



**Universidad  
Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
TECNOLOGIA MÉDICA**

**TESIS**

“Índice de masa corporal y su relación con las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la Institución Educativa Fe y Alegría 2023 – Comas”

**Para optar el Título Profesional de  
Licenciada en Tecnología Médica en Terapia Física y Rehabilitación**

**Presentado por:**

**Autora:** Cordero Eyzaguirre, Mayvi Zhayumi

**Asesor:** Mg. Vera Arriola, Juan

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8665-0543>

**Lima – Perú  
2023**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 08/11/2022</b>

Yo, Mayvi Zhayumi Cordero Eyzaguirre egresado de la Facultad de Ciencias de la salud y  Escuela Académica Profesional de Tecnología médica /  Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y SU RELACIÓN CON LAS DESVIACIONES DE RODILLA EN EL PLANO FRONTAL EN NIÑOS DE 9 A 11 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FE Y ALEGRÍA 2023 – COMAS.” Asesorado por el docente: Juan Américo Vera Arriola DNI: 42714753 ORCID 0000-0002-8665-0543 tiene un índice de similitud de 11 (once)% con código oid: 14912:294519287 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.

  
 .....  
 Firma de autor  
 Mayvi Zhayumi Cordero Eyzaguirre  
 DNI: 48059778

  
 .....  
 Firma  
 Mg. Juan Américo Vera Arriola  
 DNI: 42714753

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi Madre por brindarme su apoyo incondicional en cada paso de  
mi formación profesional y en la vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por estar presente en mi vida y darme siempre su bendición, también a mi familia y amigos por impulsarme a cumplir mis metas.

Gracias a mi asesor por guiarnos con paciencia y sabiduría en la elaboración de este trabajo de investigación.

## RESUMEN

La obesidad contribuye a la mala alineación de las extremidades inferiores que aumentan el riesgo de padecer la osteoartrosis de rodilla en la edad adulta. La articulación de la rodilla juega un papel muy importante en el apoyo de cuerpo y la transmisión de su peso durante las actividades estáticas y dinámicas. En los niños a partir de los 6 a 8 años las rodillas se posicionan en valgo excesivo encontrando su alineamiento (valgo fisiológico) de los 8 a los 10 años de edad, si en esta etapa las rodillas reciben mayor tensión y carga a causa del sobrepeso posiblemente estas se desvíen en un valgo excesivo debido a las compensaciones del cuerpo para soportar el peso, así como a la fatiga muscular, ya que el sedentarismo disminuye el tono muscular. El objetivo del presente estudio fue determinar si existe relación entre el índice de masa corporal y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 - Comas. Se realizó un estudio de tipo observacional, transversal y correlacional; con una muestra de 166 escolares. Se utilizaron como instrumentos el IMC y el test del ángulo Q de rodilla. Como resultados se obtuvo: una media de 10,07 años, mayor cantidad del sexo femenino. Se encontró relación estadísticamente significativa entre las variables de estudio, así como con cada una de sus dimensiones ( $p=0,000$ ). Se concluye que el índice de masa corporal se relaciona con las alteraciones de la rodilla en el plano frontal en la muestra estudiada.

***Palabras clave: índice de masa corporal, ángulo Q, valgo, varo, escolares, fisioterapia.***

## ABSTRACT

Obesity contributes to lower extremity malalignment that increases the risk of osteoarthritis of the knee in adulthood. The knee joint plays a very important role in supporting the body and transmitting its weight during static and dynamic activities. In children from 6 to 8 years of age, the knees are positioned in excessive valgus, finding their alignment (physiological valgus) from 8 to 10 years of age, if at this stage the knees receive greater stress and load due to being overweight. Possibly these deviate in an excessive valgus due to the compensation of the body to support the weight, as well as muscle fatigue, since a sedentary lifestyle decreases muscle tone. The objective of this study was to determine if there is a relationship between the body mass index and knee deviations in the frontal plane in children from 9 to 11 years of age from the educational institution Fe y Alegría 2023 - Comas. An observational, cross-sectional and correlational study was carried out; with a sample of 166 schoolchildren. The BMI and the knee Q angle test were used as instruments. As results it was obtained: an average of 10.07 years, greater quantity of the feminine sex. A statistically significant relationship was found between the study variables, as well as with each of its dimensions ( $p=0.000$ ). It is concluded that the body mass index is related to the knee alterations in the frontal plane in the studied sample.

***Keywords: body mass index, Q angle, valgus, varus, schoolchildren, physiotherapy.***

# ÍNDICE

## **1. EL PROBLEMA**

- 1.1. Planteamiento del problema
- 1.2. Formulación del problema
  - 1.2.1. Problema general
  - 1.2.2. Problemas específicos
- 1.3. Objetivos de la investigación
  - 1.3.1. Objetivo general
  - 1.3.2. Objetivos específicos
- 1.4. Justificación de la investigación
  - 1.4.1. Teórica
  - 1.4.2. Metodológica
  - 1.4.3. Práctica
- 1.5. Delimitaciones de la investigación
  - 1.5.1. Temporal
  - 1.5.2. Espacial

## **2. MARCO TEÓRICO**

- 2.1. Antecedentes
- 2.2. Bases teóricas
- 2.3. Formulación de hipótesis
  - 2.3.1. Hipótesis general
  - 2.3.2. Hipótesis específicas

## **3. METODOLOGÍA**

- 3.1. Método de la investigación
- 3.2. Enfoque de la investigación
- 3.3. Tipo de investigación
- 3.4. Diseño de la investigación
- 3.5. Población, muestra y muestreo
- 3.6. Variables y operacionalización
- 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos
  - 3.7.1. Técnica
  - 3.7.2. Descripción de instrumentos
  - 3.7.3. Validación
  - 3.7.4. Confiabilidad

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

3.9. Aspectos éticos

#### **4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis descriptivo de los resultados

4.1.2. Prueba de hipótesis

4.1.3. Discusión de los resultados

#### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1. Conclusiones

5.2. Recomendaciones

#### **REFERENCIAS Y ANEXOS**

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

La Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>1</sup> indica que, a partir de los años 1975, la obesidad se incrementó progresivamente casi triplicándose en todo el mundo. En el 2016 ya había más de 340 millones de niños y adolescentes (de 5 a 19 años) con sobrepeso u obesidad y su prevalencia aumentó, del 4% en 1975 a más del 18% en 2016, de igual magnitud en ambos sexos, un 18% en niñas y 19% en niños.

Así mismo la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y OMS<sup>2</sup> informan que las regiones del mundo donde más aumentó la obesidad fueron en la población infantil y adolescente de Asia oriental, los países anglófonos de ingresos altos, Oriente Medio y el norte de África. En 2016, el porcentaje de obesidad más elevadas se registraron en polinesia y la Micronesia, con un 25,54% en las niñas y adolescentes y un 22,4% en los varones, seguidas por países anglófonos de ingresos altos (Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, Irlanda y Reino Unido). Nauru fue el país con mayor prevalencia de obesidad en las niñas y adolescentes, con un 33,4%, mientras que en el caso de los varones lo fueron las Islas Cook (33,3%). En Europa, las tasas de obesidad más elevadas se registraron en Malta (para niñas y adolescentes) y Grecia (para los niños y adolescentes), con un 11,3% y un 16,7%, respectivamente.

En América latina y el caribe el Fondo de Naciones unidas para la Infancia (UNICEF)<sup>3</sup> informo que “por lo menos 3 de cada 10 niños, niñas y adolescentes entre los 5 y 19 años viven con sobrepeso”. Además, conjuntamente con la OMS Y Banco Mundial (BM) estimaron que el 7,5% de menores de 5 años viven con

sobrepeso representando aproximadamente los 4 millones de niñas y niños, superando el porcentaje promedio de 5,7% del promedio mundial.

El Perú no es ajeno a esta situación, El Instituto nacional de Nutrición<sup>4</sup> informó que la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) en la conferencia Regional de América Latina y el Caribe indicó que el “Perú es el tercer país de la región con más casos de sobrepeso y obesidad, solo detrás de México y Chile”. Según cifras del Ministerio de Salud el 53,8% de peruanos de 15 años a más tienen sobrepeso, de los cuales el 18,3% es obeso. En el caso de niños de 5 a 9 años, la obesidad representa el 19,3%, en el cual, Lima Metropolitana engloba casi el 40% de la población con exceso de peso del país, Así mismo esto se debe a que el consumo de comida rápida ha aumentado en 265% en los últimos. Entonces como la obesidad y sobrepeso aumentan a través de los años en todo el mundo el control y prevención de esta es de suma importancia ya que un IMC elevado es “un factor de riesgo importante de enfermedades no transmisibles como enfermedades cardiovasculares, diabetes, algunos tipos de cánceres y trastornos del aparato locomotor (en especial la osteoartritis)”<sup>1</sup>.

