

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS:

**“MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN
NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS DE LOS COLEGIOS
PÚBLICOS DEL CERCADO DE TACNA Y SU
RELACIÓN CON VARIABLES
SOCIODEMOGRÁFICAS
EN EL AÑO 2015.”**

Presentado para optar el título profesional de:

MÉDICO CIRUJANO

Presentado por:

Bach. Daniel Andre Rojas Minaya

Asesor:

Méd. Bartolomé Iglesias S.

TACNA - 2017

DEDICATORIA:

Ante todo quiero dedicar este trabajo a Dios que me dió la fuerza, humildad, y valentía para poder efectuar este humilde trabajo y agradecer por estar en todo momento conmigo y nunca desampararme.

A mis padres Hugo Rojas y Gladys Minaya, que siempre me han apoyado incondicionalmente en las buenas y en las malas, gracias a ellos es que culmino esta gran etapa de mi vida, agradeciendo su gran sacrificio para que esto se cumpla y le doy gracias a Dios por darme la bendición de ser su hijo.

A mis hermanos Renato y Piero a los que tanto quiero y cuido, que sin ellos el día a día serían muy aburridos; gracias a ellos siempre hubo alegría hasta en los momentos más difíciles, solo quiero llegar a ser un buen ejemplo para ellos, y que siempre pueden contar con su hermano mayor. No me olvido de mis dos hermanitos Eduardo y André, que desde el cielo sé que guían mis pasos.

A mis familiares, entre ellos, mi abuela, mis tíos y primos que siempre me brindaban su apoyo para seguir adelante, porque siempre confiaron en mi. Gracias a todos y a cada uno de ellos.

A Karoline Fernandez, por todos los momentos vividos durante estos años, por apoyarme en cada instante de mi carrera, por ayudarme a levantar en mis caídas, por impulsarme a terminar este trabajo, por enseñarme que todo es posible, por su paciencia, amistad, respeto y gran amor.

A mis jurados Dr. Cárdenas, Dr. Caballero, y especialmente al Dr. Nuñez, por darse el tiempo necesario y poder brindarme sus conocimientos para guiar y elaborar este trabajo correctamente.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I	5
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	7
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	7
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.4. JUSTIFICACIÓN	8
CAPÍTULO II.....	10
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	10
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
2.2. MARCO TEÓRICO.....	22
CAPÍTULO III.....	62
HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES	62
3.1 HIPÓTESIS:	63
3.2 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	64
CAPÍTULO IV.....	66
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	66
4.1. DISEÑO.....	67
4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO	67
4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	67
4.4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN	68
CAPÍTULO V	69
5.1 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS	70
CAPÍTULO VI	71
CAPÍTULO VII	123
DISCUSIÓN Y COMENTARIOS.....	124

CONCLUSIONES	129
RECOMENDACIONES	132
BIBLIOGRAFÍA	134
ANEXO	140

INTRODUCCIÓN

El genu varo y el genu valgo es un problema ortopédico que ocurre con más frecuencia en la vida adulta, sin embargo en los niños es un proceso fisiológico en el cual los miembros inferiores comienzan un desarrollo desde el nacimiento. El ángulo femorotibial es un ángulo formado por los huesos del fémur y la tibia, indicando si corresponde a un genu varo o un genu valgo. Desde los primeros meses el ángulo femorotibial sufre cambios fisiológicos. Esta es una de las principales causas frecuentes de consulta médica en el primer nivel de atención. En el recién nacido hay un desarrollo de las extremidades por lo que los miembros inferiores se encuentran en varo. El genu valgo normal se alcanza a los 4 años. Globalmente, el 95% de los genu varo y genu valgo fisiológicos del desarrollo se resuelve con el crecimiento¹. Estas variaciones fisiológicas y el desarrollo de los miembros inferiores no son exactos en los niños, por lo que le genera un problema para el médico determinar si está en frente de una patología musculoesquelética o es que se trata de un retardo en el desarrollo fisiológico de los miembros inferiores. Este proyecto se encargará de valorar la edad y desarrollo fisiológico de los niños en nuestra localidad, que buscará determinar e identificar los ángulos patológicos de los miembros inferiores, asociados a otras características antropométricas. Se evaluará a 370 niños de diferentes colegios públicos del cercado de la ciudad de Tacna, de ambos sexos y de 2 a 10 años edad, en el cual se les medirá el ángulo femorotibial de ambos miembros inferiores con la ayuda de medición de un goniómetro.

¹Lawrence Wells y Kriti Sehgal. La rodilla. En: Kliegman, Robert MD. Nelson. Tratado de PEDIATRÍA. 19ava edición. Barcelona. Elsevier. 2011. p. 2421 – 2427.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

Los problemas ortopédicos en pediatría, son frecuentemente consultados por el médico general de atención primaria y por los pediatras, es por esta razón que las quejas musculoesqueléticas son la principal causa de visitas a los médicos, con uno de cada ocho niños con dicha patología visitan cada año a un médico.¹

El desarrollo fisiológico del ángulo femorotibial de los niños desde el nacimiento es de 10-15° de varo. La alineación cambia a 0° a los 18 meses, y un valgo de hasta 12° se alcanza dentro los 3 a 4 años de edad. El valgo normal de 7° se alcanza entre los 5-8 años de edad. La persistencia de un varo más allá de los dos años de edad puede ser patológico. Globalmente, el 95% de los genu varo y genu valgo fisiológicos del desarrollo se resuelven con el crecimiento¹. Esta es la principal razón por la que los padres de familia llevan a consultorio médico al notar algún tipo de deformidad de los miembros inferiores en sus hijos, sin saber que muchas veces esto se debe a un desarrollo fisiológico, por lo cual, el médico debe estar preparado para identificar cuándo estas variaciones llegan a ser patológicas, por esto se ha visto necesario evaluar los ángulos femorotibiales que nos indicará el desarrollo de un varo o un valgo fisiológico, así como una alineación a cierta edad en nuestro propio medio. Esto ayudará al médico a establecer ángulos considerados patológicos, en nuestra realidad.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuánto mide el ángulo femorotibial en niños de 2 a 10 años de los colegios públicos del cercado de Tacna y su relación con variables sociodemográficas en el año 2015?

1.3. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el valor del ángulo femorotibial en niños de 2 a 10 años en los colegios públicos del cercado de Tacna y su relación estadística con variables sociodemográficas en el año 2015.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Distribuir el valor del ángulo femorotibial de los miembros inferiores según grupo etario en niños de 2 a 10 años en los colegios públicos del cercado de la ciudad de Tacna del año 2015.
- b) Determinar el peso, peso para la estatura, talla e índice de masa corporal para la edad; y distribuirlos porcentualmente en los niños de 2 a 10 años en los colegios públicos del cercado de la ciudad de Tacna del año 2015.
- c) Asociar estadísticamente el valor del ángulo femorotibial con el índice de masa corporal, peso para la edad, peso para la talla, talla para la edad e índice de masa corporal para la edad, en los niños de 2 a 10 años en los colegios públicos del cercado de la ciudad de Tacna del año 2015.
- d) Determinar la frecuencia de presentación de Genu Varo patológico en niños de 2 a 10 años en los colegios públicos del cercado de la ciudad de Tacna del año 2015.
- e) Determinar la frecuencia de presentación de Genu Valgo patológico en niños de 2 a 10 años en los colegios públicos del cercado de Tacna del año 2015.

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1. Justificación fisiológica:

El ángulo femorotibial está un constante desarrollo desde el nacimiento, al igual que los miembros inferiores. Este desarrollo, aún por ser fisiológico, es ampliamente consultado por el médico. Sin embargo, esta variación descrita por la bibliografía consultada¹, no es muy confiable en nuestro medio, ya que en la atención ambulatoria se ha visto un retardo de la variación de dicho ángulo, siendo diagnosticado como patológico, según la bibliografía. El genu varo y genu valgo, si no son corregidos, se asocian con osteoartritis de la rodilla al producir sobrecargas en los compartimentos de las mismas, y se produce frecuentemente afectación de la cadera del mismo lado, generando mayor importancia terapéutica;^{2,3} además de considerar el factor cosmético, ya que las deformidades angulares de los miembros inferiores no son muy aceptadas por los padres o por los pacientes en su vida adulta.⁴ El presente estudio servirá para demostrar, que algunos niños son diagnosticados como genu varo o genu valgo patológicos, según la clasificación de la bibliografía; sin embargo, en nuestro medio y para nuestro estudio, constituyen variantes fisiológicas de acuerdo a la edad.

1.4.2. Justificación social:

La variación del ángulo femorotibial de los niños, es una de las principales causas de consulta médica en el primer nivel de atención. Esta es la principal razón por la cual, los padres de familia llevan al consultorio médico por notar una mala formación de los miembros inferiores en sus hijos, sin saber que muchas veces esto se debe a un desarrollo fisiológico. El presente estudio pretenderá demostrar que en nuestro medio no se cumple las variaciones establecidas por la bibliografía

² M. M. Sánchez Martín. Genu valgum artrósico. Tratamiento mediante osteotomías. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. N° 233. Vol. 43. Mayo – Julio 2008.

³ Hodgson Ravina, Jorge. Genu Valgo. Artículo propio. Sociedad Española de Ortopedia Pediátrica.

⁴ Turriago, Camilo. Alteraciones ortopédicas comunes en la niñez. CCAP Año 2, módulo 3. Septiembre de 2003.

estudiada, siendo en realidad que en muchos niños se mantiene en varo fisiológico hasta los 30 meses aproximadamente, lo cual preocupa a los padres de familia, así mismo, se intentará describir diferentes factores que estén presentes en la población a estudiar. En nuestro país aún no se han realizado estudios similares siendo éste el primero, permitiendo la comparación de sus resultados con estudios internacionales.

1.4.3. Justificación institucional:

En nuestro medio, dicha variación no está bien establecida, por lo que representa un problema para el médico del primer nivel de atención y el médico pediatra, ya que debe estar preparado para identificar cuando estas variaciones llegan a ser patológicas, para esto se ha visto necesario evaluar los ángulos femorotibiales. Con el presente estudio se pretenderá establecer tablas y mediciones por percentiles según la edad, que ayudará al médico de diferentes instituciones médicas de nuestra comunidad, que permitirá tomar una decisión más certera de las variaciones patológicas, en nuestro medio.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

S. E. Mathew, V. Madhuri midieron los ángulos femorotibiales (TFA), el ángulo intercondíleo y las distancias intermaleolar en 360 niños de entre dos y 18 años, que se dividen en seis intervalos de grupo etario interrumpidas: dos a tres años; cinco a seis años; de ocho a nueve años; 11 a 12 años; 14 a 15 años; y de 17 a 18 años. Cada grupo de edad compuesto por 30 chicos y 30 chicas. Otras variables registradas incluyen la talla de pie, la altura, el peso, la longitud del muslo, longitud de las piernas y la longitud de los miembros inferiores. Los niños de dos a tres años tenían una angulación en valgo con una media de TFA $1,8^{\circ}$ (SD 0,65) en los varones y $2,45^{\circ}$ (SD 0.87) en las mujeres. El valgo pico se observó en el grupo de cinco a seis años de edad, con AGT medias de $6,7^{\circ}$ (SD 1,3) y $7,25^{\circ}$ (SD 0.64) para niños y niñas, respectivamente. A partir de esta edad los valores disminuyeron gradualmente a una media de $3,18^{\circ}$ (SD 1,74) y $4,43^{\circ}$ (SD 0.68) para niños y niñas, respectivamente, a los 17 y 18 años. Las niñas mostraron una angulación en valgo más alto que los varones en todos los grupos de edad. Este estudio define el rango normal de la TFA en niños y niñas del sur de India que utilizan una técnica sencilla y fiable de medición con un goniómetro medida estandarizada.⁵

⁵ S. E. Mathew, V. Madhuri. Clinical tibiofemoral angle in south Indian children. Clínica del ángulo femorotibial en niños al sur de India. Bone Joint Res 2013; 2:155–61.

R. Espandar; S. Mohammad-Javad Mortazavi; T. Baghdadi señalaron que las deformidades angulares de los miembros inferiores son frecuentes durante la infancia. En la mayoría de los casos esto representa una variación en el patrón de crecimiento normal y es una condición totalmente benigna. La presencia de deformidades simétricas y la ausencia de síntomas, rigidez en las articulaciones, trastornos sistémicos o síndromes, indica una condición benigna, con excelente resultado a largo plazo. Por el contrario, las deformidades que son asimétricas y se asocia con dolor, rigidez en las articulaciones, enfermedades sistémicas o síndromes pueden indicar una causa subyacente grave y requerir tratamiento. Poco se sabe sobre la relación entre la participación en el deporte y las adaptaciones del cuerpo durante el crecimiento. La participación de fútbol intenso aumenta el grado de genu varo en los hombres a partir de los 16 años. Dado que, según algunas investigaciones, genu varo predispone a los individuos a un mayor número de lesiones, se justifican los esfuerzos para reducir el desarrollo de genu varo en jugadores de fútbol. En este artículo los principales temas de las deformidades angulares de las rodillas en población pediátrica son prácticamente crítica.⁶

⁶ R. Espandar, Mohammad-Javad Mortazavi, T. Baghdadi. Angular Deformities of the Lower Limb in Children. Deformidades angulares de la extremidad inferior en los niños. Asian Journal of Sports Medicine, Vol 1 (No 1), March 2010, Pages: 46-53.

A. Carli, N. Saran, E. BSc, N. Alam, R. Hamdy definieron formalmente dichas referencias y determinaron su prevalencia. Una revisión retrospectiva evaluó variaciones consecutivas a un solo centro de ortopedia pediátrica terciaria en dos períodos de ocho meses. Las referencias de los médicos de familia y pediatras fueron retenidos para su análisis. Las variaciones fisiológicas se definieron como un diagnóstico ortopédico final “dentro de las normas fisiológicas”, y no un seguimiento programado. Las condiciones fisiológicas representaban el 22,5% de las variaciones. El tipo de médico remitente no determinó la calidad de referencia. Pie plano, intrarrotación de la marcha y el genu varo / valgo exhibieron tasas de variaciones fisiológicas que superaron el 40%. Las variaciones fisiológicas constituyen una gran parte de la práctica ortopédica pediátrica ambulatoria y representan un costo innecesario sustancial al sistema médico canadiense. Las estrategias de futuro para mejorar la calidad de referencia deben dirigirse de pregrado y postgrado de educación musculoesquelética.⁷

⁷ A. Carli, N. Saran, N. Alam, R. Hamdy. Physiological referrals for paediatric musculoskeletal complaints: A costly problem that needs to be addressed. Derivaciones fisiológicas musculoesqueléticas para las quejas en niños: un problema costoso que debe ser abordado. Paediatr Child Health Vol 17 No 9 November 2012.

Olufemi O. Oyewole, Aderonke O. Akinpelu, Adesola C. Odole describieron el desarrollo angular de la rodilla y para determinar la edad en que el ángulo de la rodilla cambia desde el varo al ángulo valgo. Se realizó un estudio longitudinal de 152 niños nigerianos reclutados dentro de las 3 semanas de vida y tuvieron seguimiento mensual hasta la edad de 3 años. Su ángulo de la rodilla se midió utilizando métodos clínicos. El ángulo medio tibio-femoral/rodilla vara ($13,2 \pm 3,8^\circ$) Al nacer hasta las 3 semanas de vida se redujo bruscamente a $5,6 \pm 0,7^\circ$ a los 9 meses, aumentado ligeramente a $6,3 \pm 1,1^\circ$ a los 13 meses, y luego bajó de nuevo hasta la edad de 18 meses ($0,3 \pm 2,1^\circ$). El ángulo medio de la rodilla en valgo aumentó de $-2,4 \pm 2,5^\circ$ a los 19 meses de vida a $-8,5 \pm 2,5^\circ$ a los 27 meses y luego disminuyó a $-7,7 \pm 2,2^\circ$ a los 36 meses. La distancia intercondilar / distancias intermaleolar (CIE / IMD) mostraron un patrón similar, pasando de una rodilla en varo extrema (ICD) en el nacimiento a las 3 semanas de vida ($2,5 \pm 0,7$ cm), disminuyendo a $0,6 \pm 0,2$ cm a los 9 meses, aumentando a $0,8 \pm 0,5$ cm a los 12 meses, y la disminución de $0,1 \pm 0,4$ cm a los 15 meses. La media IMD aumentó de $-0,1 \pm 0,8$ cm a los 16 meses de vida a $-2,0 \pm 1,5$ cm a los 29 meses y luego disminuyó hasta 36 meses. Nuestro análisis trimodal mostró que la transición del ángulo varo al ángulo valgo era entre 18 y 19 meses. Nuestros resultados sugieren que el patrón de desarrollo del ángulo de la rodilla en los niños de Nigeria está en varo máxima al nacer, neutral a los 18 meses de vida, y en valgo a los 19 meses, con el ángulo de valgo sigue aumentando hasta los 36 meses.⁸

⁸ Olufemi O. Oyewole, Aderonke O. Akinpelu, Adesola C. Odole. Development of the tibiofemoral angle in a cohort of Nigerian children during the first 3 years of life. Desarrollo del ángulo femorotibial en una cohorte de niños de Nigeria durante los primeros 3 años de vida. J Child Orthop (2013) 7:167–173.

