



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

**ESCUELA PROFESIONAL DE
TECNOLOGÍA MÉDICA**

ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

**“HIPERMOVILIDAD ARTICULAR Y FUERZA DE
PRENSIÓN CILÍNDRICA EN ESCOLARES DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA INMACULADA DE VILLA
MARÍA DEL TRIUNFO 2017”**

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

BACH. EDITH MARIELA NIETO LLAMOCCA

ASESOR:

LIC. TM EDITH PEZO PAUCARIMA

Lima, Perú

2018

HOJA DE APROBACIÓN

EDITH MARIELA NIETO LLAMOCCA

“HIPERMOVILIDAD ARTICULAR Y FUERZA DE PRENSIÓN CILÍNDRICA EN ESCOLARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA INMACULADA DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO 2017”

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del Título de
Licenciado en Tecnología Médica en el área de Terapia física y
Rehabilitación por la Universidad Alas Peruanas

LIMA – PERÚ

2018

Se Dedicar este Trabajo:

A mis Padres, que con amor y paciencia siempre me apoyan en todas mis metas.

A mi hijo Sebastián quien es mi motivo para seguir avanzando.

A mi esposo que siempre estuvo acompañándome en esta investigación.

Se Agradece por su Contribución para el Desarrollo de esta Tesis a:

A la Lic. TM. TF. Edith Pezo Paucarima por su asesoría y ayuda constante en la realización del presente trabajo.

A mi Alma Mater “UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS” ya que con orgullo me presento como egresada de mi casa de estudios.

A la magister Martha Rodríguez Rodríguez, Directora de la Institución Educativa la Inmaculada, por permitirme realizar este presente trabajo de investigación y abrirme las puertas de la institución.

EPIGRAFE: No basta con saber, se debe también aplicar. No es suficiente querer, se debe también hacer. **Johann Wolfgang von Goethe.**

RESUMEN

En nuestro país no existen estudios que muestren la relación entre la hiperlmovilidad articular (HA) y la fuerza de presión cilíndrica. El presente estudio es de gran importancia en el área de la terapia física y rehabilitación puesto que se interviene de manera eficiente en el campo preventivo de lesiones. Por tal motivo, el objetivo del trabajo es determinar la asociación entre los puntos de Beighton y la fuerza de presión cilíndrica en niños de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017.

El presente estudio es de diseño descriptivo de tipo transversal, correlacional, para lo cual; se obtuvo una población de 514 estudiantes y una muestra de 206 estudiantes. Además se utilizó como instrumento el test de Beighton y un dinamometro Jamar.

Los resultados obtenidos fueron: que en la variable hiperlmovilidad articular, se encontró que de la muestra de 206 escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del distrito de Villa María del Triunfo, el 53.4% (110) presentaron hiperlmovilidad articular y 46.6 % (96) no presentaron hiperlmovilidad articular.

La hiperlmovilidad articular en relación a la edad se presenta de la siguiente forma; 6 a 7 años el 11% (23) presentan y 7% (14) no presentaron; de 8 a 9 años el 18%(37) tienen y 16% (32) no tienen; de 10 a 12 años el 24 % (50) presentaron y 24% (50) no presentaron. Así como la hiperlmovilidad articular en relación al género se presenta de la siguiente forma; en los escolares del género masculino, el 21% (43) presentaron y 25% (52) no presentaron. En los

escolares del sexo femenino, el 33% (67) presentaron y 21 (44) no presentaron. Así como la hipermovilidad articular de la muestra por clasificación del IMC se presenta de la siguiente forma; En los escolares que presentaron un peso normal, el 27% (55) presentaron y el 32 no presentaron. En los escolares que presentaron sobrepeso, 15 % (31) presentaron y 13 % (26) no presentaron. En los escolares que presentaron obesidad, 12% (24) presentaron y 18% (38) no presentaron. También en los escolares que presentaron hipermovilidad articular, la fuerza de la prensión cilíndrica promedio fue de 6,05 kg, una prensión mínima de 1,50 kg y una máxima de 11,95 kg. En los escolares que no presentaron hipermovilidad articular, la fuerza de la prensión cilíndrica promedio fue de 11,31 kg, una prensión mínima de 4,75 kg y una máxima de 21,83 kg.

En conclusión; por los datos obtenidos podemos afirmar que existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de prensión cilíndrica en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del distrito de Villa María del Triunfo - 2017.

Palabras clave: Puntos de Beighton; hipermovilidad articular; fuerza de prensión cilíndrica.

ABSTRACT

In our country, there are no references about studies of the joint hypermobility frequency and the strength of cylindrical grip using the Beighton Points. The study performed has a very high importance, since Physical Therapy and Rehabilitation with this research intervenes efficiently in the preventive field and treatment of future injuries. For this reason; the objective of the work is to determine the association between the Beighton points and the strength of cylindrical grip in children from 6 to 12 years of Educational Institution "La Inmaculada" of the district of Villa María del Triunfo - Lima 2017.

The present study is a descriptive design of transversal, correlational type, for which; a population of 514 students and a sample of 206 students were obtained. In this sense, the Beighton test and the Hamar dynamometer were used as instruments.

The results obtained were: Articular Hypermobility variable was found in the sample of 206 school children of the Educational Institution "La Inmaculada" of the District of Villa María del Triunfo, that 53.4% (110) presented Joint Hypermobility and 46.6 % (96) did not present Joint Hypermobility.

Articular Hypermobility according to the age is presented as follows; 6 to 7 years 11% (23) present and 7% (14) did not present; from 8 to 9 years 18% (37) have and 16% (32) do not have; from 10 to 12 years old 24% (50) presented and 24% (50) did not present. As the Articular Hypermobility in relation to gender is presented in the following way; male gender students, 21% (43) presented and 25% (52) did not present. In female students, 33% (67)

presented and 21 (44) did not present. As the Joint Hypermobility of the sample by BMI classification is presented in the following way; students who presented a normal weight, 27% (55) presented and 32 did not present. In the students who were overweight, 15% (31) presented and 13% (26) did not present. Students who presented obesity, 12% (24) presented and 18% (38) did not present. Also in the students who presented joint hypermobility, the strength of the average cylindrical grip was 6.05 kg, a minimum grip of 1.50 kg and a maximum grip of 11.95 kg. In the students who did not present joint hypermobility, the strength of the average cylindrical grip was 11.31 kg, a minimum grip of 4.75 kg and a maximum grip of 21.83 kg.

In conclusion; there is a significant association between joint hypermobility and the strength of cylindrical grip in students of the Educational Institution "La Inmaculada" in the District of Villa María del Triunfo-2017.

Keywords: Beighton points; joint hypermobility; cylindrical grip strength

ÍNDICE

CARÁTULA.....	01
HOJA DE APROBACIÓN.....	02
DEDICATORIA.....	03
AGRADECIMIENTO.....	04
EPÍGRAFE.....	05
RESUMEN.....	06
ABSTRACT.....	08
ÍNDICE.....	10
LISTA DE TABLAS.....	12
LISTA DE FIGURAS.....	14
INTRODUCCIÓN.....	15

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema.....	17
1.2. Formulación del Problema.....	21
1.2.1. Problema General.....	21
1.2.2. Problemas Específicos.....	21
1.3. Objetivos.....	22
1.3.1. Objetivo General.....	22
1.3.2. Objetivos Específicos.....	22
1.4. Hipotesis	23
1.5. Justificación	23

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas.....	26
2.2. Antecedentes.....	39
2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	39
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	46

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño del Estudio.....	51
------------------------------	----

3.2. Población.....	51
3.2.1. Criterios de Inclusión.....	51
3.2.2. Criterios de Exclusión.....	51
3.3. Muestra.....	52
3.4. Operacionalización de Variables.....	53
3.5. Procedimientos y Técnicas.....	54
3.6. Plan de Análisis de Datos.....	59

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Resultados.....	61
4.2. Discusión.....	80
4.3. Conclusiones.....	84
4.4. Recomendaciones.....	85

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS.....	86
----------------------------	-----------

ANEXO

1.....	96
ANEXO 2.....	100
ANEXO 3.....	102
ANEXO 4.....	103
ANEXO 5.....	104
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	105

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Edad de la muestra	61
Tabla N° 2: Distribución por Grupos Etéreos.....	62
Tabla N° 3: Distribución de la muestra por sexo	63
Tabla N° 4: Peso, talla e IMC de la muestra	64
Tabla N° 5: Clasificación del IMC de la muestra	65
Tabla N° 6: Distribución de la muestra por mano dominante	66
Tabla N° 7: Hiper movilidad Articular de la muestra.....	67
Tabla N° 8: Hiper movilidad Articular de la muestra por edad.....	68
Tabla N° 9: Hiper movilidad articular de la muestra por género.....	69

Tabla N° 10: Hipermovilidad Articular de la muestra por IMC.....	70
Tabla N° 11: Fuerza de prensión de la muestra por cada mano.....	71
Tabla N°1 2: Fuerza de prensión de la muestra.....	72
Tabla N° 13: Hipermovilidad y fuerza de prensión de la muestra.....	73
Tabla N°1 4: Hipermovilidad y fuerza de prensión de la muestra por edad....	74
Tabla N° 15: Prueba Rho de Spearman.....	76
Tabla N° 16: Prueba estadística U de Mann-Whitney.....	77
Tabla N° 17: Prueba de Kruskal Wallis.....	78
Tabla N°1 8: Prueba de Kruskal Wallis.....	80

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Edad etárea de la muestra.....	62
Gráfico N° 2: Distribución de la muestra por sexo.....	63
Gráfico N° 3: Clasificación del IMC de la muestra.....	65
Gráfico N° 4: Distribución de la muestra por mano dominante.....	66
Gráfico N° 5: Hiper movilidad Articular de la muestra.....	67
Gráfico N° 6: Hiper movilidad articular de la muestra por edad... ..	68
Gráfico N° 7: Hiper movilidad Articular de la muestra por sexo.....	69
Gráfico N° 8: Hiper movilidad Articular de la muestra por IMC.....	70

INTRODUCCIÓN

La hipermovilidad, articular también denominada hiperlaxidad o hiperlaxia articular (HA), es un aumento exagerado en la flexibilidad de las articulaciones, teniendo como factores influyentes la edad y el sexo.

Por la falta de conocimiento de este tema, la mayor parte de padres de familia piensan que normal y sin consecuencias a futuro por lo que motivan a que los niños practiquen alguna disciplina deportiva en la que piensan que pueden destacar sin evaluar la posibles consecuencias que tendrían estas prácticas en algunos de los niños debido a la hipermovilidad.

Esta investigación tiene como objetivo principal demostrar si existe una relación entre la hiperlmovilidad (haciendo uso de los puntos de Beighton) y la fuerza de presión cilíndrica (medición a través de un dinamómetro). Los resultados obtenidos, servirán como referencia para implementar programas de detección temprana y protocolos de tratamiento en niños con esta patología, ampliando la importancia de la fisioterapia en el tema de la prevención y no solo cuando se presente las consecuencias. Este estudio es descriptivo de tipo transversal correlacional.

La recolección de datos se realizó en la institución educativa La Inmaculada, seguido de la aplicación de dos instrumentos: Test de Beighton y el dinamómetro. Finalmente, se planea la discusión, conclusiones y recomendaciones para los docentes, padres de familia y población en general.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema:

Si consideramos la capacidad funcional de los miembros superiores, uno de los aspectos más trascendentes es el desarrollo de la motricidad manual debido a su relación con el desempeño ocupacional, la fuerza muscular de agarre constituye una herramienta perfecta con movimientos especializados que son utilizados en la vida diaria (1,2).

La mano es un órgano vital para los humanos, funciona desde una motricidad gruesa a una actividad motora fina. Muchas de las funciones diarias y los eventos deportivos requieren una gran actividad de mano. Los músculos de la mano y el antebrazo son importantes en la fuerza de prensión, además ésta cumple un rol importante en el desarrollo de la fuerza y la prevención de daño (3).

La mano y la muñeca son las partes más activas y complejas de los miembros superiores, ningún órgano del cuerpo humano encierra tantas funciones de diferentes tipos, incluso las lesiones de carácter leve que no se traten adecuadamente pueden producir secuelas importantes (4).

La fuerza muscular es entendida como la capacidad para demostrar el grado de potencia de un músculo cuando al movimiento se le opone resistencia, por ejemplo con objetos o con gravedad; o también es definida como la capacidad de un músculo o grupo muscular para producir tensión y una fuerza resultante en un esfuerzo máximo, de forma dinámica o estática, en relación con las

demandas que se le imponen (5, 6, 7,8).

La fuerza muscular es importante ya que se puede utilizar para valorar la eficacia de una rehabilitación o tratamiento (9), ayudar a planificar y optimizar las intervenciones para la mejor recuperación de la función mecánica de la mano (10) y también se evalúa con frecuencia en diferentes ámbitos clínicos como un indicador de salud (11).

La fuerza de prensión cilíndrica de la mano es un índice objetivo de la integridad funcional de la extremidad superior y se mide mediante la dinamometría; la cual, es una técnica rápida y fácil de realizar, cuyo objetivo es detectar la pérdida de función muscular fisiológica. También es utilizada como un indicador de salud general, y del estado nutricional; permitiendo identificar el nivel de desarrollo y el grado de discapacidad de la mano en infantes; a su vez, es empleada para la planificación de evaluaciones y tratamientos.

En México, un estudio realizado sobre la dinamometría de manos en estudiantes de Mérida, encontró que la fuerza de hombres y mujeres es igual durante la infancia no habiendo diferencia significativa de género entre niños de 7 a 11 años y posteriormente al aumentar la edad se hacen evidentes diferencias que persisten aún en la etapa adulta. La fuerza de la mano permite estimar el desarrollo biológico de la persona, lo que puede servir como referencia en el seguimiento del entrenamiento físico, así como en los procesos de rehabilitación; por estas razones es necesario contar con valores de referencia. Estudios pasados han dejado sin respuesta si la población es más

fuerte en su mano dominante (12)

Adib N. y colaboradores realizaron un estudio en el año 2002 a 125 niños de un hospital de Londres que mostró las posibles consecuencias del síndrome benigno de hiperlaxitud articular (SBHA); entre las más resaltantes figuran los trastornos de coordinación, problemas de escritura y ausentismo escolar (13).

La revista *Journal of Paediatrics and Child Health* publicó en el 2014 un artículo con el nombre de síndrome de hipermovilidad articular en el que sustentan que la hiperlaxitud articular también puede estar asociada con síntomas significativos y con deterioro de la calidad de vida. El propósito de esta revisión es ayudar al médico a reconocer la condición, excluir diagnósticos alternativos significativos y entender el enfoque multidisciplinario de la hiperlaxitud articular (14).

En el ámbito nacional, la revista *Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana* publicó en el año 2001 una investigación cuya muestra fue de 2019 sujetos sanos, en este estudio se demostró que el 21.2% presentaba el síndrome benigno de hiperlaxitud articular (SBHA) (15). Existiendo una entidad clínica muy prevalente en la población, pero poco diagnosticada en la práctica clínica. (16,17). Para otros, es visto como un requisito previo para sobresalir en ciertos deportes que requieren mayor aumento de rango articular (18,19).