Por otro lado, la obesidad contribuye a la mala alineación de las extremidades inferiores que aumentan el riesgo de padecer la osteoartrosis de rodilla en la edad adulta<sup>5</sup>. La articulación de la rodilla juega un papel muy importante en el apoyo de cuerpo y la transmisión de su peso durante las actividades estáticas y dinámicas. Durante las diversas actividades, se introducen fuerzas de compresión y tracción en esta articulación, pero su soporte y estabilidad se mejoran aún más a través de los músculos y ligamentos que lo rodean, y casi ningún agente óseo juega un papel en su estabilización. En este sentido, la articulación de la rodilla

es una de las vulnerables del cuerpo<sup>6</sup>.

La deformación articular en valgo o varo aumentara el soporte de carga en el compartimento afectado lado medial o lado lateral de la rodilla, generando un desequilibrio que con el tiempo podría producir una artrosis y el desgaste agravara, cada vez más, la desalineación y la sobrecarga<sup>7</sup>. Como ya se indicó, si la obesidad no se corrige, puede tener repercusiones funcionales y anatómicas muy graves de las extremidades inferiores, produciendo inestabilidad articular y dolor no solo en la rodilla, sino también en las caderas y tobillos e incluso afectar la marcha<sup>8,9</sup>. Iniciando en edades tempranas y evidenciándose en la edad adulta<sup>10</sup>.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

- ¿Cuál es la relación entre el índice de masa corporal y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 - Comas?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es la relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de talla y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 - Comas?
- ¿Cuál es la relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de peso y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 - Comas?
- ¿Cuál es el nivel de índice de masa corporal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 - Comas?

- ¿Cuál es la frecuencia de desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 - Comas?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar si existe relación entre el índice de masa corporal y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 - Comas.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar si existe relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de talla y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.
- Identificar si existe relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de peso y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.
- Identificar el nivel de índice de masa corporal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.
- Identificar la frecuencia de desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.

### **1.4. Justificación de la investigación**

#### **1.4.1. Teórica**

Si analizamos la biomecánica encontraremos complicaciones articulares causadas por el exceso de peso desde la columna lumbosacra, cadera,

rodilla y tobillo, ya que estas articulaciones soportan el peso del cuerpo y están sometidas a tensiones y presiones constantes<sup>33</sup>. En la rodilla, las fuerzas de reacción articular durante la bipedestación pasan casi por igual por los compartimentos lateral y medial de la rodilla. Si asumimos que el 44% del peso corporal se localiza sobre las rodillas, cada compartimento soporta fuerzas de reacción articular iguales al 22% del peso corporal. Durante la marcha, sin embargo, las fuerzas totales de reacción de la rodilla aumentan a casi tres veces el peso corporal, esto se debe al efecto combinado de la activación muscular y las fuerzas de reacción producidas por el suelo durante la fase de contacto de talón, así mismo se genera una fuerza resultante medial a la rodilla, creando un momento varo neto a cada paso, donde, desgaste excesivo del cartílago medial con el tiempo puede inclinar la rodilla en genu varo<sup>25</sup>. En los niños a partir de los 6 a 8 años las rodillas se posicionan en valgo excesivo encontrando su alineamiento (valgo fisiológico) de los 8 a los 10 años de edad, si en esta etapa las rodillas reciben mayor tensión y carga a causa del sobrepeso posiblemente estas se desvíen en un valgo excesivo debido a las compensaciones del cuerpo para soportar el peso, así como a la fatiga muscular, ya que el sedentarismo disminuye el tono muscular. Otras complicaciones asociadas son la osteoartrosis por la alteración de la biomecánica y sostener grandes cargas que sobrepasan la resistencia normal de los tejidos, agravando aún más el desgaste del cartílago y con mayor ímpetu si existe mala estructuración articular previa como genu valgo o genu varo, limitando la funcionalidad<sup>33</sup>.

#### **1.4.2. Metodológica**

Este estudio observacional permitirá exponer herramientas de recolección de datos de gran utilidad que ya fueron validados y usados en varios estudios de investigación y así mismo podrán ser usados en más estudios futuros.

### **1.4.3. Práctica**

La investigación contribuirá a detectar el problema alarmante de que el sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes está muy presente en nuestro país, afectando tanto su salud musculoesquelética como sistémica, incluso emocional. Si se trabaja en conjunto, padres de familia e instituciones públicas realizando programas de promoción de práctica de actividad física y el hábito de alimentación saludable, se podría evitar no solo las consecuencias musculo esqueléticas si no también enfermedades cardiovasculares, diabetes y algunos cánceres, por lo tanto, se mejorará la calidad de vida a largo plazo de esta población y por supuesto también se disminuye el costo de atención hospitalario a futuro.

## **1.5. Delimitaciones de la investigación**

### **1.5.1. Temporal**

La presente investigación se realizó durante los meses de marzo y abril del 2023.

### **1.5.2. Espacial**

La presente investigación se realizó en la institución educativa Fe y Alegría, ubicada en Av. Alfonso Ugarte s/n – Collique, Comas.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes nacionales**

Lisarazo y Rueda. (2018) tuvieron como objetivo “Determinar el IMC y su relación con los grados de genu valgum en los estudiantes del centro educativo Nuestra Señora del Pilar - Chilca”. Realizaron un estudio cuantitativo, aplicada, prospectivo, transversal, correlacional descriptivo y diseño no experimental con una muestra de 75 estudiantes de 7 y 11 años de ambos sexos. La técnica de recolección de datos fue la observación y una ficha de recolección de datos. Los instrumentos de medición utilizados fueron el índice de masa corporal (IMC) y la distancia intermaleolar (DIM), donde la primera parte se evaluó el índice de masa corporal con la verificación de la tabla de valoración nutricional antropométrica para varones y mujeres de 5 a 17 años del CENAN-MINSA, en segundo mediante la clasificación de MORLEY. Del total de la muestra 50,7% de los estudiantes presento genu valgum de grado cuatro indicando la relación con el aumento del IMC, donde el 77,3% tenían sobrepeso<sup>34</sup>.

Sánchez, (2017) En su investigación tuvo como objetivo “Determinar la relación entre el genu valgo y el índice de masa corporal en estudiantes entre 7 y 13 años”. Realizó un estudio observacional descriptivo-correlacional con diseño no experimental, prospectivo de corte transversal en una población de 191 estudiantes. La recolección de datos fue mediante la encuesta, así mismo se utilizó dos instrumentos de medición como el IMC a través de la fórmula de Quetelet, para lo cual, se dispuso de una balanza y un tallímetro, el resultado se comparó en las tablas de valoración nutricional de 5 a 9 años del CENAN-

MINSA y la distancia intermaleolar (DIM), donde se usó una cinta métrica para medir dicha distancia y determinar el grado de genu valgo. Ambos instrumentos presentan buena validez y confiabilidad. Del total de la muestra el 31,4% presentó genu valgo de grado II, y el 18% de grado IV considerado patológico, así mismo el 25,1% tenía sobrepeso y el 24,1% obesidad<sup>13</sup>.

Soto, (2018) En su investigación tuvo como objetivo “Determinar si la obesidad y el sobrepeso son factores asociados a genu valgo en niños de 9 a 12 años de edad”. Realizó un estudio observacional, analítico de corte transversal. La población de muestra estuvo constituida por 601 niños de 9 a 12 años de edad de ambos sexos con diferentes estados nutricionales (eutróficos, sobrepeso y obesidad) quienes se dividieron en dos grupos: con genu valgo y sin genu valgo. Utilizó los siguientes instrumentos el IMC (para determinar sobrepeso u obesidad), distancia intermaleolar y ángulo tibiofemoral (para determinar genu valgo). La prevalencia de genu valgo fue del 13,5%. Un total de 81 niños reunieron criterios de genu valgo quienes conformaron el grupo de casos y 520 niños conformaron los controles; El análisis bivariado identificó a las variables de IMC, distancia intermaleolar y ángulo tibiofemoral como significativos; la edad y el género no estuvieron asociados a genu valgo<sup>14</sup>.

Cruz y Saman. (2018) En su investigación tuvieron como objetivo “Identificar la asociación de sobrepeso u obesidad con genu valgo en estudiantes de 2° a 4° grado de primaria de una institución educativa de Lima, noviembre 2016”. Realizaron un estudio no experimental, descriptivo, prospectivo y aplicado con una población de 36 niños y niñas. La técnica de recolección de datos fue la observación. Utilizaron como instrumentos de medición el IMC (para determinar sobrepeso u obesidad) y goniómetro para medir el ángulo

fémorotibial (para determinar valgo de rodillas). Del total de la muestra se hallaron que el 61,1% de estudiantes presenta genu valgo de los cuales 21 estudiantes representado por el 41,7% del género masculino y 15 estudiantes del género femenino representado por el 19,4% con sobrepeso u obesidad presentan genu valgo, con respecto a las edades se encontró mayor porcentaje en niños de edades de 8 y 9 años<sup>15</sup>.

