA

En la presente investigación estuvo integrada por 15 niños que presentan antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años e hiperextensión de rodilla que acuden al Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Clínica Pediátrica Carita Feliz. Se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TABLA N° 02: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	SUB - INDICADOR	ESCALA
<p>1. VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años.</p>	<p>El término hipotonía muscular se utiliza para denotar falta de preparación para la acción encontrada en los músculos cuando hay alteraciones en ciertas áreas del ámbito extrapiramidal del sistema Nervioso central. (Downie, 2006).</p>	<p>➤ Tono Muscular.</p> <p>➤ 0 – 1 1 – 2 años.</p>	<p>➤ Escala de Campbell</p> <p>➤ Encuesta</p>	<p>Nominal</p> <p>Ordinal</p>
<p>2. VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Incidencia de hiperextensión de rodilla.</p>	<p>La hiperextensión es un movimiento anormal o antinatural más allá de la posición de la extensión cero. Para conseguir la</p>	<p>➤ Rodilla se traslada hacia atrás.</p>	<p>➤ Goniómetro.</p>	<p>Ordinal</p>

	<p>estabilidad en posición erecta, la rodilla debe estar normalmente en una posición de algunos grados de extensión más allá de cero. Si la rodilla se extiende más de estos grados entonces la rodilla está hiperextendida. (Kendall, 1985).</p>	<p>➤ Elevación de pie con respecto a la camilla.</p>	<p>➤ Regla</p>	<p>Ordinal</p>
--	---	--	----------------	----------------

Fuente: Elaboración propia.

3.5. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

Se coordinó con el encargado del Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Clínica Pediátrica Carita Feliz para la autorización de la ejecución de la investigación. Por lo que se brindó todas las facilidades para llevar a cabo dicha investigación.

Se procedió a entregarles el consentimiento informado a cada uno de los padres de familia, los cuales brindaron el permiso para evaluar y aplicar los instrumentos a sus menores hijos, colaboraron en todo momento con la investigación.

Se aplicó una encuesta dirigida a 15 padres de familia, la cual constó de 23 preguntas, tuvo como finalidad obtener datos generales para la investigación, el tiempo de aplicación de dicha encuesta fue de 2 semanas.

Se empleó la Escala de Campbell, para encontrar el grado de persistencia de Hipotonía Muscular. Durante 2 semanas se aplicó a los 15 niños.

También se aplicó el Test Goniométrico a los 15 niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años, mediante el cual se midió los ángulos de la extensión pasiva de ambas rodillas, con la finalidad de detectar la presencia de hiperextensión de rodilla. Se realizó durante 2 semanas.

La autora de la presente investigación monitoreo, para ello aplicó un diseño No- Probabilístico.

3.6. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

Se ha utilizado Microsoft Excel Office 2010, con la finalidad de incluir tablas de distribución de frecuencia absoluta, relativa y acumulada asimismo de gráficas de regresión lineal entre las variables independiente y dependiente, del estudio de investigación incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años en la Clínica Pediátrica Carita Feliz; toda la información obtenida de los procedimientos y técnicas, que aplicó la autora de esta investigación.

Media aritmética

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Correlación Lineal Simple

$$r = \frac{S(XY)}{S(X) * S(Y)}$$

Donde:

S (XY) : covarianza de X e Y

S (X) : desviación standar de X

S (Y) : desviación standar de Y

Por el cual este indicador nos mostrará con el paralelismo de las curvas diagramadas de cada variable.

- 1) Si $r = 1$ hay una perfecta correlación y se visualiza CURVAS PARALELAS
- 2) Si $r = 0$, no existe correlación entre las variables y se visualiza CURVAS NO PARALELAS Y CRUZADAS.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS

4.1. RESULTADOS

En este capítulo de la tesis se darán los resultados y análisis estadístico siguiendo las etapas siguientes:

1ero: Reconocimiento de la muestra; para lo cual se realizó una distribución de frecuencias de una base de datos recogidos de las encuestas realizadas a los pacientes evaluados, mostrando las características que identificará dicha muestra.

2do: Análisis de las variables: NIÑOS CON ANTECEDENTES DE HIPOTONÍA MUSCULAR DE 2 A 5 AÑOS (independiente) e INCIDENCIA DE HIPEREXTENSIÓN DE RODILLA (dependiente).

3ero: Análisis de correlación de variables involucradas en dicha exploración, por lo cual permitió establecer la relación lineal que existen entre las variables independiente y dependiente, del mismo modo comparar su evolución en los niños examinados.

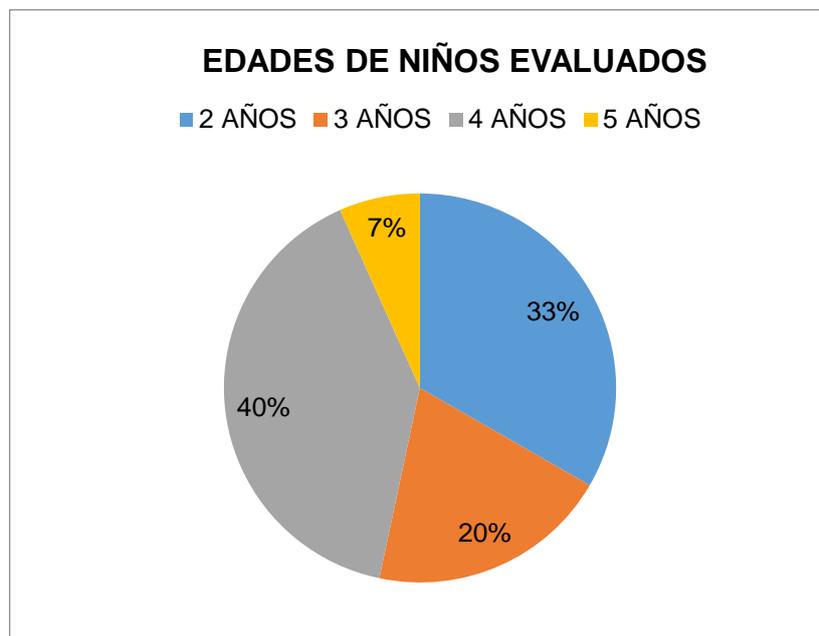
RECONOCIMIENTO DE LA MUESTRA

1.- VARIABLES DEMOGRÁFICAS

Tabla N° 01-A: Tabla de las edades de niños evaluados.

EDAD	CANTIDAD
2 AÑOS	5
3 AÑOS	3
4 AÑOS	6
5 AÑOS	1
TOTAL	15

Gráfica N° 01-A: Gráfica de las edades de niños evaluados

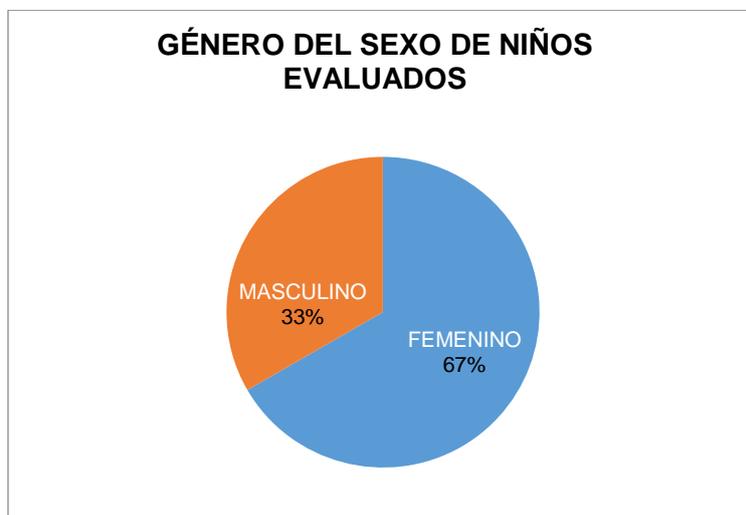


Interpretación: De la gráfica muestra que hay 6 niños que equivale a un 40% de niños de 4 años y solo un niño de 5 años equivalente al 7%.