La hipermovilidad, también denominada hiperlaxidad o hiperlaxia; se refiere a la mayor flexibilidad en las articulaciones, músculos, cartílagos y tendones de las personas. Algunas características son la posibilidad de doblar el dedo meñique

hacia atrás más de 90°, poder tocar y alinear el pulgar con el antebrazo (con la palma de la mano hacia arriba/visible), doblar la mano hacia atrás más de 90°, realizar una hiperextensión de 10 o más grados en las rodillas y codos.

Así mismo la hipermovilidad articular sumada a síntomas clínicos propios de la laxitud ligamentaria nos dan como resultado el síndrome benigno de hipermovilidad articular (20).

El síndrome benigno trae consigo problemas asociados a las actividades cotidianas como bañarse, subir, y bajar escaleras, escribir, utilizar la computadora, la preparación de alimentos, cortar vegetales, abrir tarros, manejar sartenes pueden resultar difíciles en aquellos que presentan mayor grado de afectación (21). Los síntomas que produce pueden ser de lo más variado, pero los más frecuentes son alteraciones de la piel, artralgias, mialgias, crujido de las articulaciones, subluxaciones, tendinitis recurrentes y dolor de espalda. El dolor del SHA (síndrome de hiperlaxidad articular) puede hacerse crónico e incapacitante y a veces se asocia a fatiga crónica. Hay tendencia a artrosis y osteoporosis precoz (20,22).

En niños puede presentar retardo en el inicio de la deambulaci3n, “dolores de crecimiento”, falta de concentraci3n, torpeza de movimientos, dislocaciones o subluxaciones recurrentes (22,23).

En conclusi3n, se quiere demostrar si existe una asociaci3n de la hipermovilidad con la fuerza de presi3n cilíndrica. Haciendo uso de los puntos

de Beighton, este test no solamente es el método más ampliamente utilizado por los especialistas, sino que el reducido número, simplicidad y carácter no invasivo de las maniobras aplicadas lo convierten en el más adecuado para trabajar con grandes grupos de población, muy especialmente si son niños (20,24). Este sistema ha resultado ser efectivo en la medida de la hipermovilidad articular y aceptado por la mayoría de los investigadores el cual consta de 5 signos. Considerándose hiperlaxo cuando una persona obtiene 4 o más sobre un puntaje de 9. (25,26.27,).

Frente a esta problemática se formula la siguiente interrogante:

1.2. Formulación del Problema:

1.2.1 Problema General:

¿Cuál es la asociación entre los puntos de Beighton y la fuerza de prensión cilíndrica en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017?

1.2.2 Problemas Específicos:

Pe1: ¿Cuál es la asociación entre los puntos de Beighton y la fuerza de prensión cilíndrica con respecto al género en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017?

Pe2: ¿Cuál es la asociación entre los puntos de Beighton y la fuerza de prensión cilíndrica con respecto al grupo etario en niños de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito Villa María del Triunfo – Lima 2017?

Pe3: ¿Cuál es la asociación entre los puntos de Beighton y la fuerza de prensión cilíndrica con respecto al índice de masa corporal en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017?

1.3. Objetivos:

1.3.1 Objetivo General:

Determinar la asociación entre los puntos de Beighton y la fuerza de prensión cilíndrica en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017.

1.3.2 Objetivo Específico:

Oe1: Determinar la asociación entre los puntos de Beighton y la fuerza de prensión cilíndrica con respecto al género en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017.

Oe2: Determinar la asociación entre los puntos de Beighton y la fuerza de prensión cilíndrica con respecto al grupo etario en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017.

Oe3: Determinar la asociación entre los puntos de Beighton y la fuerza de prensión cilíndrica con respecto al Índice de Masa Corporal en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017.

1.4. Hipótesis:

1.4.1 Hipótesis General:

Existe una asociación directa y significativa entre los puntos de Beighton y la fuerza de presión cilíndrica en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017

1.4.2 Hipótesis Específico:

He1: Existe una asociación directa y significativa entre los puntos de Beighton y la fuerza de presión cilíndrica con respecto al género en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017

He2: Existe una asociación directa y significativa entre los puntos de Beighton y la fuerza de presión cilíndrica con respecto al grupo etario en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017

He3: Existe una asociación directa y significativa entre los puntos de Beighton y la fuerza de presión cilíndrica con respecto al índice de masa corporal en niños de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017

1.5. Justificación:

La prensión es la función primaria de la mano, la cual es la base del desarrollo de todas las actividades de la vida diaria que también involucra los movimientos del brazo al tomar un objeto y el ajuste de la posición de las otras partes del cuerpo.

En nuestro país no existen referencias sobre estudios de la frecuencia de hiperlmovilidad articular (HA) y la fuerza de prensión cilíndrica haciendo uso de los puntos de Beighton, por tal motivo; el objetivo del presente trabajo de investigación es identificar la relación entre los puntos de Beighton y la fuerza de prensión cilíndrica en niños de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017. Para lo cual; se obtuvo una población de 514 estudiantes y una muestra de 206 estudiantes.

El estudio realizado es de gran importancia debido que es trascendente socialmente ya que abarca a la terapia física y rehabilitación en la magnitud de su campo.

En cuanto al valor teórico se pretende llenar vacíos de conocimiento, debido a que hay un déficit de información nacional sobre la hiperlmovilidad articular y sus repercusiones en la función de la mano (20).

Con esta investigación se busca servir como marco referencial con valor práctico y metodológico; incentivando a nuevos estudios sobre relación entre los puntos de beighton y la fuerza de prensión cilíndrica en niños de 6 a 12 años.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas:

2.1.1 Puntos de Beighton:

El test de Beighton es una herramienta epidemiológica, útil para la detección de hiperlaxitud articular, fue desarrollado por Hakin y Grahame en 1973, se ha validado de forma fiable en estudios previos realizados en atletas, niños y en todas las edades de las diversas poblaciones (25). Actualmente la Sociedad Británica de Reumatología recomienda el sistema de puntuación de Beighton, considerándose positiva la presencia de hiperlaxitud articular con un mínimo de 4/9 puntos en adultos (25,26), por otro lado, algunas investigaciones mencionan que este puntaje no es apropiado para el uso en sujetos cuyo sistema musculoesquelético está en crecimiento (28,29). Asimismo, el test de Beighton sólo permite establecer la condición de hiperlaxitud articular, pero no establecer por sí solo el diagnóstico de SHAB ya que para este se necesita la presencia de los síntomas clínicos derivados de esa laxitud. (17, 20,25)

El test evalúa la movilidad de 5 maniobras; aplicando los criterios de Beighton con una puntuación de 0 a 9 puntos, brindándole un punto a cada una de las maniobras.

2.1.1.1 Anatomía y biomecánica:

I. Anatomía de la mano:

La mano es capaz de aplicar grandes fuerzas prensoras entre el pulgar y los dedos, a la vez realiza movimientos de precisión.

a) El carpo

Conformado por una multitud de huesecillos, que conservan entre sí uniones ligamentosas en sentido transversal, y que constituyen ligamentos interóseos. Estos huesecillos se agrupan en dos filas:

- La superior, formada de afuera a dentro (del pulgar al meñique) escafoides, semilunar, piramidal y el pisiforme, todos ellos se articulan entre sí por artrodias, que en su interior alojan ligamentos interóseos.
- La segunda fila está formada de afuera a dentro por el trapecio, trapezoide, grande y ganchoso. También unidos entre sí por artrodias, con ligamentos interóseos en su interior.

b) Metacarpo

Son cinco pequeños huesos largos que se enumeran de fuera hacia adentro, del primero al quinto y su extremidad superior se denomina base, y la inferior cabeza.

c) Falanges de los dedos

Son catorce pequeños huesos largos, dos para el pulgar y tres para cada uno de los cuatro últimos dedos. Se les denomina de arriba abajo como, primera, segunda y tercera falange, o falange, falángina y falangeta (30, 31,32).

II. Biomecánica de la mano

Las características morfológicas de las artrodias carpo-metacarpianas de los cuatro últimos dedos, hace que estos posean movimientos de flexión y extensión de escasa amplitud. Todo movimiento de flexión en la artrodia del ganchoso con el quinto metacarpiano, origina un desplazamiento de la cabeza del metacarpiano en sentido lateral y externo, aproximándose y facilitando la oposición del pulgar.

Las condileas metacarpofalángicas gozan de libertad alrededor de dos ejes, uno transversal moviéndose en el plano sagital y dando lugar a los movimientos de flexión y extensión, cuya amplitud es de 90°, partiendo de la posición de reposo, en extensión máxima.

A nivel de las articulaciones interfalángicas únicamente vamos a encontrar un sentido de libertad a través de un eje transversal y moviéndose en el plano sagital, dando lugar a los movimientos de flexión - extensión. Partiendo de la posición de reposo, la amplitud de movimiento de la articulación interfalángica proximal es de 90° y la amplitud de la interfalángica distal es de 60° para los cuatro últimos dedos (30, 33).

III. Anatomía de la muñeca

La articulación de la muñeca en realidad es un complejo articular. Por una parte los huesos del antebrazo se articulan con los huesos de la primera fila del carpo para constituir la articulación

radio-carpiana. El segundo componente articular de la muñeca viene representado por las articulaciones intercarpianas y mediocarpiana establecida entre los huesos de la primera y segunda fila del carpo.

La muñeca es capaz de soportar importantes fuerzas de compresión, cizallamiento y torsión sin desestabilizarse. La movilidad y estabilidad son sus características más esenciales.

IV. Biomecánica de la muñeca

La articulación de la muñeca va a gozar de dos grados de libertad de movimiento: uno alrededor del eje transversal, que producirá la flexión-extensión y otro alrededor de un eje anteroposterior, que producirá la aproximación o inclinación cubital de la mano y la separación o inclinación radial. La amplitud de la flexión - extensión de la articulación radiocarpiana es de 60° - 0° - 60° . En los movimientos de aproximación-separación o inclinación cubital-inclinación radial es de 40° - 0° - 30° (33, 34).

a) Articulación carpometacarpiana:

Son los puntos de articulación entre los huesos carpianos y metacarpianos. Las bases de los cuatro metacarpianos mediales forman junto con la fila distal de los huesos del carpo, una articulación carpometacarpiana común que presenta una línea articular irregular. Los principales ligamentos son:

- **Ligamentos carpometacarpianos dorsales;** Se extienden desde la fila distal de los huesos del carpo hasta las bases de los metacarpianos.
- **Ligamentos carpometacarpianos palmares;** Es parecida a la de los ligamentos dorsales, excepto en la base del tercer metacarpiano que recibe tres bandas que surgen de los huesos trapecoide, grande y ganchoso.
- **Ligamento interóseo;** Suele haber un ligamento interóseo corto que discurre desde los ángulos inferiores adyacentes de los huesos grande y ganchoso hasta la base del tercer o cuarto metacarpiano o de ambos.

b) Articulación Metacarpofalángica:

Se trata de una articulación condiloidea sinovial entre la cabeza del primer metacarpiano y la base de la falange proximal. Los ligamentos principales son:

- **El ligamento palmar;** es una bolsa fibrocartilaginosa densa que aumenta la superficie articular de la falange en sentido anterior, se inserta con firmeza en la superficie anterior de la base de la falange proximal y se inserta con laxitud en la cara anterior del cuello del metacarpiano.
- **Los ligamentos colaterales;** de la articulación se mezclan con los lados del ligamento palmar. El ligamento contiene dos huesos sesamoideos pequeños que se insertan en la

falange y en el metacarpiano mediante fibras rectas y cruzadas.

c) Articulación Interfalángica:

Como los dedos poseen tres falanges, presentan dos articulaciones interfalángicas: una articulación proximal entre la cabeza de la falange proximal y la base de la falange media, y una articulación distal entre la cabeza de la falange media y la base de la falange distal. Todas las articulaciones son trocleares y solo permiten movimientos de flexión y extensión. Siendo el ligamento principal:

- **Ligamentos colaterales;** se insertan a ambos lados de la cabeza de la falange proximal y a los lados de la base de la falange distal más adyacente, mezclándose con los bordes del ligamento palmar. No suelen orientarse tan oblicuamente como los ligamentos colaterales de las articulaciones metacarpofalángicas. Los ligamentos se muestran cada vez más tensos cuando la articulación se flexiona (31, 32).

V. BIOMECÁNICA DEL PULGAR

Las principales articulaciones del pulgar son:

a) Articulación trapecio metacarpiana del pulgar

Se constituye por dos superficies cóncavas y convexas en sentido recíproco, esta articulación goza de dos grados de libertad de movimiento, alrededor de dos ejes comprendidos en dos planos.

Los movimientos que se producen son antepulsión y retropulsión del dedo, su amplitud de antepulsión y retropulsión es de 60° - 0° - 20° . Aproximación y separación de 17° - 0° - 60° .

b) Articulación metacarpo falángica del pulgar

La articulación metacarpofalángica del pulgar adquiere estabilidad mediante los ligamentos colaterales y los tendones de los músculos flexor y extensor largos del pulgar a su paso por la parte anterior y posterior de la articulación hacia su inserción en la falange distal. Los músculos flexor y extensor cortos del pulgar y el musculo abductor corto del pulgar también cruzan la articulación para insertarse en la base de la falange proximal.

Las superficies articulares están constituidas por la cabeza del primer metacarpiano, convexa en ambos sentidos, goza de dos movimientos. El primero de ellos se realiza alrededor del eje transversal de la articulación y da lugar a los movimientos de flexión y extensión, flexión aproximación, extensión separación de 35° - 0° - 45° . Por medio de la rotación axial en el sentido de pronación-rotación externa y supinación-rotación interna, podemos realizar el giro de la falange alrededor de la articulación, lo que facilita que podamos colocar la cara palmar del dedo completamente enfrente de los demás.

c) Articulación interfalángica del pulgar

Pertenece al género de las trócleas, solo va a poseer un solo grado de libertad de movimientos alrededor del eje transversal y producirá la flexión - extensión de la falange distal sobre la

proximal. La amplitud de movimiento es de 30°-0°-15° normalmente (30,33).

2.1.1.2 Músculos de la Mano

El hombre también ha desarrollado una acción coordinada fina de los dedos gracias a la evolución de los músculos intrínsecos locales confinados en la mano (34).

a) Músculos intrínsecos

Los lumbricales flexionan los dedos en las articulaciones metacarpofalángicas y en combinación con los interóseos, extienden las articulaciones interfalángicas. Los cuatro interóseos dorsales se localizan entre los metacarpianos abduciendo los dedos y los tres interóseos palmares se localizan sobre las caras palmares 2°,4°, y 5° aduciendo los dedos. Actuando en conjunto, los interóseos dorsales , palmares y los lumbricales producen flexión en las articulaciones metacarpofalángicas y extensión de las articulaciones interfalángicas.

b) Músculos palmarés:

Se dividen en:

- **Músculos tenares:** abductor corto del pulgar, flexor corto del pulgar, oponente del pulgar y aductor del pulgar. Su acción es producir la aducción, rotación interna, flexión y oposición del pulgar.