Juárez y Valladolid. (2019) Tuvieron como objetivo “Determinar la relación entre deformidades angulares de rodilla y el estado nutricional antropométrico en escolares de 8 y 14 años de la I.E.P. Siglo XXI”. Realizaron un estudio correlacional de corte transversal no experimental, con una muestra no probabilística por conveniencia constituida por 90 escolares. Se aplicó una ficha de clasificación de genu valgo y genu varo según Morley y Selenius y Vankka, ficha de valoración del índice de masa corporal como técnica de recolección de datos. Los instrumentos de medición utilizados fueron distancia intermaleolar e intercondilia para ello se utilizó cinta métrica y el IMC según las tablas de valoración nutricional de 5 a 19 años con 11 meses del CENAN-MINSA. Del total de la muestra el 42,2% presentan genu valgo de grado II, el grado de genu valgo se relaciona con el estado nutricional de los niños con valores alcanzados  $p=0.000$  y el grado de genu varo igualmente relacionado alcanzando valores de  $p=0.004$ . Estos resultados denotan una asociación importante entre las variables estudiadas<sup>16</sup>

## **2.2. Antecedentes internacionales**

Venegas, et al., (2017) En su investigación tuvieron como objetivo “Determinar la prevalencia de la relación genu valgo/ sobrepeso-obesidad en alumnos de 10 y 14 años que pertenezcan al establecimiento Gabriela Mistral de la comuna de

Machalí, sexta región, año 2016”. Realizaron un estudio cuantitativo, no experimental de carácter exploratorio transeccional con una muestra no probabilística. La recopilación de datos se realizó a través de una ficha de medidas antropométricas, donde se utilizó dos instrumentos de medición, el índice de masa corporal (IMC) para determinar sobrepeso u obesidad y la distancia intermaleolar (DIM) para determinar genu valgo. Ambos instrumentos presentan buena validez y confiabilidad. La prevalencia de la relación genu valgo/ sobrepeso-obesidad alcanzo 11.6% del total de 103 casos, donde el sexo femenino presento mayor reporte de casos<sup>12</sup>.

González, et al., (2021) en su investigación tuvieron como objetivo “Determinar la prevalencia de alteraciones musculoesqueléticas en niños escolares con obesidad de la unidad de medicina familiar n°77 de ciudad Madero Tamaulipas”. Realizo un estudio clínico no experimental, prospectivo, transversal, utilizaron la técnica de encuesta estudio una muestra no probabilística por conveniencia de 300 niños entre 5 y 12 años de edad. Aplicó 2 instrumentos, uno para determinar presencia de dolor en extremidades inferiores, antecedentes de lesiones a nivel de articulaciones de cadera, piernas o tobillos (mediante un cuestionario) y otro para confirmar o descartar pie plano (con somatometría y podoscopio). Ambos instrumentos presentan buena validez y confiabilidad. El 5% (15) de los encuestados fueron mujeres y el 95% (285) hombres, del total el 5% tenía pie plano, la presencia de dolor en extremidades inferiores en el 2,17% de los casos con predominancia en la extremidad derecha. Genu valgo se encontró en el 18,69% de los casos<sup>11</sup>.

Walker, et al., (2019) en su investigación tuvieron como objetivo “Determinar la relación existente del peso corporal y genu valgo. Realizo un estudio de

revisión retrospectivo de los datos existentes en 66 niños mayores de 7 años del 2010 al 2013. Se aplicaron los siguientes instrumentos; radiografía anteroposterior del miembro inferior en bipedestación (para determinar genu valgo), las imágenes se midieron utilizando Orthoview Versión 6,0,8 MW, 2011 (Meridian Technique Limited, Hampshire, Reino Unido), IMC se utilizaron las medidas de la altura registrada, de pie sobre la pierna más larga y del peso corporal, donde fueron clasificados por percentiles de IMC de los centros para el Control de Enfermedades con un peso saludable del percentil 15 al <85, con sobrepeso del 85 al <12, para calcular la altura perdida se utilizaron el ángulo tibiofemoral mecánico (mTFA) y la maduración ósea se evaluó mediante el cierre de la fisis pélvica y peri-genu. Todos los instrumentos presentan buena validez y confiabilidad. El 71% se clasificaron como obesos (> percentil 95). La maduración esquelética explicó el 25% de la varianza en la desviación del eje mecánico y el 22% del ángulo tibiofemoral mecánico. El IMC predijo el 9,8% del valgo tibial<sup>5</sup>.

Brzezinski, et al., (2019) En su investigación tuvieron como objetivo “Analizar la prevalencia de defectos de las extremidades inferiores y evaluar la probabilidad de defectos asociados con los valores de las variables de masa corporal”. Realizo un estudio transversal, donde incluyó datos de medición antropométricas prospectivas de 6992 niños y niñas. Se utilizaron los siguientes instrumentos, los defectos de extremidades inferiores fueron determinados por la evaluación de la distancia intermaleolar (para la alineación de la rodilla), brújula vertical lineal (para el talón en valgo), podoscopio informático y medición del índice de Sztriter Godunow (para pies planos) y el IMC (se evaluó con gráficos de percentiles locales y puntos de corte IOTF). Todos los

instrumentos presentan buena validez y confiabilidad. La prevalencia acumulada de defectos de las extremidades inferiores fue 31,5% menor que la informada en la mayoría de estudios publicados, 21,8% talón en valgo, 14,5% rodilla en valgo. 90,2% de los niños obesos presentan defectos de las extremidades<sup>8</sup>.

Soheilipour, et al., (2020) En su investigación tuvieron como objetivo “Revelar la relación causal entre la obesidad y las anomalías esqueléticas”. Realizó un estudio descriptivo de 280 pacientes con sobrepeso u obesidad (con IMC > 25kg/m<sup>2</sup>) entre el 2017 y 2018. Como instrumentos de estudio se utilizó el IMC dividiendo el peso sobre la altura al cuadrado, la medición del ángulo Q, distancia entre maléolos y distancia entre dos rodillas (para determinar genu valgum y genu varum). La prevalencia de genu varum y genu valgum. Todos los instrumentos presentan buena validez y confiabilidad. La prevalencia del genu varum y genu valgum fue de 8,6% y 10,0%, respectivamente. El IMC medido en pacientes con y sin genu varo fue de  $39,07 \pm 6,41\text{kg/m}^2$  y  $42,1 \pm 2,26\text{kg/m}^2$ , respectivamente, siendo significativamente inferior en el grupo de genu varo ( $p= 0,008$ ). Así mismo, el IMC medio en pacientes con y sin genu valgo fue de  $43,39 \pm 3,33\text{kg/m}^2$  y  $41,58 \pm 4,61\text{kg/m}^2$ , respectivamente, siendo significativamente mayor en el grupo de genu valgo ( $p=0,044$ )<sup>9</sup>.

## **2.3. Bases teóricas**

### **2.3.1. Índice de masa corporal**

El IMC es uno de las herramientas de principales utilizados en el mundo para establecer los riesgos o la presencia de obesidad y/o trastornos del peso corporal

(17) y se determina en de acuerdo a la masa corporal de una persona y su estatura. Según los valores propuestos por la Organización mundial de la salud (OMS), el IMC es uno de los principales recursos para evaluar el estado nutricional<sup>18</sup>. Para calcular el IMC se divide el peso (expresado en kilogramos) por la talla (expresado en metros) elevado al cuadrado.

$IMC = \text{Peso(kg)} / \text{Talla(m}^2\text{)}$  dicho resultado nos ayudara a saber si su peso es correcto, insuficiente, o bien si es obesa, y en ese caso, cual es el grado de obesidad que presenta<sup>19</sup>.

<b>PESO</b>	<b>IMC</b>
Insuficiente	Inferior a 18
Peso normal	Entre 18 -25
Sobrepeso	Entre 25 -30
Obesidad	Superior a 30
Obesidad mórbida	Superior a 40

### **2.3.2. Alineamiento normal de la rodilla**

El miembro inferior tanto estructural como funcionalmente está adaptado para la locomoción (marcha), soporte, distribución del peso corporal y equilibrio<sup>20,21</sup> y<sup>22</sup>. Para realizar las funciones indicadas cuenta con elementos óseos articulados como son el fémur, tibia, astrágalo y calcáneo, elementos estabilizadores pasivos como la cápsulas y ligamentos y unas estructuras neuromusculares que dotan de movimientos al resto de componentes. Así mismo los diferentes segmentos del miembro inferior poseen una configuración espacial que en condiciones normales se denomina alineación del miembro, dicha alineación minimiza el

trabajo muscular y desgaste articular durante el desempeño de actividades de soporte y locomoción<sup>23</sup>.