Tabla N° 01-B: Tabla del Sexo de los niños evaluados.

SEXO	CANTIDAD
FEMENINO	10
MASCULINO	5
TOTAL	15

Gráfica N° 01-B: Gráfica del sexo de niños evaluados.



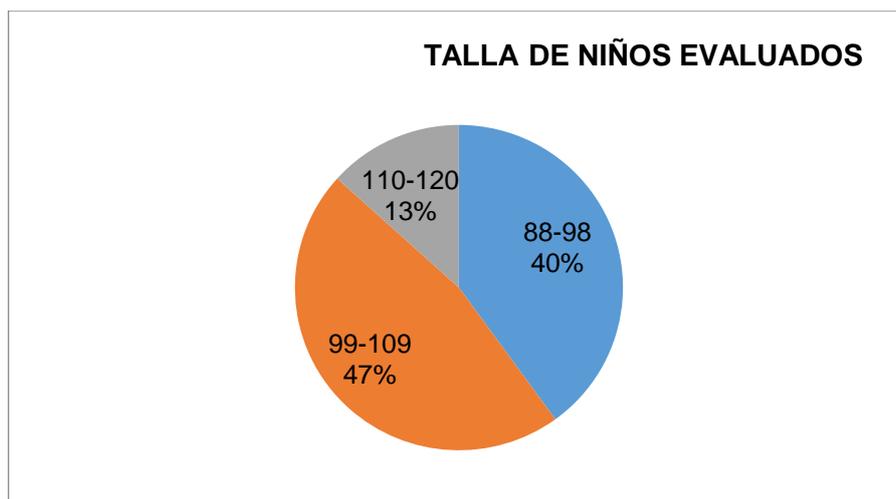
Interpretación:

De la tabla y gráfica muestra que los niños examinados, el 67% representan al sexo femenino y el 33% representan al sexo masculino.

Tabla N° 01-C: Tabla de la talla de los niños evaluados

TALLA	CANTIDAD
88-98	6
99-109	7
110-120	2
TOTAL	15

Gráfica N° 01-C: Gráfica de la talla de niños evaluados.



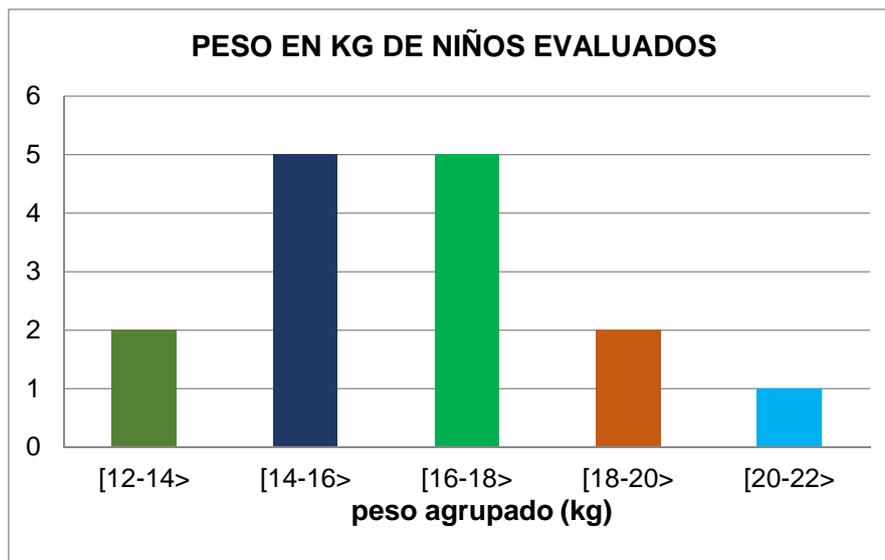
Interpretación:

Para la talla de los niños se dividió en tres grupos, la talla de los niños se midieron en centímetros, resultando que el grupo con más talla oscila entre los 99 y 109 cm que es la talla promedio de la muestra.

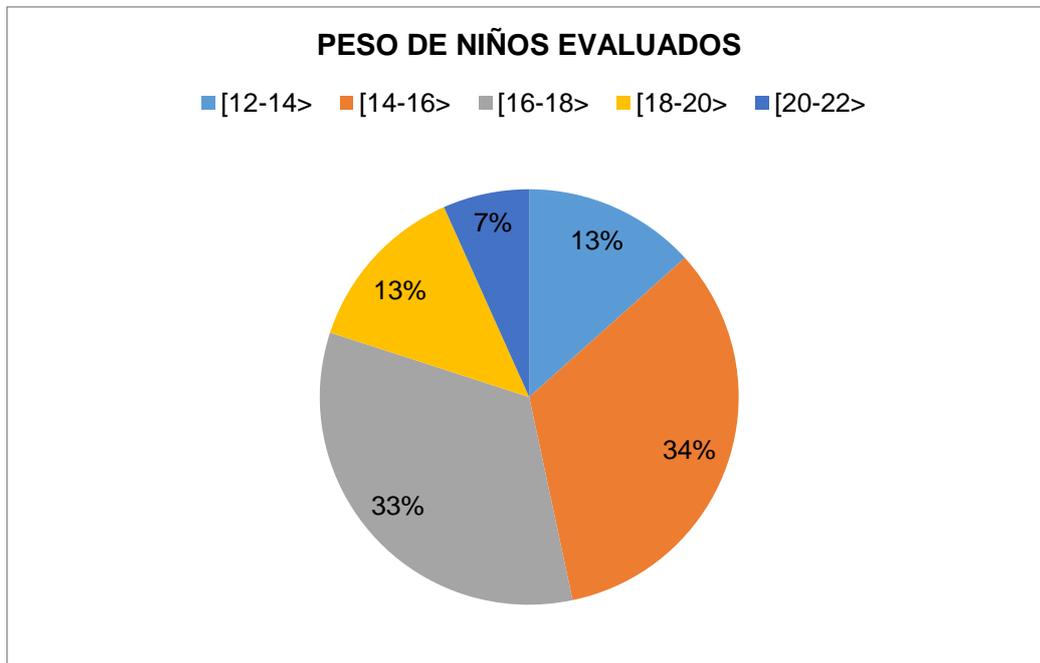
TABLA N° 01-D: Tabla de los pesos agrupados de los niños evaluados

PESO	
[12-14>	2
[14-16>	5
[16-18>	5
[18-20>	2
[20-22>	1

Gráfica N° 01-D: Gráfica de los pesos agrupados de niños evaluados.



Gráfica N° 01-E: Gráfica del porcentaje de los pesos agrupados de niños evaluados.



Interpretación:

En el peso de los niños de la muestra se dividió en 5 categorías, resultando un peso promedio entre 14 y 18 kg con mayor ponderación, que representa el 33%.