- **Músculos hipotenares;** palmar corto, aductor del meñique, flexor corto del meñique y oponente del meñique, su acción es producir la aducción y flexión del meñique.
- **Músculos palmares medios;** se denominan lumbricales. Arriba se fijan a los tendones del flexor común profundo y abajo pasan al dorso del dedo uniéndose al tendón del extensor común de los dedos para el dedo respectivo. Producen la flexión de la primera falange sobre el metacarpo y la extensión de la tercera y segunda falange sobre la primera.
- **Músculos interóseos palmares y dorsales;** Los palmares son tres y los dorsales cuatro. Todos ellos tienen la misma acción que los lumbricales; pero además y con respecto al eje medio de la mano, los palmares son aductores de los dedos y los dorsales abductores.
- **Músculos extrínsecos;** Existen seis músculos que mueven la muñeca, pero no cruzan la mano para mover los dedos o el pulgar. Los tres flexores de la muñeca de este grupo incluyen el flexor radial del carpo, el flexor cubital anterior y el palmar mayor. El extensor radial largo del carpo, el extensor radial corto del carpo y el extensor cubital posterior son los extensores de la muñeca.

Hay otros nueve músculos, cuya función primaria consiste en el movimiento de las falanges. Estos músculos por lo general, son débiles en sus acciones de la muñeca. El

flexor superficial y el flexor profundo de los dedos son flexores digitales; sin embargo, también participan en la flexión de la muñeca junto con el flexor largo del pulgar. El extensor de los dedos, el extensor del índice y el extensor del meñique son los extensores de los dedos; pero también participan en la extensión de la muñeca junto con el extensor largo del pulgar y el extensor corto del pulgar (32, 33,35).

2.1.1.3 Nervios de la Mano:

El nervio mediano inerva los tres músculos tenares, al primero y segundo lumbrical. Envía fibras sensitivas a la totalidad de la cara palmar, las caras laterales de los tres primeros dedos, la mitad lateral del cuarto dedo y el dorso de las mitades distales de estos dedos.

El nervio radial no inerva los músculos de la mano. Sus ramas terminales, superficial y profunda se originan en la fosa del codo. La rama superficial del nervio radial es la continuación directa del nervio radial a lo largo de la cara anterolateral del antebrazo y es completamente sensitiva. Discurre cubierta por el braquiorradial y luego perfora la fascia profunda cerca del dorso de la muñeca para inervar la piel y la fascia sobre los dos tercios laterales del dorso de la mano, el dorso del pulgar y las porciones proximales de los dedos índices y medio.

El nervio cubital inerva en el antebrazo al cubital anterior y a los dos haces internos del flexor común profundo de los dedos. En La mano a todos los hipotenares, el aproximador del pulgar y todos los interóseos (32, 35).

2.1.2 Fuerza de Prensión Cilíndrica:

La forma de coger, sujetar o agarrar se divide en dos grandes tipos: una sujeción de fuerza o garra que se realiza con toda la mano y una sujeción de precisión o pinza que se realiza con algunos dedos. Ambas se efectúan de forma continua y sucesiva en una misma mano o simultanea entre las dos manos. Tanta es la capacidad de movimiento que no solo se realiza con objetivos de utilidad funcional, también se ha convertido en factor indispensable de expresión corporal.

La prensión se caracteriza por ser una presa de fuerza en la que la sensibilidad tiene una utilidad menor. En cualquier garra hay siempre cuatro momentos sucesivos:

a) Apertura de la mano. Se utilizan los músculos extensores del carpo para colocar la mano en posición adecuada, ajustada por una pronosupinación conveniente. Los músculos lumbricales extienden la articulación MCF y los extensores ajustan su tono.

b) Posición de los dedos. El pulgar y el quinto dedo se separan, como los demás dedos, en función del tamaño y de la forma del objeto que hay que sujetar.

- c) Cierre de los dedos. Se activan los músculos flexores, aductores y oponentes. En este momento la sensibilidad y la visión son imprescindibles para ajustar la presión a las características de resistencia y de peso del objeto. En esta fase y la anterior se requiere una cinética digital completa.
- d) Mantenimiento de la presa. Una vez cerrada la mano, es necesaria una actividad muscular estática para no soltar la presa.

En la prensión cilíndrica los dedos están flexionados, incluido el pulgar que se dirige al 2do y 3er dedo. Está activado el músculo flexor profundo de los dedos y se añaden el flexor superficial de los dedos y los interóseos cuando se necesita fuerza para mantener la prensión.

Los músculos interóseos permiten acomodar al objeto mediante la flexión de la articulación metacarpofalángica , la abducción y rotación de la falange. El flexor largo del pulgar y los músculos tenares están activos manteniendo la prensión. Así mismo los músculos hipotenares no solo cierran el 5° dedo, sino que también pueden bloquear el objeto para impedir el deslizamiento hacia abajo, actuando el abductor del meñique. Hay prensiones cilíndricas en la que se une el pulgar para empujar el instrumento (36,37).

2.1.3 Género:

Proviene del latín “genus”, que etimológicamente quiere decir que es un término técnico específico en ciencias sociales que se refiere al conjunto de características donde se distingue que cada sociedad asigna a

hombres y mujeres.

En términos biológicos se refiere a la identidad sexual de los seres vivos, la distinción que se hace entre femenino y masculino.

2.1.4 Grupo Etario:

La palabra etario proviene en su etimología del latín “aetas” cuyo significado es “edad”, A menudo es una calificación que se aplica a los grupos de personas, y se basan en la edad como carácter distintivo, llamándolos grupos etarios, a los que comprenden a aquellos que poseen una misma “edad cronológica”.

2.1.5 Índice de Masa Corporal:

El índice de masa corporal es un sencillo índice sobre la relación entre el peso y la altura, generalmente utilizado para clasificar el peso insuficiente, el peso excesivo y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros (kg/m^2).

2.1.6 Hiper movilidad:

La referencia más temprana de hiper movilidad articular fue hecha por Hipócrates en el siglo IV a.c, describió a los escitas como sujetos cuyo problema en la guerra fue la herlaxitud en hombros y codos esto les impedía tirar del arco de manera eficiente (20).

Kirk y Cols (1967) definieron la hiper laxitud articular como la conjugación de la laxitud ligamentaria articular y síntomas músculo esqueléticos en ausencia de una enfermedad sistémica demostrable (38).

La hiperlaxitud articular está caracterizada por un aumento de la movilidad articular determinada por aumento de elasticidad de los tejidos, puede estar asociada a dolor y deterioro funcional del sistema musculoesquelético. En algunos casos esta condición puede ser de beneficio para los portadores por favorecer su desempeño en determinadas actividades deportivas que requieren de gran flexibilidad en sus movimientos (27).

Según el Dr. Jaime F. Bravo profesor de la universidad de Chile y especialista en reumatología nos detalla que es el aumento exagerado de la movilidad de las articulaciones, pero sin síntomas. Ésta característica se presenta en su mayoría en individuos sanos (21).

Recientemente en el siglo XXI, Cunto y Cols (2001) definen a la hiperlaxitud ligamentosa como una exageración del rango normal de movilidad y es esta definición la que actualmente se mantiene en vigencia (38).

La hiperlaxitud articular está más allá de lo visto en niños entre 2 y 3 años de edad, ya que estos pueden considerarse hipermóviles; a partir de esta edad existe una pérdida progresiva del nivel de movilidad extrema, estos datos fueron obtenidos por Beighton Solomon y Soskolne (1973) afirmando que los niños tienen inherentemente un rango más amplio de movilidad articular que los adultos (39).

La flexibilidad muestra tendencia a disminuir su prevalencia de hipermovilidad articular con el aumento de la edad (39,40).

La prevalencia de hipermovilidad articular generalizada en niños y adultos varía entre 10% y 25% y está relacionado a la edad, género y raza (17, 39,40).

2.2. Antecedentes:

2.2.1 Antecedentes Internacionales:

Carmen L. De Cunto y colaboradores desarrollo una investigación en el año 2001 en Buenos Aires titulado “Hiperlaxitud Articular: Estimación de su Prevalencia en Niños de Edad Escolar”, evaluó a 359 niños de una escuela privada encontrando una prevalencia del Síndrome Benigno de Hiperlaxitud Articular del 37,3% (134); de los cuales los varones constituyen el 17,2 % (62) y las mujeres son el 20,1% (72). De los que no presentan prevalencia del Síndrome Benigno de Hiperlaxitud Articular del 62.7% (225); de los cuales los varones constituyen el 35.7 % (128) y las mujeres el 27% (97). (41) Y la revista de Reumatología Ecuatoriana publicó un estudio ecuatoriano realizado en el 2003 a niños entre 5 y 12 años de edad en tres escuelas de Guayaquil reportando 33% de casos de síndrome de hiperlaxitud articular (42).

Adib N. y colaboradores realizaron un estudio en el año 2002 a 125 niños con el objetivo de mostrar posibles consecuencias del síndrome benigno de hiperlaxitud articular. Se incluyeron ciento veinticinco niños (64 mujeres) a los que se pudieron identificar con suficientes datos clínicos y que tenían problemas clínicos atribuidos a hiperlaxitud articular presentes por más de 3 meses. Sesenta y cuatro eran de la clínica de reumatología pediátrica y 61 de la clínica de hipermovilidad. El examen reveló que el

94% obtuvo $\geq 4/9$ en la escala de Beighton para la hiper movilidad generalizada, con rodillas (92%), codos (87%), muñecas (82%), articulaciones metacarpofalángicas de la mano (79%) y tobillos 75%). La edad promedio de inicio de los síntomas fue de 6,2 años y la edad al diagnóstico de 9,0 años, lo que indicaba un retraso de 2 a 3 años en el diagnóstico. La principal queja presentada fue artralgia en el 74%, marcha anormal en el 10%, deformidad aparente de la articulación en el 10% y dolor de espalda en el 6%. La edad media al principio fue de 15,0 meses; 48% fueron considerados "torpes" y 36% como deficiente coordinación en la primera infancia. El 4% presentó luxación congénita de cadera. Las infecciones de las vías urinarias estaban presentes en 13 y 6% de los casos femenino y masculino, respectivamente. 13% y 14%, respectivamente, tenían dificultades de habla y de aprendizaje diagnosticadas. Se observó una historia de esguinces recurrentes en el 20% y una subluxación / dislocación real de las articulaciones en el 10%. El 40% había experimentado problemas con las tareas de escritura manual, el 48% tenía limitaciones importantes de las actividades de educación física en la escuela, el 67% otras actividades físicas, el 41% había perdido periodos significativos de escolaridad debido a los síntomas y el 43% describió una historia de contusión fácil (13).

Pamela Escalona D.A. y colaboradores; desarrollaron un estudio para establecer rangos de normalidad de fuerza de mano en niños y jóvenes de 7 a 17 años de edad cumplida. La población evaluada correspondió a niños y niñas, de 7 a 17 años de edad, residentes en la Región

Metropolitana de Chile en el año 2007, se empleó el listado de establecimientos educacionales del Ministerio de Educación, incluyendo colegios municipalizados, subvencionados y particulares. Mediante muestreo aleatorio, se seleccionaron colegios por zona de la Región Metropolitana y luego estudiantes de las edades requeridas, con un nivel de confianza de 95% y un error de 2,12%. Se obtuvo un total 760 niños. Una vez seleccionados los colegios, se realizó contacto formal con padres y apoderados, debiendo firmar consentimiento informado y completar cuestionario de salud de los niños y jóvenes que cumplieron requisitos de inclusión. Se midió prensión: palmar cilíndrica (dinamómetro de Jamar), palmar esférica (vigorímetro de Martin) y pinza subtérmino-lateral (pinzómetro hidráulico de Jamar). Se obtuvo intervalos de confianza de 95% para los promedios de fuerza. Y los resultados: en promedio, las diferencias de fuerza de ambas manos en cada sexo, se atribuyeron al azar ($p > 0,05$). El promedio de fuerza en hombres fue significativamente mayor ($p < 0,05$). Para prensión cilíndrica, el crecimiento alcanzó 25 kg en mujeres; en varones, se mantuvo en 39 kg. La prensión esférica, alcanzó 0,45 bar en mujeres y 0,65 bar en hombres. La fuerza de pinza, se estabilizó en 6,97 kg en mujeres y 9,58 kg en hombres. Por lo cual se concluye que los rangos de normalidad obtenidos para fuerza de mano en cada sexo y edad de 7 a 17 años, constituirán patrones de referencia para el equipo de rehabilitación, cuando se necesite comparar fuerzas de prensión en pacientes con déficit funcional de mano y normales (2).

El Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto

Politécnico Nacional (Cinvestav), en el año 2010 y 2011 desarrollo un estudio con una muestra de 676 estudiantes (316 hombres y 360 mujeres) de 10 a 18 años de edad en Mérida, México, se utilizó como unidad de medida dinamometría para obtener un modelo de regresión que permitiera estimar la fuerza de cada mano según sexo a partir del área muscular braquial y edad. La mano derecha fue significativamente más fuerte que la izquierda tanto en hombres (1.43 kg; $t=8.748$, $p<0.001$) como en mujeres (1.07 kg; $t=9.347$, $p<0.001$). El 94.1% mencionó ser diestro y el resto zurdo; 71.4% de los diestros y 60.0% de los zurdos tuvieron la mano derecha más fuerte, el Chi cuadrado no mostró diferencias significativas en estas distribuciones ($p=0.125$). El 70.7% tuvo la mano derecha más fuerte que la izquierda, y el resto la izquierda más fuerte que la derecha. Las pruebas t ($t=29.076$ y $t=-14.808$ respectivamente) mostraron diferencias bilaterales significativas ($p<0.0001$) de la dinamometría de la fuerza de apretón (12).

En el 2014 Sohrbeck N. y colaboradores realizaron una investigación en Dinamarca, con el objetivo de demostrar que la hipermovilidad articular generalizada en la infancia era un riesgo posible para el desarrollo de dolor articular en la adolescencia, se realizó un estudio longitudinal de cohortes anidado dentro de la cohorte de Hipermovilidad de Copenhague. Todos los niños ($n = 301$) fueron examinados para la exposición, utilizando la prueba de Beighton en la línea de base a los 8 o 10 años de edad y luego los reexaminados cuando alcanzaron los 14 años de edad. Los niños se clasificaron en dos grupos basándose en el número de

pruebas positivas de Beighton utilizando diferentes puntos de corte (es decir, hipermovilidad articular <4 o ≥ 4 , hipermovilidad articular 5 y hipermovilidad articular 6 fueron definidos de manera similar). El resultado del dolor en las articulaciones se definió como artralgia, medida por los criterios de Brighton del examen clínico. Los niños con hipermovilidad articular tenían un riesgo tres veces mayor de desarrollar dolor en las articulaciones en la adolescencia. A los 14 años de edad, los adolescentes con hipermovilidad articular tenían una función física significativamente más baja que los adolescentes sin hiperlaxitud. Este estudio sugirió un posible vínculo entre la hipermovilidad articular y el dolor articular en la población adolescente, la hipermovilidad articular fue tanto un factor predictivo y un factor contribuyente para el dolor futuro (43).