U. Chand Saini, K. Bali, B. Sheth, N. Gahlot, A. Gahlot propusieron las variaciones fisiológicas del ángulo de la rodilla en la población local para evitar intervenciones innecesarias en los niños normales. El desarrollo normal del ángulo de la rodilla en los niños se ha estudiado en diferentes grupos étnicos. Sin embargo, hay una escasez de este tipo de literatura para los niños de la India. El uso de métodos clínicos, los ángulos femorotibiales (AGT) se midieron en 215 niños indios saludables de 2 a 15 años de edad. Un registro de la distancia inter-maleolar (IMD) y la distancia intercondílea (ICD) también se mantuvo de todos los sujetos. Se encontró que en varo fisiológico rara vez persiste más allá de los 2 años de edad en los niños indios. Un aumento progresivo en valgo de la rodilla se produce después de 2 años de edad, con pico en valgo de la rodilla con un promedio de casi 8° alrededor de los 6 años de edad. Posteriormente, el valgo de la rodilla disminuye y, después de la edad de 10 años, se estabiliza en alrededor del 4-5 en la mayoría de los niños. Niñas de la India muestran que, en general, presentar más valgo la rodilla, en comparación con los niños. El patrón general de desarrollo podrían ser ligeramente diferentes en los niños de la India, especialmente en las niñas de la India, con inversión inicial de varo fisiológica (2 años de edad) y un pico a finales del valgo máximo de la rodilla (6 años de edad). Varo después de 3 años parece atípico para los niños indios. Proporcionamos un conjunto elaborado de datos para la media TFA de diferentes grupos de edad y creemos que estos datos podrían ser de beneficio potencial para los médicos, mientras que la evaluación de alineación de la extremidad inferior en los niños indios de entre 2-15 años.⁹

⁹ U. Chand Saini, K. Bali, B. Sheth, N. Gahlot, A. Gahlot. Normal development of the knee angle in healthy Indian children: a clinical study of 215 children. El desarrollo normal del ángulo de la rodilla en los niños indios sanos: un estudio clínico de 215 niños. *J Child Orthop* (2010) 4:579–586.

Bafor, B. Omota, A. Ogbemudia examinaron clínicamente 471 niños de las escuelas normales de Nigeria elementarías con edades comprendidas entre tres y diez años para determinar el ángulo femorotibial clínicamente y establecer su relación con el índice de masa corporal (IMC). Resultados Encontramos valgo máxima de rodilla de 7,87 ° a los tres años, que es del 1° a los diez años. Asimismo, se encontró una correlación negativa significativa entre el ángulo tibio-femoral y el IMC. Todos los niños examinados tenían pesos entre el percentil 5 y 85 para la edad y el sexo. Conclusión Se concluye que en el peso saludable niños normales, el IMC no causa un aumento en el ángulo femorotibial.¹⁰

¹⁰ A. Bafor, B. Omota, A. Ogbemudia. Correlation between clinical tibiofemoral angle and body mass index in normal Nigerian children. La correlación entre el ángulo femorotibial clínica y el índice de masa corporal en niños nigerianos normales. *International Orthopaedics (SICOT)* (2012) 36:1247–1253.

Akhmedov, K. Hyuk Sung, C. Youb Chung, K. Min Lee, M. Seok Park Determinaron como interobservador e intraobservador la fiabilidad de los métodos de valoración aplicados en la evaluación de la alineación de los miembros inferiores en el MED. Después de la creación de consenso, se incluyeron 10 métodos de medición radiográficos ampliamente utilizados para evaluar la alineación de los miembros inferiores: ángulo femorotibial mecánica, ángulo femorotibial anatómica, desviación del eje mecánico, ángulo de convergencia línea articular, ángulo distal femoral lateral mecánico, distal lateral anatómica ángulo femoral, ángulo tibial proximal medial, medial mecánica anatómica ángulo tibial proximal, ángulo epimetáfiseal. Un grupo de estudio consistiendo de 30 pacientes con MED era metadiáfisis tibial. En comparación con un grupo de control que consiste de 30 sexos y los pacientes de la misma edad con genu varo y genu valgo. La edad media en ambos grupos fue de 11 años (grupo de estudio: SD, 2 años; rango, 6-16 años, el grupo de control: SD, 2 años; rango, 6-15 años). Se obtuvo y se expresó el interobservador e intraobservador la fiabilidad de todos los métodos de medición radiológicas en un coeficiente de correlación intraclass (CCI). El ángulo mecánico femorotibial, ángulo femorotibial anatómico y desviación del eje mecánico se asociaron con una alta fiabilidad entre observadores (CCI, 0,987, 0,985 y 0,982, respectivamente). Ángulo epimetáfiseal tenía la menor fiabilidad (ICC, 0.280). Fiabilidad intraobservador mostró tendencias similares, con desviación del eje mecánico y el ángulo femorotibial mecánico que tiene los más altos CCI y ángulo epimetáfiseal los más bajos. Ángulo mecánico femorotibial, ángulo femorotibial anatómico y desviación del eje mecánico son medidas razonablemente confiables de alineación en MED. El ángulo distal femoral lateral y medial del ángulo tibial proximal (mecánico y anatómico) se pueden utilizar como métodos de medición complementarios. Nivel de evidencia II del estudio de diagnóstico.¹¹

¹¹ Akhmedov, K. Hyuk Sung, C. Youb Chung, K. Min Lee, M. Seok Park. Reliability of Lower-limb Alignment Measurements in Patients With Multiple Epiphyseal Dysplasia. Fiabilidad de los miembros inferiores de alineación Medidas en pacientes con múltiples Epiphyseal Displasia. Clin Orthop Relat Res (2012) 470:3566–3576.

J. Berhoueta, P. Beauflisa, P. Boisrenoulta, D. Frascac, N. Pujola resumieron varias técnicas quirúrgicas se han descrito para establecer la alineación rotacional de la placa base tibial durante la artroplastia total de rodilla. El método de auto-posicionamiento ("auto-ajuste") alinea el implante tibial de acuerdo con la alineación de rotación del componente femoral que se utiliza como una referencia después de realizar ciclos de flexión de la rodilla / extensión repetidas. La tomografía computarizada postoperatoria produce mediciones precisas de la alineación rotacional placa base tibial con respecto al componente femoral. El posicionamiento rotacional de la placa base tibial coincide con la rotación del componente femoral con alineación paralela al eje bicondílea posteriores protésicos. Una tomografía computarizada de seguimiento de 3 meses se llevó a cabo después de la artroplastia total de rodilla primaria implantado en pacientes artrósicos con una media 7.8 ° deformidad en varo de la rodilla en 50 casos y una media de 8,7 ° deformidad en valgo de la rodilla en 44 casos. El NexGen LPS Flex (Zimmer) prótesis de rodilla de soporte fijo se utilizó en todos los casos. Un examinador independiente (no es parte del equipo operativo) mide diferentes variables: el ángulo entre el eje transepicondíleo anatómico y el eje bicondílea posterior de la prótesis femoral (ángulo de prótesis condilar posterior), el ángulo entre el eje bicondílea posterior y el eje marginal posterior de la prótesis tibial, el ángulo entre el eje marginal posterior de la prótesis tibial y el eje marginal posterior del hueso tibial y, finalmente, el ángulo entre el eje transepicondíleo anatómica y el eje marginal posterior de la prótesis tibial. Para el genu varo y genu valgo subgrupos, el eje del cóndilo posterior media de la prótesis femoral de 3.1 ° (SD: 1,91; extremos 0 ° a 17,5 °) y 4,7 ° (SD: 2,7; extremos de 0 ° a 11 °), respectivamente. La placa base tibial se coloca en rotación externa con respecto al componente femoral: 0,7 ° (SD: 4,45; Extremos de -9,5 ° a 9,8 °) y 0,9 ° (SD: 4,53; extremar -10,8 ° a 9,5 °), pero también a la tibia orígenes: 6,1 ° (SD: 5,85; extremos de -4,6 ° a 22,5 °) y 12,5 ° (SD: 8,6; extremas de -10 ° a 28,9 °). El componente tibial se colocó en rotación interna con respecto al eje transepicondíleo anatómica: 1,9 ° (SD: 4,93; extremar -13,6 ° a 7 °) y 3 ° (SD: 4,38; extremar -16,2 ° a 4,8 °). El componente tibial está alineado paralelo al componente femoral sea cual sea la deformidad frontal inicial ($P \cong 0,7$). Sin embargo, se observó una diferencia entre la alineación rotacional de la placa base tibial y la tibia nativa en función de la deformidad inicial y podría atribuirse a las variaciones morfológicas de la meseta tibial ósea en caso de genu valgo. El método de auto-posicionamiento es una opción reproducible cuando se utiliza este tipo de implante,

ya que permite que el componente tibial que se coloca paralela al borde posterior del fémur.¹²

¹² J. Berhoueta, P. Beaufilsa, P. Boisrenoulta, D. Frascac, N. Pujola. Rotational positioning of the tibial tray in total knee arthroplasty: A CT evaluation. Posicionamiento de rotación de la bandeja tibial en la artroplastia total de rodilla: Una evaluación de TAC. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research Volume 97, Issue 7, November 2011, Pages 699–704.

A. Nguyen; M. C. Boling; C. A. Slye; E. M. Hartley; G. L. Parisi determinaron la fiabilidad utilizando fotografías digitales para la medición de la alineación de las extremidades inferiores estática (LEA) y si los valores cuantificados con un sistema de seguimiento de movimiento electromagnético están de acuerdo con los cuantificados con métodos clínicos y fotografías digitales. Diseño: Estudio descriptivo de laboratorio. Configuración: Laboratorio. Pacientes u Otros Participantes: Treinta y tres personas participaron y se incluyeron 17 (10 mujeres, 7 hombres, con una edad \bar{x} 21,7 \pm 2,7 años, altura \bar{x} 163,4 \pm 6,4 cm, masa \bar{x} 59,7 \pm 7,8 kg, índice de masa corporal \bar{x} 23,7 \pm 2,6 kg / m²) en el estudio 1, en el que se analizó la fiabilidad entre las medidas clínicas y fotografías digitales en 1 capacitados y 1 investigador novato, y 16 (11 mujeres, 5 hombres, con una edad \bar{x} 22,3 \pm 1,6 años, altura \bar{x} 170,3 \pm 6,9 cm, \bar{x} 72,9 \pm 16,4 kg, índice de masa corporal \bar{x} 25,2 \pm 5,4 kg / m²) en el estudio 2, en el que se analizó el acuerdo entre las medidas clínicas, fotografías digitales y un sistema de rastreo electromagnético. Intervención (s): Se evaluaron las medidas de ángulo de la pelvis, el ángulo del cuádriceps, el ángulo tibio-femoral, genu recurvatum, la longitud del fémur, y la longitud de la tibia. Las medidas clínicas se evaluaron utilizando métodos clínicamente aceptadas. Imágenes digitales frontales y sagitales de plano fueron capturadas e importadas en un programa informático. Puntos de referencia anatómicos fueron digitalizados mediante un sistema de rastreo electromagnético para calcular LEA estática. Principal medida de resultado (s): intraclase coeficientes de correlación y los errores estándar de medida se calcularon para examinar la fiabilidad probadora. Calculamos el 95% los límites de acuerdo y utilizamos Bland y Altman parcelas para examinar el acuerdo entre las medidas clínicas, fotografías digitales y un sistema de rastreo electromagnético. Resultados: El uso de fotografías digitales, de buena a excelente intra-tester (coeficiente de correlación intraclase gama \bar{x} 0,70 a 0,99) y intertester (coeficiente de correlación intraclase gama \bar{x} 0,75-0,97) fiabilidad se observaron para las medidas de alineación de rodilla estática y longitud de las extremidades. Se observó un nivel aceptable de concordancia entre las medidas clínicas y fotos digitales para medidas de longitud de las extremidades. Al comparar las medidas clínicas y fotografías digitales con el sistema de rastreo electromagnético, un nivel aceptable de acuerdo observado en las medidas de los ángulos de la rodilla estática y medidas de longitud de las extremidades. Conclusiones: El uso de fotografías digitales y un sistema de rastreo electromagnético

parece ser un método eficaz y fiable para evaluar medidas de alineación de la rodilla y la longitud de las extremidades estáticas.¹³

¹³ A. Nguyen; M. C. Boling; C. A. Slye; E. M. Hartley; G. L. Parisi. Various Methods for Assessing Static Lower Extremity Alignment: Implications for Prospective Risk-Factor Screenings. Varios métodos para la evaluación estática Extremidad Inferior Alignment: Implicaciones para futuros Proyecciones de factores de riesgo. *Journal of Athletic Training* 2013; 48(2):248–257.

2.2. MARCO TEÓRICO

El reconocimiento del cuerpo humano desde el punto de vista anatómico y funcional nos ayuda a establecer los diagnósticos de normalidad y anormalidad.

Todas las descripciones en anatomía humana se hacen con relación a la posición anatómica, es decir, la posición convencional para este propósito que consiste: cuerpo erecto, la cabeza, los ojos y los dedos de los pies dirigidos hacia delante.¹⁴ (Figura 1).

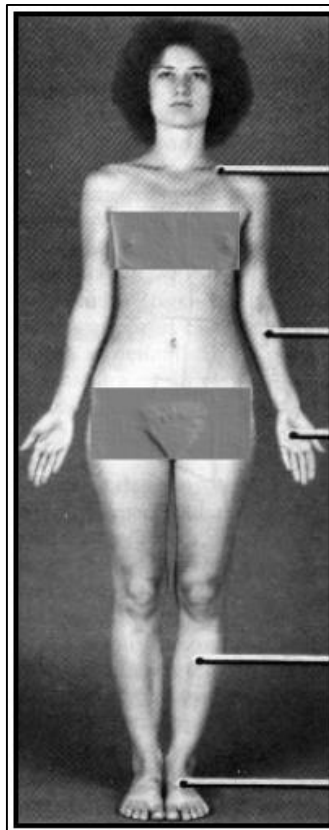


Fig. 1. Posición Anatómica. Tomado de Moore (1993)¹⁵

Para la descripción anatómica, Testut (1884) utilizó comparaciones geométricas de formas: cilindros, prismas, cubos, caras, ángulos, circunferencias y diámetros. El cuerpo humano está formado por dos porciones, una derecha y una izquierda, asimétricas

¹⁴ Gardner-Gray, y O'Rahilly R. (1989). Anatomía. (5ta. Edición). México: Interamericana McGraw-Hill.

¹⁵ Moore-Keith, L. (1993). Anatomía con orientación clínica. (3ra Edición). Madrid: Panamericana.

internamente, puesto que numerosos órganos son impares, so todos son medios y algunos de ellos están desplazados hacia uno de los lados.¹⁶

A. Anatomía de la rodilla.

La rodilla está formada por los siguientes huesos, la extremidad inferior del fémur, la extremidad superior de la tibia y la cara posterior de la rótula o patela. La articulación de la rodilla desde el punto de vista de su movilidad pertenece a las diartrosis ya que tiene importantes rangos de movimiento. Está constituida por dos articulaciones: la articulación entre el fémur y la tibia y entre el fémur y la rótula, las cuales tomando en cuenta la forma de sus superficies articulares pertenecen: la articulación femorotibial a la bicondíleas, ya que con respecto al fémur sus superficies articulares corresponden a ambos cóndilos, los cuales se articulan con las cavidades glenoideas de la tibia (Figura 2); la articulación femororotuliana es una trocleartrosis puesto que el fémur en su extremidad inferior presenta como superficie articular, la tróclea femoral constituida por dos superficies que convergen formando un surco o garganta de la tróclea lugar donde se articula la cara posterior de la rótula por medio de la cresta rotuliana, mientras que las superficies laterales excavadas se adaptan a las vertientes internas y externas de la misma (Figura 3).

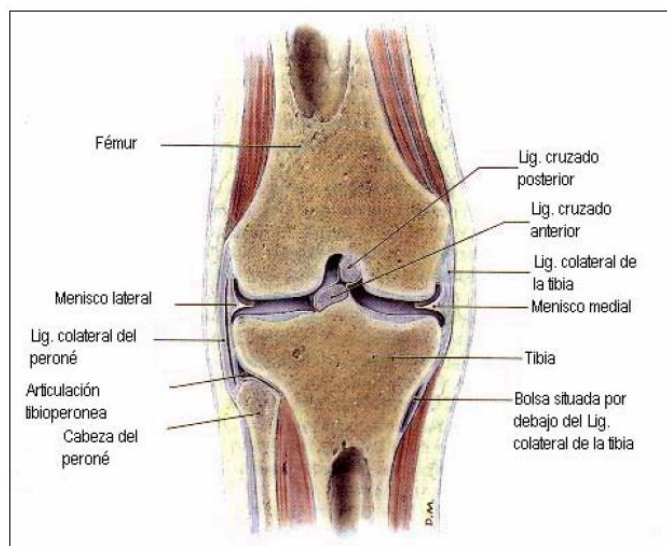


Fig. 2. Vista anterior de corte coronal de la articulación de la rodilla. Tomado de Moore (1993).¹³

¹⁶ Latarjet, M., y Ruiz-Liard, A. (1988). Anatomía Humana. (2da. Edición). México: Panamericana. Vol. 1.