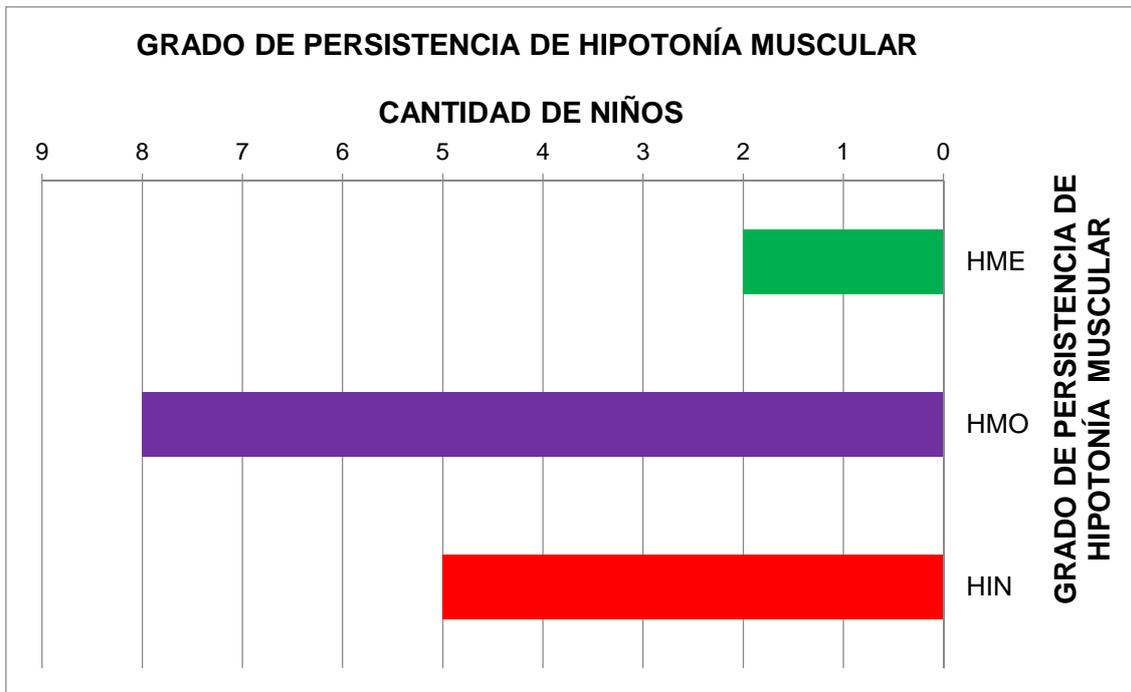
ANÁLISIS DE LAS VARIABLES: NIÑOS CON ANTECEDENTES DE HIPOTONÍA MUSCULAR DE 2 A 5 AÑOS (INDEPENDIENTE) E INCIDENCIA DE HIPEREXTENSIÓN DE RODILLA (DEPENDIENTE).

A.- GRADO DE PERSISTENCIA DE HIPOTONÍA MUSCULAR EN NIÑOS CON ANTECEDENTES DE HIPOTONÍA MUSCULAR DE 2 A 5 AÑOS (VARIABLE INDEPENDIENTE)

Tabla N° 02-A1: Tabla del grado de Hipotonía Muscular con una Valoración en la Escala de Campbell

VALORACIÓN EN ESCALA DE CAMPBELL		
GRADO DE HIPOTONÍA		CANTIDAD
HIPOTONÍA MEDIA	HME	2
HIPOTONÍA MODERADA	HMO	8
HIPOTONÍA INTENSA	HIN	5

Gráfica N° 02-A1: Gráfica del grado de persistencia de Hipotonía Muscular en los niños evaluados



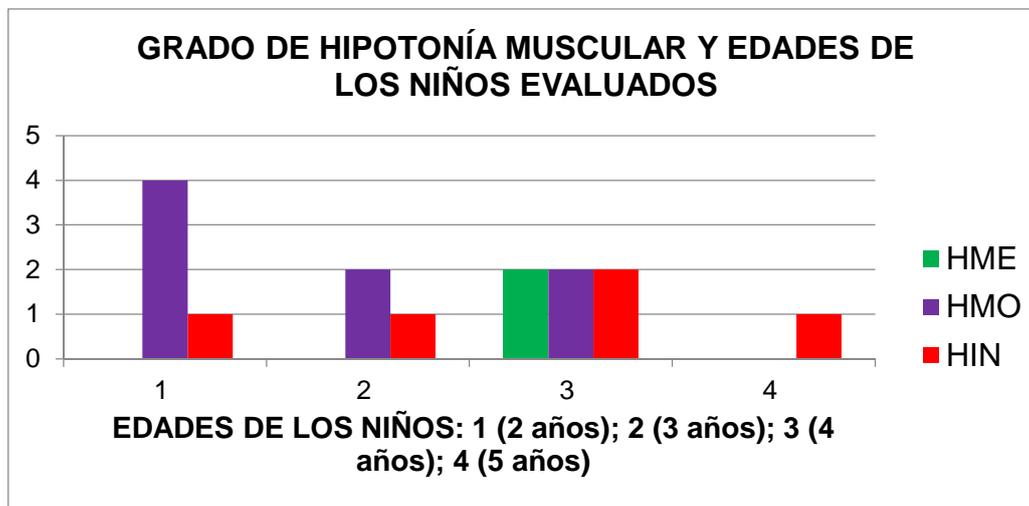
Interpretación:

De la tabla **02-A1** muestra que la mayoría de los niños examinados presentan un grado persistencia de hipotonía muscular moderada con una tendencia considerable al grado de *persistencia a hipotonía muscular intensa*, así mismo se visualiza en el gráfico que la muestra padece de un alto grado de hipotonía muscular moderada e intensa.

Tabla N° 02-A2: Tabla del grado de Hipotonía Muscular y edades de los niños que lo padecen.

	2 AÑOS (1)	3 AÑOS (2)	4 AÑOS (3)	5 AÑOS (4)	TOTAL
HME	0	0	2	0	2
HMO	4	2	2	0	8
HIN	1	1	2	1	5

Gráfica N° 02-A2: Gráfica del grado de Hipotonía Muscular y edades de los niños.



Interpretación:

La tabla **N° 02-A2**, muestra que los niños de 2 años de edad tienen mayor grado de Hipotonía Muscular y los de 4 años mayor cantidad que presentan hipotonía media, moderada e intensa, como se visualiza en la gráfica **02-A2**.

B.- INCIDENCIA DE HIPEREXTENSIÓN DE RODILLA: TEST DE VALORACIÓN GONIOMÉTRICO (VARIABLE DEPENDIENTE)

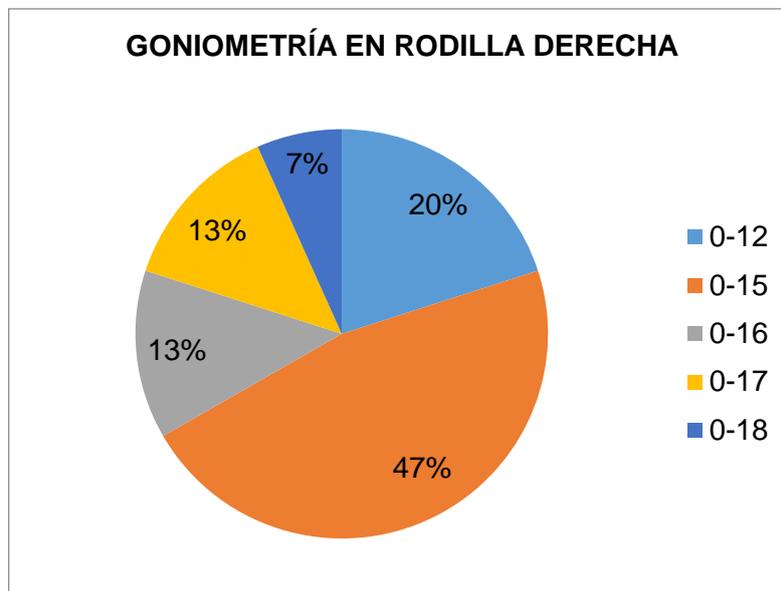
TABLA N° 02-B1: Tabla de distribución de edad, talla, peso y valoración de Test Goniométrico en rodilla izquierda y derecha.