En el 2014, la revista *Clinical and Experimental Rheumatology* publicó un estudio que tuvo como objetivo analizar la prevalencia de las afecciones musculoesqueléticas y la hipermovilidad en escolares de la India. Inicialmente, un cuestionario sobre dolor musculoesquelético fue llenado por los escolares (o sus padres), y luego verificado, para el estudio incluyeron tres preguntas, dolor en las articulaciones, dolor de espalda o dolor en el tobillo / pie durante más de una semana. Posteriormente, realizaron un examen musculoesquelético y se comprobó la hipermovilidad de todos los niños (puntuación de Beighton). Se incluyeron mil ochocientos treinta y ocho niños (742 niñas y 1096 niños), con una edad media de 2,9 y 11,5 años. El dolor articular se

reportó en 113 (6,1%), dolor de espalda en 52 (2,8%) y dolor en tobillo / pie en 53 (2,9%). La prevalencia de hipermovilidad dependía de la definición utilizada, variando de 816 niños (44.4%) a 1081 (58.8%) cuando se utilizó la puntuación de Beighton ≥ 6 o ≥ 4 , respectivamente (44).

En el 2014 De Souza M. A. y colaboradores realizaron un estudio transversal cuyo objetivo era obtener datos normativos para la fuerza de agarre de manos en niños sanos, la muestra fue 295 niños sanos de ambos sexos de 6 a 13 años de los colegios públicos de Ribeirão Preto en Brazil. Participaron 136 varones y 159 niñas, e observó un predominio del manejo derecho (93%) y ninguno de los participantes fue ambidiestro. Los resultados mostraron que la fuerza de agarre de ambas manos aumentó con la edad en los dos géneros, esta fue similar en niños y niñas entre los 6 y los 13 años de edad. La mano dominante fue más fuerte que la mano no dominante [media (desviación estándar) 7,0 (2,3) psi vs 6,5 (2,1) psi], con una diferencia media de 0,52psi (intervalo de confianza del 95% de la diferencia de 0,46 a 0,58) (45).

En el 2015 Hepping A. y colaboradores, realizaron un estudio transversal que incluyó 2284 niños y adolescentes sanos, en el rango de edad de 4-17 años, quienes fueron reclutados en escuelas de las provincias septentrionales de los Países Bajos, el objetivo fue determinar si existe una diferencia en la fuerza de agarre entre la mano preferida y no preferida en los niños en desarrollo. Para medir la fuerza de agarre se utilizó el dinamómetro de mano hidráulico Jamar. La población total del

estudio comprendió 2284 niños, de los cuales 1980 fueron de preferencia derecha (PD) y 304 de preferencia izquierda (PI). Los niños de PD resultaron significativamente más fuertes con su mano preferida ($p < 0,001$). En términos de porcentaje, la ventaja de la mano preferida fue similar para ambos sexos y relativamente estable en todos los grupos de edad. Los niños de PD obtuvieron un 9,5% más alto en el promedio de dos medidas de fuerza de agarre con su mano preferida, fluctuando de 8.5-13.9% entre los respectivos grupos de edad. Para las niñas de PD esto ascendió a 10.1%, fluctuando de 7.9-12.7%. Por el contrario, entre los niños de PI no se encontraron diferencia en favor de ambas manos ($p = 0,176$). De manera similar, al dividir el grupo de PI según el género no se encontró diferencia significativa para los varones ($p = 0,767$) (46).

2.2.2 Antecedentes Nacionales:

El 2001, la revista Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana publicó un estudio con una muestra de 2019 sujetos sanos, en el cual se demostró que el 21.2% presentaba el SBHA (15).

Mestanza Paredes, desarrollo una investigación denominada Síndrome benigno de hiperlaxitud articular como un factor causal del retraso de la motricidad fina en niños de 3-5 años en el I.E.I.P. Amiguito-Rímac-Lima, 2007. Con el objetivo determinar si el síndrome benigno de hiperlaxitud articular es un factor causal del retraso de la motricidad fina en niños de 3-5 años. El presente trabajo analítico-explicativo, de corte transversal, de casos y control, se realizó en la Institución Educativa Inicial Particular Amiguito del distrito del Rímac totalizando 72 niños de 3 a 5 años. Para el

grupo de casos se evaluó la motricidad fina a niños de ambos sexos que presenten grados de retraso y riesgo en ésta área de desarrollo; los cuales fueron 24. Luego, se eligió el grupo control en función de edad y sexo. Posteriormente se evaluó a todos los niños para detectar el Síndrome Benigno de Hiperlaxitud Articular (SBHA). El retraso de la motricidad fina se evaluó a través del Test de TEPSI utilizando el sub Test de coordinación. El SBHA se determinó por el puntaje de Beighton, considerándose positivo un puntaje de 4 o más sobre 9. Cuyo resultado es de los 72 niños evaluados del colegio Amiguito del distrito del Rímac, un 33.33 % presenta retraso de la motricidad fina que son los casos, de los cuales el 79.17% presentan SBHA, mientras que en el grupo control fueron 58.33% con este síndrome. El sexo femenino presenta mayor porcentaje (87.5%) del SBHA en el grupo de casos. Los niños con retraso de la motricidad fina a menor edad presentan un mayor porcentaje de SBHA. Las actividades que presentaron mayor cantidad de fracasos en el grupo de casos con SBHA fueron las de enhebrar un hilo con una aguja y dibujar más de 9 partes de una figura humana. Se concluye que existe asociación causal entre la presencia del SBHA y la alteración de la motricidad fina aplicando la prueba de $OR=2.71$. La prevalencia del retraso motor fino en niños con SBHA es 2.71 veces más probable que en niños sin SBHA. Las actividades que presentan un mayor porcentaje de fracasos en los niños con retraso de la motricidad fina con SBHA son: enhebrar el hilo con una aguja y dibujar más de 9 partes de una figura humana (100%) para ambos casos (47).

Tesen Torrejon y Tuesta Gallegos, desarrollaron una investigación en el 2015 denominada Frecuencia de las características de hiperlaxitud articular en edad escolar de 7 a 10 años, el estudio fue de tipo descriptivo, transversal, observacional y prospectivo; de una población de 608 niños de 7 a 10 años de edad de un colegio público del Callao que cursaban el 2°, 3°, 4° y 5° de primaria, obtuvieron de forma no aleatoria una muestra de 243 niños conformada solo por los que firmaron el consentimiento informado. Los objetivos específicos fueron calcular la frecuencia de hiperlaxitud según la actividad física, el índice de masa corporal y los síntomas musculo esqueléticos. De los 243 niños evaluados se obtuvo una frecuencia de Hiperlaxitud de 69.6%. El 79% del género femenino son hiperlaxos, y 57% del género masculino siendo esta diferencia estadísticamente significativa. La relación entre hiperlaxitud e IMC según el estudio nos muestra que en el grupo de niños hiperlaxos en la edad de 7 años, hay un mayor porcentaje que se encuentran en su peso normal, y con sobrepeso. En cuanto a la obesidad esta se presentó en menor proporción, encontrando el P menor que 0,05 se dice que si es significativamente estadístico. En el grupo de niños con 8 años el mayor número de casos se encontraron con peso normal y sobrepeso, siendo p mayor a 0.05 se asume que no hay relación entre IMC e hiperlaxitud en edad de 8 años. En el grupo de 9 años el mayor número de casos se encontraban en su peso normal, siendo el valor de p mayor a 0.05 se dice que no hay - 10 - relación entre IMC y la hiperlaxitud en edad de 9 años. En el grupo de 10 años, los niños con hiperlaxitud contaron con mayor porcentaje en cuanto a sobrepeso. En general se observa que conforme

la edad, la hiperlaxitud en niños con obesidad y sobrepeso disminuye, sin embargo, se encontró que el valor de p es menor a 0.05 encontrando relación entre la hiperlaxitud y el IMC en la edad de 10 años (48).

Martínez Montoya, desarrollo una investigación sobre el Número de puntos de Beighton positivos y desviación lateral de la columna en estudiantes de la Institución Educativa Estatal – Ica en el año 2015, para la Universidad Alas Peruanas (UAP). El estudio fue de tipo descriptivo – correlacional, se utilizó un diseño no experimental, de corte transversal. La población estuvo conformada por 200 alumnos pertenecientes a la Institución Educativa Gabino Chacaltana Hernández del distrito del Pueblo Nuevo – provincia de Ica, de la que extrajo una muestra de 170 estudiantes de 6 a 12 años de edad, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. La muestra se seleccionó mediante un muestro no aleatorio intencional. Se utilizaron ligamentaria articular, evalúa 5 maniobras (2 bilaterales y 1 unilateral) que suman un total de 9 puntos y la ficha de evaluación postural (FEP). Se halló una prevalencia de hipermovilidad articular de 60.7%, mediante por el test de Beighton en estudiantes de 6 a 9 años de edad, en los estudiantes de 10 a 12 años se halló una prevalencia de 22.2%, esta diferencia es estadísticamente significativa según la prueba chi cuadrado ($p=0.000$). El 59.8% de los estudiantes de 6 a 9 años presentan desviación lateral de columna ($p=0.000$; OR:3.72). Se observó que el promedio de desviación tiende a aumentar conforme aumenta los puntos de Beighton. Detallándose que los puntos de Beighton son mayores en los estudiantes que presentan

desviación lateral a nivel dorso – lumbar. Concluyendo que existe alta correlación directa entre el número de los puntos de Beighton positivos y el promedio de desviación lateral de la columna vertebral en estudiantes de la muestra de estudio (49).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño del Estudio:

La presente investigación es aplicada gracias a los conocimientos adquiridos en la práctica, con un enfoque cuantitativo debido a que las variables se presentarán numéricamente, así como el análisis de información mediante procesos estadísticos.

El diseño de estudio es descriptivo de tipo transversal, correlacional ya que se realizará la correlación (asociación) entre ambas variables.

3.2. Población:

La población está conformada por 514 estudiantes pertenecientes a la Institución Educativa La Inmaculada del distrito Villa María del Triunfo - Lima 2017.

3.2.1 Criterios de Inclusión

- Estudiantes matriculados en el colegio La Inmaculada.
- Rango de edad desde los 6 años hasta los 12 años.
- Estudiantes de ambos géneros: Masculino y Femenino.
- Consentimiento informado firmado por sus padres o apoderados (Anexo 1)
- Asentimiento informado del niño (Anexo 2)

3.2.2 Criterios de Exclusión:

- Estudiantes que no acepten voluntariamente participar en este estudio.

- Estudiantes que no asistan el día de la evaluación física para la toma de datos.
- Estudiantes cuyos padres no hayan firmado el consentimiento informado.
- Estudiantes diagnosticados con alguna patología neurológica, musculoesquelética y/o neuromuscular.

3.3. Muestra:

El muestreo es probabilístico aleatorio simple a conveniencia con criterios de exclusión e inclusión. Teniendo una cantidad de 206 estudiantes pertenecientes a la Institución Educativa La Inmaculada; a través de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Donde:

N= 514 (población)

Z= 1,96 (para un intervalo de confianza del 95%)

d=2,2% (precisión)

p= 0,05 (proporción esperada)

q= 0,95 (complemento de la proporción)

$$n = \frac{514 \times (1,96)^2 \times 0,05 \times 0,95}{(0,022)^2 \times (514 - 1) + (1,96)^2 \times 0,05 \times 0,95} = 206$$

Para la obtención de los 206 escolares de la I.E. “La Inmaculada” de Villa María del Triunfo, se utilizó el Muestreo Probabilístico de Tipo Aleatorio Simple.

3.4. Operacionalización de Variables:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Forma de Registro
Hipermovilidad Articular	ligamentaria articular y síntomas músculo esqueléticos en ausencia de una enfermedad sistémica demostrable.	Capacidad para mover las arituciones más allá de rango de movimiento.	Nominal	Beighton + 4 a más puntos. Beighton – Menos de 4 puntos.

<p>Fuerza Prensión Cilíndrica</p>	<p>Fuerza que se aplica alrededor para sostener un objeto mientras la mano y los dedos rodean el objeto haciendo que el pulgar haga oposición al segundo dedo.</p>	<p>Fuerza que se le aplica a un objeto cilíndrico para sostenerlo.</p>	<p>Ordinal</p>	<p>Kg.</p>
--	--	--	----------------	------------

3.5 Procedimientos y Técnicas:

3.5.1 Técnica

La recolección de datos se hará por medio de:

- Se solicitó el permiso correspondiente a través de una carta de presentación que emitió la universidad para la Institución educativa La Inmaculada, sede de estudio a tratar, para poder coordinar la evaluación a los escolares, carta que fue respondida con la aprobación de la directora, previa autorización de un consentimiento informado (anexo 1) y asentimiento informado (anexo 2) para así poder realizar la evaluación solicitada.

- La observación directa; permitiendo medir la información, tomando en cuenta las características particulares de cada alumno evaluado; garantizando de la exactitud de datos con el propósito de tabular e interpretar los resultados de forma fidedigna.
 - Se realizará las evaluaciones pertinentes de las articulaciones de cada alumno con el fin de anotar la puntuación del test de Beighton en la población estudiada.
 - Se realizó las evaluaciones pertinentes de las articulaciones de cada alumno con el fin de anotar la puntuación del test de Beighton, se toma la fuerza de prensión cilíndrica, se toma la talla y peso de cada escolar para poder obtener el IMC.

3.5.2 Instrumentos

Uno de los instrumentos utilizados en este estudio para los registros, es el uso de estos materiales expuestos a continuación, que consta de:

a) Test o Escala de Beighton;

Herramienta útil en definir la condición de hiperlaxitud articular, fue creada en el año 1973 para evaluar adultos en esta condición.

- i. **Evaluación:** presencia de Hiperlaxitud articular

ii. **N° de Items:** Evalúa 5 articulaciones con un puntaje de 9.

iii. **Administración:** Aplicada

iv. **Descripción:**

El test evalúa lo siguiente:

- ✓ Dorsiflexión del 5to dedo que sobrepase los 90°, brindando un punto para cada segmento
- ✓ Los pulgares alcanzan pasivamente la cara flexora del antebrazo, brindando un punto para cada segmento.
- ✓ Hiperextensión de codos que alcance los 10°, brindando un punto para cada segmento
- ✓ Hiperextensión de rodillas mayor a 10°, brindando un punto para cada segmento.
- ✓ Flexión de tronco hacia adelante con las rodillas en extensión de modo que las palmas de las manos se apoyen sobre el suelo, brindando un punto para cada segmento.