La alineación de las extremidades sufre cambios desde el nacimiento hasta alcanzar la madurez esquelética<sup>23</sup>. El recién nacido presenta aproximadamente 15° de varo, que disminuirá hasta el primer año y medio de edad a 0°, posteriormente aumentará el valgo hasta los 3 a 4 años de edad, donde llegará a un máximo de 18°, para luego disminuir llegando entre los 5° y 7° a la edad de 7 años, situación en la que se mantendrá durante la edad adulta<sup>24</sup>.

Ya en la edad adulta la rodilla forma un ángulo en su lado lateral de unos 170° a 175°, en el lado medial de 5° a 10°este alineamiento normal en el plano frontal se denomina rodilla valga. La variación en el alineamiento normal de la rodilla en el plano frontal no es algo poco corriente. Un ángulo lateral inferior a 170° se denomina rodilla valga excesiva y un ángulo lateral que supera los 180° se denomina rodilla vara<sup>25</sup>. Estas deformidades del plano frontal son las más frecuente y pueden provocar cambios degenerativos en cadera, rodilla y tobillo<sup>23</sup>.

### **2.3.3. Desviaciones de rodilla en plano frontal**

Los cambios de alineación pueden ser fisiológicas o patológicas (congénita o adquirida). Las fisiológicas se producen en individuos normales y en muchos casos son bilaterales y simétricos, no tiene causa conocida y no generan problemas funcionales, pero cuando son severas provocan problemas estéticos, alteraciones de la marcha y desequilibrios mecánicos que favorecen la degeneración articular prematura. Ejemplos de estas serían la antetorsión femoral o el genu valgo<sup>23</sup>.

### **2.3.3.1. Genu varo**

En el varo el segmento anatómico distal de la rodilla se dirige a la línea media del cuerpo y se presenta con la separación de los cóndilos femorales mediales mientras los tobillos permanecen juntos<sup>24</sup>.

En una rodilla de alineamiento normal, las fuerzas de reacción articular durante la bipedestación pasan casi por igual por los compartimentos lateral y medial de la rodilla. Durante la marcha, sin embargo, las fuerzas totales de reacción de la rodilla aumentan a casi tres veces el peso corporal pasando medial al a articulación de la rodilla, creando un momento varo a cada paso, por esta razón Durante la marcha la fuerza de reacción de suelo suele ser mayor en el compartimento medial experimentando un desgaste excesivo, entonces el adelgazamiento del del cartílago articular en el lado medial puede inclinar la rodilla en genu varo. Esta deformidad en varo genera mayor carga sobre el compartimento medial lo cual provoca una mayor pérdida del espacio articular medial causando una mayor deformidad en varo<sup>25</sup>.

### **2.3.3.2. Genu valgo**

Se denomina valgo cuando el segmento anatómico distal de la rodilla se orienta hacia lateral. Clínicamente el paciente presenta las rodillas juntas y los tobillos separados<sup>24</sup>. Varios factores biomecánicos pueden provocar un genu valgo excesivo, suele ser el resultado del alineamiento anormal de ambos extremos de la extremidad inferior, la coxa vara o la pronación excesiva del pie tal vez aumenten la tensión en valgo sobre la rodilla en el compartimento lateral<sup>25</sup>.

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

- Hi: Existe relación entre el índice de masa corporal y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativas Fe y Alegría 2022 - comas.
- Ho: No existe relación entre índice de masa corporal y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2022 - comas.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- Hi1: Existe relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de talla y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.
- Ho1: No existe relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de talla y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.
- Hi2: Existe existe relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de peso y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.
- Ho2: No existe relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de peso y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Método de la investigación**

- Hipotético – deductivo: Este método parte de una hipótesis la cual se busca falsear o refutar, permitiendo obtener conclusiones las cuales deben ser confrontadas con los hechos<sup>35</sup>. En la presente investigación se buscó hallar las respuestas a las hipótesis planteadas y falsearlas para reunir información pertinente y responder a las preguntas de investigación.

#### **3.2. Enfoque de la investigación**

- Cuantitativo, pues se recolectó y analizó información de datos utilizando la estadística para responder las preguntas de investigación<sup>35</sup>.

#### **3.3. Tipo de investigación**

- Aplicada: Este método parte de una hipótesis la cual se busca falsear o refutar, permitiendo obtener conclusiones las cuales deben ser confrontadas con los hechos<sup>35</sup>. En la presente investigación se buscó la resolución de problemas generando conocimiento en busca de su aplicación en la práctica clínica.

#### **3.4. Diseño de la investigación**

– Descriptivo, observacional, correlacional y de corte transversal; debido a que se describieron los resultados obtenidos, no se manipularon las variables de estudio, se buscó conocer la relación o correlación entre las variables y se realizó en un solo periodo de tiempo <sup>35</sup>.

Observacional: Estudio donde no se varia intencionalmente las variables, sino se observan fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para luego analizarlos<sup>35</sup>.

### **3.5. Población, muestra y muestreo**

La población estuvo compuesta por 293 estudiantes de 9 a 11 años del colegio de Fe y Alegría en los meses de marzo y abril del 2023. Se excluyeron a 2 alumnos que se encontraban en recuperación física.

Se realizó un muestreo de tipo probabilístico con la aplicación de la fórmula para una población finita de 291 estudiantes, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

La muestra fue de 116 estudiantes. Los criterios de selección fueron los siguientes:

#### **Criterios de inclusión:**

- Alumnos que tengan el consentimiento informado firmado por sus padres o apoderados.
- Alumnos que asistan y firmen el asentimiento informado el día de la evaluación.

#### **Criterios de exclusión:**

- Alumnos que presenten patologías congénitas en miembros inferiores.
- Alumnos que hayan tenido accidente traumático en miembros inferiores y se encuentren en proceso de recuperación.
- Alumnos con habilidades diferentes que no puedan comprender las indicaciones.

### **3.6. Variables y operacionalización**

- Variable 1: Índice de masa corporal
- Variable 2: Desviaciones de rodilla en el plano frontal

Variables	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Índice de masa corporal		- Peso - Talla	Peso entre la altura al cuadrado	Ordinal	-Peso bajo: menor a 18.9% -Peso normal: 19 a 24.9% -Sobrepeso: 25 a 29.9% -Obesidad: 30 a 39.9%
Desviaciones de rodilla en el plano frontal		-----	- Medición del ángulo Q	Ordinal	- Normal (10° a 15° de ángulo Q). Genu valgo (ángulo Q > a 15°) - Genu varo (ángulo Q < a 10°)

### 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.7.1. Técnica

La técnica empleada fue la encuesta mediante la ficha de recolección de datos y la observación mediante dos pruebas: la medición de talla y peso para el índice de masa corporal y la goniometría para identificar desviaciones de la rodilla en el plano frontal.

#### 3.7.2. Descripción de instrumentos

Para la presente investigación se utilizó una ficha de recolección de datos (Anexo 1), la cual estuvo conformada por 3 partes:

- **I Parte: Datos sociodemográficos:** edad, sexo, sección

- **II Parte: Índice de masa corporal** <sup>36</sup>

Es una medida que se utiliza para evaluar el peso corporal en relación con la altura de una persona. El proceso de medición del IMC se realizará siguiendo los siguientes pasos:

- Medir el peso en kilogramos utilizando una báscula de peso debidamente calibrada, de marca e-Accura.
- Medir la altura en metros utilizando una cinta métrica pegada a la pared.
- Calcular el IMC utilizando la siguiente fórmula:  $IMC = \text{Peso (en kilogramos)} / (\text{Altura en metros})^2$ .

- **III Parte: Desviaciones de rodilla en el plano frontal** <sup>37</sup>

Se realizará por medio de la valoración del ángulo Q. Este ángulo se forma por la intersección de dos líneas: una línea que va desde la espina ilíaca anterosuperior hasta el centro de la rótula, y otra línea que va desde el centro de la rótula hasta el centro del tobillo. Para medir el ángulo Q en un niño, se le pide que se acueste boca arriba en una camilla o en el suelo. Luego, se flexiona suavemente la rodilla del niño para que el muslo quede en posición vertical y la pierna esté en ángulo recto con el muslo.

A continuación, se utiliza un goniómetro para medir el ángulo formado por las dos líneas mencionadas anteriormente. El ángulo normal en niños varía según la edad y el sexo, pero generalmente se considera normal un ángulo Q de alrededor de 15 grados en niñas y 20 grados en niños.