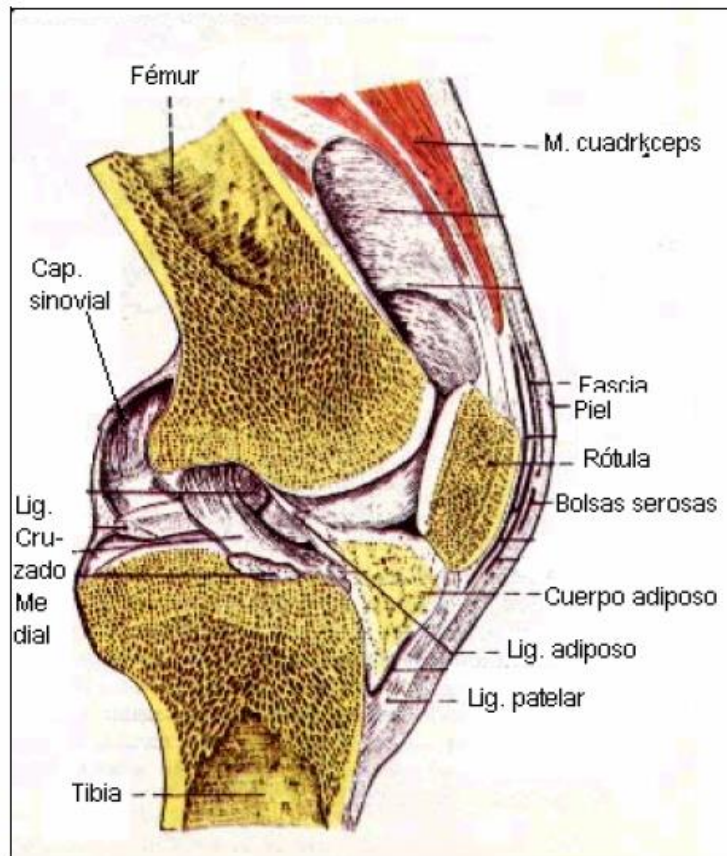


Fig. 3. Vista lateral de corte sagital de la articulación de la rodilla.

Tomado de Latarjet – Ruíz (1988).¹⁴

Superficies articulares. La extremidad inferior del fémur presenta los cóndilos, la extremidad superior de la tibia presenta como superficies articulares las cavidades glenoideas, todas estas cubiertas por cartílago hialino, que es más grueso en el centro que en la periferia. Los cóndilos del fémur se corresponden con las cavidades glenoideas de la tibia, y el espacio intercondíleo con el espacio interglenoideo. La rótula, intermedia presenta en su cara posterior una superficie articular que ocupa los tres cuartos superiores de dicha cara para articularse con el fémur formando así la articulación femororotuliana.

Meniscos interarticulares. Constituidos por fibrocartílago en forma de semianillo, más grueso en la periferia que en el centro, los meniscos se confunden con la cavidad articular. Los meniscos se llaman cartílagos semilunares o falciformes, siendo el externo casi articular, en tanto que en el interno tiene la forma de la letra C. Ambos fibrocartílagos se hallan unidos por el ligamento transversal o ligamento yugal, que en forma de cinta fibrosa

se extiende de la extremidad anterior del interno al borde anterior del externo, pasando por delante del ligamento cruzado anterior. Dicho ligamento transverso se halla cubierto por la masa adiposa anterior de la rodilla.

Medios de Unión. Comprende una capsula articular, cuatro ligamentos periféricos y dos ligamentos cruzados. La capsula se inserta a uno o dos centímetros del reborde cartilaginoso. Esta se halla perforada en su parte anterior por una amplia abertura que corresponde a la cara posterior de la rótula. La capsula se adhiere igualmente a la circunferencia externa de los meniscos interarticulares, constituidas por fibras longitudinales que van del fémur a la tibia, del fémur a la rótula y de ésta a la tibia, entrecruzadas con fibras oblicuas de procedencia diversas. El Ligamento Anterior o Rotuliano, se insertan sus fibras en el vértice de la rótula y se confunden con las que proceden del tendón del cuádriceps y descienden por la cara anterior de a rotula. Por abajo, se inserta en el tercio inferior de la tuberosidad anterior de la tibia. La cara anterior o cutánea de este ligamento se halla cubierta por la aponeurosis femoral y por la piel. La cara posterior está en relación con la bolsa serosa pretibial y el paquete adiposo anterior de la rodilla. El Ligamento Posterior consta de dos partes laterales formadas por las llamadas conchas fibrosas y una parte media formada por dos haces el Ligamento Poplíteo Oblicuo y el Ligamento Poplíteo Arqueado. Existen dos ligamentos laterales, el Lateral Interno que se inserta en la tuberosidad del cóndilo interno y el Lateral Externo que se inserta en la tuberosidad del cóndilo externo y por abajo en la apófisis estiloides del peroné. Existen dos ligamentos cruzados, el Ligamento Cruzado Anterior que se inserta por abajo en la parte anterior e interna de la espina tibial y en la superficie pre espinal; por arriba lo hace en la parte más posterior de la cara interna del cóndilo externo. El Ligamento Cruzado Posterior se inserta en la superficie retroespinal y en la parte anterior de la cara intercondílea del cóndilo interno.

La sinovial es la más amplia y complicada de todas. Por delante comienza en el borde del cartílago troclear del fémur; asciende revistiendo la cavidad supratroclear y la cara anterior del fémur hasta cinco o seis centímetros por encima del borde articular; se refleja después hacia delante para cubrir la cara posterior del cuádriceps, donde forma la bolsa subcrural o subcuadricipital.¹⁷

¹⁷ Quiroz-Gutierrez, F. (1987). Tratado de Anatomía Humana. (27ª Edición). México: Porrua. Tomo 1.

B. Biomecánica de las rodillas.

La rodilla es una articulación biomecánicamente compleja. Requiere una gran solidez para transmitir el peso del cuerpo a la superficie; a la vez, debe contar con suficiente movilidad bajo carga para que ese peso corporal se pueda desplazar.

En el piso irregular, la rodilla requiere una adaptación para mantener esa movilidad bajo carga en situaciones límite, valiéndose de potentes estabilizadores que son los músculos que la dirigen, los cuales poseen grandes brazos de palanca. Esto permite al individuo equilibrar el peso de su cuerpo sobre la rodilla en el desplazamiento, pero se originan altas presiones de contacto.¹⁸

La articulación de la rodilla corresponde a una articulación bicondílea, cuyas superficies se caracterizan por su gran tamaño y sus formas complicadas e incongruentes, factor de importancia para los movimientos de esta articulación. El fémur se inclina hacia adentro, en tanto que la tibia es casi vertical. En condiciones normales, el ángulo formado por los ejes mayores del fémur y la tibia es aproximadamente de 10 a 12°. Cuando es más acentuado, las rodillas chocan entre sí originando una anomalía denominada *genu valgo* en tanto, que en el caso contrario el *genu varo* se origina cuando las piernas se presentan arqueadas y las rodillas quedan separadas.¹² Busto-Villarreal (1998) menciona que la rodilla posee un eje de 5 a 7° de valgo en donde los compartimentos de ésta reparten las cargas, si se altera ocurre un desequilibrio de cargas.¹⁹

La articulación de la rodilla realiza movimientos de flexión y extensión que pueden asociarse a movimientos de rotación interna y externa.

Los movimientos de flexión se realizan entre los cóndilos del fémur y los meniscos, los cuales a su vez se deslizan sobre la meseta tibial, dadas estas características de movimiento de la rodilla algunos autores la consideran como una articulación femoromeniscotibial. En la flexión la pierna se aproxima a la cara posterior del muslo realizando el movimiento alrededor de un eje transversal que pasa por los tubérculos condíleos. En contraste, la extensión se coloca la pierna en dirección del muslo, los cóndilos ruedan de atrás adelante a la vez que deslizan de adelante atrás sobre la cavidad

¹⁸ Ordóñez-Munuera. (1998). Artroplastia de Rodilla. España: Panamericana.

¹⁹ Busto-Villarreal, J. M. (1998). Osteotomía femoral distal para corrección de genu valgo. Revista Mexicana de Ortopedia y Traumatología, 12 (1), 31-33.

glenoidea, produciendo en el fémur ligera rotación interna, colocando a la rótula en la tróclea femoral, elevándola y desplazándola hacia afuera por la contracción de los cuádriceps. La rotación de la rodilla se realiza hacia dentro durante la flexión y hacia fuera durante la extensión, haciendo que la punta del pie se dirija hacia dentro en la flexión y hacia fuera en la extensión. En estos movimientos intervienen en la flexión el *bíceps crural* y el *semimembranoso* como principales, y como accesorios el *semitendinoso*, los *gemelos de la pierna*, *plantar delgado*, *poplíteo*, el *sartorio* y el *recto interno*. En la extensión, el *cuádriceps crural* y el *tensor de la fascia lata*. En la rotación externa intervienen el *bíceps crural* y en la rotación interna el *semimembranoso*, el *poplíteo* y dos de la *pata de ganso recto interno* y *semitendinoso*.¹⁵

Desde el punto de vista estático, el alineamiento femorotibial y femoropatelar juegan un papel de suma importancia en el mantenimiento adecuado de la postura ya que la sobrecarga primordial de la rodilla surge debido a la posición monopodal o bípeda. Con la persona de pie en bipedestación, se observa cómo se transmite el peso corporal al suelo a través de las rodillas. En extensión completa, esta transmisión se reparte entre las dos articulaciones femorotibiales, medial y lateral. Sin embargo, la femoropatelar no soporta la carga, la contracción de los cuádriceps transmite carga a la rótula, en la cual su carga es mínima en la extensión y aumenta durante la flexión.

El estudio estático permite observar la transmisión de cargas en los tres planos del espacio, sin embargo es útil en el plano frontal, donde la referencia es el eje vertical que parte desde su centro de gravedad al suelo, en posición bípeda. Si calculamos el eje de transmisión de la carga (peso corporal) a lo largo del miembro inferior, en bipedestación con los pies juntos, obtenemos el llamado eje mecánico, el cual se traza desde el centro de la cabeza femoral al centro de la mortaja tibioperonea en el tobillo. Los ejes más evidentes son los anatómicos, definidos como ejes diafisiarios del fémur y la tibia.

Las desviaciones de los ejes del miembro inferior se observan en plano frontal respecto a la línea media. Cuando el pie se aleja de la línea media y la rodilla aproximan, simulando una “X”, ocurre una desviación en *valgo* de la rodilla; en contraste cuando el pie se aproxima a la línea media y la rodilla se alejan simulando un “paréntesis”, ocurre una desviación de la rodilla en *varo*.²⁰

²⁰ Stanley, H. (1999). Exploración física de columna vertebral y extremidades. México: Manual Moderno.

Las desviaciones del eje mecánico son normales cuando estas son de 3° respecto a la vertical. El eje mecánico suele ser menor que el eje diafisarios femoral el cual suele tener de 5 a 7° de desviación en *valgo* respecto al eje mecánico; (Figura 4). Existen diferentes criterios según los autores, así se tiene una media de 5.4° de *valgo* de acuerdo a Yoshioka (1987), esta es de $5.8 + 0.7$ para Moreland (1987). De la misma manera el eje diafisario tibial que lleva el eje mecánico hacia la vertical, queda entre 2.5 y 3.5° en *varo*.^{15,21} Los cambios en la distribución de la carga de contacto a través de las superficies articulares deben lograrse mediante una ligera angulación en varo de la rodilla. Esta angulación resulta del aumento de la fuerza compresiva sobre el cóndilo interno y de la reducción de dicha fuerza sobre el cóndilo externo.²²

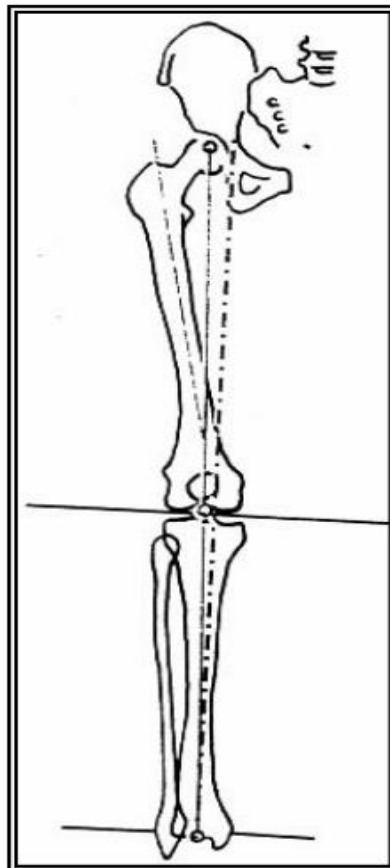


Fig. 4. Eje mecánico del miembro pélvico y sus relaciones con otros ejes. Tomado de Muñoz (1999).²³

²¹ Viladot, R., Cohl, O., y Clavell, S. (1987). Ortesis y prótesis del Aparato Locomotor. Barcelona: Masson.

²² Insall, J.M. (1986). Cirugía de la Rodilla. Buenos Aires: Panamericana.

²³ Muñoz-Gutiérrez, J. (1999). Atlas de Mediciones Radiográficas en Ortopedia y Traumatología. México: McGraw-Hill Interamericana.

Estos ejes pueden sufrir severas alteraciones en la degeneración articular, complicando la reconstrucción en caso de llevarse a cabo. El *genu varo* produce un desplazamiento medial del eje mecánico. Este desplazamiento, es proporcional a la angulación femorotibial en *varo*, la cual sobrecarga predominantemente el compartimiento femorotibial medial y precipita su degeneración, intensificando la deformidad. El *genu valgo* desplaza lateralmente el eje mecánico, lo que sobrecarga la región lateral hasta en un 80% y proporciona su afectación degenerativa, artrosis y dolor. Al desequilibrarse el sistema mecánico, la carga conlleva a una afectación progresiva.

La articulación patelofemoral se encuentra alineada con el surco patelofemoral. Su centraje depende de la morfología de la rótula, de su altura en el seno del aparato extensor cuadricepsal, de las partes blandas estabilizadoras y del ángulo de flexión de la rodilla en un momento dado.

El alineamiento rotuliano también viene condicionado por el de la tibia proximal (al anclarse en la tuberosidad tibial anterior por el ligamento rotuliano) y por el fémur distal (que le proporciona el surco de deslizamiento). El ángulo de orientación patelar o ángulo Q (del aparato cuadricepsal) se traza entre el eje del ligamento rotuliano y el tendón cuadricepsal. Existen diferencias significativas en las mediciones, 17° del ángulo Q entre hombre ($15.6^\circ + 3.5^\circ$) y en mujeres ($18.8^\circ + 4.6^\circ$), y también se encuentra aumentado en el *genu valgo*.^{17, 24}

De la misma manera que con la alineación, debemos pensar en la movilidad de la rodilla en los tres planos del espacio, es decir, con 6° de libertad. La movilidad principal de la rodilla ocurre en plano sagital. En la rodilla normal, oscila entre 10° de extensión y 130° de flexión. La movilidad funcional para caminar oscila entre 66° y 74° ; para subir escaleras 82° ; y para bajarlas 90° , para levantarse de una silla se precisan 77° de flexión de rodilla.²⁰

En el miembro inferior se admite la existencia de dos ejes: uno anatómico y otro funcional. El eje anatómico es aquel que corresponde al eje de la diáfisis femoral con la vertical. Se orienta hacia abajo, adentro y algo hacia atrás y se extiende desde el trocánter mayor hasta el centro del espacio intercondíleo, mide 9° . Por su parte, el llamado eje

²⁴ Heiderscheit, B. C., Hamill, J., and Van-Emmerik, R. (1999). Q-angle influences on the variability of lower extremity coordination during running. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31 (9), 1313-1319.

funcional se forma con el eje diafisario del fémur, el cual al unirse por debajo con el de la pierna, origina un ángulo abierto hacia fuera (*genu valgum* fisiológico) algo mayor en la mujer que en el hombre, medido por muchos autores mediante el ángulo complementario (5°), de 170° a 175° .²¹

La observación de estos ejes en el paciente visto de perfil, muestra que entre muslo y pantorrilla hay un ángulo abierto hacia delante, en estos casos la rodilla se desplaza hacia atrás y determina una sapiencia a nivel del hueco poplíteo, que origina un *genu recurvatum* fisiológico no mayor de 15 a 25° .^{21, 25}

C. Evolución anatómica de la alineación de las rodillas en la infancia.

Sabemos que el recién nacido generalmente presenta rodillas en *varo*, aproximadamente a los dos años de edad se encuentra en *valgo*, el cual se incrementa hasta los 10° en promedio a la edad de tres años y medio. El ángulo femorotibial fisiológico disminuye hasta los valores normales del adulto entre 5 a 9° en la mujer y 4 a 7° en el hombre. Después de los siete años de edad, solo el 2% de los niños presenta *genu valgo* significativo. Tanto el *genu varum* en los lactantes como el *genu valgum* en los niños de unos cuatro años son fenómenos tan frecuentes que se consideran como estadios normales del desarrollo.^{20, 21, 26} Se corrigen casi invariablemente de manera espontánea al cabo de pocos años. Si la deformidad sigue siendo acentuada hacia los 10 años de edad, puede corregirse mediante grapas, para retardar el crecimiento epifisario, o por osteotomía.²⁷ (Figuras 5 y 6).

²⁵ Walls, J. E., Perruelo, N. N., Aiello, C. L., Khon-Tebner, A., y Carnevale, V. (1977). Ortopedia y Traumatología. (3ra Edición). Buenos Aires: El Ateneo.

²⁶ Gelfman, M. G. (1998). Valores normales de genu valgo en niños argentinos de 2 a 12 años. Arch. Arg. Pediatr. 96, 103-107.

²⁷ Apley, A., y Graham, S. L. (1997). Manual de Ortopedia y Fracturas (2da Edición). Barcelona: Masson.

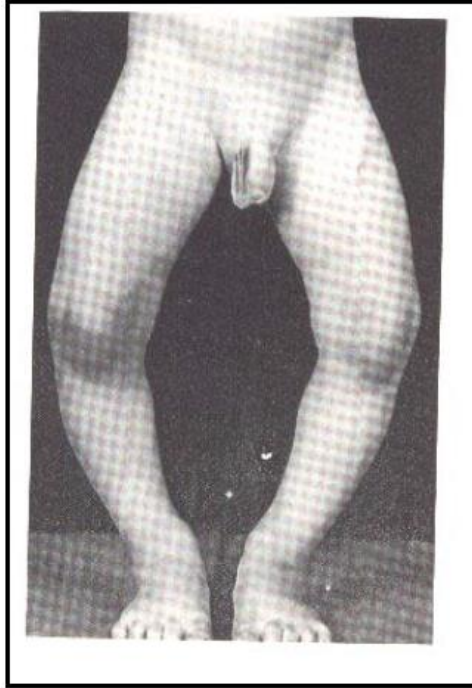


Fig.5. Lactante de 18 meses con genu varo bilateral.