SEXO	EDAD (AÑOS)	TALLA (cm)	PESO(kg)	VAL. TEST. DER (°)	VAL. TEST. IZQ (°)
M	2	90	12	0-15	0-13
F	5	119	16.5	0-17	0-15
M	3	94	15.3	0-17	0-15
F	2	89	15.3	0-15	0-13
F	4	105	15.8	0-12	0-10
M	2	96	17.6	0-15	0-13
M	2	89	14.7	0-15	0-13
F	4	102	16	0-15	0-12
F	4	114	15	0-12	0-10
F	4	105	20	0-18	0-15
F	3	108	16.5	0-15	0-13
M	2	91	13	0-15	0-13
F	4	102	16.3	0-12	0-11
F	4	103	18	0-16	0-14
F	3	105	19	0-16	0-15

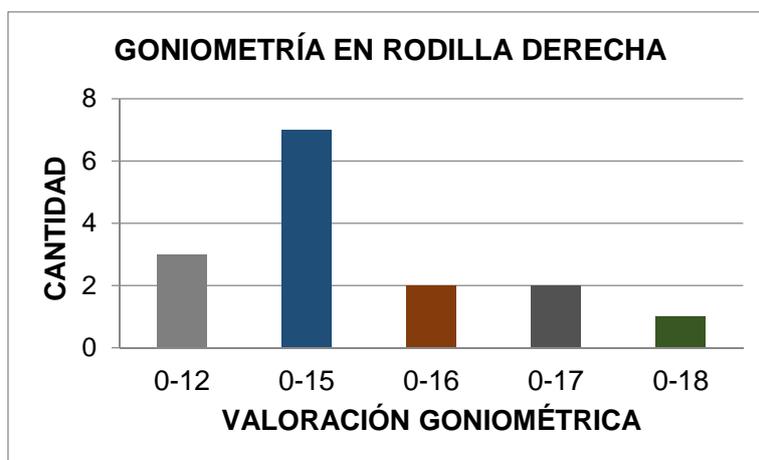
TABLA N° 02-B2: Tabla de la valoración de Test Goniométrico en rodilla derecha.

TEST GONIOMÉTRICO EN RODILLA DERECHA	CANTIDAD
0-12	3
0-15	7
0-16	2
0-17	2
0-18	1

Gráfica N° 02-B2: Gráfica de la valoración de Test Goniométrico en rodilla derecha.



Grafica N° 02-B3: Histograma de la valoración de Test Goniométrico en rodilla derecha.

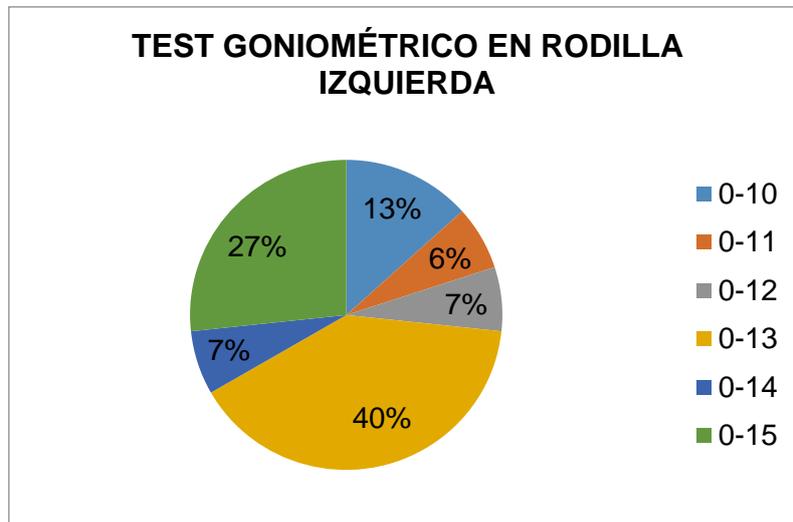


Interpretación: De la tabla N° 02-B2, muestra el Test Goniométrico medidos en grados (°) de la hiperextensión de la rodilla derecha, examinados a los niños, resultando una mayor concentración en el rango de 0 – 15° que representa el 47% de incidencia, como se observa en los gráficos N° 02-B2 y N° 02-B3.

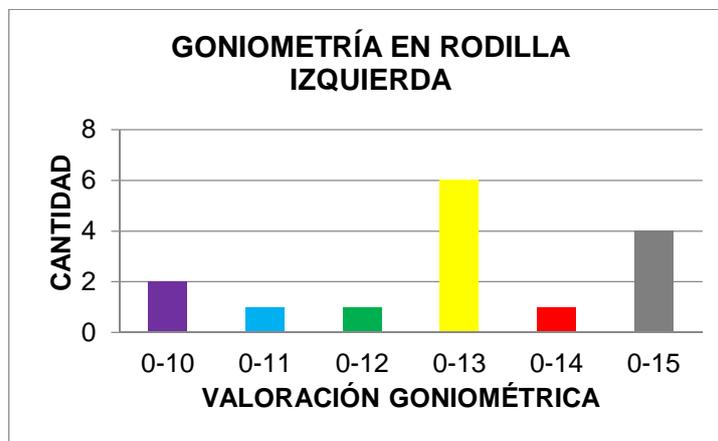
TABLA N° 02-B4: Tabla de la valoración de Test Goniométrico en rodilla izquierda.

TEST GONIOMÉTRICO EN RODILLA IZQUIERDA	CANTIDAD
0-10	2
0-11	1
0-12	1
0-13	6
0-14	1
0-15	4

Gráfica N° 02-B4: Gráfica de la valoración de Test Goniométrico en rodilla izquierda.



Gráfica N° 02-B5: Histograma de la valoración de Test Goniométrico en rodilla izquierda.



Interpretación:

De la tabla **N° 02-B4**, muestra el Test Goniométrico medido en grados (°) de la hiperextensión en la rodilla izquierda, resultando una mayor concentración en el intervalo de 0 – 13° que conforma el 40% de incidencia, como se observa en el gráfico **N° 02-B4** en los niños examinados.

ANÁLISIS DE RESULTADOS ESTADÍSTICOS

TABLA N° 03-A: Análisis estadístico de la talla de los niños examinados.

TALLA DE LOS NIÑOS	
Media	100.8
Error típico	2.36884541
Mediana	102
Moda	105
Desviación estándar	9.17449882
Varianza de la muestra	84.1714286
Curtosis	-0.54300454
Coefficiente de asimetría	0.32297188
Rango	30
Mínimo	89
Máximo	119

Interpretación:

De la tabla N° 03-A, *la muestra de niños presentan una talla promedio aproximadamente de 101 cm y una medida modal de 105 cm, asimismo se resalta que presenta una desviación estándar a la media de 9.2 cm.*

TABLA N° 03-B: Análisis estadístico del peso de los niños examinados.