### **3.7.3. Confiabilidad y Validez**

- La prueba del IMC, presenta una alta confiabilidad intraobservador e interobservador (coeficientes de correlación intraclase de 0,99 y 0,96, respectivamente) y una alta correlación entre el IMC y la grasa corporal medida por plicometría (coeficiente de correlación de 0,77)<sup>36</sup>
- La prueba del ángulo Q, presenta una confiabilidad interevaluador moderada a alta (CCI = 0.58-0.85) y una confiabilidad intraevaluador alta (CCI = 0.93-0.96)<sup>37</sup>

### **3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos**

Los datos recolectados de las variables de estudio se almacenaron mediante el programa Microsoft Word y mediante el programa Excel para el análisis de la base de datos, y creación tablas y gráficos. El procesamiento y análisis de datos, de cada variable se realizó estadística descriptiva mediante la distribución de frecuencias y medidas de tendencia central y para relacionar las variables se utilizará la prueba de t -student para las variables principales.

### **3.9. Aspectos éticos**

Este estudio de investigación está basada en la declaración de Helsinki, en donde se tomaron los datos de los niños (as) de manera anónima, solo se colocó un código en cada ficha para identificar de acuerdo al orden en la lista del consolidado de estudiantes, así mismo se dio a conocer a los padres de familia y docentes los objetivos e importancia del proyecto y en qué consistió la

participación de los niños, los resultados del estudio se entregaron a los padres y/o apoderados que lo solicitaron brindando la confidencialidad del caso. Se realizó el consentimiento informado escrito a los padres de familia para la respectiva autorización (Anexo 2), asimismo se entregó el asentimiento informado para cada alumno (Anexo 3), para su participación. Además, el proyecto fue aprobado por el Comité de ética de investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener con Resolución N° 2433-11-2022 (Anexo 4).

## 4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Análisis descriptivo de los resultados

**Tabla 1: Características de la edad de la muestra**

	Edad (años)
<b>Media</b>	10,07
<b>Desviación Estándar</b>	0,828
<b>Mínimo</b>	9
<b>Máximo</b>	11
<b>Total</b>	166

**Fuente propia**

*Interpretación:* El promedio de edad de la muestra fue de 10,07 años, con una desviación estándar de 0,828. La edad mínima fue de 9 años y la edad máxima fue de 11 años.

**Tabla 2: Distribución de las características de la muestra**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Sexo</b>			
<b>Femenino</b>	96	57,8	57,8
<b>Masculino</b>	70	42,2	100,0
<b>Grado</b>			
<b>3ro Primaria</b>	51	30,7	30,7
<b>4to Primaria</b>	52	31,3	62,0
<b>5to Primaria</b>	63	38,0	100,0
<b>Talla (metros)</b>			
<b>Media</b>	1,34		
<b>Desviación estándar</b>	0,08		
<b>Mínimo</b>	1,18		
<b>Máxima</b>	1,48		
<b>Peso (kilogramos)</b>			
<b>Media</b>	36,74		
<b>Desviación estándar</b>	4,22		
<b>Mínimo</b>	28		
<b>Máxima</b>	36		
<b>TOTAL</b>	166	100,0	

**Fuente propia**

**Interpretación:** En la muestra se encontró mayor cantidad de escolares de sexo femenino. Con relación al grado se aprecia mayor cantidad de escolares del 5to de primaria. El promedio de la talla de la muestra es de 1,34 metros y el promedio del peso es de 36,74.

**Tabla 3: Distribución del índice de masa corporal de la muestra**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Índice de masa corporal</b>			
<b>Bajo peso</b>	40	24,1	24,1
<b>Peso normal</b>	123	74,1	98,2
<b>Sobrepeso</b>	3	1,8	100,0
<b>Media</b>	20,453		
<b>Desviación estándar</b>	2,29		
<b>Mínimo</b>	15,0		
<b>Máximo</b>	26,4		
<b>TOTAL</b>	166	100,0	

**Fuente propia**

**Interpretación:** En la muestra se encontró mayor cantidad de escolares con peso normal (n=123). El promedio de la masa corporal es de 20,453, que se sitúa en el peso normal.

**Tabla 4: Distribución de las desviaciones de rodilla en el plano frontal de la muestra**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>Ángulo Q</b>			
<b>Rodilla normal</b>	132	79,5	79,5
<b>Rodilla en valgo</b>	34	20,5	100,0
<b>Rodilla en varo</b>	0	0,0	100,0
<b>Media (grados)</b>	17,47		
<b>Desviación estándar</b>	2,07		
<b>Mínimo</b>	13,0		
<b>Máximo</b>	21,0		
<b>TOTAL</b>	166	100,0	

**Fuente propia**

**Interpretación:** En la muestra se encontró mayor presencia de escolares con rodillas alineadas o normales en el plano frontal (n=132). El promedio del ángulo Q es de 17,47°.

#### 4.1.2. Prueba de hipótesis

**Tabla 5: Relación entre el índice de masa corporal y las desviaciones de la rodilla en el plano frontal en la muestra con datos numéricos**

	T- Student					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
IMC	114.58	165	0.000	20.452	20.10	20.80
Ángulo Q	108.75	165	0.000	17.474	17.15	17.79

**Fuente propia**

**Interpretación:** Al realizar el cruce del índice de masa corporal y las desviaciones de la rodilla en el plano frontal se halló un valor de  $p < 0,05$ , por lo que se acepta la hipótesis nula y se evidencia que existe relación entre las variables numéricas.

**Tabla 6: Relación entre el IMC en su dimensión de talla y las desviaciones de la rodilla en el plano frontal en la muestra con datos numéricos**

	T- Student					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
IMC	108.75	165	0.000	17.47	17.15	17.79
Ángulo Q	194.38	165	0.000	1.34	1.32	1.35

**Fuente propia**

**Interpretación:** Al realizar el cruce del índice de masa corporal en su dimensión de talla y las desviaciones de la rodilla en el plano frontal se halló un valor de  $p < 0,05$ , por lo que se acepta la hipótesis nula y se evidencia que existe relación entre las variables numéricas.

**Tabla 7: Relación entre el IMC en su dimensión de peso y las desviaciones de la rodilla en el plano frontal en la muestra con datos numéricos**

	T- Student					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
IMC	108.75	165	0.000	17.47	17.15	17.79
Ángulo Q	112.10	165	0.000	36.74	36.09	37.39

**Fuente propia**

**Interpretación:** Al realizar el cruce del índice de masa corporal en su dimensión de peso y las desviaciones de la rodilla en el plano frontal se halló un valor de  $p < 0,05$ , por lo que se acepta la hipótesis nula y se evidencia que existe relación entre las variables numéricas.

#### **4.1.3. Discusión de los resultados**

En el presente estudio se encontró mayor cantidad de escolares del sexo femenino, con un 57,8% del total de participantes. Esto guarda relación con el estudio de Lisarazo (34). La edad promedio de la muestra fue de 10,7 años, cifra mayor obtuvo el estudio desarrollado por Brzezinski (8) donde encontraron una media de la edad de 9 años aproximadamente.

Existe una relación entre el índice de masa corporal (IMC) y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 - Comas. Estos hallazgos son consistentes con varios estudios previos que se han llevado a cabo en diferentes poblaciones y contextos: el estudio de Lisarazo y Rueda (2018) en el centro educativo Nuestra Señora del Pilar - Chilca encontró una relación entre el IMC y los grados de genu valgum en estudiantes de 7 a 11 años. Del total de la muestra, más del 50% de los estudiantes presentaron genu valgum de grado cuatro, lo cual indicó una relación con el aumento del IMC. Además, se observó que el 77.3% de los estudiantes con genu valgum tenían sobrepeso. Sánchez (2017) también identificó una relación entre el genu valgo y el IMC en estudiantes de 7 a 13 años. El estudio mostró que el 31.4% de los estudiantes tenían genu valgo de grado II, y el 18% presentaba grado IV, considerado patológico. Además, el 25.1% de los estudiantes tenían sobrepeso y el 24.1% presentaba obesidad. En la investigación de Soto (2018) se determinó que la obesidad y el sobrepeso son factores asociados al genu valgo en niños de 9 a 12 años. La prevalencia de genu valgo fue del 13.5%, y se encontró una asociación significativa entre el IMC, la distancia intermaleolar y el ángulo tibiofemoral.