Tomado de Nelson (2001).²⁸

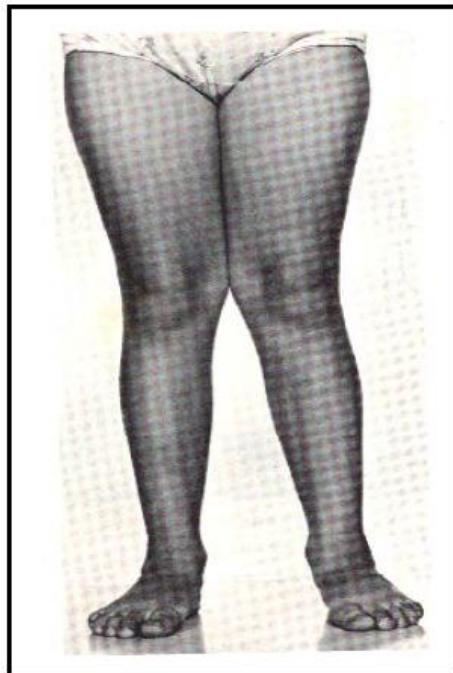


Fig. 6. Niña con genu valgo bilateral.

Tomado de Apley (1997)²⁵

²⁸ Nelson, Behrman, Kliegman y Jonson. (2001). Tratado de Pediatría. (16va Edición). México: McGraw-Hill. Vol. II.

D. Deformidades de las rodillas.

Las deformidades más comunes en las rodillas reciben denominaciones especiales: *varo*, *varum o varus* y *valgo*, *valgum o valgus*.

Valgus significa que la parte situada distalmente con respecto a la articulación se encuentra desplazada hacia la línea media. *Varus* que se aleja de dicha línea.^{25, 26}

La palabra “deformidad” puede aplicarse a una persona, a un hueso o a una articulación. La talla pequeña es una clase de deformidad; puede deberse a cortedad de las extremidades, del tronco o de ambos. Un hueso determinado puede ser también anormalmente corto, lo que raras veces es importante en las extremidades superiores, pero sí en las inferiores. Cuando una extremidad se encuentra curvada, es importante averiguar si la deformidad se produce en el hueso o en la articulación. Una articulación puede mantenerse en una posición anormal por el hecho de que su alineación sea defectuosa o porque carezca de una movilidad completa.

Las deformidades más frecuentes se hallan descritas bajo los términos de hombros redondeados, curvatura espinal, rodillas entre chocantes, piernas arqueadas, dedos de los pies en garra y pies planos. Algunas “deformidades” son simplemente variantes de la normalidad (talla corta o caderas anchas); otras desaparecen espontáneamente con el crecimiento (pies planos o piernas arqueadas en el lactante), pudiendo existir deformidades progresivas que pueden ser graves si no son corregidas a tiempo.

A las deformidades corporales, por afectar a la postura, se les llama deformidades posturales; estas pueden manifestarse en diferentes partes del cuerpo. A nivel de la columna vertebral podemos encontrar en un plano frontal a la escoliosis (desviación lateral de la columna vertebral a la derecha o izquierda), en un plano lateral a la cifosis (incremento de la curvatura “convexidad” a nivel dorsal de la columna) e hiperlordosis o postura lordótica lumbar (incremento de la “concavidad” a nivel lumbar de la columna). En las rodillas podemos observar en una vista frontal al *genu valgo o valgus* y *genu varo o varus* y en la lateral al *genu recurvatum*, en los pies podemos observar en una vista lateral al pie plano (cuando los arcos longitudinales del pie están caídos) o al pie cavo (cuando los arcos longitudinales del pie están incrementados). El término deformidad “fija” no significa que la articulación sea incapaz de moverse, sino que no puede completarse o está restringido un determinado movimiento. Así, por ejemplo, es posible

que la rodilla se flexione totalmente, pero que no puede extenderse del todo. Es decir, el límite de su extensión se halla todavía “fija” en cierto grado de flexión. En la columna, una deformidad fija recibe la nominación de deformidad estructural, la cual difiere de la deformidad postural o funcional, puesto que en ésta el paciente puede corregirla por su propio esfuerzo muscular, si se le dan las debidas instrucciones.

Pueden observarse *genu varum* o *genu valgum* en una serie de trastornos que alteran los extremos óseos o la articulación propiamente dicha. La deformidad metafisiaria es frecuente en el raquitismo, en ciertas displasias óseas como en la (discondroplasia), en la enfermedad de Paget y después de fracturas. La deformidad articular se observa en la artritis reumatoidea (habitualmente en *valgo*) y en la artrosis (en general en *varo*).

Podemos encontrar diferentes causas de deformidad ósea como: Trastornos congénitos (seudoartrosis), reblandamiento óseo (raquitismo, osteomalacia), displasia (exostosis múltiple), lesiones del cartílago de crecimiento (desprendimiento epifisiario), defectos de consolidación de las fracturas y Enfermedad de Paget, entre otras. De igual manera existen diferentes causas de deformidad articular como: Contractura de la piel (quemaduras), contractura de la aponeurosis (Enfermedad de Dupuytren), contractura del músculo (de Volkmann), desequilibrio muscular (parálisis asimétrica), inestabilidad articular (desgarro ligamentoso o luxación) así como destrucción articular (artritis).

Genu Varo

La desviación de la rodilla hacia afuera, produce una deformidad en arco, de concavidad interna, conocida con el nombre de *genu varum*. En los casos bilaterales los miembros inferiores adoptan una forma conjunta de O. Las formas anatomoclínicas las podemos encontrar en la primera y segunda infancia. La etiología puede ser congénita o adquirida: por raquitismo, procesos infecciosos, en el anciano encontramos frecuentemente la artrosis.²³

Con el paciente de pie se mide la deformación con un goniómetro, tomado como referencia la espina iliaca anterosuperior (EIAS), el centro de la rótula y el punto medio de la articulación del tobillo, la intersección de ambos ejes determinan el ángulo clínico femorotibial o fisiológico; también podemos hacer la medición tomando la distancia que separa a ambos cóndilos internos del fémur cuando los maléolos tibiales están en contacto. La flexión de las rodillas corrige la deformación. Esta deformidad se caracteriza

por acortamiento o retracción de las de las estructuras mediales y la elongación o laxitud de los laterales.²⁴

Genu Valgo

El valgo, entraña una desviación angular en el plano frontal, con la concavidad en el lado lateral y la convexidad en el medial.

El genu valgo está caracterizado por la desviación de la rodilla hacia adentro con dirección de las piernas hacia afuera en relación al muslo. En condiciones normales, el eje del muslo y el de la pierna determinan el ángulo, abierto hacia afuera, de aproximadamente de 170° (genu valgo fisiológico). Cuando este ángulo es menor el genu valgo es patológico. Con el paciente de pie, sus rodillas y caderas en extensión y rotación neutra de piernas (la rótula debe apuntar al frente) la deformación se produce a nivel de la rodilla; podrá verse entonces que el cóndilo interno femoral hace una pronunciada saliencia fácil de observar y palpar. La medida del genu valgo se hace con goniómetro, colocando las ramas del mismo en el muslo y en la pierna, y el vértice en la interlínea de la rodilla. Otra forma práctica de determinarlo es medir la distancia entre el maléolo interno y la línea media, o midiendo la distancia intermaleolar en centímetros, estando los cóndilos internos del fémur en contacto, esta medida no debe ser mayor de 10 cm.²⁴

El genu valgo unilateral ocasiona un acortamiento del miembro proporcional a su angulación. Al efectuar el movimiento de flexión de la rodilla se corrige la deformación. En el genu valgo bilateral los miembros inferiores presentan en conjunto una forma de X. Frecuentemente aparecen actitudes de compensación como rotación externa de la pierna, pie plano, etc. Que tienden a hacer más tolerable esta actitud patológica.²³

Normalmente, los niños tienen transformaciones en el perfil angular y rotacional de sus miembros inferiores hasta los siete años de edad; desde el punto de vista osteomuscular, el niño a los siete años es un adulto pequeño ya que sus segmentos óseos y articulares han madurado y son poco susceptibles de cambiar.²

Debido a la posición del feto en el útero, el recién nacido tiene normalmente las tibias varas (incurvadas) y con torsión interna; este genu varo y torsión tibial son considerados normales hasta los 18 – 24 meses de edad, cuando las extremidades se alinean y normalmente empiezan su desarrollo de genu valgo que aumenta progresivamente hasta los cuatro años de edad para luego disminuir y lograr una alineación normal hacia los

siete años. Sin embargo, tanto el genu varo como el genu valgo no deben sobrepasar ciertos límites. Una distancia intercondílea mayor de 3 cm o una distancia intermaleolar mayor de 9 cm deberá ser investigada.² (Figura 7 y 8).

Tanto el genu varo como el genu valgo han sido asociadas con sobrepeso. Si el niño tiene sobrepeso a los 12 meses de vida es frecuente que se desarrolle genu varo y si el sobrepeso ocurre luego de los dos años de edad se puede asociar con genu valgo, existiendo otras causas, como enfermedades metabólicas, displasias esqueléticas, postraumáticas o postinfecciosas, entre otras.²

La falta de crecimiento de talla por parte del niño también ha sido asociada a genu varo muy marcado, que llega a persistir por encima del rango de edad considerado fisiológico.²⁹

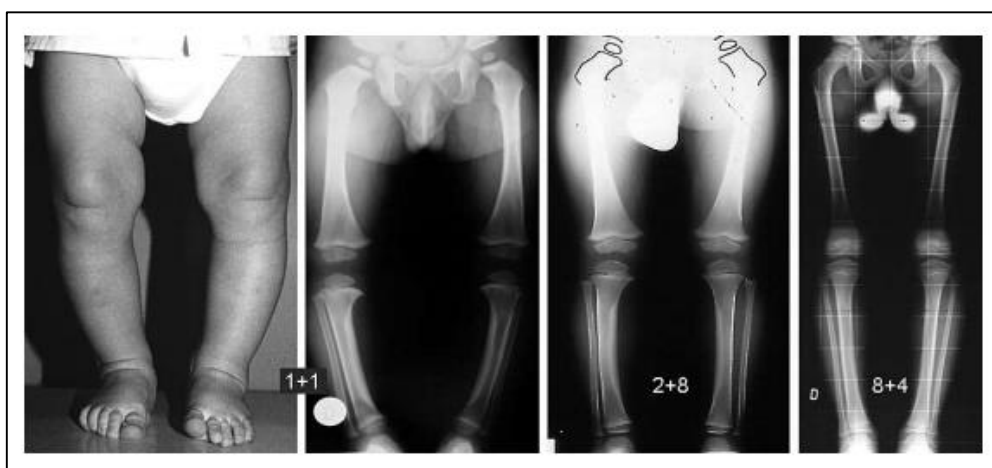


Fig. 7. Evolución fisiológica de genu varo en el niño pequeño.

Tomado de Lozano.³⁰

²⁹ M. L. Casado Sánchez. Mi hijo no crece, ¿y dice usted que esto es normal? Rev. Pediatr Aten Primaria. 2012; 14:31-3.

³⁰ Lozano Martin. Propuesta de protocolo para seguimiento ortopédico infantil en atención primaria. Sociedad gallega de traumatología y ortopedia.

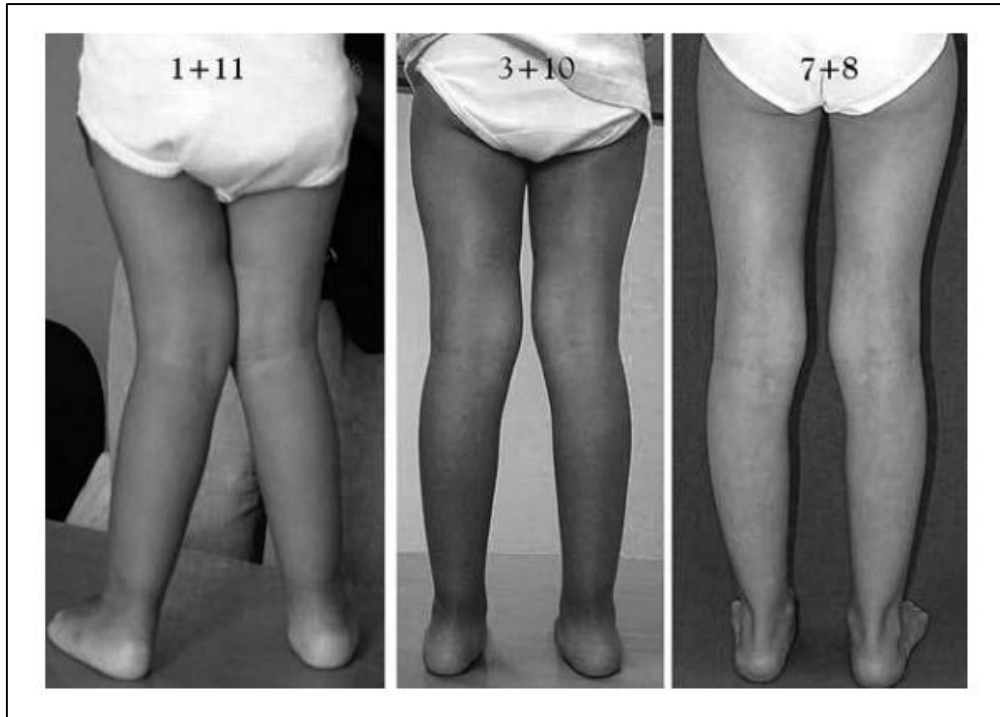


Fig. 8. Evolución fisiológica de genu valgo en el niño pequeño.

Tomado de Lozano.²⁸

E. Goniómetro.

El goniómetro es el principal instrumento que se utiliza para medir los ángulos en el sistema osteoarticular. Se trata de un instrumento práctico, económico, portátil, y fácil de utilizar, que suele estar fabricado en material plástico (generalmente transparente), o bien, en metal (acero inoxidable).

Los goniómetros poseen un cuerpo y dos brazos o ramas, uno fijo y el otro móvil. El cuerpo del goniómetro es en realidad, un transportador de 180° o 360°. La escala del transportador suele estar expresada en divisiones cada 1°, cada 5°, o bien, cada 10°. El punto central del cuerpo se llama *eje* o *axis*.³¹ (Figura 7).

³¹ Taboadela, Claudio. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1 Edición. Buenos Aires: Asociart ART, 2007.

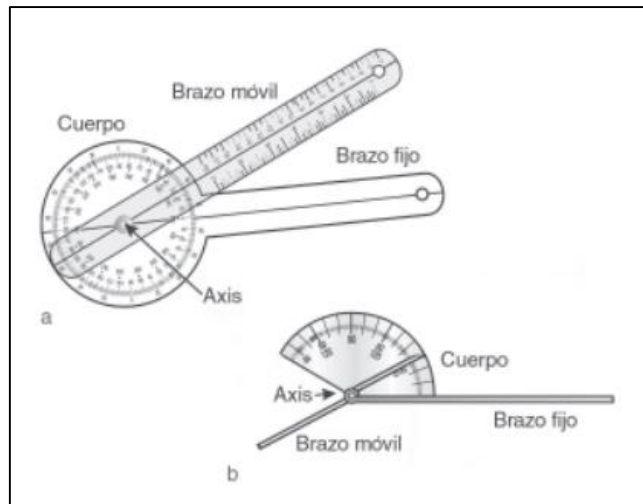


Fig. 7. Goniómetro. a) Goniómetro universal para grados articulaciones construido en plástico transparente que presenta un transportador de 360° como cuerpo.
 b) Goniómetro metálico para dedos que presenta como cuerpo un transportador que corresponde a los 5/6 de un semicírculo, con escala de 30° hasta los 180°. Tomado de Taboadela.²⁹

El brazo fijo forma una sola pieza con el cuerpo y es por donde se empuña el instrumento. El brazo móvil gira libremente alrededor del eje del cuerpo y señala la medición en grados sobre la escala del transportador.²⁷ (Figura 8).

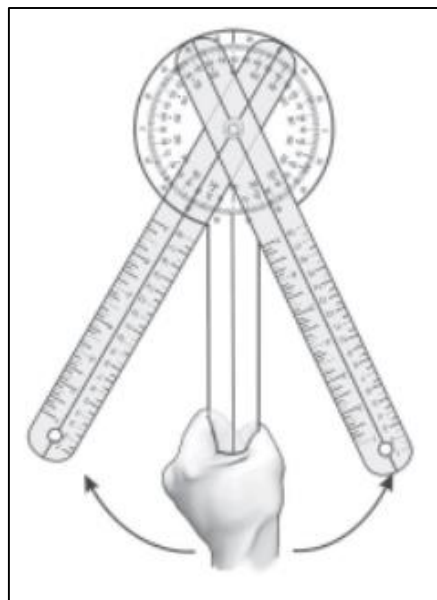


Fig. 8. El goniómetro se empuña por el brazo fijo mientras el brazo móvil gira libremente sobre su eje.
 Tomado de Taboadela.²⁹

Existen goniómetros de distintos tamaños para distintas articulaciones. (Figura 9).