PESO DE LOS NIÑOS	
Media	16.06666667
Error típico	0.538044667
Mediana	16
Moda	16.5
Desviación estándar	2.083838034
Varianza de la muestra	4.342380952
Curtosis	0.312454032
Coefficiente de asimetría	-0.033527944
Rango	8
Mínimo	12
Máximo	20

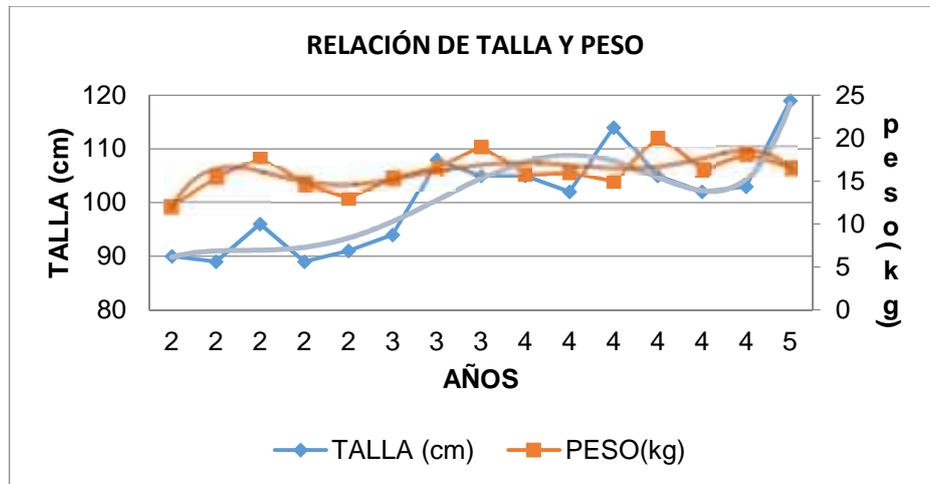
Interpretación:

De la tabla N° 03-B, la muestra de niños presentan un peso promedio aproximadamente de 16.1 kg y una medida modal de 16,5 cm, asimismo se resalta que presenta una desviación estándar a la media de 2.1 kg, el cual presenta una distribución estadística Normal.

TABLA N° 03-C: Tabla de la relación entre peso y talla

TALLA (cm)	PESO(kg)
90	12
89	15.3
96	17.6
89	14.7
91	13
94	15.3
108	16.5
105	19
105	15.8
102	16
114	15
105	20
102	16.3
103	18
119	16.5

Gráfica N° 03-C: Histograma de la valoración de Test Goniométrico en rodilla izquierda.



Interpretación:

Esta es la primera de las relaciones de las variables demográficas entre el peso y la talla, según la gráfica N° 03-C muestra una ligera correlación lineal entre ambas variables, así mismo las curvas se interceptan en dos puntos.

TABLA N°3-D: Análisis estadístico de la Escala de Campbell, valoración del grado de Hipotonía Muscular

GRADO DE HIPOTONÍA MUSCULAR	
Media	2.2
Error típico	0.17457431
Mediana	2
Moda	2
Desviación estándar	0.6761234
Varianza de la muestra	0.45714286
Curtosis	-0.50480769
Coefficiente de asimetría	-0.25598422
Rango	2
Mínimo	1
Máximo	3

Interpretación:

De la tabla N° 03-D, se observa que el grado de hipotonía muscular promedio es aproximadamente de 2.2, el cual constituye un grado de hipotonía muscular moderada, una medida modal de 2 y desviación estándar a la media de 0.7 con una ligera tendencia al grado de hipotonía muscular intensa, esta muestra de datos representa una distribución normal.

TABLA N°3-E: Análisis estadístico de la valoración goniométrica de la rodilla derecha.

VALORACIÓN GONIOMÉTRICA EN RODILA DERECHA	
Media	15
Error típico	0.468025233
Mediana	15
Moda	15
Desviación estándar	1.812653934
Varianza de la muestra	3.285714286
Curtosis	-0.125199942
Coefficiente de asimetría	-0.498170123
Rango	6
Mínimo	12
Máximo	18

Interpretación:

De la tabla N° 03-E, se observa que la evaluación goniométrica, para conocer la hiperextensión de la rodilla derecha es de 0 – 15°, teniendo una distribución Normal, con una frecuencia modal igual 15 cuya desviación estándar a la media es aproximadamente de 2°, encontrándose que la muestra padece de una incidencia en la hiperextensión en la rodilla derecha.

TABLA N°3-F: Análisis estadístico de la valoración goniométrica de la rodilla izquierda.

VALORACIÓN GONIOMÉTRICA EN RODILLA IZQUIERDA	
Media	13
Error típico	0.43643578
Mediana	13
Moda	13
Desviación estándar	1.690308509
Varianza de la muestra	2.857142857
Curtosis	-0.484615385
Coefficiente de asimetría	-0.511968443
Rango	5
Mínimo	10
Máximo	15

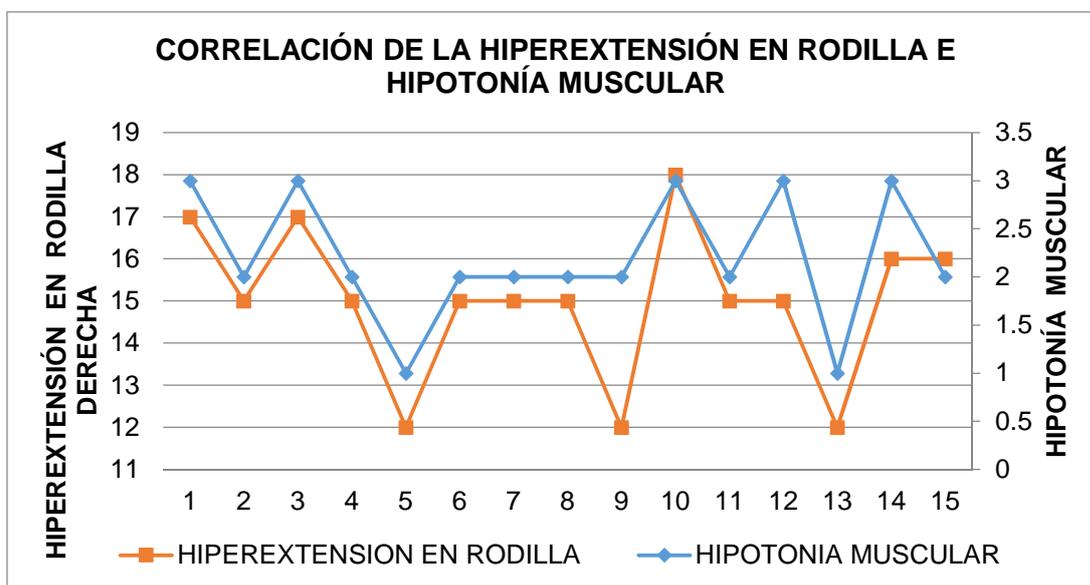
Interpretación: De la tabla N° 03-E, se observa que la valoración goniométrica, para conocer la hiperextensión de la rodilla derecha es de 0 – 13°, teniendo una distribución Normal, con una frecuencia modal igual 13 cuya desviación estándar

a la media es aproximadamente de 2°, encontrándose que la muestra padece de una incidencia en la hiperextensión en la rodilla izquierda.