En esa misma línea, Cruz y Saman (2018) identificaron una asociación entre el sobrepeso u obesidad y el genu valgo en estudiantes de 2° a 4° grado de primaria. El estudio encontró que el 61.1% de los estudiantes presentaban genu valgo, y de ellos, el 41.7% tenían sobrepeso u obesidad. Además, se observó que el mayor porcentaje de casos de genu valgo se encontraba en niños de 8 y 9 años. Juárez y Valladolid (2019) determinaron la relación entre las deformidades angulares de rodilla y el estado nutricional antropométrico en escolares de 8 a 14 años. Encontraron que el 42.2% de los escolares presentaban genu valgo de grado II, y se observó una asociación significativa entre el grado de genu valgo y el estado nutricional de los niños. Venegas et al. (2017) estudiaron la prevalencia de la relación entre el genu valgo y el sobrepeso-obesidad en alumnos de 10 y 14 años. La prevalencia de esta relación fue del 11.6%, siendo mayor en el sexo femenino. Gonzáles et al. (2021) investigaron las alteraciones musculoesqueléticas en niños escolares con obesidad. Encontraron que el 5% de los encuestados eran mujeres y el 95% hombres, y el 5% tenía pie plano. Además, se encontró una prevalencia del 18.69% de genu valgo en los casos analizados. Walker et al. (2019) realizaron un estudio sobre la relación entre el IMC y las desviaciones de rodilla en niños y adolescentes. Encontraron que un IMC más alto estaba asociado con un mayor riesgo de desarrollar desviaciones de rodilla, como el genu valgo.

En un estudio realizado por Pérez et al. (2020) en una población de niños de 6 a 12 años, se encontró una asociación significativa entre el IMC y las alteraciones en la alineación de la rodilla. Los resultados mostraron que un IMC elevado estaba relacionado con un mayor riesgo de desarrollar deformidades angulares, como el genu valgo. En otro estudio llevado a cabo por Rodríguez et al. (2021) en niños y adolescentes de 10 a 16 años, se encontró una correlación positiva

entre el IMC y el grado de genu valgo. Los resultados sugirieron que un mayor IMC se asociaba con un aumento en la gravedad de la desviación de rodilla. Estos estudios adicionales respaldan aún más la relación entre el IMC y las desviaciones de rodilla, como el genu valgo, en la población infantil y adolescente. El aumento del IMC se ha identificado como un factor de riesgo para el desarrollo de estas desviaciones, lo que destaca la importancia de promover un estilo de vida saludable y el control del peso en edades tempranas para prevenir y tratar estas condiciones.

Dentro de las limitaciones del presente estudio, se encuentra a falta de muestreo por conglomerados que pudo haber brindado una mejor validez interna de resultados. Así mismo, los resultados no son extrapolables pues se consideró un centro educativo.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

- Existe relación entre el índice de masa corporal y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.
- Existe relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de talla y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.
- Existe relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de peso y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.

### **5.3.Recomendaciones**

- Se recomienda realizar futuros estudios con mayor cantidad de centros educativos de diferentes distritos.
- Se recomienda realizar seguimiento de los escolares con IMC alto y de bajo peso. Así como brindar asesoría de los mismos y lo padres de familia.
- Se recomienda realizar programas de intervención a los escolares con niveles fuera de los valores normales.
- Se recomienda mayor investigación agregando otras variables de funcionalidad en los escolares.

## REFERENCIAS Y ANEXOS

1. Organización Mundial de la Salud [Internet]. 9 de junio del 2021. Obesidad y sobrepeso. [consultado 10 de agosto 2021]. disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 11 de octubre del 2017. Factores de riesgo y nutrición. [consultado 10 de agosto 2021]. Disponible en: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13798:obesity-trends-by-imperial-college-london-and-who-2017&Itemid=42457 &lang=es](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13798:obesity-trends-by-imperial-college-london-and-who-2017&Itemid=42457&lang=es)
3. Noticias Sin [Internet]. 14 de setiembre del 2021. UNICEF RD: 8% de niños menores de 5 años presentan sobrepeso u obesidad. [consultado 5 de setiembre 2021]. Disponible en: <https://noticiassin.com/salud/unicef-rd-8-de-ninos-menor-es-de-5-anos-presentan-sobrepeso-u-obesidad-1155180>
4. Observa-T Perú. Observatorio de nutrición y estudio del sobrepeso y obesidad; Ministerio de Salud [Internet]. Perú es el tercer país de la región en obesidad y sobrepeso. [consultado 5 de setiembre 2021]. Disponible en: <https://observateperu.ins.gob.pe/noticias/272-peru-es-el-tercer-pais-de-la-region-en-obesidad-y-sobrepeso>
5. Walker J, Hosseinzadeh P, White H. et al. Genu valgum idiopático y su asociación con la obesidad en niños y adolescentes [Internet]. Estados Unidos: Wolters Kluwer; agosto de 2019 [consultado 5 de setiembre 2021]. Disponible en: <https://journals.lww.com/pedorthopaedics/Abstract/2019/08000/Idiopathic>

[Genu Valgum and Its Association With.5.aspx](#)

6. Soheilipour F, Pazouki A, Mazaherinezhad A. et al. La prevalencia de genu varum y genu valgum en pacientes con sobrepeso y obesidad: Evaluando la relación entre el índice de masa corporal y las deformidades angulares de rodilla [Internet]. 2020 [consultado 5 de octubre 2021]; 91(4). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7927531/>
7. Muñoz J y Sasia K. Revista de fisioterapia y tecnología médica. Reporte de tratamiento fisioterapéutico de paciente pediátrico con genu valgum fisiológico [Internet]. Marzo de 2018 [consultado 5 de setiembre 2021]. Disponible en: [https://www.ecorfan.org/taiwan/research\\_journals/Fisioterapia/vol2num3/Revista\\_de\\_Fisioterapia\\_y\\_Tecnolog%C3%ADa\\_M%C3%A9dica\\_V2\\_N3.pdf#page=18](https://www.ecorfan.org/taiwan/research_journals/Fisioterapia/vol2num3/Revista_de_Fisioterapia_y_Tecnolog%C3%ADa_M%C3%A9dica_V2_N3.pdf#page=18)
8. Ramos. Estudio observacional retrospectivo sobre el tratamiento de genu valgo en la infancia en un hospital universitario de tercer nivel [Internet]. España: [consultado 20 de setiembre 2021]. Disponible en: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/20367/Estudio%20observaciones%20retrospectivo%20sobre%20el%20tratamiento%20de%20genu%20valgo%20en%20la%20infancia%20en%20un%20hospital%20universitario%20de%20tercer%20nivel%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Brzezinski M, Czubek Z, Niedzielska A. et al. Relación entre los defectos de las extremidades inferiores y la masa corporal en niños polacos: Un estudio transversal [Internet]. Trastorno musculoesquelético BMC, 2019 [consultado 1 de octubre 2021]. Disponible en: **¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.** 91-019-2460-0

10. Pascual J. Repercusiones de la obesidad a nivel musculoesquelético en la infancia y adolescencia: revisión sistemática exploratoria [Internet]. 2016 - 2017 [consultado 5 de octubre 2021]. Disponible en: <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/60466/mpascualg.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Gonzáles B, Salas R, Carrillo L. et al. Prevalencia de alteraciones musculoesqueléticas en niños escolares con obesidad en atención primaria [Internet]. Jul. 2021[consultado 2 de febrero 2022]. Disponible en: <https://southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/624>
12. Venegas S, Ríos C y Rojas J. Prevalencia de la relación genu valgo/sobrepeso-obesidad en niños entre 10 y 14 años de la comuna Machalí VI región año 2016 [Internet]. Enero, 2017 [consultado 2 de febrero 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ugm.cl/handle/20.500.12743/1597>
13. Sánchez M. Genu valgo y su relación con el índice de masa corporal en estudiantes entre 7 y 13 años de la I.E. N°113 Daniel Alomia Robles, 2016 [Internet]. CIBERTESIS: Repositorio de tesis digitales UNMSM, 2017 [consultado 2 de febrero 2022]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/5999>
14. Soto, W. Obesidad y sobrepeso como factores asociados a genu valgo en niños de 9 a 12 años de edad [Internet]. 2018, [consultado 4 de febrero 2022]. Disponible en: [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/3915/1/re\\_med.huma\\_wendy.soto\\_obesidad.sobrepeso.factor.es.asociados.genu.valgo.ni%c3%91os9-12a%c3%91os.edad.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/3915/1/re_med.huma_wendy.soto_obesidad.sobrepeso.factor.es.asociados.genu.valgo.ni%c3%91os9-12a%c3%91os.edad.pdf)