El test arrojará un total de 9 puntos, dando como resultado Beighton Positivo o Negativo, siempre que se cumpla con la cantidad de puntaje positivo.

Beighton Positivo: de 4 puntos a más.

Beighton Negativo: de 4 puntos a menos.

v. **Validez:**

Su validación para uso en niños fue publicada por Engelsman y Cols, el año 2011, en base a un estudio realizado en un total de 551 escolares entre 6 a 12 años, concluyeron su validez como escala

estandarizada en asociación con goniometría articular, no siendo necesario agregar ítems adicionales para mejorarla(27).

b) Goniómetro:

Es la herramienta que se utiliza de manera frecuente para medir la amplitud del movimiento articular. Es un transportador de 180° o 360° con un eje que une dos brazos, un brazo fijo y un brazo móvil, estando ambos unidos al cuerpo con un pivote. El goniómetro transparente de plástico fue creado en el año 1952 por Wainardi. El transportador del goniómetro tiene un círculo completo o un semicírculo. Los grados en el transportador están normalmente marcados en ambas direcciones. El tamaño del goniómetro universal usado se determina en función del tamaño de la articulación que se vaya a evaluar (50,51).

Este instrumento fue validado mediante un estudio realizado en el 2014 en Brasil “Medidas De Confiabilidad De La Intra E Inter-Ensayo Con Goniómetro Universal Y Artrómetro Podálica Del Rango Activo De La Inversión Y Eversión Del Tobillo”; dando como resultado la alta fiabilidad del instrumento mediante el Alpha de Crombach (ICC> 0,91); por tal motivo, puede ser utilizado en las prácticas de terapia física(52).

c) Dinamómetro

Instrumento que se utiliza para para medir la fuerza y la resistencia estática de los músculos de presión. Se realiza cerrando y comprimiendo la mano, apoyando los dedos a la zona tenar e hipotenar de la mano trabajando con los flexores de los dedos. Desde su introducción por primera vez por Bechtol en 1954, el dinamómetro de agarre de Jamar ha demostrado una

alta fiabilidad entre instrumentos y entre evaluadores en muchos estudios (53). El dinamómetro de Jamar es el dispositivo más utilizado y aceptado para valorar la fuerza de prensión, mide la fuerza entre 0 kg y 100 kg. Su versión mecánica es una herramienta de bajo costo y fácil de utilizar se recomienda su calibración periódica, La evaluación se realiza con el hombro en aducción, el codo en flexión de 90°, antebrazo en posición neutra, manos y dedos relajados (54).

Este instrumento es plenamente validado desde hace décadas por la “American Society of Hand Therapists” y por el “Committee on Industrial Health and Rehabilitation of the California Medical Association”. Determina un error interobservador inferior a 1,4 Kg. y un margen de error en la medida inferior a 5% (54).

d) Balanza

La balanza con la cual se hicieron la toma del peso de cada uno de los estudiantes fue una balanza digital marca GA.MA ITALY PROFESSIONAL (HCM – 5110KK1), en la cuales tiene las siguientes especificaciones técnicas:

- Rango de peso: máximo 150kg graduación: 0,1kg
- Rango de Edad: 6 – 100 graduación: 1
- Rango de Altura: 80 – 220cm graduación: 1cm
- Grasa corporal: 3 – 50% graduación: 0,1%
- Agua corporal: 25 – 75% graduación: 0,1%
- Musculatura: 25 – 75 % graduación: 0,1%
- Calorías graduación: 1

Se solicitó al estudiante quitarse los zapatos para poder subir a la balanza y pararse erguido en centro de la balanza, brazos a los costados, talones juntos y con las puntas separadas se le pide que mantenga la mirada al frente en un punto fijo y que no se mueva para evitar oscilaciones en la lectura del peso.

e) Tallímetro

Se confecciono el tallímetro móvil para mujeres y varones menores de diez años, adolescentes, adultos y adultos mayores. Se siguió los pasos del manual de antropometría del minsa, según las indicaciones y respetando las especificaciones.

Es un instrumento portátil constituido por piezas plegables que se emplea en trabajo de campo.

Se solicita al estudiante quitarse los zapatos, pararse erguido mantener la mirada al frente y en un punto fijo (55).

3.6 Plan de Análisis de Datos:

Los datos serán analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 23.0. Se determinarán medidas de tendencia central. Se emplearán tablas de frecuencia y de contingencia.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Resultados

Los resultados estadísticos que a continuación se detallan, corresponden a la evaluación de la hipermovilidad articular y la fuerza de prensión en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017.

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Tabla N° 1: Distribución de la muestra por edad

Características de la edad	
Muestra	206
Media	9,30
Desviación estándar	1,73
Mínimo	6
Máximo	12

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN

La muestra, formada por 206 escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo, que fueron evaluados respecto a la hipermovilidad articular y la fuerza de prensión, tenía una edad promedio de 9,30 años, una desviación estándar de $\pm 1,73$ años y un rango de edades que iba desde los 6 a 12 años. Este rango de edad fue clasificado en tres grupos etáreos que se muestran en la tabla N° 2.

Tabla Nº 2: Grupos etáreos de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
de 6 a 7 años	37	18,0	18,0
de 8 a 9 años	69	33,5	51,5
de 10 a 12 años	100	48,5	100,0
Total	206	100,0	

Fuente: Elaboración propia

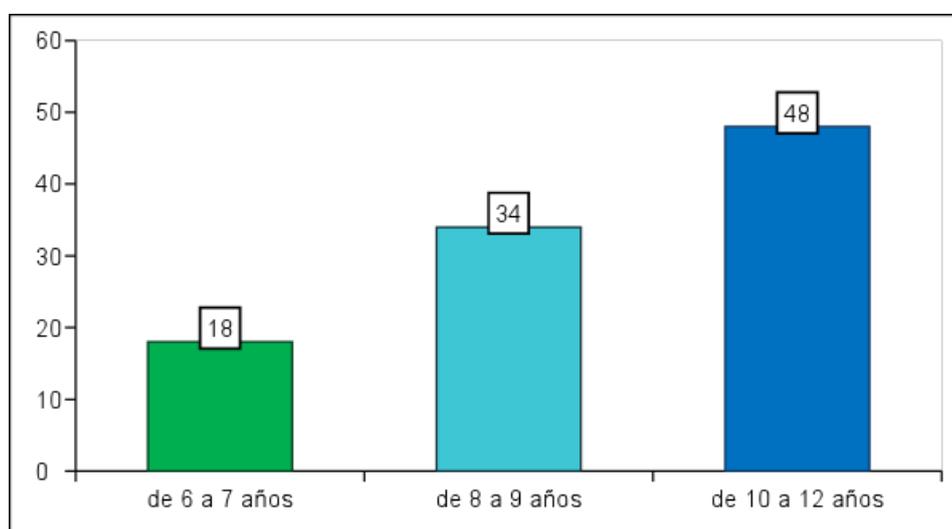


Gráfico Nº 1: Edad etárea de la muestra.

INTERPRETACIÓN

La tabla Nº 2 presenta la distribución de la muestra por grupo etáreo. Se encontró que 37 escolares tenían entre 6 y 7 años representando 18% de la muestra; 69 escolares tenían entre 8 y 9 años representando 33.5% de la muestra y 100 escolares tenían entre 10 y 12 años. Se observa que la mayor parte de los escolares tenían entre 10 y 12 años de edad representando 48.5%

de la muestra. Los porcentajes correspondientes se muestran en el gráfico N° 1.

Tabla N° 3: Distribución de la muestra por sexo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Masculino	95	46,1	46,1
Femenino	111	53,9	100,0
Total	206	100,0	

Fuente: Elaboración propia

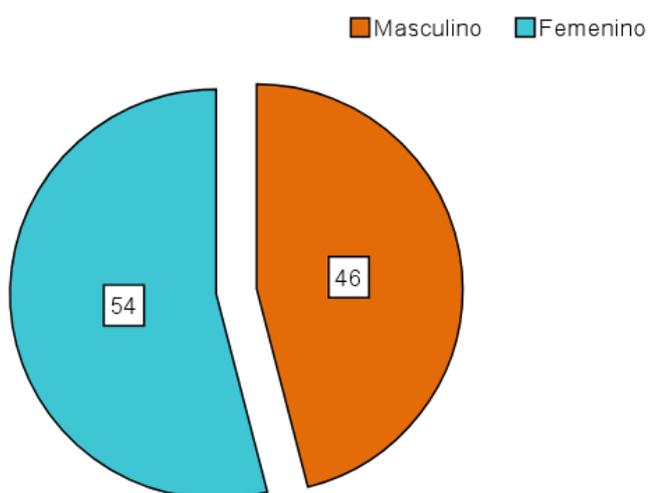


Gráfico N° 2: Distribución de la muestra por sexo

INTERPRETACIÒN

La tabla N° 3 presenta la distribución de la muestra por sexo. 95 escolares, evaluados respecto a la hipermovilidad articular y la fuerza de prensión eran del sexo masculino representando el 46.1% de la muestra y 111 escolares eran del sexo femenino representando el 53.9 % de la muestra. Se observa que la

mayor parte de la muestra eran escolares del sexo femenino. Los porcentajes correspondientes se muestran en el gráfico N° 2.

Tabla N° 4: Peso, talla e IMC de la muestra

	Peso (Kg.)	Talla (m)	IMC (kg/ m ²)
Muestra	206	206	206
Media	37,86	1,36	19,96
Desviación estándar	12,36	,12	3,87
Mínimo	17,00	1,06	14,05
Máximo	83,00	1,75	31,91

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÒN

La muestra, formada por 206 escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo, que fueron evaluados respecto a la hipermovilidad articular y la fuerza de prensión presentó un peso promedio de $37,86 \pm 12,36$ kg, con un mínimo de 17 y un máximo de 83 kg, una talla promedio de $1,36 \pm 0,12$ metros con un mínimo de 1,06 y un máximo de 1,75 metros y un IMC promedio de $19,96 \pm 3,87$ kg/ m² con un mínimo de 14,05 y un máximo de 31,91 kg/ m².

Tabla N° 5: Clasificación del IMC de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Peso normal	87	42,2	42,2
Sobrepeso	57	27,7	69,9
Obesidad	62	30,1	100,0
Total	206	100,0	

Fuente: Elaboración propia

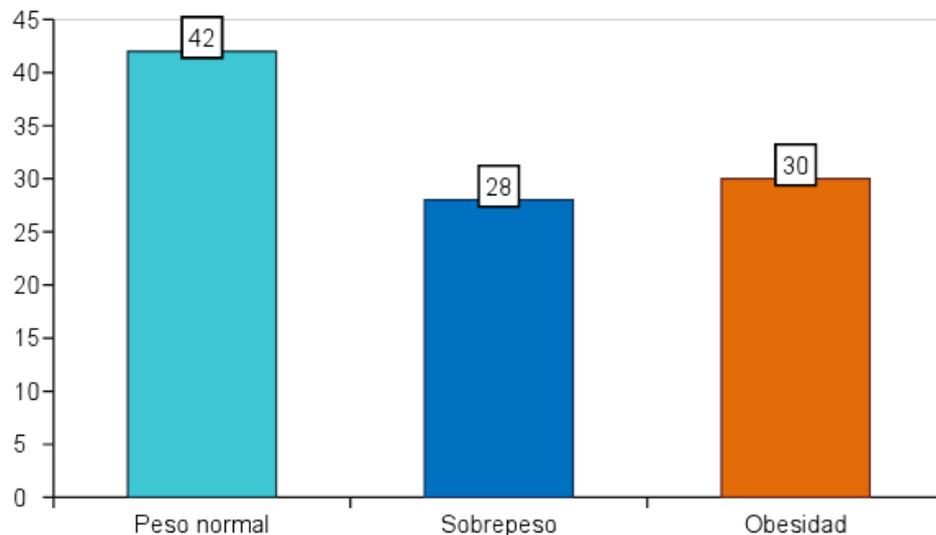


Gráfico N° 3: Clasificación del IMC de la muestra

INTERPRETACIÓN

La tabla N° 5 presenta la distribución de la muestra por clasificación del IMC. Se encontró que 87 escolares presentaron un peso normal representando un 42.2% de la muestra; 57 escolares tenían sobrepeso representando 27.7% y 62 escolares presentaron obesidad representando 30.1% de la muestra. La mayor parte de los escolares se encontraban con un peso normal. Los porcentajes correspondientes se muestran en el gráfico N° 3.

Tabla N° 6: Distribución de la muestra por mano dominante.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Derecha	199	96,6	96,6
Izquierda	7	3,4	100,0
Total	206	100,0	

Fuente: Elaboración propia

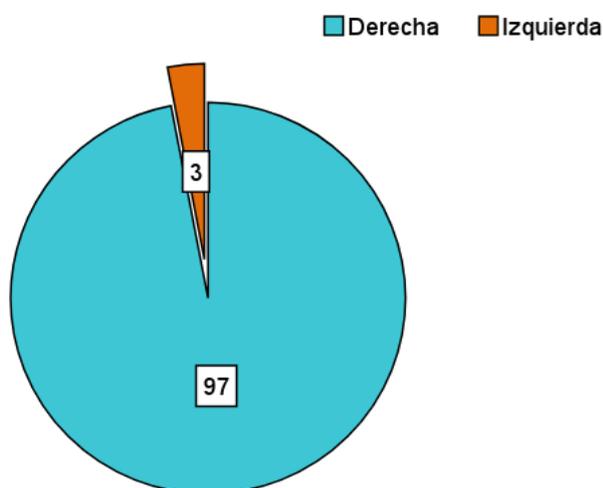


Gráfico N° 4: Distribución de la muestra por mano dominante

INTERPRETACIÓN

La tabla N° 6 presenta la distribución de la muestra según mano dominante. 199 escolares presentaron a la mano derecha como mano dominante representando un 96.6%, mientras que solo 7 escolares presentaron la mano izquierda como mano dominante representando un 3.4% de la muestra. Se observa que casi toda la muestra tenía a la mano derecha como mano dominante. Los porcentajes correspondientes se muestran en el gráfico N° 4.

EVALUACIÓN DE LA DE LA HIPERMOVILIDAD ARTICULAR EN TERMINOS DEL TEST DE BEIGHTON

Tabla N° 7: Hipermovilidad Articular de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Si presenta	110	53,4	53,4
No presenta	96	46,6	100,0
Total	206	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

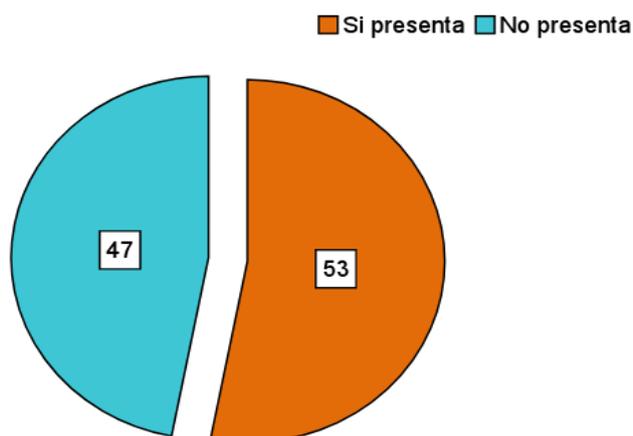


Gráfico N° 5: Hipermovilidad Articular de la muestra

INTERPRETACIÓN

En la tabla N° 7 podemos apreciar que para la variable Hipermovilidad Articular, se encontró que 110 escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo, presentaron Hipermovilidad Articular representando 53.4%de la muestra y 96 escolares no presentaron Hipermovilidad Articular representando 46.6% de la muestra. Se observa que la

mayor parte de la muestra presentó Hiper movilidad Articular. El gráfico N° 5 muestra los porcentajes correspondientes.