TABLA N°3-G: Correlación entre las variables de la HIPOTONÍA MUSCULAR (valoración mediante la Escala de Campbell) e HIPEREXTENSIÓN DE RODILLA (Test Goniométrico en la rodilla derecha).

HIPOTONÍA MUSCULAR	HIPEREXTENSIÓN EN RODILLA
3	17
2	15
3	17
2	15
1	12
2	15
2	15
2	15
2	12
3	18
2	15
3	15
1	12
3	16
2	16

Gráfica N°3-G: Correlación entre las variables de la HIPOTONÍA MUSCULAR e HIPEREXTENSIÓN DE RODILLA



Interpretación

En la gráfica N°3-G observamos la correlación directa entre las variables de la hiperextensión de la rodilla y el grado de Hipotonía Muscular, la curva de la Hipotonía Muscular está ligeramente sobre la hiperextensión de la rodilla asimismo presenta paralelismo por tramos excepto en dos picos máximo y mínimo de la hiperextensión a la rodilla. Afirmando nuestra hipótesis de la tesis sobre la correlación entre las variables.

TABLA N°3-H: Correlación entre variables del peso (kg) e Hipotonía Muscular.

PESO(kg)	VALORACIÓN DE LA HIPOTONÍA MUSCULAR (ESCALA DE CAMPBELL)
16.5	3
12	2
15.3	3
15.3	2
15.8	1
17.6	2
14.7	2
16	2
15	2
20	3
16.5	2
13	3
16.3	1
18	3
19	2

Gráfica N°3-H: Correlación entre variables del peso (kg) e Hipotonía Muscular.

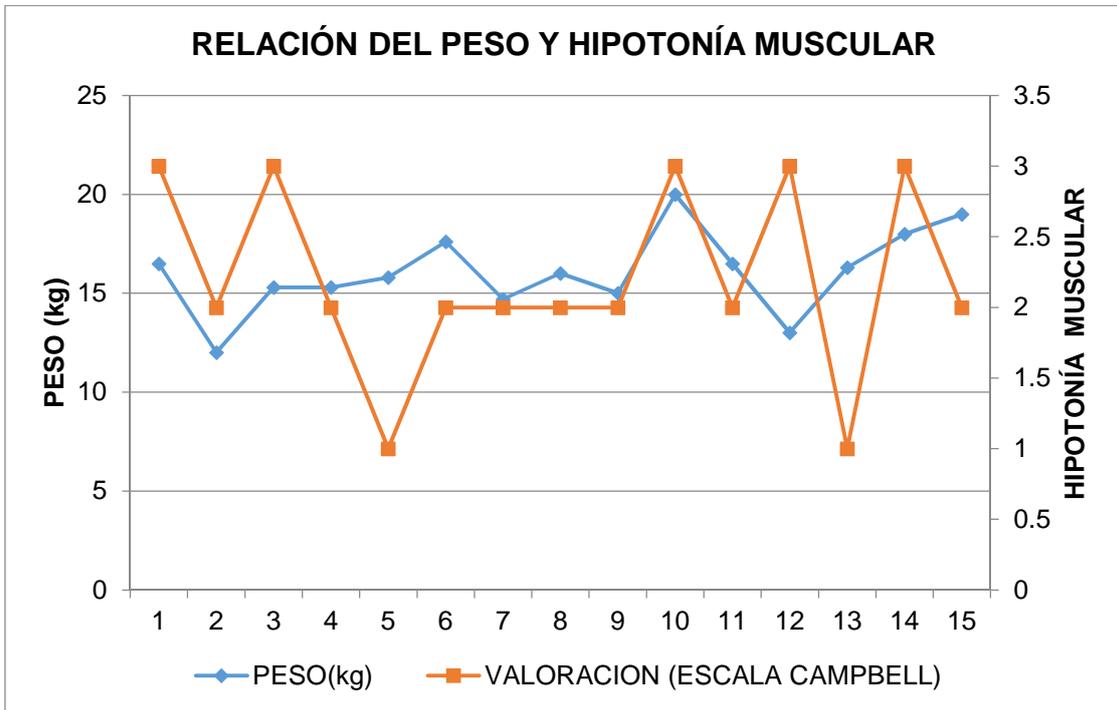
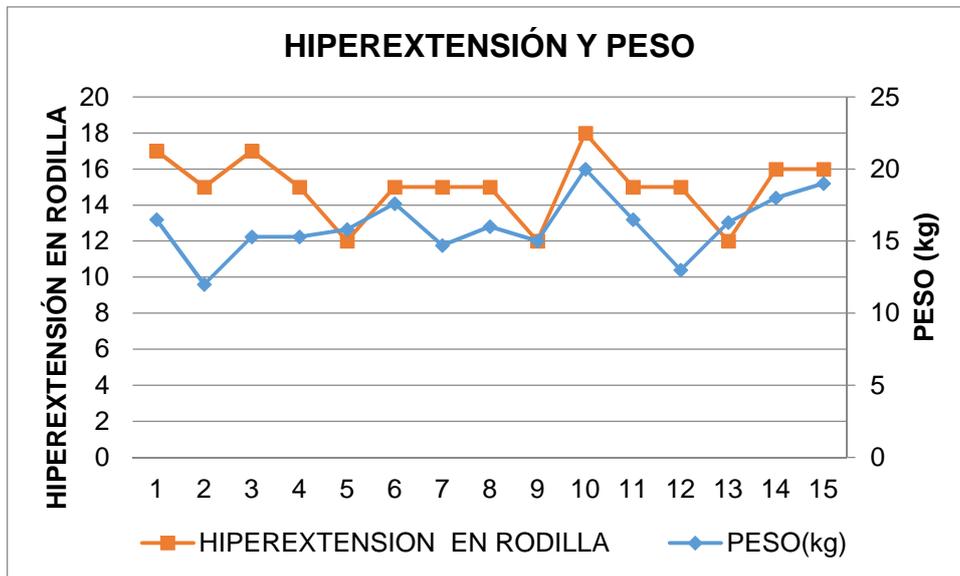


TABLA N°3-I: Correlación entre variables del peso (kg) e Hiperextensión en rodilla

PESO(kg)	VAL. TEST. DER (°)
16.5	17
12	15
15.3	17
15.3	15
15.8	12
17.6	15
14.7	15
16	15
15	12
20	18
16.5	15
13	15
16.3	12
18	16
19	16

Gráfica N°3-I: Correlación entre variables del peso (kg) e Hiperextensión en rodilla



4.2. DISCUSIONES DE RESULTADOS

En este estudio se encontró una relación directa entre: “La incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años en la Clínica Pediátrica Carita Feliz de la Ciudad de Piura, Región Piura, año 2016”, tiene como objetivo: determinar la incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años que asisten a la Clínica Pediátrica Carita Feliz.

En la literatura a nivel nacional no se halló estudios de investigación que indiquen algún tipo de relación directa o indirectamente entre las variables de incidencia a hiperextensión de rodilla y los antecedentes de Hipotonía Muscular en niños de 2 a 5 años.

Los datos obtenidos con respecto a la primera variable como son los niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años, variable independiente, arrojan una alta presencia en la valoración de la Escala Campbell como es el 53 % de la población obtenida presentó un grado moderado de hipotonía muscular, asimismo un 33% de la muestra obtenida hallándose en un grado de hipotonía muscular intensa.