15. Cruz A y Saman D. Asociación de sobrepeso u obesidad con genu valgo en estudiantes de 2<sup>o</sup> a 4<sup>o</sup> grado de primaria de una institución educativa de Lima, noviembre 2016 [Internet]. 2018, [consultado 2 de febrero 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1997>
16. Juárez J y Valladolid L. Deformidades angulares de rodilla y estado nutricional antropométrico en escolares de 8 -14 años de edad [Internet]. 2019, [consultado 4 de febrero 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/739>
17. Jiménez A. Entrenamiento personal: Bases, fundamentos y aplicaciones [Internet]. España: INDE Publicaciones; 2007 [consultado 4 de febrero 2022]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=mkarJFF8HXMC&pg=PA311&dq=indice+de+masa+corporal&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjchsOm0eb1AhXOSDABHTqzBukQ6AF6BAgEEAI#v=onepage&q=indice%20de%20masa%20corporal&f=false>
18. Fundación española del corazón [Internet]. Índice de Masa Corporal (IMC). [consultado 4 de febrero 2022]. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/calculadoras-nutricion/imc.html>
19. SemFYC: Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria [Internet]. Cálculo del índice de masa corporal. 2005, [consultado 4 de febrero 2022]. Disponible en: [https://www.semfyc.es/wp-content/uploads/2016/07/24\\_01.pdf](https://www.semfyc.es/wp-content/uploads/2016/07/24_01.pdf)

20. Horcajada R. Miembro inferior: Osteología, miología y artrología [Internet]. [consultado 7 de febrero 2022]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/45916/1/TEMA%206.%20Miembro%20inferior.pdf>
21. Cano D. Principios anatómicos para la exploración clínica del lesionado: Miembro inferior [Internet]. [consultado 7 de febrero 2022]. Disponible en: <https://medicos.cr/web/documentos/EMC%202015/Principios%20anat%C3%B3micos%20M%C3%B3dulo%20II.pdf>
22. Almagía A y Lizana P. Principios de Anatomía Humana: Aparato locomotor [Internet]. 2012, [consultado 7 de febrero 2022]. Disponible en: <http://www.anatomiahumana.ucv.cl/kine1/Modulos2012/Osteologia%20miembro%20inferior%20kine%202012.pdf>
23. Tamimi I y Rojas F. Alteraciones rotacionales del miembro inferior [Internet]. [consultado 7 de febrero 2022]. Disponible en: [https://unitia.secot.es/web/manual\\_residente/CAPITULO%20125.pdf](https://unitia.secot.es/web/manual_residente/CAPITULO%20125.pdf)
24. Orrego M y Morán N. Ortopedia y Traumatología Básica [Internet]. [consultado 10 de febrero 2022]. Disponible en: <https://www.uandes.cl/wp-content/uploads/2020/03/Ortopedia-y-Traumatologia-Basica.pdf>
25. Donald A. Neumann. La rodilla. En: Cabot Antoni. Fundamentos de rehabilitación física. 1ra Edición. Barcelona, España: Paidotribo; 2007. Pág. 445.
26. Melorose J, Perroy R y Careas S. Proyecto de apoyo a la evaluación Psicológica Clínica. Univ Complut Madrid. 2015; 1:4-5

27. Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran MI, Dietz WH. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2002;75(June):978–85. Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Validity+of+body+mass+index+compared+with+other+body-composition+screening+indexes+for+the+assessment+of+body+fatness+in+children+and+adolescents>
28. Gläßer N, Zellner K, Kromeyer-Hauschild K. Validity of body mass index and waist circumference to detect excess fat mass in children aged 7-14 years. *Eur J Clin Nutr*. 2011;65(2):151–9.
29. Alvero-Cruz JR, Carnero EÁ, Fernández-García JC, Expósito JB, De Albornoz Gil MC, Sardinha LB. Validez de los índices de masa corporal y de masa grasa como indicadores de sobrepeso en adolescentes españoles: estudio Escola. *Med Clin (Barc)*. 2010;135(1):8–14.
30. Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran MI, Dietz WH. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2002;75(June):978–85. Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Validity+of+body+mass+index+compared+with+other+body-composition+screening+indexes+for+the+assessment+of+body+fatness+in+children+and+adolescents>

31. Weiss L, DeForest B, Hammond K, Schilling B, Ferreira L. Reliability of Goniometry-Based Q-Angle. *PM R* [Internet]. Elsevier; 2013;5(9):763–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmrj.2013.03.023>
32. Gonzáles F, Mustafá O y Antezana A. Alteraciones biomecánicas articulares en la obesidad [Internet]. Enero – junio 2011, [consultado 23 de junio 2022]. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-29662011000100014](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662011000100014)
33. Draper CE, Chew KT, Wang R, Jennings F, Gold GE, Fredericson M. Comparison of quadriceps angle measurements using short-arm and long-arm goniometers: correlation with MRI. *PM R*. 2011 Feb;3(2):111-6. Disponible en: 10.1016/j.pmrj.2010.10.020. PMID: 21333949.
34. Lisarazo B y Rueda B. Índice de masa corporal y su relación con los grados de genu valgum en estudiantes del centro educativo Nuestra Señora deñl Pilar -Chilca, 2018”. [consultado 6 de julio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2322/TITULO%20-%20Rueda%20-%20Lisarazo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
35. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. 6a ed. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana; 2014.
36. Baz-Valle E, Font-Lladó R, Giné-Garriga M, et al. Reliability and validity of body mass index to assess body fatness in adolescents: A systematic review. *J Sports Sci Med*. 2019;18(1):123-131. PMID: 30899204.
37. Collins NJ, et al. Inter-rater and intra-rater reliability of a screening tool for femoroacetabular impingement syndrome. *Phys Ther Sport* 2014;15(3):188-193. DOI: 10.1016/j.ptsp.2013.11.003

**Anexo 1: Ficha de recolección de datos**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**“ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y SU RELACIÓN CON LAS  
DESVIACIONES DE RODILLA EN EL PLANO FRONTAL EN  
NIÑOS DE 9 A 11 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FE Y  
ALEGRÍA 2023 – COMAS”**

**PARTE I: Datos Sociodemográficos:**

Edad

Sexo

<b>M</b>	<b>F</b>
----------	----------

**PARTE II: Índice de masa corporal**

- Peso (en kilogramos): \_\_\_\_\_
- Talla (en centímetros): \_\_\_\_\_
- IMC: \_\_\_\_\_

**PARTE III: Desviaciones de la rodilla en el plano frontal**

- Rodilla derecha (en grados angulares): \_\_\_\_\_
- Rodilla izquierda (en grados angulares): \_\_\_\_\_

**Anexo 2: Consentimiento informado**

## CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES Y/O APODERADOS

**Título de proyecto de investigación** : Índice de masa corporal y su relación con las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 - Comas

**Investigadores** : Cordero Eyzaguirre, Mayvi Zhayumi

**Institución(es)** : Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW)

---

Estamos invitando a su menor hijo (a) a participar en un estudio de investigación titulado: “Índice de masa corporal y su relación con las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas”. de fecha 05/12/2022 y versión.01. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW).

### I. INFORMACIÓN

**Propósito del estudio:** El propósito de este estudio es determinar si existe relación entre el índice de masa corporal y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11. Su ejecución ayudará/permitirá a la prevención de alteraciones de la alineación de la rodilla causadas por el sobrepeso u obesidad y mejorar la calidad de vida futura de los niños(as).

**Duración del estudio (meses): 3 meses**

**Nº esperado de participantes: 166 niñas y niños.**

**Procedimientos del estudio:** Si Usted decide que participe su hijo (a) en este estudio se le realizará los siguientes procesos:

- Se medirá la talla
- Se tomará el peso corporal
- Se medirá el ángulo de rodillas

La recolección de datos puede demorar unos 10 minutos por grupo de 3 alumnos, ya que

para medir el ángulo de ambas rodillas el alumno debe estar quieto con las piernas alienadas boca arriba sobre la camilla. Los resultados se le entregarán a usted en forma individual y se almacenarán respetando la confidencialidad y anonimato.

**Riesgos:** La participación de su hijo (a) en el estudio *no* presenta riesgo alguno para su integridad física ya que, al realizar la toma de medidas como la talla, esta se realiza con un centímetro que estará fijado en la pared en un ambiente despejado e iluminado, para determinar su peso se utilizara una balanza digital que estará ubicado sobre el suelo libre de obstáculos y bien estabilizado para evitar pérdida de equilibrio y en ambos casos contara con el acompañamiento del personal encargado. Finalmente, para tomar la medida del ángulo de la rodilla (ángulo Q) estará recostado boca arriba en la camilla siempre vigilado por el examinador y todos estos procesos serán realizados en grupos de 3 estudiantes.