Tabla N° 8: Hiper movilidad Articular de la muestra por edad

	Hiper movilidad Articular		Total
	Si presenta	No presenta	
de 6 a 7 años	23	14	37
de 8 a 9 años	37	32	69
de 10 a 12 años	50	50	100
Total	110	96	206

Fuente: Elaboración Propia

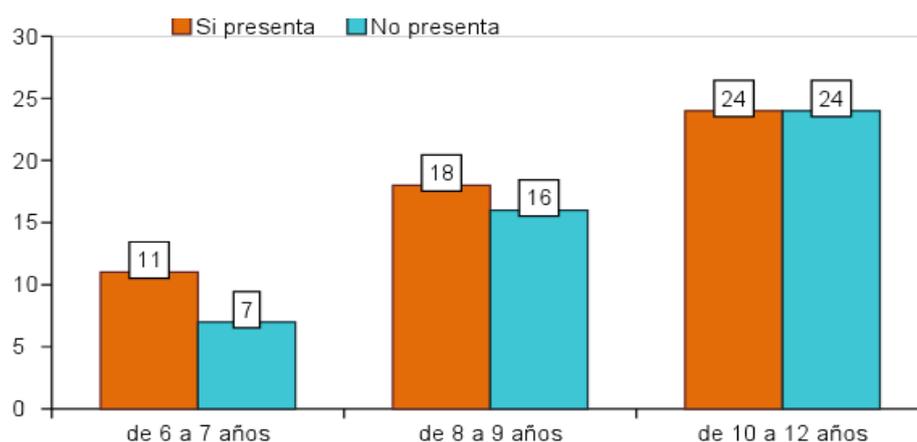


Gráfico N° 6: Hiper movilidad articular de la muestra por edad

INTERPRETACIÓN

La tabla N° 8 presenta la Hiper movilidad Articular de la muestra por edad. En los escolares, que tenían de 6 a 7 años, 23 presentaron Hiper movilidad Articular representando 11% de la muestra, mientras que 14 no presentaron Hiper movilidad Articular representando 7% de la muestra. En los escolares, que tenían de 8 a 9 años, 37 presentaron Hiper movilidad Articular

representando 18% de la muestra mientras que 32 no presentaron Hiper movilidad Articular representando 16% de la muestra. En los escolares, que tenían de 10 a 12 años, 50 presentaron Hiper movilidad Articular representando 24% de la muestra, mientras que 50 no presentaron Hiper movilidad Articular representando 24% de la muestra. El gráfico N° 6 muestra los porcentajes correspondientes.

Tabla N° 9: Hiper movilidad articular de la muestra por sexo

	Hiper movilidad Articular		Total
	Si presenta	No presenta	
Masculino	43	52	95
Femenino	67	44	111
Total	110	96	120

Fuente: Elaboración Propia

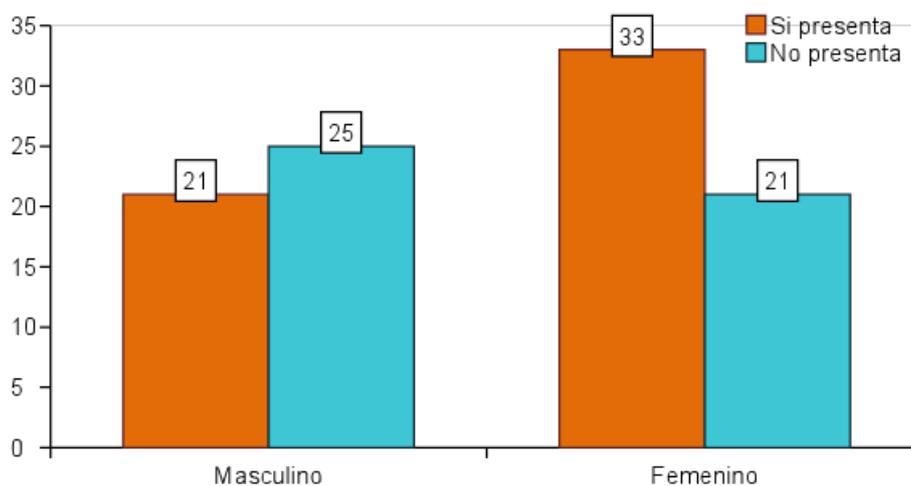


Gráfico N° 7: Hiper movilidad Articular de la muestra por sexo

INTERPRETACIÓN

La tabla N° 9 presenta la Hiper movilidad Articular de la muestra por sexo. En los escolares del sexo masculino, 43 presentaron Hiper movilidad Articular representando 21% de la muestra mientras que 52 no presentaron Hiper movilidad Articular representando 25% de la muestra. En los escolares del sexo femenino, 67 presentaron Hiper movilidad Articular representando 33% de la muestra y 44 no presentaron Hiper movilidad Articular representando 21% de la muestra. El gráfico N° 7 muestra los porcentajes correspondientes.

Tabla N° 10: Hiper movilidad Articular de la muestra por IMC

	Hiper movilidad Articular		Total
	Si presenta	No presenta	
Peso normal	55	32	87
Sobrepeso	31	26	57
Obesidad	24	38	62
Total	110	96	206

Fuente: Elaboración Propia

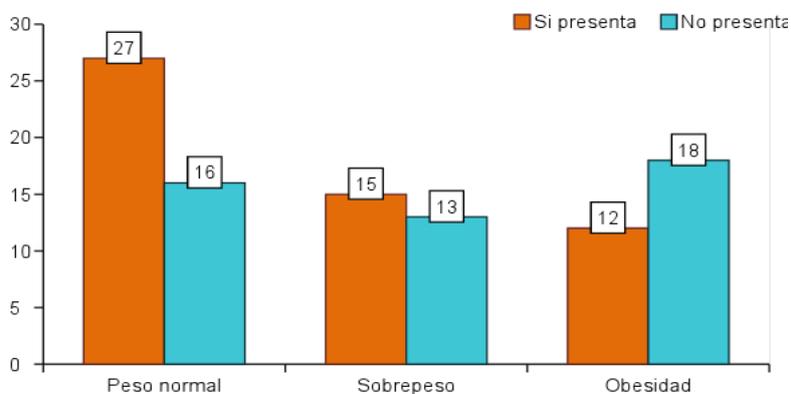


Gráfico N° 8: Hiper movilidad Articular de la muestra por IMC

INTERPRETACIÓN

La tabla N° 10 presenta la Hiper movilidad Articular de la muestra por clasificación del IMC. En los escolares que presentaron un peso normal, 55 presentaron hiper movilidad articular representando un 27% de la muestra mientras que 32 no presentaron hiper movilidad articular representando 16% de la muestra. En los escolares que presentaron sobrepeso, 31 presentaron hiper movilidad articular representando 15% de la muestra mientras que 26 no presentaron hiper movilidad articular representando 13% de la muestra. En los escolares que presentaron obesidad, 24 presentaron hiper movilidad articular representando 12% de la muestra mientras que 38 no presentaron hiper movilidad articular representando 18% de la muestra. El gráfico N° 8 muestra los porcentajes.

EVALUACION DE LA FUERZA DE PRENSIÓN DE LA MUESTRA

Tabla N° 11: Fuerza de prensión de la muestra por cada mano

	Prensión promedio mano derecha (kg)	Prensión promedio mano izquierda (kg)
Muestra	206	206
Media	8,82	8,19
Desviación estándar	4,26	4,19
Mínimo	1,75	1,00

Máximo 22,00 21,90

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

La tabla N° 11 presenta la evaluación de la fuerza de presión cilíndrica promedio de la muestra, tanto de la mano derecha como de la izquierda. Con respecto a la mano derecha, la presión cilíndrica promedio fue de 8,82 kg, con una desviación estándar de $\pm 4,26$, una presión mínima de 1,75 kg y una máxima de 22,00 kg. En la mano izquierda, la presión cilíndrica promedio fue de 8,19 kg, con una desviación estándar de $\pm 4,19$, una presión mínima de 1,00 kg y una máxima de 21,90 kg.

Tabla N° 12: Fuerza de presión de la muestra

Presión promedio de la muestra (kg)	
Muestra	206
Media	8,50
Desviación estándar	4,16
Mínimo	1,50
Máximo	21,83

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

La tabla N° 12 presenta la evaluación de la fuerza de presión cilíndrica promedio de la muestra. La fuerza de la presión cilíndrica promedio fue de

8,50 kg, con una desviación estándar de $\pm 4,16$, una presión mínima de 1,50 kg y una máxima de 21,83 kg.

Tabla N° 13: Hipermovilidad y fuerza de presión de la muestra

	Si presenta hipermovilidad articular	No presenta hipermovilidad articular
Muestra	110	96
Media	6,05	11,31
Desviación estándar	2,61	3,81
Mínimo	1,50	4,75
Máximo	11,95	21,83

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

La tabla N° 13 presenta la evaluación de la hipermovilidad articular y fuerza de presión cilíndrica promedio de la muestra. En los escolares que presentaron hipermovilidad articular, la fuerza de la presión cilíndrica promedio fue de 6,05 kg, con una desviación estándar de $\pm 2,61$, una presión mínima de 1,50 kg y una máxima de 11,95 kg. En los escolares que no presentaron hipermovilidad articular, la fuerza de la presión cilíndrica promedio fue de 11,31 kg, con una desviación estándar de $\pm 3,81$, una presión mínima de 4,75 kg y una máxima de 21,83 kg.

Tabla N° 14: Hipermovilidad y fuerza de prensión de la muestra por edad

	Fuerza de prensión (kg) - promedio		Diferencia de fuerza de prensión
	Si presenta hipermovilidad articular	No presenta hipermovilidad articular	
de 6 a 7 años	3,74	4,68	0,94
de 8 a 9 años	6,89	7,49	0,60
de 10 a 12 años	10,80	11,23	0,43

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 14: presenta la evaluación de la hipermovilidad articular y fuerza de prensión cilíndrica promedio de la muestra por edad. Los escolares que tenían entre 6 y 7 años de edad y que presentaron hipermovilidad articular, la fuerza de la prensión cilíndrica promedio fue de 3,74 kg mientras que en los que no presentaron hipermovilidad articular fue de 4,68 kg. Los escolares que tenían entre 8 y 9 años de edad y que presentaron hipermovilidad articular, la fuerza de la prensión cilíndrica promedio fue de 6,89 kg mientras que en los que no presentaron hipermovilidad articular fue de 7,49 kg. En los escolares que tenían entre 10 y 12 años de edad y que presentaron hipermovilidad articular, la fuerza de la prensión cilíndrica promedio fue de 10,80 kg mientras que en los que no presentaron hipermovilidad articular fue de 11,23 kg.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Prueba de la Hipótesis General

a. Existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017.

1. **Ho: No** existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017.

2. **Ha: Si** existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017.

3. **Nivel de Significación:** $\alpha = 0,05$

4. **Prueba Estadística:** Rho de Spearman

5. **Decisión y conclusión:**

Como el p valor calculado $p = 0,000$ es menor que el nivel de significancia $\alpha = 0,05$, podemos concluir que a un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir que existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017,

lo cual ha sido corroborado mediante la prueba estadística Rho de Spearman, cuyas evidencias se adjuntan.

Tabla N° 15: Prueba Rho de Spearman

			Hipermovilidad Articular	Fuerza de prensión
Rho de Spearman	Hipermovilidad Articular	Coeficiente de correlación	1,000	,652**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	206	206
	Fuerza de prensión	Coeficiente de correlación	,652**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	206	206

Fuente: Elaboración Propia

Prueba de la Hipótesis Especifica H1

b. Existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de prensión cilíndrica, respecto al sexo, en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017.

1. **Ho: No** existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de prensión cilíndrica, respecto al sexo, en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017.

2. **Ha: Si** existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de prensión cilíndrica, respecto al sexo, en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017.

3. **Nivel de Significación:** $\alpha = 0,05$

4. **Prueba Estadística:** U de Mann-Whitney

5. **Decisión y conclusión:**

Como el p valor calculado $p = 0,000$ es menor que el nivel de significancia $\alpha = 0,05$, podemos concluir que a un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir que existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica, respecto al sexo, en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017, lo cual ha sido corroborado mediante la prueba estadística U de Mann-Whitney, cuyas evidencias se adjuntan.

Tabla N° 16: Prueba estadística U de Mann-Whitney

	Hipermovilidad Articular	Fuerza de presión
U de Mann-Whitney	4373,500	3742,000
W de Wilcoxon	10589,500	9958,000
Z	-2,440	-3,589
Sig. asintótica (bilateral)	0,015	0,000

a. Variable de agrupación: Sexo

Fuente: Elaboración Propia

Prueba de la Hipótesis Especifica H2

c. Existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica, respecto a la edad, en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017.

1. **Ho: No** existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica, respecto a la edad, en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017.
2. **Ha: Si** existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica, respecto a la edad, en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017.
3. **Nivel de Significación:** $\alpha = 0,05$
4. **Prueba Estadística:** Prueba de Kruskal Wallis
5. **Decisión y conclusión:**

Como el p valor calculado $p = 0,000$ es menor que el nivel de significancia $\alpha = 0,05$, podemos concluir que a un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir que existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica, respecto a la edad, en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017, existe, lo cual ha sido corroborado mediante la prueba estadística prueba de Kruskal Wallis, cuyas evidencias se adjuntan.

Tabla N° 17: Prueba de Kruskal Wallis

	Hipermovilidad Articular	Fuerza de presión
Chi-cuadrado	40,760	93,692
gl	2	2

Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017, lo cual ha sido corroborado mediante la prueba estadística prueba de Kruskal Wallis, cuyas evidencias se adjuntan.

Tabla N° 18: Prueba de Kruskal Wallis

	Hipermovilidad Articular	Fuerza de prensión
Chi-cuadrado	7,421	6,035
gl	2	2
Sig. asintótica	,024	,049

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: IMC

Fuente: Elaboración Propia

4.2. Discusión de resultado

En la variable Hipermovilidad Articular, se encontró en base a la muestra de 206 escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo, que el 53.4% (110) presentaron Hipermovilidad Articular y 46.6 % (96) no presentaron Hipermovilidad Articular.

En coincidencia con el estudio del 2014, de la revista Clinical and Experimental Rheumatology que tenía como objetivo analizar la prevalencia de las afecciones musculoesqueléticas y la hipermovilidad en escolares de la India.

Demostró que, de 1838 niños, lo que presentaban prevalencia de hipermovilidad en una rango de puntuación de ≥ 4 beighton eran el 58.8 % (1081) de la muestra.

La Hipermovilidad Articular en relación a la edad se presenta de la siguiente forma; 6 a 7 años el 11% (23) presentan y 7% (14) no presentaron; de 8 a 9 años el 18%(37) tienen y 16% (32) no tienen; de 10 a 12 años el 24 % (50) presentaron y 24% (50) no presentaron.

En tal sentido concuerda el estudio Martínez Montoya, que desarrollo una investigación sobre el Número de puntos de Beighton positivos y desviación lateral de la columna en estudiantes de la Institución Educativa Estatal – Ica en el año 2015, donde de una muestra de 170 estudiantes de 6 a 12 años de edad, demostró una prevalencia de hipermovilidad articular de 60.7%, mediante por el test de Beighton en estudiantes de 6 a 9 años de edad, en los estudiantes de 10 a 12 años se halló una prevalencia de 22%. Probando que con la edad disminuye los puntos de beighton.

La Hipermovilidad Articular en relación al género se presenta de la siguiente forma; En los escolares del género masculino, el 21% (43) presentaron y 25% (52) no presentaron. En los escolares del sexo femenino, el 33% (67) presentaron y 21% (44) no presentaron.

Los datos obtenidos son consecuentes con el estudio de Carmen L. De Cunto y colaboradore, durante el año 2001 en Buenos Aires titulado “Hiperlaxitud

Articular:Estimación de su Prevalencia en Niños de Edad Escolar”, evaluó a 359 niños de una escuela privada encontrando una prevalencia del Síndrome Benigno de Hiperlaxitud Articular en varones que constituyen el 17,2 % (62) y en las mujeres son el 20,1% (72).Asi como no presentan prevalencia del Síndrome Benigno de Hiperlaxitud Articular en varones que constituyen el 35.7 % (128) y en las mujeres el 27% (97).

La Hipermovilidad Articular de la muestra por clasificación del IMC se presenta de la siguiente forma; En los escolares que presentaron un peso normal, el 27% (55) presentaron y el 32 no presentaron. En los escolares que presentaron sobrepeso, 15 % (31) presentaron y 13 % (26) no presentaron. En los escolares que presentaron obesidad, 12% (24) presentaron y 18% (38) no presentaron.

Los datos obtenidos son congruentes con la investigación de Tesen Torrejon y Tuesta Gallegos, del 2015 denominada Frecuencia de las características de hiperlaxitud articular en edad escolar de 7 a 10 años en una muestra de 243 niños del colegio público del Callao que cursaban el 2°, 3°, 4° y 5° de primaria, obtuvieron una frecuencia de Hiperlaxitud de 69.6%. De los cuales la relación entre hiperlaxitud e IMC según el estudio nos muestra que en el grupo de niños hiperlaxos en la edad de 7 años, hay un mayor porcentaje que se encuentran en su peso normal, y con sobrepeso. En cuanto a la obesidad esta se presentó en menor proporción. En el grupo de niños con 8 años el mayor número de casos se encontraron con peso normal y sobrepeso. Asimismo, no hay relación entre IMC e hiperlaxitud en edad de 8 años. En el grupo de 9 años el mayor

número de casos se encontraban en su peso normal. También en relación entre IMC y la hiperlaxitud en edad de 9 años. En el grupo de 10 años, los niños con hiperlaxitud contaron con mayor porcentaje en cuanto a sobrepeso.

La evaluación de la hipermovilidad articular y fuerza de presión cilíndrica promedio. Se presenta en los escolares que presentaron hipermovilidad articular, la fuerza de la presión cilíndrica promedio fue de 6,05 kg, una presión mínima de 1,50 kg y una máxima de 11,95 kg. En los escolares que no presentaron hipermovilidad articular, la fuerza de la presión cilíndrica promedio fue de 11,31 kg, una presión mínima de 4,75 kg y una máxima de 21,83 kg.

Los resultados obtenidos son acordes con el trabajo de Pamela Escalona D.A. y colaboradores; que desarrollo un estudio para establecer rangos de normalidad de fuerza de mano en niños y jóvenes de 7 a 17 años de edad, con una muestra de 760 donde se midió la presión: palmar cilíndrica (dinamómetro de Jamar). Se obtuvo intervalos de confianza de 95% para los promedios de fuerza. Y los resultados: en promedio, las diferencias de fuerza de ambas manos en cada sexo, se atribuyeron al azar ($p > 0,05$). El promedio de fuerza en hombres fue significativamente mayor ($p < 0,05$). Para presión cilíndrica, el crecimiento alcanzó 25 kg en mujeres; en varones, se mantuvo en 39 kg.

Presenta la evaluación de la hipermovilidad articular y fuerza de presión cilíndrica promedio de la muestra por edad. Los escolares que tenían entre 6 y 7 años de edad y que presentaron hipermovilidad articular, la fuerza de la

presión cilíndrica promedio fue de 3,74 kg mientras que en los que no presentaron hipermovilidad articular fue de 4,68 kg. Los escolares que tenían entre 8 y 9 años de edad y que presentaron hipermovilidad articular, la fuerza de la presión cilíndrica promedio fue de 6,89 kg mientras que en los que no presentaron hipermovilidad articular fue de 7,49 kg. En los escolares que tenían entre 6 y 7 años de edad y que presentaron hipermovilidad articular, la fuerza de la presión cilíndrica promedio fue de 10,80 kg mientras que en los que no presentaron hipermovilidad articular fue de 11,23 kg.

La información obtenida es coincidente con la investigación de Souza M. A. y colaboradores del 2014 donde realizaron un estudio con una muestra de 295 niños sin hipermovilidad de ambos sexos de 6 a 13 años de los colegios públicos de Ribeirão Preto en Brazil. Los resultados mostraron que la fuerza de agarre de ambas manos aumentó con la edad en los dos géneros,

4.3. Conclusiones.

Podemos concluir que a un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir que existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017.

Podemos concluir que a un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir que existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica,

respecto al sexo, en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017.

Podemos concluir que a un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir que existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica, respecto a la edad, en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017.

Podemos concluir que a un nivel de significación del 5%, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir que existe asociación significativa entre la hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica, respecto al IMC, en escolares de la Institución Educativa “La Inmaculada” del Distrito de Villa María del Triunfo-2017.

4.4. Recomendaciones

- Se recomienda realizar más estudios respecto al presente tema de investigación, en diferentes instituciones educativas, para así tener un panorama más significativo la relación entre hipermovilidad articular y fuerza de presión.
- Se recomienda realizar charlas sobre hipermovilidad articular a los licenciados en educación, padres de familia y alumnos sobre sobre la importancia de rol de la hipermovilidad en la etapa estudiantil y los

efectos secundarios que repercuten en en los estudiantes en el colegio la inmaculada debido a su alta incidencia.

- Priorizar un diagnóstico oportuno de hipermovilidad desde la edad escolar.
- Se recomienda establecer convenios entre la Universidad Alas Peruanas y el Ministerio de Educación, para elaborar programas de evaluación y tratamiento del hipermovilidad articular, debido a la alta prevalencia en estudios realizados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.- Chapinal Jiménez A. Rehabilitacion de la mano con artritis y artrosis en terapia ocupacional. España: Masson; 2005.

2.-Escalona D' P, Naranjo J, Lagos V, Solís F. Parámetros de Normalidad en Fuerzas de Presión de Mano en Sujetos de Ambos Sexos de 7 a 17 Años de Edad. Rev Chil Pediatr 2009; 80 (5): 435-43.

Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062009000500005&lng=en&nrm=iso&tlng=en

3. - Manoharan VS, Sundaram SG, Jason JI. Factors affecting hand grip strength and its evaluation: a systemic review. International Journal of Physiotherapy and Research. 2015. 3(6):1288-1293.

Disponible en:<https://www.ijmhr.org/ijpr.3.6/IJPR.2015.193.pdf>

4.- Salinas Durán F, Lugo Agudelo LH, Restrepo Arbeláez R. Rehabilitación en Salud. 2ed. Colombia: Universidad de Antioquia, 2008

- 5.- Crepeau E, Cohn E, Schell B. Willard & Spackman Terapia Ocupacional. 10 ed. España: Médica panamericana. 2005.
- 6.- Correa Bautista JE, Corredor López DE. Principios y métodos para el entrenamiento de la fuerza muscular. Bogota. Editorial Universidad del Rosario; 2009.
- 7.- Heiward VH. Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. 5 ed. España: Editorial Médica panamericana; 2008.
- 8.- Clarkson HM, Hurabielle J, Doy K, Marlowe JD. Proceso evaluative musculoesqueletico: amplitud del movimiento articular y test manual de fuerza muscular. 2 ed. España: Paidotribo; 2003.
- 9.- Marrodán Serrano MD, Romero Collazos JF, Moreno Romero S, Mesa Santurino MS, Cabañas Armesilla MD, Pacheco del Cerro JL, et al. Dinamometría en niños y jóvenes de entre 6 y 18 años: valores de referencia, asociación con tamaño y composición corporal. An Pediatría. 2009. 70(4): 340-8.
- Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19268640>
10. - Shihyun Park. Biomechanical analysis of hand grip motion for optimal handle design using a cadaver model. [Tesis Doctoral] Pennsylvania. The Pennsylvania State University. 2009.
- Disponible en: https://etda.libraries.psu.edu/files/final_submissions/6000
11. - Santos Neves R, José Lopes A, Silveira de Menezes SL, De Lemos Lima TR, De Sá Ferreir A, Silva Guimarães F. Hand grip strength in healthy young and older Brazilian adults: development of a linear prediction model using simple anthropometric variables. Kinesiology .2017.49(2): 208-16.

Disponible

en:<https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/kinesiology/article/view/5700/2986>

12.- Rojas C JA, Vázquez L del CU, Sánchez GV, Banik SD, Argáez S J. Dinamometría de manos en estudiantes de Merida, México. Rev Chil Nutr 2012; 39(3): 45 - 51.

Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182012000300007

13. - Adib N, Davies R, Grahame R. Y Col. Joint Hypermobility Syndrome in childhood. A not so benign multisystem disorder. J. Rheumatology 2005; 44. (6): 744-50.

Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15728418>

14. - Pacey V, Tofts L, Wesley A, Collins F, Singh D. Joint hypermobility syndrome: A review for physicians. J Paediatr Child Health. 2014. 51 (4): 373-80.

Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25290912>

15.- Barrantes TF, Ramos SB, Vega M, Pichiule M. Síndrome Benigno de Hiperlaxitud Articular. Analisis de la Prevalencia, Rasgos Somatometricos y Asociaciones Clinicas Frecuentes. Rev CIMEL (Ciencia e Investigación médica Estudiantil Latinoamericana).2001, 6(1):39-43.

Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/717/71700612.pdf>

16. - Martínez Larrarte JP, Suarez Martín, Menéndez F. The hyperlaxness syndrome to articulate in practice daily clinic. Revista cubana de reumatología. 2013. 14(1): 36-40.

Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1521694203001086>

18. - Scheper MC, De Vries JE , Juul-Kristensen B , Nollet F, Engelber R. The functional consequences of Generalized Joint Hypermobility: a cross-sectional study. BMC Musculoskeletal Disorders. 2014; 15(1): 243-251.

Disponible en:

http://www.academia.edu/24284590/The_functional_consequences_of_Generalized_Joint_Hypermobility_A_cross-sectional_study

19.- Baeza-Velasco C, Gély-Nargeot M-C, Pailhez G, Vilarrasa AB. Joint hypermobility and sport: a review of advantages and disadvantages. Current Sports Medicine Reports. 2013, 12(5): 291-5.

Disponible en: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00149619-201309000-00007>

20. - Beighton PH, Grahame R, Bird H. Hypermobility of Joints. 4a.ed. London. Springer Science & Business Media. 2014.

21.- Vidal Neyra LL. "Síndrome Benigno de Hiper movilidad Articular. Revista Fronteras en Medicina. Perú. 1993; 1(3): 4-12.

22.- González García R, Oliva López Y. El síndrome de hiperlaxitud articular, un enfoque clínico epidemiológico en Minas de Matahambre. Rev. Ciencias Médicas. 2014; 18(1): 45-56.

Disponible en:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000100006

23.- Belmonte MA, Castellano JA, Román JA, Rosas JC. Enfermedades Reumáticas Actualización SVR. España. Editorial Ibáñez&Plaza Asociados S.L 2013.

24.- Zurita Ortega, F; Ruiz Rodríguez L; Martínez Martínez A; Fernández Sánchez M; Rodríguez Paiz C; López Liria R. Hiperlaxitud ligamentosa (test de Beighton) en la población escolar de 8 a 12 años de la provincia de Granada. *Reumatol Clin.* 2010; 6(1):5-10.

Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1699258X09001247>

25.- Menéndez Alejo FM. De la laxitud a la hipermovilidad articular .*Revista Cubana de reumatología.* 2005; 7(1): 1-6.

Disponible en:

<http://www.revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/108>

26. - Remvig L, Jensen DV, Ward RC. Are diagnostic criteria for general joint hypermobility and benign joint hypermobility syndrome based on reproducible and valid tests A review of the literature. *J Rheumatol.* 2007; 34(4): 798-803.

Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17295436>

27.- Haro D M, Morante R M, Lillo SS. Síndrome de Hiperlaxitud Articular Benigno en el Niño. *Rev. Med. Clin. Condes.* 2014; 25(2) 255-64.

Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864014700367>

28.- Clinch J, Deere K, Sayers A, Palmer S, Riddoch C, Tobias JH, Clark EM. Epidemiology of generalized joint laxity (hypermobility) in fourteen-year-old children from the UK: a population-based evaluation. *Arthritis Rheum.* 2011; 63(9): 2819-27.

Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21547894>

29. - Murray KJ. Hypermobility disorders in children and adolescents. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2006; 20(2):329-51.

Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16546060>

- 30.-Thompson CW, Floyd RT, Manual de Kinesiología Estructural. 2° ed. Barcelona: Paidotribo; 1999.
- 31.-Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomía y Movimiento Humano: estructura y funcionamiento. 1° ed. Barcelona: Paidotribo; 2000.
- 32.- Ruiz Vargas J. Anatomía Topográfica. 5° ed. C. Juárez: UACJ; 2002.
- 33.- Viladot Voegeli A. Lecciones Básicas de Biomecánica del Aparato Locomotor.1°ed.Barcelona: Springer Science & Business Media; 2001.
- 34.- Moore KL, Dalley AF. Anatomía con Orientación Clínica. 5°ed. Chapultepec: Médica Panamericana; 2009.
- 35.- Moore KL, Agur AMR. Fundamentos de Anatomía: con orientación clínica. 2° ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2003.
- 36.- Miralles Marrero R, Millares Rull I. Biomecánica Clínica del Aparato.1° ed. España: Masson; 1998.
- 37.-Nordin M, Frankel VH.Biomecánica básica del sistema musculoesquelético. 3° ed. España: Mc.graw – Hill Interamericana.2004.
- 38.- Zurita Ortega F, Ruiz Rodríguez L, Moreno Lorenzo C. Screenig y prevalencia de las alteraciones raquídeas (escoliosis e hipercifosis) en una población escolar de 8 a 12 años provincia de Granada [Tesis Doctoral] España. Editorial Universidad de Granada; 2007.
Disponible en: <https://hera.ugr.es/tesisugr/16734531.pdf>
- 39.- Canahuire Huallpa C. Movimientos mandibulares en pacientes hiperlaxos y no hiperlaxos. [Tesis Licenciatura]. Lima: UFVR; 2008.
- 40.- Yunchoy Sánchez H. Síndrome de hiper movilidad articular. Revista Chilena de Reumatología. 2001; 17 (2): 74-80.
Disponible en: <http://www.sochire.cl/bases/r-24-1-1343573910.pdf>

- 41.- De Cunto C, Moroldo MB, Liberatore D, Imach E. Hiperlaxitud Articular: Estimación de su Prevalencia en Niños de Edad Escolar. Arch. Argent. Pediatr 2001; 99(2):105-110.
- 42.- Torres A, González P, Villegas V, Moreno M. Hiper movilidad Articular Benigna en niños escolares sanos de tres escuelas fiscales de Guayaquil. Rev. Reumatol Sociedad Ecuatoriana de Reumatología.2004, 8(1): 1-3.
43. - Sohrbeck-Nøhr O, Kristensen JH, Boyle E, Remvig L, Juul-Kristensen B. Generalized joint hypermobility in childhood is a possible risk for the development of joint pain in adolescence. Journal BMC Pediatrics. 2014. 10 (14):302.
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25492414>
44. - Abujam B, Aggarwal A. Hypermobility is related with musculoskeletal pain in Indian school-children. Clin Exp Rheumatol. 2014.32 (4): 610-3.
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24983202>
- 45.- De Souza MA, De Baptista C, De Baranauskas MM, De Pizzato TM, De Mattiello AC. Physiotherapy. 1º ed. Amsterdam: Elsevier; 2014.
46. - Hepping AM, Ploegmakers JW, Geertzen JHB, Bulstra S, Stevens M. The Influence of Hand Preference on Grip Strength in Children and Adolescents. Journal Plos One. 2015. 10 (11): e0143476.
Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26599429>
- 47.- Mestanza Paredes ML. Síndrome benigno de hiperlaxitud articular como un factor causal del retraso de la motricidad fina en niños de 3-5 años. [Tesis Licenciatura]. Lima: San marcos; 2008.

- 48.- Tesen Torrejon EJ, Tuesta Gallegos J, Alfaro Fernández PR, Granados Carrera J. Frecuencia de las características de hiperlaxitud articular en edad escolar de 7 a 10 años. [Tesis Licenciatura]. Lima: Cayetano Heredia, 2015.
Disponiblen en:
<http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/RHR/article/view/3207>
- 49.- Martínez Montoya DP. Número de puntos de beighton positivos y desviación lateral de la columna en estudiantes de la Institución Educativa Estatal- Ica. [Tesis Licenciatura]. Ica: Alas Peruanas, 2015.
- 50.- Lynn M, Epler M. Fundamentos de las Técnicas de Evaluación Musculoesqueléticas. 1 ed. Barcelona: Paidotribo; 2002.
- 51.- Clarkson Hm. Proceso Evaluativo Musculoesquelético: amplitud del movimiento articular y test manual de fuerza muscular. 1 ed. Barcelona: Paidotribo; 2003.
- 52.- Araújo AG de F, Barbosa G de M, Freire R de A, Andrade PR de, Ferreira JJ de A, Santos HH dos, et al.. Medidas de Confiabilidad de la Intra e Inter-ensayo con Goniómetro Universal y Artrómetro Podálica del Rango Activo de la Inversión y Eversión del Tobillo. Fisioter. Pesqui. 2014; 21 (4): 339-345.
Disponiblen en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502014000400339
53. - Shin H, Moon SW, Kim G-S, Park JD, Kim JH, Jung MJ, et al. Reliability of the pinch strength with digitalized pinch dynamometer, Ann Rehabil Med.2012, 36(3):394-399.
Disponiblen en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22837976>

54.- Mayordomo MM, Análisis dinamométrico de la mano: valores normativos en la población española. [Tesis Doctoral]. Madrid: servicio de Publicación e Intercambio Científico: universidad complutense de Madrid, 2007.

Disponible en: <http://eprints.ucm.es/12341/1/T30093.pdf>

55.- Contreras M, Palomino C. Elaboración y mantenimiento de infantómetros y tallímetros de madera. Lima: Instituto Nacional de Salud .UNICEF; 2007.

Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1748.pdf>

ANEXOS

ANEXO Nº 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título:

**“HIPERMOVILIDAD ARTICULAR Y FUERZA DE PRENSIÓN CILÍNDRICA
EN ESCOLARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE VILLA MARÍA DEL
TRIUNFO 2017”**

Introducción

Siendo egresada de la Universidad Alas Peruanas, declaro que en este estudio se pretende determinar la asociación entre hipermovilidad articular y la fuerza de prensión cilíndrica en niños de 6 a 12 años de una institución educativa de Lima 2017, para lo cual Ud. está participando voluntariamente. Para tal efecto, se le realizará una entrevista personal y a través del test de Beighton que se utiliza para determinar la existencia de la hiperlaxitud articular se le realizara movimientos de forma pasiva en nueve de sus articulaciones que son: (ambos dedos pulgares, ambos dedos meñiques, ambos codos, ambas rodillas, y tronco). Su participación será por única vez.

La hipermovilidad articular se caracteriza por el aumento de la amplitud del movimiento articular.

Riesgos

No hay riesgo para usted ya que no se le realizará ninguna evaluación clínica. Solo se le realizara una evaluación de los movimientos y fuerza de la mano.

Beneficios

Los resultados de esta investigación contribuyen a determinar la asociación entre hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica en niños de 6 a 12 años de una institución educativa. Con esta investigación se busca prevenir las complicaciones y tomar las medidas adecuadas mediante charlas en donde se les explique a los padres como ayudar en la postura de su menor hijo y que ejercicios puedan realizar en casa para que traten de evitar que su rango valla más allá de lo normal.

Confidencialidad

No se compartirá la identidad de las personas que participen en esta investigación. La información recolectada en este estudio acerca de usted, será puesta fuera de alcance; y nadie sino solo la investigadora, tendrá acceso a ella. Asimismo, se le asignará un código para poder analizar la información sin el uso de sus datos personales. Solo la investigadora sabrá cuál es su código. La información física (fichas) y virtual (CD) se mantendrán encerradas en un casillero con llave, al cual solo tendrá acceso la investigadora. No será compartida ni entregada a nadie.

¿Con quién debo contactarme cuando tenga preguntas sobre la investigación y mi participación?

Egresado: Edith Mariela Nieto Llamocca

E-mail: edithmariel28@hotmail.com

Teléfono: 012676291

Celular: 986786268

Dirección: Jirón Concordia 324.V.M.T

Asesor de Tesis: Edith Pezo Paucarima

E-mail: epp1410@hotmail.com

Celular: 996265310

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, puede contactarse con el Comité Institucional de Ética de la Universidad "ALAS PERUANAS", al teléfono 433-5522. Anexo: 2.

Declaración del Participante e Investigadores

- Yo, _____,
declaro que mi participación en este estudio es voluntaria.

Los investigadores del estudio declaramos que la negativa de la persona a participar y su deseo de retirarse del estudio no involucrará ninguna multa o pérdida de beneficios.

Costos por mi participación

El estudio en el que Ud. participa no involucra ningún tipo de pago.

Número de participantes

Este es un estudio a nivel local en el cual participarán como mínimo 150 personas voluntarias.

¿Por qué se me invita a participar?

El único motivo para su participación es porque usted forma parte de la población de personas que acuden a la Institución Educativa Túpac Amaru del distrito de Villa María del Triunfo, donde se determinara la asociación entre hipermovilidad articular y fuerza de prensión cilíndrica.

Yo: _____,

Identificada con N° de Código: _____ **Doy consentimiento** al equipo de investigadores para hacerme una entrevista personal y atreves del test de Beigthon que se utiliza para determinar la existencia de la hipermovilidad articular se me realizara movimientos de forma pasiva en nueve de mis articulaciones que son: (ambos dedos pulgares, ambos dedos meñiques, ambos codos, ambas rodillas, y tronco). Y medir la fuerza de prensión cilíndrica con el dinamómetro.

SI

NO

Doy consentimiento para el almacenamiento y conservación de la información, para revisiones posteriores.

SI

NO

Firma del participante

INVESTIGADOR

ANEXO N°2

Asentimiento para participar en un estudio de investigación (Menores de 12 años)

Instituciones : Universidad Alas Peruanas

Investigadores : Nieto Llamocca Edith Mariela

Título: “HIPERMOVILIDAD ARTICULAR Y FUERZA DE PRENSIÓN CILÍNDRICA EN ESCOLARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO 2017”

Propósito del Estudio:

Hola _____ mi nombre es _____, estamos haciendo un estudio para Identificar la asociación entre hipermovilidad articular y la fuerza de prensión cilíndrica en niños de 6 a 12 años de una institución educativa.

La hipermovilidad articular se caracteriza por el aumento de la amplitud del movimiento articular.

Si decides participar en este estudio te haremos algunas evaluaciones, a través de un test se te realizara algunos movimientos de cinco partes de tu cuerpo que son: (el dedo pulgar, el dedo meñique, codo, rodilla, y tronco) también mediremos la fuerza de prensión cilíndrica de tu mano a través de un dinamómetro.

No deberás pagar nada por participar en el estudio .Igualmente, no recibirás dinero, únicamente la satisfacción de colaborar para la investigación sobre la asociación entre hipermovilidad articular y la fuerza de presión cilíndrica en niños de 6 a 12 años de una institución educativa.

No tienes que colaborar con nosotros si no quieres. Si no lo haces no habrá ningún cambio en tu casa o en tu colegio.

Si deseas hablar con alguien acerca de este estudio puedes llamar a: Bachiller. Edith Nieto al teléfono: 986786268 (Lima), investigador principal.

¿Tienes alguna pregunta?

¿Deseas Colaborar con nosotros?

Si ()

No ()

Testigo (Si el participante es analfabeto)

Nombre:

DNI:

Investigador

Nombre:

DNI:

Fecha:

Fecha:

ANEXO Nº 3

FICHA DE RECOLECIÓN DE DATOS DEL TEST DE BEIGHTON

Fecha: ___/___/___

Código:

Edad:

Sexo: M F

Talla:

Peso:

IMC:

CRITERIOS DE MEDICION	D	I
Oposición pasiva del pulgar al antebrazo		
Flexión dorsal pasiva del dedo meñique mayor de 90°		
Hiperextensión activa de codo mayor o igual a 10°		
Hiperextensión activa de las rodillas mayor o igual a 10°		
Capacidad de tocar el piso con las palmas de las manos manteniendo las rodillas extendidas.		
Puntuación total :		

ANEXO Nº 4

FICHA DE RECOLECIÓN DE DATOS DE DINAMOMETRIA EN MANO

Fecha: ___/___/___

Código:

Edad:

Sexo: M F

Talla:

Peso:

IMC:

DINAMOMETRIA	DERECHA	IZQUIERDA
PRIMER INTENTO		
SEGUNDO INTENTO		
PROMEDIO		

ANEXO Nº 5

"Año del buen servicio al ciudadano"

Lima 27 de Noviembre 2017.

Señorita: Bach. Edith Mariela Nieto Llamocca

Asunto: Autorización para realizar el proyecto de investigación

Presente:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez informarle que visto el proyecto de tesis se aprueba que usted Bach. TM Edith Mariela Nieto Llamocca de la universidad UAP realice el trabajo de investigación titulado "HIPERMOVILIDAD ARTICULAR Y FUERZA DE PRENSIÓN CILÍNDRICA EN ESCOLARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA INMACULADA DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO 2017"

Por tal motivo como investigador debe coordinar con la dirección y las profesoras los horarios de evaluación, así mismo al finalizar la investigación se le solicita entregar una copia a la institución educativa para su conocimiento y difusión.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresar a usted nuestra consideración.

Atentamente



Mag. Martha Rodríguez Rodríguez

Directora del centro educativo la Inmaculada

MATRIZ DE CONSISTENCIA: HIPERMOVILIDAD ARTICULAR Y FUERZA DE PRENSIÓN CILÍNDRICA EN ESCOLARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA INMACULADA DE VILLA

PROBLEMA DE INVESTIGACION	OBJETIVO DE LA INVESTIGACION	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES Y ESCALAS	INSTRUMENTOS DE MEDICION	METODOLOGIA
Problema general	Objetivo general	Variable principal		Puntos de Beighton	<u>Diseño de estudio</u> : Estudio descriptivo de tipo transversal
¿Cuál es la asociación entre los Puntos de Beighton y la Fuerza de Prensión Cilíndrica en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017?	Determinar la asociación entre los Puntos de Beighton y la Fuerza de Prensión Cilíndrica en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017.	Hipermovilidad Articular	Beighton + 4 a más puntos. Beighton – Menos de 4 puntos.	Dinamómetro	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Variables secundarias			<u>Población:</u>
¿Cuál es la asociación entre los Puntos de Beighton y la Fuerza de Prensión Cilíndrica con respecto al sexo en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017?	Determinar la asociación entre los Puntos de Beighton y la Fuerza de Prensión Cilíndrica con respecto al sexo en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017.	Edad	- 6 a 7 años - 8 y 9 años - 10 y 12 años	Ficha de recolección de datos	514 escolares entre 6 a 12 de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo
¿Cuál es la asociación relación entre los Puntos de Beighton y la Fuerza de Prensión Cilíndrica con respecto al grupo étnico en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017?	Determinar la asociación entre los Puntos de Beighton y la Fuerza de Prensión Cilíndrica con respecto al grupo étnico en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017.	Sexo	- Masculino - Femenino		
¿Cuál es la asociación relación entre los Puntos de Beighton y la Fuerza de Prensión Cilíndrica con respecto al Índice de Masa Corporal en escolares niños de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017?	Determinar la asociación entre los Puntos de Beighton y la Fuerza de Prensión Cilíndrica con respecto al Índice de Masa Corporal en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa La Inmaculada del distrito de Villa María del Triunfo – Lima 2017.	Índice de Masa Corporal	Bajo peso Normal Sobrepeso Obesidad		
					<u>Muestra:</u> 206 escolares. El muestreo es intencional - no probabilístico a conveniencia con criterios de exclusión e inclusión

MARÍA DEL TRIUNFO 2017