En la investigación no se realizó una distribución equitativa entre los niños de 2 a 5 años de sexo masculino y femenino, es por ello que se debe tomar en cuenta esta variable demográfica bajo estas circunstancias sin validar primordialmente la presencia de la incidencia a hiperextensión de rodilla en

la flexibilidad articular según el sexo de los niños, más aun se señaló y expresó los resultados obtenidos.

De la segunda variable: Incidencia de hiperextensión de rodilla, variable dependiente, sin evidencias notables, no se encontraron artículos científicos que hablen o mencionen este término de manera amplia. Los resultados y análisis arrojan que la incidencia a hiperextensión de rodilla derecha (con mayor intensidad que en la izquierda), arrojaron una dividida presencia del mismo como es el 40% de la población obtenida que presentó una valoración mediante el Test Goniométrico a flexibilidad articular de 0-13° y aproximadamente 47% una valoración del Test Goniométrico a flexibilidad articular de 0-15°.

Del cruce de la variable independiente y dependiente, se halló un alto grado de correlación entre ellas en la población de 15 niños de 2 a 5 años de edad, presentaron 13 niños hipotonía muscular entre moderada e intensa y 11 niños una flexibilidad articular entre 15° – 17°, mediante el Test Goniométrico.

Entendiéndose de la siguiente manera, si un niño presenta antecedentes de Hipotonía Muscular con un tono muscular con mayor intensidad tendrá un elevado margen de flexibilidad articular en la rodilla derecha predominantemente que la rodilla izquierda.

Asimismo cabe resaltar que analizando y comparando con pocas investigaciones sobre este estudio a nivel nacional, se evidencia una baja relación de la incidencia a hiperextensión en rodilla derecha y peso de niños que oscilan entre 2 a 5 años de edad.

4.3. CONCLUSIONES

1. Los antecedentes de Hipotonía Muscular en niños de 2 a 5 años de edad de la Clínica Pediátrica Carita Feliz presenta considerablemente un cuadro de Hipotonía Muscular moderada con tendencia a intensa. Estadísticamente el 86% de niños evaluados de la muestra se encuentran dentro de estos grados de Hipotonía Muscular, que son alrededor 13 niños.
2. La incidencia a una hiperextensión de rodilla, que es la flexibilidad articular en los niños de 2 a 5 años de edad de la Clínica Pediátrica Carita Feliz, el 67% de la muestra presentan considerablemente mediante el Test Goniométrico, que va de 13° a 15° en la rodilla derecha.
3. La correlación de las variables Hipotonía Muscular e hiperextensión de rodilla, tienen una buena asociación entre ellas pues de 13 niños con antecedentes de Hipotonía Muscular, 9 de ellos tienen una incidencia de la hiperextensión en la rodilla derecha de consideración, indicando una clara aceptación de relación directa de las mismas, afirmando de esta manera la hipótesis planteada en dicha tesis.

4.4. RECOMENDACIONES

- 1.** Detectar a tiempo a los niños con Hipotonía Muscular para realizar el tratamiento preventivo que lleven a una mejor estabilidad de su rodilla.
- 2.** Elaborar una serie de estrategias terapéuticas y protocolos de prevención en los niños de 2 a 5 años de edad pertenecientes a la Clínica Pediátrica Carita Feliz, para mejorar su calidad de vida.
- 3.** Realizar charlas de capacitación a los docentes de nivel inicial y padres de familia, a contar con charlas informativas de especialistas Tecnólogos Médicos, especialidad de Terapia Física y Rehabilitación, para culturizar una buena práctica de la postura y flexibilidad en niños de 2 a 5 años de edad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Atlas de cuerpo humano: Anatomía, Fisiología, Patología. Lexus Medillust. Barcelona: Ars Médica; 2008.
2. Busquet, L. Cadenas musculares. Tomo IV. 5^{ta} ed. España: Paidotribo; 2005.
3. Caicedo, L. Alteraciones rotacionales de los miembros inferiores. Bogotá: Médica Panamericana; 2012.
4. Cailliet, R. Anatomía funcional, biomecánica. España: Marban; 2006.
5. Daza, J. Evaluación clínico funcional del movimiento humano. Bogotá: Médica Panamericana; 2007. Consultado en línea [15 de setiembre del 2016]. Disponible en:
<https://books.google.com.ec/books?id=mbVsjZ82vncC&pg=PA27&dq=Evaluaci%C3%B3n+Cl%C3%ADnico+funcional+del+movimiento+corporal+humano.&hl=es&sa=X&ei=7HegUlemBJLc8wSgrlCYCQ#v=onepage&q=Evaluaci%C3%B3n%20Cl%C3%ADnico%20funcional%20del%20movimiento%20corporal%20humano.&f=false>
6. Fucci S.; Beningni M.; Fornasari V. Biomecánica del Aparato Locomotor Aplicada al acondicionamiento Muscular. 3^a ed. Barcelona: Mediterráneo; 1998.

7. Guamaní V, R. Valoración Postural de niños de 3 a 5 años de edad que asisten a una guardería municipal de la ciudad de Quito en el periodo de agosto a diciembre del 2010. [tesis de licenciatura]. Quito – Ecuador; 2011.
8. Goodyer, P. Compendio de técnicas en rehabilitación músculoesqueléticas. 1ª ed. España: McGraw–Hill – Interamericana de España, S.A.U; 2003.
9. Jarmey, C. El libro conciso del cuerpo en movimiento. 1ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2008.
10. Kiernan, J. El sistema nervioso humano, un punto de vista anatómico. 8ª ed. México: McGraw – Hill; 2005.
11. Klaus Peter, V. El libro de los músculos: Anatomía, exploración y función. 5ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2013.
12. Macias, L.; Fagoaga, J. Fisioterapia en pediatría. Madrid: McGraw - Hill. Interamericana; 2002.
13. Miralles, R. Biomecánica clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor. 2ª ed. España: Elsevier; 2005.
14. Mosby Pocket Diccionario de medicina, enfermería y ciencias de la salud. 4ª ed. Madrid: Elsevier; 2006. Músculo; p. 910.

- 15.** Muñoz, J y Portocarrero, R. Relación entre flexibilidad de los miembros inferiores y compensaciones posturales al sostener la posición de “en dehors” en estudiantes de ballet de la UNMSM – 2013. [tesis de licenciatura]. Lima: Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2013.
- 16.** Murillo Cabrera, N. Valoración de la postura en los niños(as) de la escuela fiscal mixta “Huayna Capac” y, programa de intervención educativa. Cuenca 2012. [tesis de licenciatura]. Cuenca: Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad de Cuenca; 2012.
- 17.** Kapandji, A. Fisiología articular miembro inferior. 5^{ta} ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 1998.
- 18.** Kendall, A. Músculos, pruebas y funciones. 2^a ed. España: Jims; 1985.
- 19.** Latarjet, A.; Ruiz, L. Anatomía Humana. Tomo 1. 4^a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2007.
- 20.** Paeth Rohlfs, Bettina. Experiencias con el concepto Bobath: fundamentos, tratamientos, casos. [traducción efectuada por Ana Heimann Navarra]. Madrid: Médica Panamericana; 2001.
- 21.** Paredes Paredes, A. El pie plano y su incidencia en las Alteraciones de Rodilla en los estudiantes de 3 a 11 años de la Unidad Educativa Santa

- Rosa. [tesis de licenciatura]. Ambato: Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad Técnica de Ambato; 2015.
- 22.** Rouviere, H; Delmas, A. Anatomía Humana: Descriptiva, topográfica y funcional. 11^{ava} ed. Barcelona: Masson; 2005.
- 23.** Taboadela, Claudio. Goniometría: Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1^a ed. Buenos Aires: Asociart ART; 2007.
- 24.** Testut, L; Latarjet, A. Compendio de anatomía descriptiva. Madrid: Masson; 2000.
- 25.** Tortora, Gerard. Principios de Anatomía y Fisiología. 11^{va} ed. México: Médica Panamericana; 2006.