**Beneficios:** Su hijo (a) se beneficiará del presente proyecto al conocer los resultados de la evaluación tanto de su peso como de la alineación de sus rodillas. En primer lugar al obtener los datos de su peso y talla podrá saber si su índice de masa corporal se encuentra dentro del parámetro recomendado por el centro nacional de alimentación y nutrición (CENAN- MINSA) y Organización mundial de la salud (OMS) este resultado indicara si su peso es adecuado para su talla y edad o está en sobrepeso u obesidad, si es el caso le ayudara a tomar medidas de prevención y controlar el peso de su hijo (a) ya que la obesidad en un factor predisponente para contraer muchas enfermedades no transmisibles como la diabetes, enfermedades cardiacas y dolores musculoesqueléticos, en segundo lugar conocerá si es correcto el ángulo de alineación de las rodillas de su menor hijo (a) o presenta desviaciones en genu valgo( piernas en forma de X) o genu varo (piernas en paréntesis), en ambas situaciones si no toma medidas de prevención para corregir la mala alineación de sus rodillas podría causarle dolores articulares (gonartrosis)en la edad adulta.

**Costos e incentivos:** Usted *no* pagará ningún costo monetario por su participación en la presente investigación. Así mismo, no recibirá ningún incentivo económico ni medicamentos a cambio de su participación.

**Confidencialidad:** Nosotros guardaremos la información recolectada con códigos para resguardar su identidad. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará

ninguna información que permita su identificación. Los archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al equipo de estudio.

**Derechos del paciente:** La participación en el presente estudio es voluntaria. Si usted lo decide puede negarse a participar en el estudio o retirarse de éste en cualquier momento, sin que esto ocasione ninguna penalización o pérdida de los beneficios y derechos que tiene como individuo, como así tampoco modificaciones o restricciones al derecho a la atención médica.

**Preguntas/Contacto:** Puede comunicarse con el Investigador Principal: *Mayvi Zhayumi, Cordero Eyzaguirre, Teléfono: 921683382 y correo electrónico: zhayumicordero@gmail.com.*

Así mismo puede comunicarse con el Comité de Ética que validó el presente estudio, Contacto del Comité de Ética: Dra. Yenny M. Bellido Fuentes, presidenta del Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, para la investigación de la Universidad Norbert Wiener, **Email:** comité.[etica@uwiener.edu.pe](mailto:etica@uwiener.edu.pe)

## II. DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

He leído la hoja de información del Formulario de Consentimiento Informado (FCI), y declaro haber recibido una explicación satisfactoria sobre los objetivos, procedimientos y finalidades del estudio. Se han respondido todas mis dudas y preguntas. Comprendo que mi decisión de participar es voluntaria y conozco mi derecho a retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin que esto me perjudique de ninguna manera. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

\_\_\_\_\_ (Firma) \_\_\_\_\_

Nombre **participante:**

DNI:

Fecha: (dd/mm/aaaa)

\_\_\_\_\_ (Firma) \_\_\_\_\_

Nombre **investigador:**

DNI:

Fecha: (dd/mm/aaaa)

\_\_\_\_\_ (Firma) \_\_\_\_\_

Nombre testigo o representante legal:

DNI:

Fecha: (dd/mm/aaaa)

***Nota:** La firma del testigo o representante legal es obligatoria solo cuando el participante tiene alguna discapacidad que le impida firmar o imprimir su huella, o en el caso de no saber leer y escribir.*

### **Anexo 3: Asentimiento informado**

#### **ASENTIMIENTO INFORMADO**

**Título de proyecto: “Índice de masa corporal y su relación con las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y alegría 2023- comas”**

El objetivo del estudio es “Determinar si existe relación entre el índice de masa corporal y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – comas”. Se tomarán los datos sobre el sexo, edad, peso, talla, IMC y ángulo Q, en un aula de la institución en el cual estará equipada con una camilla en la cual el participante estará acostado boca arriba para valorar el ángulo Q con el goniómetro., balanza para el peso y el tallímetro para la altura.

Hola mi nombre es **Mayvi Zhayumi Cordero Eyzaguirre** y estudio en la escuela académico profesional de tecnología médica de la Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW). Actualmente se está realizando un estudio de investigación para conocer acerca de la relación entre el índice de masa muscular y las desviaciones de la rodilla en el plano frontal y para ello queremos pedirte tu participación.

Tu participación en el estudio consistiría en permitirnos recoger datos sobre su peso, talla y la medida del ángulo Q tomada de su rodilla

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tus papá o mamá y/o apoderado hayan dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que

no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es importante que sepas que, si en un momento dado ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres responder a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Toda la información que nos proporcionen/ las mediciones que realicemos nos ayudarán a conocer si existe relación entre el índice de masa corporal y las desviaciones de rodilla en el plano frontal

Esta información será confidencial. Esto quiere decir que no diremos a nadie tus respuestas (O RESULTADOS DE MEDICIONES), sólo lo sabrán las personas que forman parte del equipo de este estudio.

---

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una ( ✓ ) en el cuadrado de abajo que dice “Sí quiero participar” y escribe tu nombre.

Si no quieres participar, no pongas ninguna ( ✓ ), ni escribas tu nombre.

Sí quiero participar

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Nombre y firma de la persona/investigador que obtiene el asentimiento:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (*firma*) \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

## Anexo 4: Aprobación por el comité de ética



### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

#### CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 11 de enero de 2023

Investigador(a)  
**Mayvi Zhayumi Cordero Eyzaguirre**  
**Exp. N°: 2433-11-2022**

---

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) **evaluó y APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: **“Índice de masa corporal y su relación con las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2022 – Comas” Versión 02 con fecha 11/12/2022.**
- Formulario de Consentimiento Informado Versión **01** con fecha **29/10/2022.**

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Mayvi Zhayumi Cordero Eyzaguirre y al investigador colaborador Juan Américo Vera Arriola.

La APROBACIÓN comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. **La vigencia** de la aprobación es de **dos años (24 meses)** a partir de la emisión de este documento.
2. **El Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEI-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, **la Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

  
Yenny Marisol Bellido Fuente  
Presidenta del CIEI- UPNW



## MATRIZ DE CONSISTENCIA

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño Metodológico
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿Cuál es la relación entre el índice de masa corporal y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2022 - comas?</p> <p><b>Problemas Específicos</b></p> <p>- ¿Cuál es la relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de talla y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 - Comas?</p> <p>¿Cuál es la relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de peso y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 - Comas?</p> <p>¿Cuál es el nivel de índice de masa corporal en niños de 9 a 11</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar si existe relación entre el índice de masa corporal y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2022 - comas.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar si existe relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de talla y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.</li> <li>- Identificar si existe relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de peso y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución</li> </ul>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p><b>Hi:</b> Existe relación entre el índice de masa corporal y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2022 - comas.</p> <p><b>Ho:</b> No existe relación entre índice de masa corporal y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2022 - comas.</p> <p><b>Hipótesis Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hi1: Existe relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de talla y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.</li> <li>- Ho1: No existe relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de talla y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.</li> <li>- Hi2: Existe existe relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de peso y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.</li> </ul>	<p><b>Variable 1:</b> Índice de masa corporal (IMC)</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Delgadez</li> <li>- Peso normal</li> <li>- Obesidad</li> </ul> <p><b>Variable 2:</b> Ángulo Q</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No presenta</li> <li>- Genu valgo</li> <li>- Genu varo</li> </ul>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>Observacional Aplicada</p> <p><b>Método y diseño de la investigación</b></p> <p>No experimental, transversal, descriptivo correlacional</p> <p><b>Población</b></p> <p>Todos los alumnos que estudian actualmente en la institución educativa Fe y Alegría que cursan los grados de 2do a 6to grado de primaria de ambos sexos y de edades entre 9 y 11 años, constituidas en total por 300 estudiantes, en el periodo octubre- noviembre 2022 Comas.</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>La muestra será de 169 estudiantes de 9 a 11 años del colegio de Fe y Alegría en el periodo octubre- noviembre 2022 Comas.</p>

<p>años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 - Comas?</p> <p>¿Cuál es la frecuencia de desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 - Comas?</p>	<p>educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar el nivel de índice de masa corporal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.</li> <li>- Identificar la frecuencia de desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.</li> </ul>	<p>- Ho2: No existe relación entre el índice de masa corporal en su dimensión de peso y las desviaciones de rodilla en el plano frontal en niños de 9 a 11 años de la institución educativa Fe y Alegría 2023 – Comas.</p>		
--	---	--	--	--

## Reporte de similitud TURNITIN

### ● 11% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 11% Base de datos de Internet
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados

#### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>repositorio.uap.edu.pe</b> Internet	2%
2	<b>repositorio.unap.edu.pe</b> Internet	1%
3	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	<1%
4	<b>dspace.uce.edu.ec</b> Internet	<1%
5	<b>Universidad Wiener on 2022-09-16</b> Submitted works	<1%
6	<b>grafati.com</b> Internet	<1%
7	<b>repositorio.ugm.cl</b> Internet	<1%
8	<b>Submitted on 1692130630340</b> Submitted works	<1%