ENCUESTA A LOS PADRES DE FAMILIA

INSTRUCCIONES

Lea detenidamente las preguntas y marque con un aspa (X) La respuesta que considere correcta y llene en las líneas en donde se indique:

I. INFORMACIÓN GENERAL

1. Edad:

2. Sexo: F M

3. Ocupación:.....

4. Procedencia:

5. Estado civil

6. ¿Cuál es el grado de instrucción?

- a) Primario
- b) Secundario
- c) Técnico
- d) Universitario

II. TEMA PRINCIPAL

7. ¿Tuvo complicaciones durante el embarazo?

- a) Si
- b) No

¿Qué complicaciones?.....

.....

8. ¿Cómo fue su alimentación durante el embarazo?

- a) Buena
- b) Regular
- c) Mala

9. ¿Cuántos partos ha tenido?

.....

10. ¿Cómo fue su parto?

- a) Normal
- b) Cesárea programada
- c) Cesárea de emergencia

11. ¿su bebé presentó cuadro de ictericia?

- a) Si
- b) No

12. ¿Qué número de Hijo es?

.....

13. ¿A qué edad gateó su hijo?

.....

14. ¿A qué edad caminó su hijo?

.....

15. ¿Su hijo se cansa para realizar ciertas actividades como: motora fina, gruesa?

- a) Si
- b) No

16. ¿Cuándo su hijo está en la posición de pie y de lateral nota que su rodilla se traslada hacia atrás?

- a) Si
- b) No

17. ¿Su hijo le comenta que siente dolor en miembros inferiores?

- a) Si
- b) No

18. ¿Su hijo presenta dolor en las rodillas?

- a) Si
- b) No

19. ¿Su hijo tiene mala postura?

- a) Si b) No

20. ¿Su hijo tiene inestabilidad para caminar?

- a) Si b) No

21. ¿Su hijo tiene caídas frecuentes?

- a) Si b) No

22. ¿Su hijo tiene dificultad para subir y bajar escaleras?

- a) Si b) No

23. ¿Participaría en un programa de tratamiento fisioterapéutico para la mejora de su hijo?

- a) Si b) No

24. ¿En la Clínica Pediátrica Carita Feliz se brinda el servicio de Terapia Física y Rehabilitación, estaría interesado para el tratamiento de su hijo?

- a) Si b) No



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

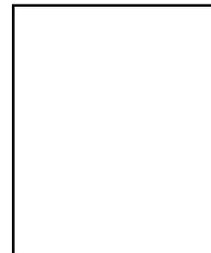
Mediante el presente documento yo: _____ con

DNI número: _____ hago constar que autorizo mi participación en el trabajo de investigación.

“INCIDENCIA DE HIPEREXTENSIÓN DE RODILLA EN NIÑOS CON ANTECEDENTES DE HIPOTONÍA MUSCULAR DE 2 A 5 AÑOS EN LA CLÍNICA PEDIÁTRICA CARITA FELIZ. CIUDAD DE PIURA, REGIÓN PIURA, AÑO 2016.”

Firmo este documento como prueba de mi aceptación, habiendo sido antes informado sobre la finalidad del trabajo y que ninguno de los procedimientos a utilizarse en la investigación pondrá en riesgo la salud y bienestar de mi persona ni la de mi menor hijo; además aclarado que no hare ningún gasto, ni recibiré ninguna contribución económica de mi participación.

Firma



Piura ____ de _____ 2016



FICHA DE EVALUACIÓN

Nombre.....

Edad.....

Talla.....

Peso.....

VALORACIÓN MEDIANTE EL TEST GONIOMÉTRICO:

➤ Extensión pasiva de rodilla derecha.....

➤ Extensión pasiva de rodilla izquierda.....



VALORACIÓN MEDIANTE ESCALA DE CAMPBELL, PARA OBTENER EL GRADO DE PERSISTENCIA DE HIPOTONÍA MUSCULAR

Nombre.....

Edad.....

VALORACIÓN	MARCAR
Hipotonía Media- -1	
Hipotonía Moderada -2	
Hipotonía Intensa -3	
Normotonía	
Hipertonía Intensa +3	
Hipertonía Moderada +2	
Hipertonía Media +1	
Tono Fluctuante	

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MARCO TEÓRICO	METODOLOGÍA
<p>Incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años en la Clínica Pediátrica Carita Feliz. Ciudad de</p>	<p>Problema Principal ¿Cuál es la incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años que asisten a la</p>	<p>Objetivo General. Determinar incidencia de hiperextensión de rodilla en niños con antecedentes de hipotonía muscular de 2 a 5 años que asisten a la Clínica</p>	<p>Hipótesis General La incidencia de hiperextensión de rodilla es altamente significativa en niños con antecedentes de Hipotonía</p>	<p>Variable Independiente (X) Niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años.</p>	<p>Hipotonía Muscular: El término hipotonía se utiliza para denotar falta de preparación para la acción encontrada en los músculos cuando hay alteraciones en ciertas áreas del</p>	<p>Tipo de investigación Básica - Descriptiva</p> <p>Nivel de investigación Prospectivo.</p>

<p>Piura, Región Piura. Año 2016.</p>	<p>Clínica Pediátrica Carita Feliz?</p> <p>Problemas Secundarios</p> <p>a) ¿Cuántos niños tienen antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años?</p>	<p>Pediátrica Carita Feliz.</p> <p>Objetivos Específicos.</p> <p>a) Identificar los niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años.</p>	<p>Muscular de 2 a 5 años.</p>	<p>Variable Dependiente (Y)</p> <p>Incidencia de hiperextensión de rodilla.</p>	<p>ámbito extrapiramidal del sistema nervioso central. (Downie, 2006).</p> <p>Hiperextensión de rodilla: es un movimiento anormal o antinatural más allá de la posición de la extensión cero. Para conseguir</p>	<p>Método y diseño de la investigación</p> <p>Método científico. Correlacional.</p> <p>Diseño: Investigación Sincrónica de corte transversal</p>
---	---	--	--------------------------------	--	---	---

	<p>b) ¿Qué cantidad de niños presentan hiperextensión de rodilla?</p>	<p>b) Valorar la incidencia de hiperextensión de rodilla para poder recomendar algún manejo de su mejora.</p>			<p>la estabilidad en posición erecta, la rodilla debe estar normalmente en una posición de algunos grados de extensión más allá de cero. Si la rodilla se extiende más de estos grados entonces la rodilla está</p>	
--	--	--	--	--	---	--

	<p>c) ¿Existe relación directa entre niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años e hiperextensión de rodilla?</p>	<p>c) Comprobar la relación directa entre niños con antecedentes de Hipotonía Muscular de 2 a 5 años e hiperextensión de rodilla.</p>			<p>hiperextendida. (Kendall, 1985).</p>	
--	---	--	--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia