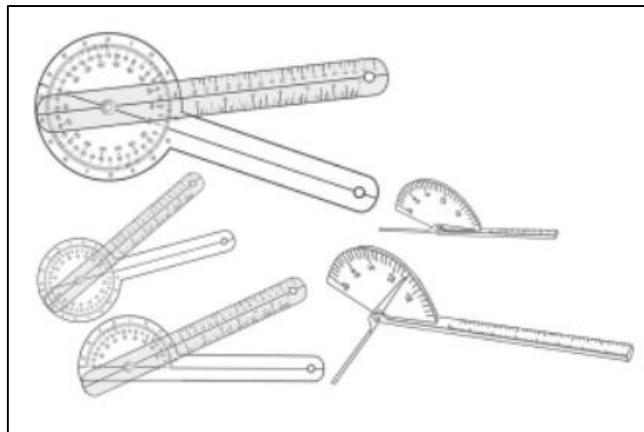


Fig. 9. Goniómetros de distintos tamaños para distintas articulaciones.

Tomado de Taboadela.²⁹

Los goniómetros presentan dos grandes limitaciones:

- a) Su alineación sobre la superficie corporal debe realizarse por estimulación visual de reparos anatómicos, uno proximal para el brazo fijo, uno distal para el brazo móvil y otro que corresponde al eje de movimiento de la articulación para el eje o axis. (Figura 10).

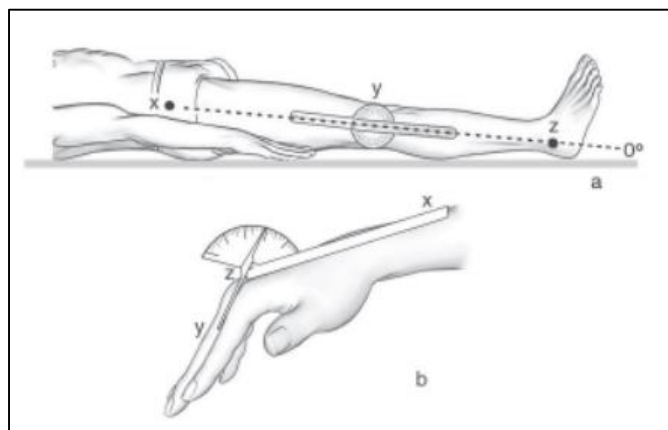


Fig. 10. Alineación del goniómetro: a) el goniómetro universal toma como referencias tres reparos óseos: proximal (x), distal (z) y el eje del movimiento de la articulación (y); b) el goniómetro metálico para dedos se apoya sobre la cara dorsal o ventral de la mano y del pie. Toma como reparo proximal (x) y la diáfisis de los metacarpianos (metatarsianos) o de la falange proximal, y como reparo distal, la diáfisis de la falange distal (z).

Tomado de Taboadela.²⁹

- b) Debido a que el goniómetro debe tomarse con las dos manos, una para el brazo fijo y la otra para el brazo móvil, el examinador no puede efectuar correctamente la estabilización manual del segmento proximal de la articulación que se evalúa. (Figura 11).

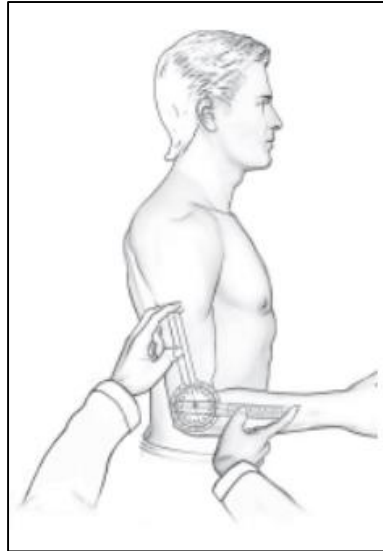


Fig. 11. El goniómetro se utiliza con las dos manos, por lo tanto, el examinador no puede efectuar correctamente la estabilización del segmento proximal.
Tomado de Taboadela.²⁹

Técnica del examen goniométrico.

El examen goniométrico consta de los siguientes pasos:

- Explicación del método.
- Posición del examinado.
- Estabilización del segmento proximal.
- Palpación e identificación de los reparos óseos.
- Alineación del goniómetro con los reparos óseos.
- Medición del arco del movimiento articular.
- Lectura del resultado de la medición.
- Registro de la medición.
- Comparación con los valores normales.

Explicación del método.

Antes de comenzar con el procedimiento, se le debe mostrar el goniómetro al paciente y explicar su funcionamiento así como el propósito de la técnica. También se debe comentar el rol que ocupan el examinado el examinador. Finalmente, habrá que confirmar si el paciente entendió la explicación. Si el examinador no cuenta con el consentimiento del examinado, no debe llevar a cabo el examen, salvo orden judicial.

Posición del examinado.

Como primera medida, el examinado estará desvestido y deberá sentirse cómodo en un ambiente confortable. La posición en la que deben colocarse las articulaciones para iniciar el examen goniométrico debe ser estandarizada previamente a fin de que sea posible la comparación de resultados. La utilización de distintas posiciones para evaluar una misma articulación altera el resultado de la medición, ya que modifica el grado de tensión de las estructuras articulares y paraarticulares. Cuanto mayor sea la tensión de estas estructuras, menor será el arco de movimiento y viceversa.

De acuerdo con la articulación y el tipo de movimiento que va a examinarse, el paciente puede estar de pie en posición neutra, o bien, en posiciones alternativas: sentado, acostado en decúbito ventral o en decúbito dorsal, con el miembro superior apoyado sobre una mesa, etc.

La posición del paciente debe permitir colocar la articulación en estudio en 0°. En determinadas circunstancias, esto no es posible, debido a la presencia de patología o secuelas. En este caso, la articulación deberá colocarse en la posición más cercana posible a 0° y se dejará registro de esta situación. La posición 0° del goniómetro se logra cuando ambas ramas están superpuestas o cuando están completamente extendidas.²⁷ (Figura 12).

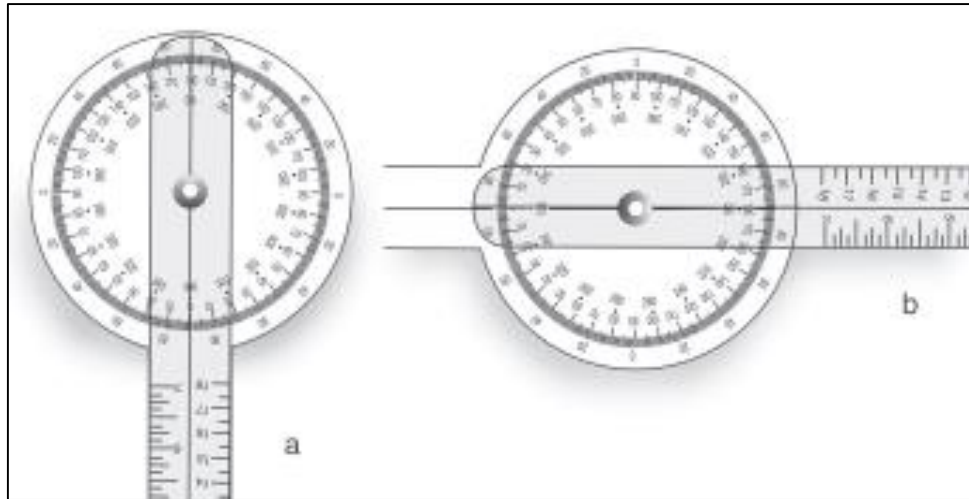


Fig. 12. Goniómetro en 0°. a) Con ambos brazos superpuestos, y
b) con ambos brazos extendidos.

Tomado de Taboadela.²⁹

Estabilización del segmento proximal.

La estabilización del componente proximal de una articulación impide que este se desplace durante el examen y permite la libre movilidad del segmento distal. De esta manera, se evita que se sumen los movimientos de la articulación proximal a la examinada. Se describen dos tipos de estabilización: la postural y la manual. La estabilización postural es la que se obtiene colocando al paciente en la posición correcta para la realización del examen, mientras que la estabilización manual es la que realiza el examinador fijando el segmento proximal con una de sus manos.

Palpación e identificación de los reparos anatómicos óseos.

Los reparos anatómicos óseos son eminencias óseas palpables que se utilizan como punto de reparo para la alineación de los brazos del goniómetro. La identificación de estos reparos óseos se hace a través del conocimiento de la anatomía de superficie, de la estimación visual y de la palpación. Para poder comparar resultados, los reparos óseos deben estar estandarizados previamente.

La inadecuada identificación de estos reparos óseos conlleva a una fuente de error en la medición. Al principiante, puede resultarle provechoso su marcación con lápiz dermográfico.

En el miembro superior, los reparos óseos más utilizados son: el acromion, el epicóndilo, la epitróclea, la apófisis estiloides radial, la apófisis estiloides cubital, etc. En el miembro inferior: las espinas ilíacas anterosuperiores, el trocánter mayor, el cóndilo femoral externo, la rótula, los maléolos interno y externo, el quinto metatarsiano, etc. En el raquis: la protuberancia occipital externa, las apófisis espinosas vertebrales, etc. (Figura 13).²⁷

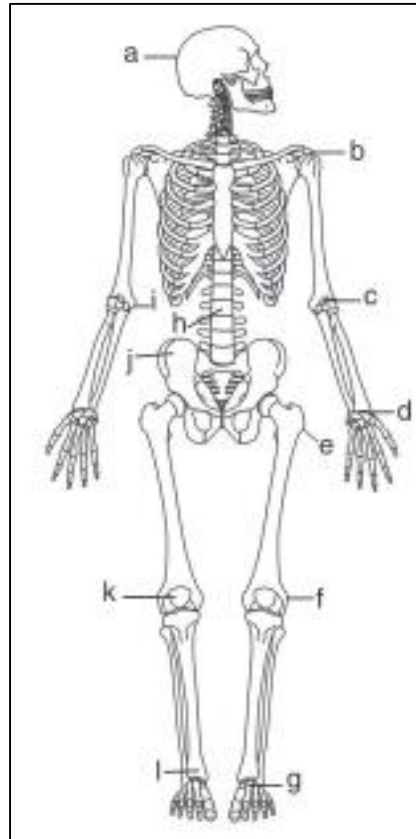


Fig. 13. Principales reparos anatómicos: a) protuberancia occipital externa; b) acromion; c) epicóndilo; d) apófisis estiloides radial; e) trocánter mayor; f) cóndilo femoral externo; g) maléolo externo; h) apófisis espinosa; i) epitróclea; j) espinas ilíacas anterosuperiores; k) rótula; l) maléolo tibial.

Tomado de Taboada.²⁹

Alineación del goniómetro con los reparos óseos palpables.

El goniómetro debe alinearse, inicialmente, con la articulación en posición 0.

El eje del goniómetro debe colocarse sobre el reparo óseo correspondiente al eje de movimiento de la articulación que se examinará. El brazo fijo debe alinearse con la línea media longitudinal del segmento proximal de la articulación que se examinará, tomando

como reparo la eminencia ósea palpable proximal correspondiente. El brazo móvil debe alinearse con la línea media longitudinal del segmento distal de la articulación que se examinará, tomando como reparo la eminencia ósea palpable distal correspondiente.²⁷ (Figura 14).

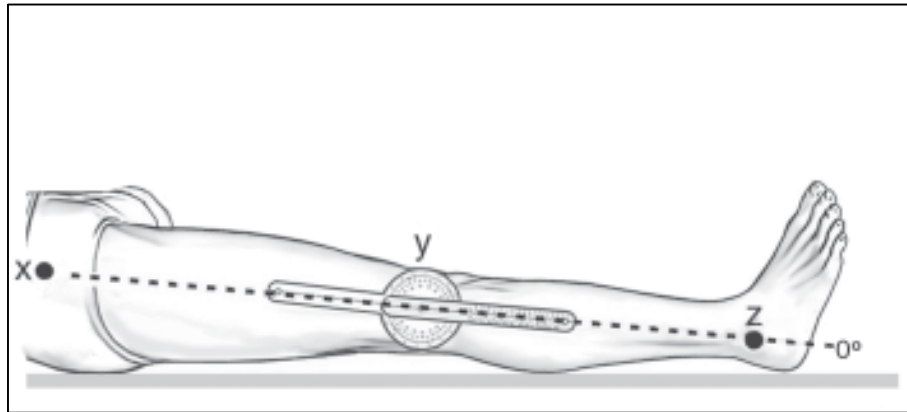


Fig. 14. Alineación del goniómetro para examinar la rodilla: El axis del goniómetro se coloca sobre el eje de movimiento de la rodilla en posición 0 (y), el brazo fijo se alinea con el trocánter mayor (x) y el brazo móvil con el maléolo externo (y), siguiendo la línea media longitudinal del miembro inferior.

Tomado de Taboadela.²⁹

Medición del arco de movimiento articular.

La medición del arco de movimiento articular comienza con el goniómetro alineado sobre la articulación que se examina en posición 0. Cuando se efectúa el movimiento, el brazo fijo queda aplicado sobre la línea media del segmento proximal tomando como referencia el reparo óseo palpable proximal, mientras tanto, el eje del goniómetro queda aplicado sobre el reparo correspondiente al eje de movimiento articular, y el brazo móvil acompaña el movimiento del segmento distal, manteniendo la alineación con la línea media longitudinal y el reparo óseo distal.²⁷ (Figura 15).

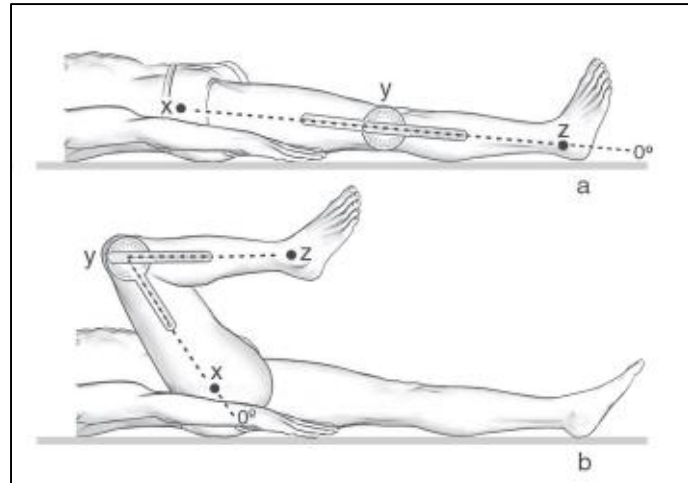


Fig. 15. Medición de la flexión de rodilla: a) la medición de la flexión de rodilla comienza con el goniómetro alineado sobre el eje de movimiento de la articulación en posición 0° (y); b) al ejecutarse la flexión, el brazo fijo queda inmóvil alineado con el reparo proximal (x), mientras que el brazo móvil acompaña el movimiento de flexión, manteniendo la alineación con el reparo óseo distal (z).

Tomado de Taboadela.²⁹

Lectura del resultado de medición.

La lectura se realiza directamente sobre la escala del transportador del goniómetro en el ángulo que señala la línea media del brazo móvil al finalizar el arco de movimiento.²⁷ (Figura 16).

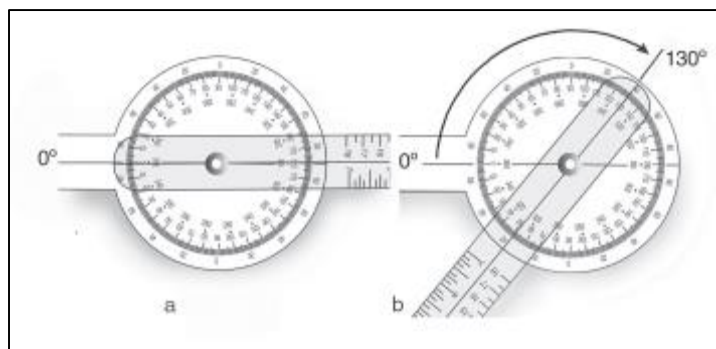


Fig. 16. Lectura de la medición con goniómetro en 0° : a) goniómetro en posición 0° ; b) la lectura se realiza al finalizar el arco de movimiento sobre la escala que parte de 0° (generalmente de color negro), es decir, en este caso, la medición es: $0-130^\circ$.

Tomado de Taboadela.²⁹

En el caso de que el goniómetro inicialmente se coloque en 90° , la lectura debe hacerse con extrapolación a la escala externa del goniómetro que, por lo general, es de color rojo.²⁷ (Figura 17).

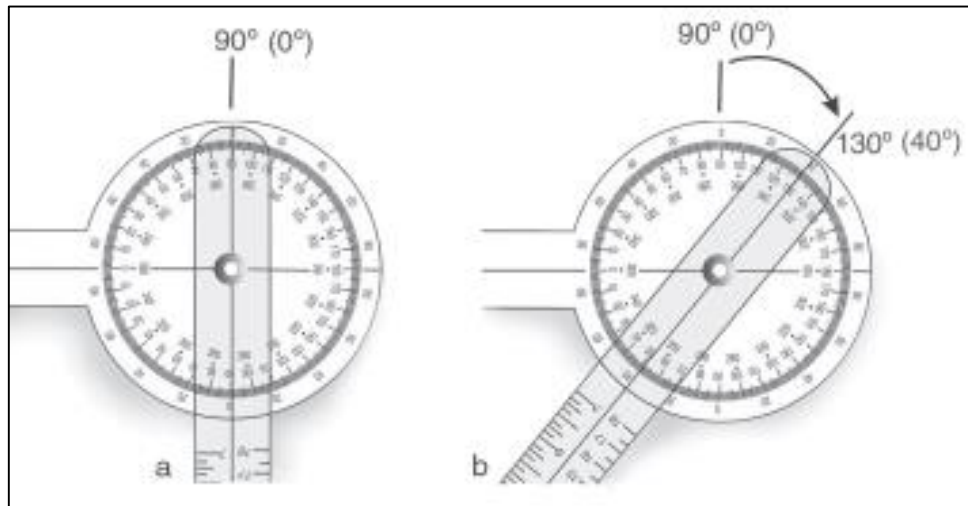


Fig. 17. Lectura de la medición con goniómetro en 90° : a) goniómetro en posición 90° ;

b) la lectura sobre la escala que parte de 0° (generalmente en color negro) indica 130° , valor que debe extrapolarse a la escala más externa (generalmente de color rojo), dividida de 10 en 10, donde a 90° de la escala principal le corresponde 0° , y a 130° , le corresponde 40° , es decir que el resultado final de

la medición es: $0-40^\circ$.

Tomado de Taboadela.²⁹

Cuando la articulación no pueda ser colocada en 0° , se buscará la posición más cercana a 0° . La lectura de la medición se realiza desde este punto hasta el punto final del arco de movimiento articular. Este es el llamado rango útil. Cuando la medición comienza en 0° , el rango útil es igual al arco de movimiento. Para conocer el valor del rango útil, se debe restar el valor en grados registrado en el punto de inicio de la medición, del valor en grados registrado en el punto final.²⁷ (Figura 18).

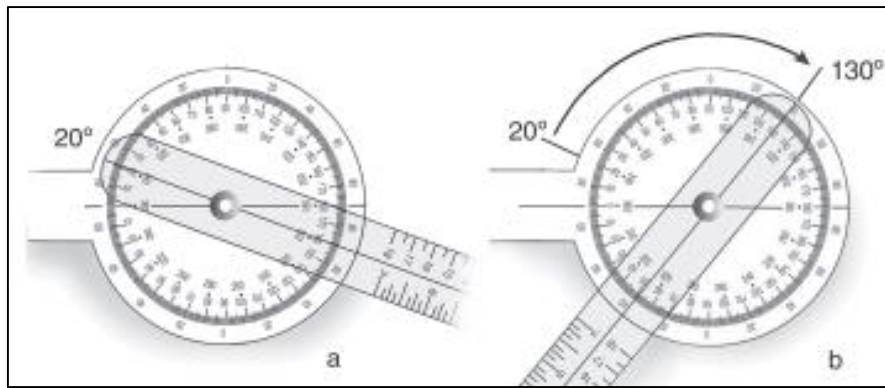


Fig. 18. Rango útil de movimiento: a) la medición comienza en 20° en lugar de 0° ; b) el punto final del arco de movimiento corresponde a 130° (20° - 130°).

El rango útil surgirá de la diferencia entre estos dos valores (130° - 20° = 110°).

En este caso, el rango útil es de 110° .

Tomado de Taboadela.²⁹

El rango útil se calcula por extrapolación cuando el goniómetro se coloca en 90° .²⁷ (Figura 19).

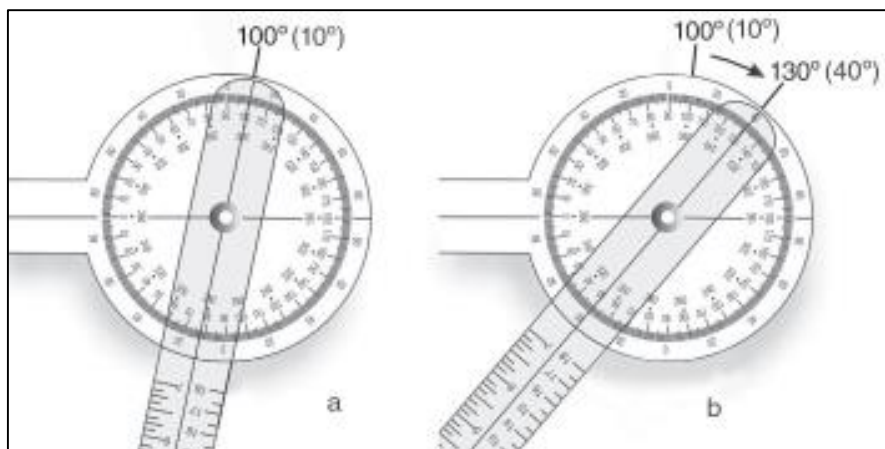


Fig. 19. Rango útil con goniómetro en 90° : a) la medición comienza con el goniómetro en 100° (extrapolación a escala roja externa: 10°), y b) finaliza en 130° (extrapolación 40°). El rango útil surgirá de la diferencia entre los valores de extrapolación (40° - 10° = 30°). En este caso, el rango útil es de 30° .

Tomado de Taboadela.²⁹

Medición del ángulo femorotibial con el uso de un goniómetro.

En Ortopedia y Traumatología, la goniometría se aplica para describir la presencia de desejes a nivel del sistema osteoarticular con fines diagnósticos, pronósticos, terapéuticos y de investigación.²⁹ (Figura 20).

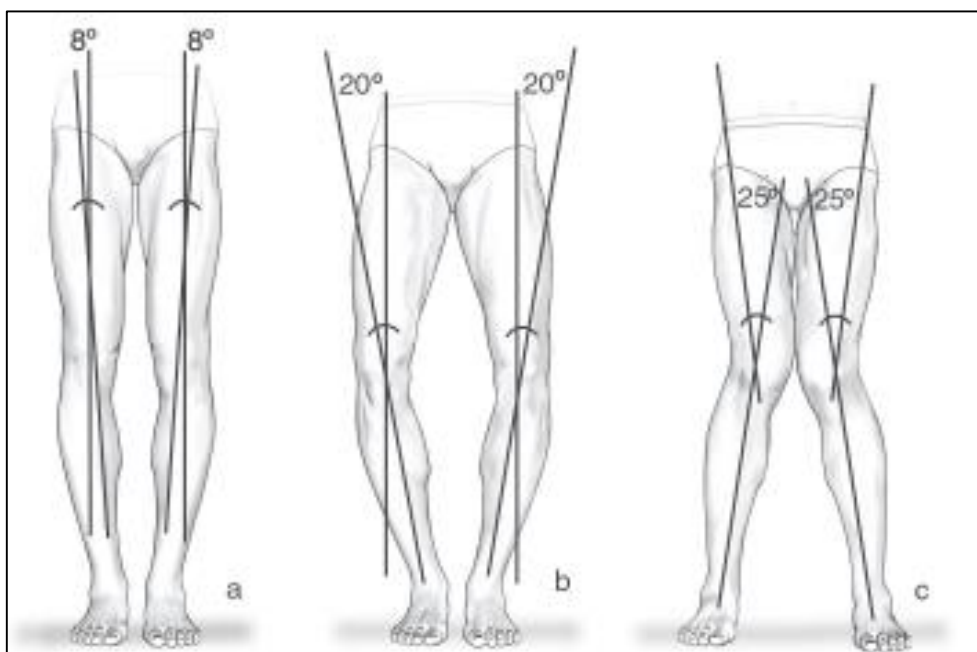


Fig. 20. Desejes del miembro inferior: a) Eje fisiológico de la rodilla (genu valgo de 8°); b) deseje en geno varo de 20°, y c) deseje en geno valgo de 25°.

Tomado de Taboadela.²⁹

El ángulo Q:

El ángulo Q es el ángulo formado por una línea que va desde la Espina Ilíaca Antero Superior (EIAS) al centro de la rótula, y la línea que va desde el centro de la rótula hasta la tuberosidad anterior de la tibia; y es utilizado para medir el alineamiento de las rodillas. Los valores en la mujer son más altos que en el hombre por su pelvis más ancha y el valgo de rodilla.³² (Figura 21).

³² M. Lynn Palmer. Fundamentos de las técnicas de evaluación musculoesquelética.

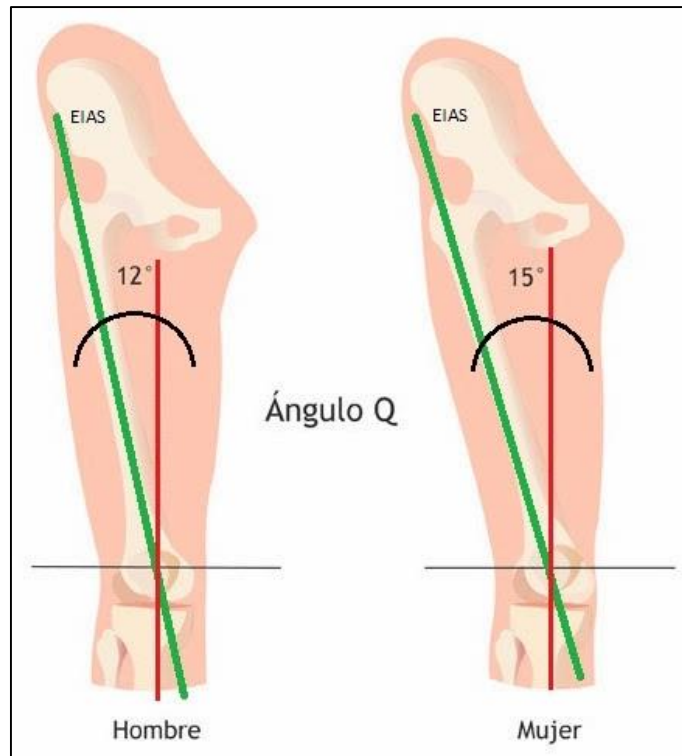


Fig. 21. Ángulo Q formado por una línea que va desde la Espina Ilíaca Antero Superior (EIAS) al centro de la rótula (línea verde) y la línea que va desde el centro de la rótula hasta la tuberosidad anterior de la tibia (línea roja).

Tomado de Lynn Palmer.³⁰

Evaluación con goniómetro.

Para medir el ángulo Q el paciente permanece en decúbito supino con la extremidad inferior relajada, el examinador coloca el eje del goniómetro en el centro de la rótula con el brazo móvil sobre el fémur en dirección a la espina ilíaca anterosuperior, el brazo móvil en dirección a la tuberosidad de la tibia.³⁰

Registro de la medición.

El registro de la medición debe incluir: nombre, edad y sexo del examinado, así como la fecha, el nombre del examinador y el tipo de goniómetro utilizado. El movimiento se registra como el máximo de grados que se mueve una articulación en un eje de un determinado plano del espacio a partir de la posición 0°, o bien, como el rango útil de movilidad cuando la medición no comienza en 0°.

Comparación con valores normales.

Una vez realizada la lectura y el registro de la medición, debe procederse a la comparación con los valores normales.

F. Medición del peso.

Las balanzas más comunes para pesar niño son:

- Balanza de palanca o pediátrica.
- Balanza redonda de resorte tipo reloj.
- Balanza o báscula electrónica.
- Báscula de plataforma.

Para este estudio solo describirán la balanza o báscula electrónica y la báscula de plataforma.

- Báscula electrónica:

➤ Descripción:

- Funciona con pilas de litio solares.
- Su capacidad permite efectuar un millón de ciclos de pesaje, es decir 400 pesajes al día y dura aproximadamente 10 años.
- Sirve para pesar tanto niños como adultos hasta un peso de 120 kg.
- Tiene semejanza con una balanza de baño, con pantalla digital.
- Es muy exacta.
- Tiene una resolución de 0,1 kg (100 g) y permite al observador leer de forma directa el peso del niño.
- Se desconecta automáticamente cuando no es usada por un tiempo de dos minutos, esto contribuye a que las pilas duren más. (Fig. 20).³³

³³ La medición de la talla y el peso; guía para el personal de la salud del primer nivel de atención. / Elaborado por Mariela Contreras Rojas y Rocío Valenzuela Vargas. - Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, 2004.

- Técnicas para pesar: Niños mayores de dos años y adultos.
- a) Ubique la balanza en una superficie lisa y nivelada.
 - b) Encienda la balanza cubriendo con las manos las pilas solares por menos de un segundo, la balanza no encenderá si las pilas son cubiertas por más tiempo. La pantalla mostrará primero “188.88” y luego “0.0”. El “0.0” indica que la balanza está lista.
 - c) Pida a la persona que suba a la balanza y que permanezca quieta y erguida.
 - d) Asegúrese que las pilas solares no estén cubiertas.
 - e) Espere unos segundos hasta que los números que aparecen en la pantalla estén fijos y no cambien. Durante el periodo de estabilización de los números, evite tocar la balanza.
 - f) Colóquese frente a la pantalla, véala en su totalidad para leer los números en forma correcta.
 - g) Lea el peso en voz alta y regístrelo.³¹



Fig. 20. Báscula electrónica.

Tomado de Contreras, de Ministerio de Salud.

- Báscula de plataforma:

- Descripción:

- Están diseñados para su uso en consultorios.
- Funciona con sistema de pesas: 1 pesa grande ubicada en la varilla graduada cada 10 kg, y una pesa pequeña ubicada en la varilla graduada cada 0,1; 0.5 y 1 kg hasta 10 kg.³¹ (Figura 21).
- Sirve para pesar niños mayores de 2 años, adolescentes y adultos hasta 140 kg.
- Tiene graduaciones cada 100 g y permite leer en forma directa el peso de niños y adultos.

- Técnica para pesar:

- a) Ubique la balanza en una superficie lisa, asegurarse que no exista desniveles o algo extraño bajo la balanza.
- b) Coloque ambas pesas en “0” (cero), el extremo común de las varillas debe mantenerse sin movimiento en la parte central de la abertura.
- c) En caso de que el extremo común de las varillas no se mantenga en la parte central de la abertura de la varilla vertical derecha que lo sostiene, realice los ajustes con el tornillo calibrador hasta que la valla horizontal, se mantenga sin movimiento en la parte central de la abertura.
- d) Pida al niño(a) que se quite los zapatos y se quede con la ropa interior, cubierto con una bata de tela muy liviana.
- e) Ubique al niño(a) en el centro de la plataforma de la balanza con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo.
- f) Mueva la pesa hasta que el extremo común de ambas varillas no se mueva.

- g) Mueva la pesa pequeña hasta que el extremo común de ambas varillas se ubique en la parte central de la abertura que lo contiene.
- h) Haga la lectura en kg y un decimal que corresponde a 100 g (ejemplo: 57,1 kg).
- i) Lea en voz alta y regístrelo en el debido formato con letra clara y legible.

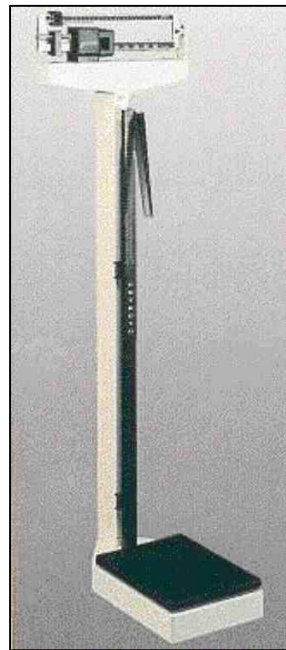


Fig. 21. Báscula de plataforma.

Tomado de Contreras, de Ministerio de Salud.

G. Medición de la talla.

- Tallímetro:
 - Descripción:
 - Es un instrumento que se emplea para medir la estatura de niños mayores y se mide en posición vertical (de pie).
 - Consta de diferentes partes. (Figura 22).

- El tallímetro puede ser fijo (Figura 23), cuando su diseño es para uso permanente en el establecimiento de salud y móvil o portátil (Figura 24), cuando está compuesto por piezas que se ensamblan en el campo en cuyo caso requiere del uso de una mochila porta tallímetro para su protección y transporte.³¹

- Técnicas para medir la estatura del niño:
Se requiere el concurso de dos personas: el técnico antropometrista y un asistente o auxiliar.
 - a) Antropometrista o auxiliar: Ubique el tallímetro en una superficie contra una pared, mesa, árbol, gradas, etc., asegurándose de que quede fijo, tanto la base fija como el tablero del tallímetro.
 - b) Antropometrista o auxiliar: Pida a la madre que le quite los zapatos al niño, deshaga las trenzas y retire cualquier adorno del pelo que pudiera estorbar la medición de la talla. Pídale que lleve al niño hacia el tallímetro y que se arrodille enfrente a él (en el caso en que la madre no haga las veces de auxiliar). (Figura 25).³¹
 - c) Auxiliar: Coloque el cuestionario y el lápiz en el suelo. Arrodílese sobre ambas rodillas, al lado derecho del niño (flecha 1).
 - d) Antropometrista: Arrodílese sobre su rodilla derecha, para poder tener un máximo de movilidad, al lado izquierdo del niño (Flecha 2), tener la pierna izquierda semiflexionada.
 - e) Auxiliar: Ubique los pies del niño juntos en el centro y contra la parte posterior del tallímetro; las plantas de los pies deberán tocar la base del mismo. Ponga su mano derecha justo encima de los tobillos del niño, sobre las espinillas (Flecha 3), su mano izquierda sobre las rodillas del niño (Flecha 4) y empújelas contra el tallímetro, asegurándose de que las piernas del niño estén rectas y que los talones y pantorrillas pegados al

tallímetros (Flechas 5 y 6). Comunique al antropometrista cuando haya ubicado correctamente los pies y las piernas del niño.

- f) Antropometrista: Pida al niño que mire directamente hacia su madre, si ella se encuentra frente a él. Asegúrese de que la línea de visión del niño sea paralela al piso (Flecha 7), Plano de Frankfort (Figura 26). Coloque la palma abierta de su mano izquierda sobre el mentón del niño. Cierre su mano (Flecha 8) gradualmente, de manera que no cubra la boca ni los oídos del niño. Fíjese que los hombros estén rectos (Flecha 9), que las manos de los niños descansen rectas a cada lado (Flecha 10) y que la cabeza, omoplatos y nalgas estén en contacto con el tallímetro (Flechas 11, 12 y 13). Con su mano derecha baje el tope móvil superior del tallímetro hasta apoyarlo con la cabeza del niño. Asegúrese de que presione sobre la cabeza (Flecha 14).
- g) Antropometrista y auxiliar: Verifique la posición recta del niño (Flechas 1 – 14). Repita cualquier paso que se considere necesario.
- h) Antropometrista: Cuando la posición del niño sea correcta, lea tres veces la medida acercando y alejando el tope móvil aproximándola al 0,1 cm inmediato inferior, dicte el promedio de las tres medidas en voz alta. Quite el tope móvil superior del tallímetro de la cabeza del niño, así como su mano izquierda del mentón, y sostenga al niño mientras se anota la medida.³¹

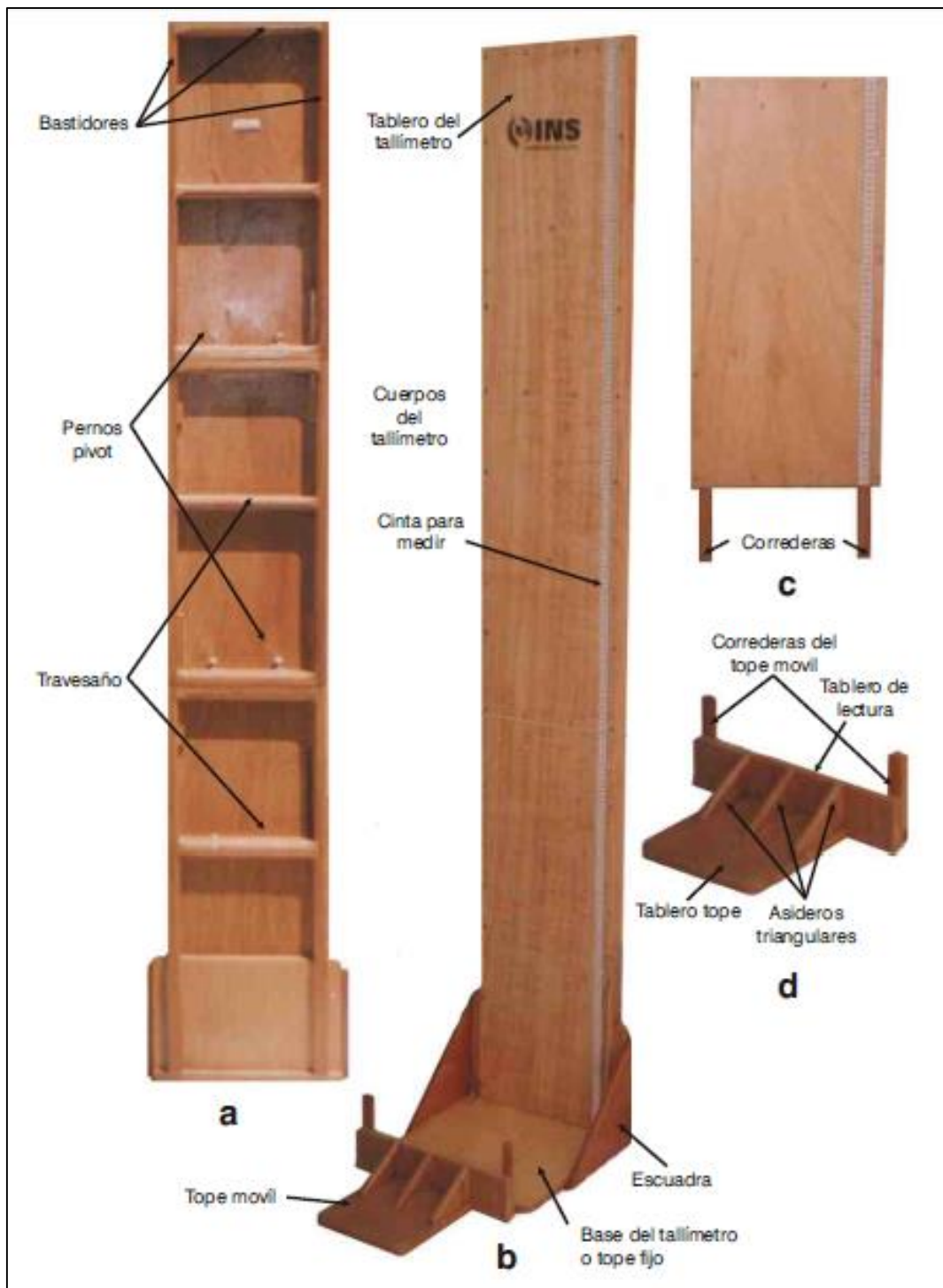


Fig. 22. Partes del Tallímetro.
Tomado de Contreras, de Ministerio de Salud.



Fig. 23. Tallímetro Fijo.
Tomado de Contreras, de Ministerio de Salud.



Fig. 24. Tallímetro móvil.
Tomado de Contreras, de Ministerio de Salud.

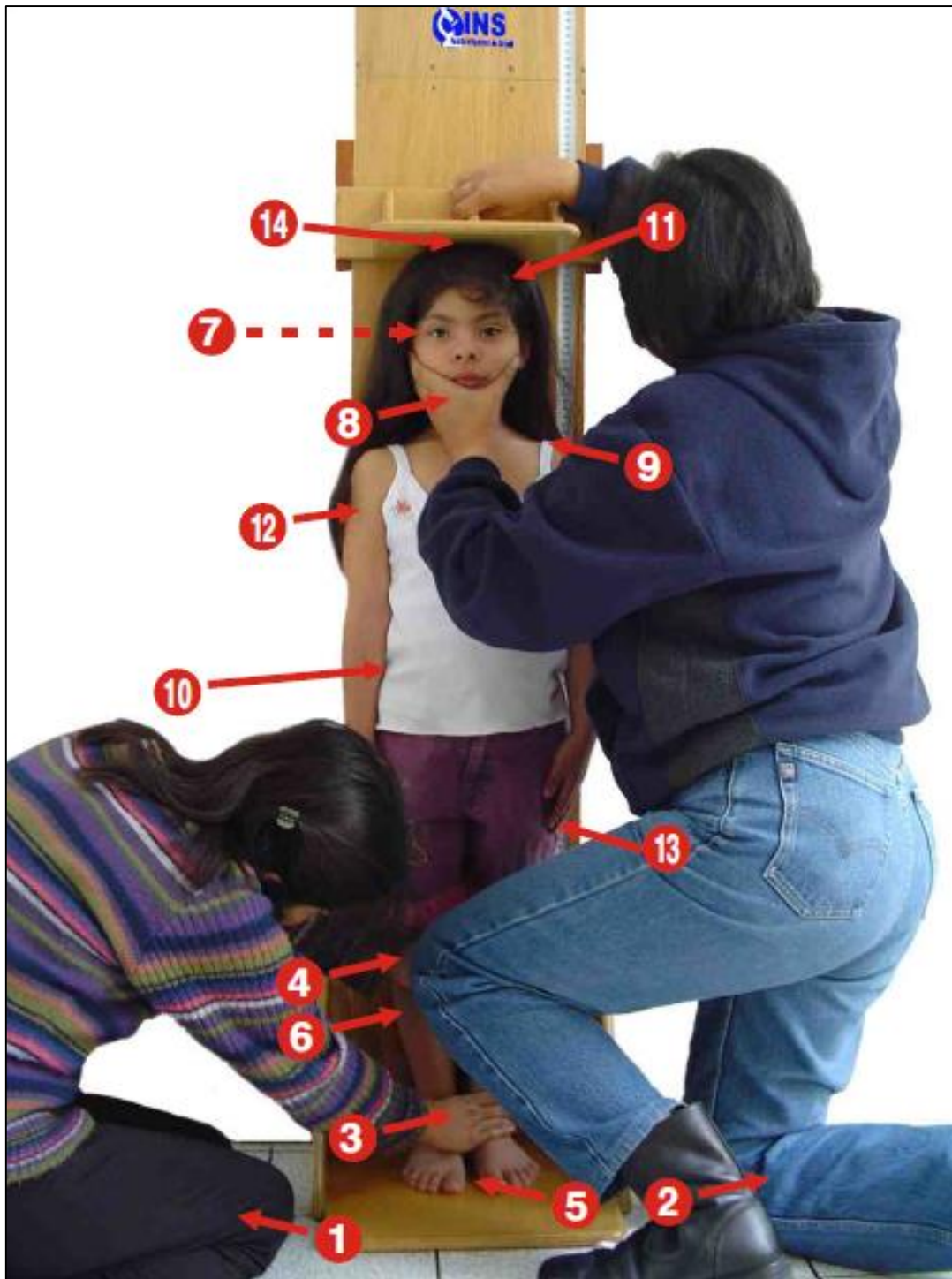


Fig. 25. Técnica para medir la estatura del niño.
Tomado de Contreras, de Ministerio de Salud.

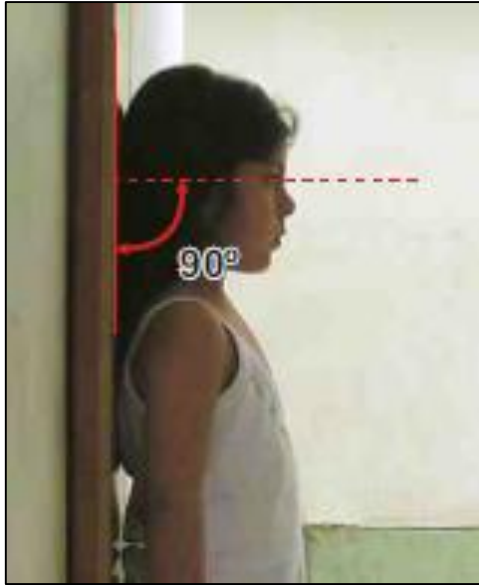


Fig. 26. Posición de la cabeza “Plano de Frankfort”.
Tomado de Contreras, de Ministerio de Salud.

Para evitar algunos errores en medición de la talla de algunos casos especiales para nuestro estudio, se ha realizado su respectiva recomendación.

- Niños con rodillas grandes: En la sierra del Perú, es bastante común encontrar niños con rodillas anchas, lo que dificulta medir su estatura, porque al juntar los tobillos las rodillas se superponen y el niño está en una posición incómoda e inestable. (Figura 27).

Recomendación: Junte primero las rodillas del niño y luego aproxime sus tobillos hasta donde sea posible, este error puede darnos 4 mm de diferencia con la talla real.

- Niños con genu varo: Niños que presentan ambas piernas dobladas hacia afuera a la altura de la rodilla.

Recomendación: Junte primero los tobillos del niño, luego aproxima las rodillas hasta donde sea posible.

- Niño con genu valgo: Niños que presentan las piernas curvadas hacia adentro de forma que las rodillas se juntan, chocando cuando camina, quedando los tobillos muy separados. (Figura 28).

Recomendación: Junte primero las rodillas del niño (Flecha 1) y luego aproxime sus tobillos hasta donde sea posible (Flecha 2).



Fig. 27. Rodilla grande de una niña superpuesta sobre la otra.
Tomado de Contreras, de Ministerio de Salud.



Fig. 28. Niño con genu valgo.
Tomado de contreras, de Ministerio de Salud.

H. Registro de los datos.

Se describirá el registro correcto de la medición de la talla. El registro del peso se ha descrito anteriormente, que está incluido en la medición de peso.

- Lectura en el tallímetro:

El modelo recomendado de cinta métrica a usarse en el tallímetro tiene una dimensión de 2 cm de ancho, fondo color blanco y numeración color negro (Figura 29).

El área de la lectura en la cinta métrica, está dividido en milímetros indicados por líneas horizontales, cada 5 mm (milímetros) la línea es poco más larga, más larga aún cada 10 mm que equivale a un cm y están numerados.

La cinta del tallímetro se lee de abajo hacia arriba de menor a mayor (medición de talla o estatura) (Figura 30).

La cinta del tallímetro se lee de izquierda a derecha (medición de longitud) (Figura 30).

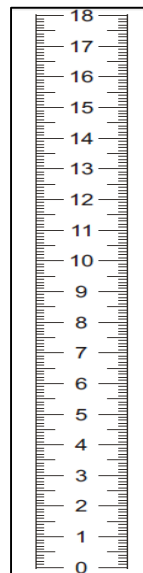


Fig. 29. Cinta métrica del tallímetro.

Tomado de Contreras, de Ministerio de Salud.

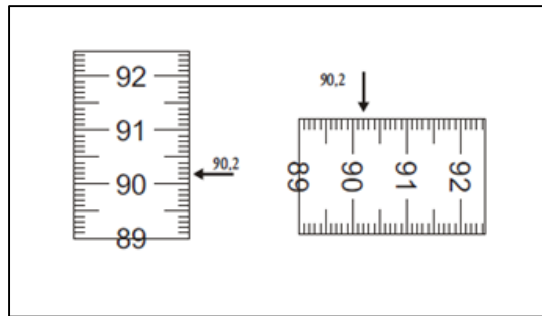


Fig. 30. La flecha indica la dirección de la lectura de la cinta del tallímetro.

Tomado de Contreras, de ministerio de Salud.

- Registro:

Si el tope móvil cae en la línea, tomar en cuenta la línea para la lectura.

Si el tope móvil cae entre dos líneas, tomar para la lectura, el milímetro anterior o inferior según la medición de la longitud o estatura.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS, VARIABLES Y

DEFINICIONES

OPERACIONALES

3.1 HIPÓTESIS:

Los ángulos femorotibiales considerados patológicos en nuestro medio, no son congruentes con los valores aceptables según los datos y valores internacionales. Se demuestra asociación del peso y del índice de masa corporal, con las alteraciones del ángulo femorotibial.

3.2 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Indicador	Tipo de variable	Categorización
Edad	Años cumplidos	Cuantitativo	2 años 3 años 4 años 5 años 6 años 7 años 8 años 9 años 10 años
Sexo	Características sexuales	Cualitativo	Masculino Femenino
Procedencia	Datos de Inscripción	Cualitativo	Tacna Moquegua Arequipa Puno Lima Cusco Huancayo
Ángulo Femorotibial	Medición del ángulo	Cuantitativo	0 – 5° 5,1 – 10° 10,1 – 15° > 15°
Índice de masa corporal (IMC). ^a	Cálculo del IMC	Cualitativo	Desnutrición severa Desnutrición moderada Desnutrición leve Normal Sobrepeso Obesidad
Talla para la edad (Percentiles). ^b	Medición de la talla	Cualitativo	0 - 3 3,1 - 15 15,1 - 50 50,1 - 85 85,1 - 97 >97 ND No evaluado

Peso para la edad (Percentiles). ^c	Medición del peso	Cualitativo	0 - 3 3,1 - 15 15,1 - 50 50,1 - 85 85,1 - 97 >97 ND No evaluado
Peso para la talla (Percentiles). ^d	Medición de Peso	Cualitativo	0 - 3 3,1 - 15 15,1 - 50 50,1 - 85 85,1 - 97 >97 ND No evaluado
Índice de masa corporal para la edad (Percentiles). ^e	Índice de masa corporal (IMC).	Cualitativo	0 - 3 3,1 - 15 15,1 - 50 50,1 - 85 85,1 - 97 >97 ND No evaluado
Genu Varum patológico	Ángulo Femorotibial	Cuantitativo	<5°
Genu Valgum patológico	Ángulo Femorotibial	Cuantitativo	>10°

- a. Índice de masa corporal. Centers for disease control and prevention, CDC. 2000.
- b. Longitud/Talla para la edad. Patrones de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS). 2007.
- c. Peso para la edad. Patrones de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS). 2007.
- d. Peso para la talla. Patrones de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS). 2007.
- e. Índice de masa corporal para la edad. Patrones de Crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS). 2007.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA
INVESTIGACIÓN

4.1. DISEÑO

Estudio descriptivo, analítico, transversal y prospectivo.

4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO

Centros educativos públicos de nivel inicial y primario del cercado de Tacna.

4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

A) Población: Se trabajara con niños de 2 a 10 años, en los diferentes centros educativos nacionales del cercado de la ciudad de Tacna. N = 3,381; sacado del compendio estadístico 2014 del Ministerio de Educación, UGEL-Tacna.

B) Muestra: Estará constituida por todos los niños examinados de los diferentes centros educativos nacionales del cercado de Tacna.

$$n = \frac{Nz^2p(1-p)}{d^2(N-1) + z^2p(1-p)}$$

$$n = (3381) (1,96)^2 (0,5) (0,5) / (0,05)^2 (3381) + (1,96)^2 (0,5) (0,5)$$

$$n = (3381) (3,84) (0,5) (0,5) / (0,0025) (3381) + (3,84) (0,5) (0,5)$$

$$n = 344.96$$

4.3.1 Criterios de inclusión

- Pacientes de 2 a 10 años de edad.
- Pacientes de ambos sexos.
- Pacientes de los centros educativos públicos del cercado de la ciudad Tacna.

4.3.2 Criterios de exclusión

- Pacientes que presentes una discapacidad evidente como: parálisis cerebral, paraplejía o amputación de miembros inferiores.
- Pacientes de nacionalidad extranjera.

4.4. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos fue: Ficha de Registro.

4.4.1. FICHA DE REGISTRO

La presente ficha de recolección fue elaborada por el autor del presente proyecto de tesis en colaboración con el asesor y los diferentes jurados teniendo como objetivo mejorar los resultados del presente estudio. La ficha de registro recogerá datos personales como la Institución Educativa, la edad, el sexo y su respectiva procedencia. Luego se medirá el peso, la talla y los ángulos femorotibiales de cada rodilla; estos datos serán importantes para poder hacer una evaluación antropométrica con tablas de la OMS, tratando de encontrar relación de estos datos medidos y calculados con el ángulo femorotibial.

CAPÍTULO V

PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS

5.1 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

Se evaluará a las circunstancias de los pacientes para excluir según los criterios de exclusión establecidos. Se elaborará un formato que recoja todas las características, variables y resultados de los pacientes examinados. Se analizará los ángulos femorotibiales de los pacientes con un instrumento de medida denominado goniómetro. Luego con los datos de la ficha de formato se realizara la tabulación de los datos obtenidos en Microsoft Excel. A partir de los datos se armaran una base de datos y tabulaciones en el paquete estadístico SPSS v15 para Microsoft Windows. El análisis descriptivo se realizará posteriormente.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS

TABLA 01

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR INSTITUCIONES EDUCATIVAS

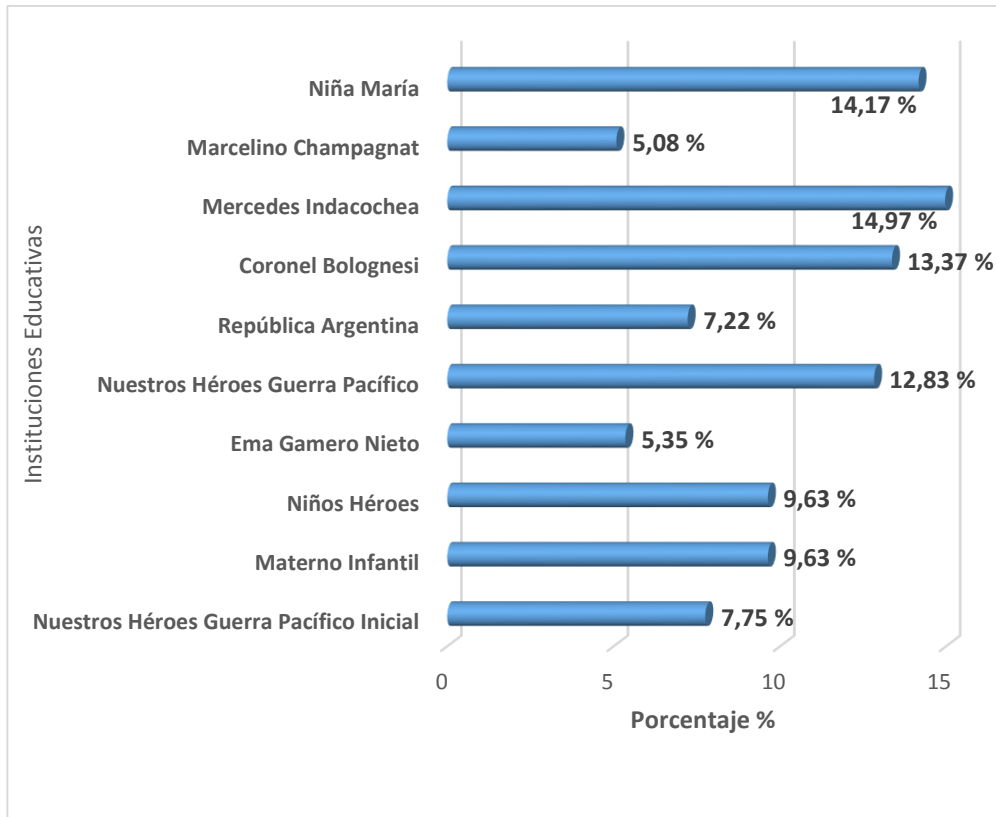
Institución educativa	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Nuestros Héroes Guerra Pacífico Inicial	29	7,75
Materno Infantil	36	9,63
Niños Héroes	36	9,63
Emma Gamero Nieto	20	5,35
Nuestros Héroes Guerra Pacífico	48	12,83
República Argentina	27	7,22
Coronel Bolognesi	50	13,37
Mercedes Indacochea	56	14,97
Marcelino Champagnat	19	5,08
Niña María	53	14,17
Total	374	100,00

Fuente: elaboración propia

En la presente tabla se puede apreciar la distribución por institución educativa de los alumnos que participaron en el estudio, donde la mayor proporción corresponde a Mercedes Indacochea con un 14,97 % (56 alumnos). Seguido de Niña María con 14,17 % (53 alumnos), Coronel Bolognesi con un 13,37 % (50 alumnos), Nuestros Héroes de la guerra del Pacífico con un 12,86 % (48 alumnos), Materno infantil y Niños héroes con un 9,63 % (36 alumnos), Nuestros Héroes Guerra Pacífico Inicial con un 7,75 % (29 alumnos), República Argentina con 7,22 % (27 alumnos) y finalmente en menor proporción Ema Gamero Nieto con un 5,35 % (20 alumnos) y Marcelino Champagnat con un 5,08 % (19 alumnos).

GRÁFICO 01

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR INSTITUCIONES EDUCATIVAS



El presente distribuye la población de estudio según institución educativa concentrándose la mayor proporción corresponde a Mercedes Indacochea con un 14,97 % (56 alumnos). Seguido de Niña María con 14,17 % (53 alumnos), Coronel Bolognesi con un 13,37 % (50 alumnos), Nuestros Héroes de la guerra del Pacífico con un 12,86 % (48 alumnos), Materno infantil y Niños héroes con un 9,63 % (36 alumnos), Nuestros Héroes Guerra Pacífico Inicial con un 7,75 % (29 alumnos), República Argentina con 7,22 % (27 alumnos) y finalmente en menor proporción Ema Gamero Nieto con un 5,35 % (20 alumnos) y Marcelino Champagnat con un 5,08 % (19 alumnos).

TABLA 02

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR NIVEL EDUCATIVO

Nivel educativo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Inicial	121	32,35
Primaria	253	67,65
Total	374	100,00

Fuente: elaboración propia

Se evidencia que el 67,65% de nuestra población corresponde a nivel Primario, mientras que el 32,35% pertenece al nivel Inicial.

GRÁFICO 02

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR NIVEL EDUCATIVO

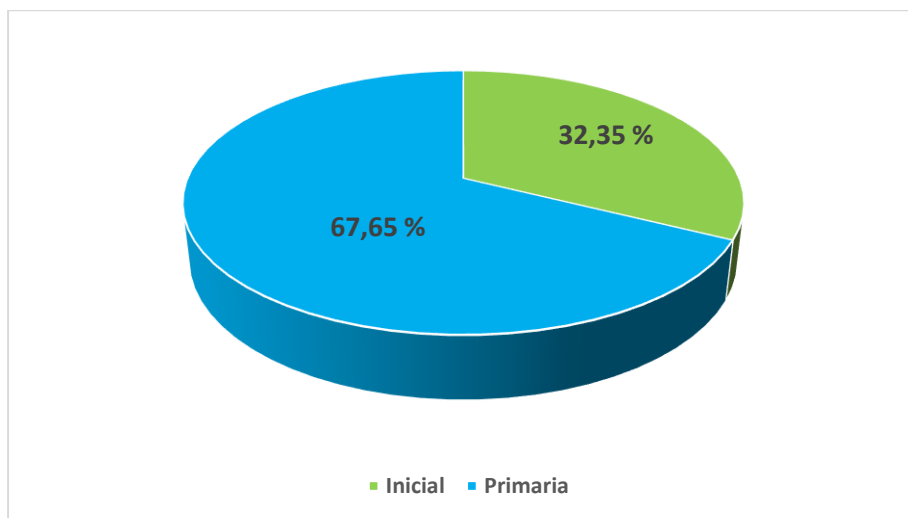


Gráfico que demuestra la distribución por nivel educativo, constituye 67,65% para el nivel Primario, y el 33,35% corresponde al nivel Inicial.

TABLA 03

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR EDAD

Edad	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
2	22	5,88
3	32	8,56
4	34	9,09
5	32	8,56
6	53	14,17
7	52	13,90
8	62	16,58
9	44	11,76
10	43	11,50
Total	374	100,00

Fuente: elaboración propia

Se aprecia la distribución por edad donde el 16,58 % corresponde a la edad de 8 años, seguido de la edad de 6 años con un 14,17 %, la edad de 7 años con un 13,9 %, la edad de 9 años presenta un 11,76 %, le sigue la edad de 10 años con un 11,5 %, la edad de 4 años con un 9,09 %, las edades de 3 y 5 años un 8,56 % respectivamente ambos y finalmente la edad de 2 años con un 5,88 %.

GRÁFICO 03

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR EDAD

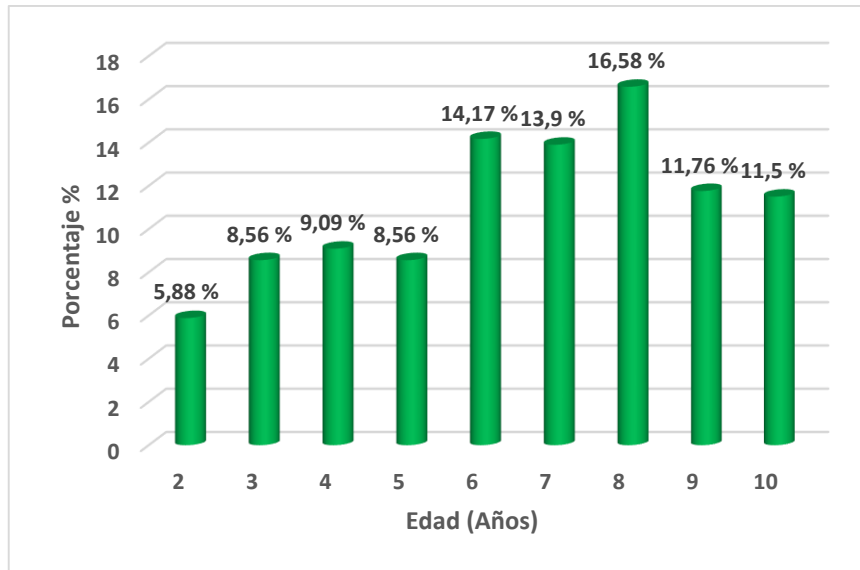


Gráfico que evidencia la distribución por edad, donde el 16,58 % corresponde a la edad de 8 años, seguido de la edad de 6 años con un 14,17 %, la edad de 7 años con un 13,9 %, la edad de 9 años presenta un 11,76 %, le sigue la edad de 10 años con un 11,5 %, la edad de 4 años con un 9,09 %, las edades de 3 y 5 años un 8,56 % respectivamente ambos y finalmente la edad de 2 años con un 5,88 %.

TABLA 04

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR SEXO

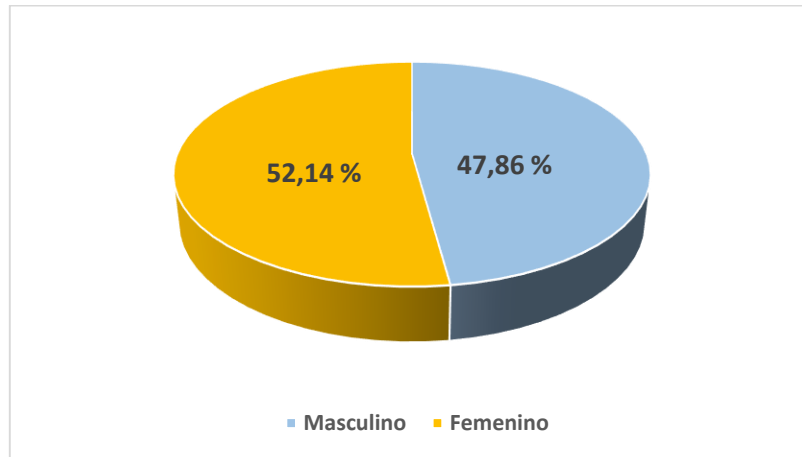
Sexo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Masculino	179	47,86
Femenino	195	52,14
Total	374	100,00

Fuente: elaboración propia

En la presente tabla se puede apreciar la distribución por sexo donde el 52,14 % corresponde a Sexo Femenino y el 47,86 % corresponde al sexo Masculino.

GRÁFICO 04

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR SEXO



En el presente gráfico se puede apreciar la distribución por sexo donde el 52,14 % corresponde a Sexo Femenino y el 47,86 % corresponde al sexo Masculino.

TABLA 05

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR PROCEDENCIA

Procedencia	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Tacna	347	92,78
Arequipa	9	2,41
Puno	3	0,80
Lima	12	3,21
Cusco	2	0,53
Huancayo	1	0,27
Total	374	100,00

Fuente: elaboración propia

Un 92,78 % de alumnos procede de la ciudad de Tacna, el 3,21 % procede la ciudad de Lima, el 2,41 % procede de la ciudad de Arequipa, el 0,8 % procede la ciudad de Puno, el 0,53 % procede de la ciudad de Cusco y finalmente el 0,27 % procede de la ciudad de Huancayo, del departamento de Junín.

GRÁFICO 05

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR PROCEDENCIA

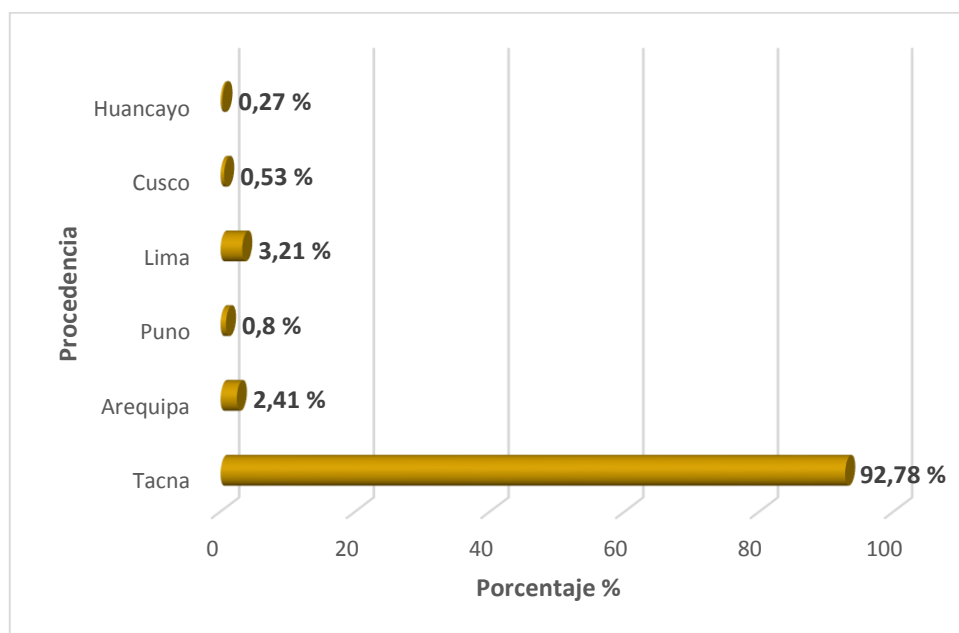


Gráfico que demuestra la distribución por procedencia donde el 92,78 % procede de la ciudad de Tacna, el 3,21 % procede la ciudad de Lima, el 2,41 % procede de la ciudad de Arequipa, el 0,8 % procede la ciudad de Puno, el 0,53 % procede de la ciudad de Cusco y finalmente el 0,27 % procede de la ciudad de Huancayo, del departamento de Junín.

TABLA 06**ESTADISTICA DESCRIPTIVA DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL DERECHO E IZQUIERDO POR EDAD**

Edad		N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
2	Ángulo Femorotibial Derecho	22	5.00	29.00	15.1364	6.39416
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	22	6.00	25.00	14.6364	4.44592
	N válido (según lista)	22				
3	Ángulo Femorotibial Derecho	32	6.00	22.00	14.0313	3.95527
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	32	5.00	21.00	13.4688	4.01597
	N válido (según lista)	32				
4	Ángulo Femorotibial Derecho	34	9.00	23.00	13.6176	3.07497
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	34	5.00	24.00	13.4118	4.43893
	N válido (según lista)	34				
5	Ángulo Femorotibial Derecho	32	8.00	19.00	13.2500	2.91824
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	32	8.00	27.00	13.3438	4.20145
	N válido (según lista)	32				
6	Ángulo Femorotibial Derecho	53	-3.00	19.00	12.0566	3.52690
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	53	4.00	20.00	12.1509	3.31312
	N válido (según lista)	53				
7	Ángulo Femorotibial Derecho	52	8.00	22.00	12.8462	2.84491
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	52	5.00	18.00	13.4423	2.97976
	N válido (según lista)	52				
8	Ángulo Femorotibial Derecho	62	-2.00	18.00	11.0161	3.40921
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	62	5.00	21.00	11.9677	3.36310
	N válido (según lista)	62				
9	Ángulo Femorotibial Derecho	44	8.00	22.00	12.3182	3.29039
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	44	3.00	22.00	12.2727	4.05981
	N válido (según lista)	44				
10	Ángulo Femorotibial Derecho	43	7.00	18.00	11.2791	2.59418
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	43	6.00	20.00	11.5581	3.05741
	N válido (según lista)	43				

Fuente: elaboración propia

En la presente tabla se puede apreciar la estadística descriptiva por del Ángulo Femorotibial medidos en ambos miembros inferiores de los niños estudiados por edad, donde a la edad de 2 años el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es 5 y el valor máximo es 29 con una media de 15,1364 DE 6,39416 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 6 y el valor máximo es 25 con una media de 14,6364 DE 4,44592 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un amplio rango para ambos.

En cuanto a la edad de 3 años el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es 6 y el valor máximo es 22 con una media de 14,0313 DE 3,95527 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 5 y el valor máximo es 21 con una media de 13,4688 DE 4,01527 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un amplio rango para ambos.

A los 4 años de edad, el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es 9 y el valor máximo es 23 con una media de 13,6176 DE 3,07497 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 5 y el valor máximo es 24 con una media de 13,4118 DE 4,43893 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un rango para ambos menor a edades anteriores.

En cuanto a la edad de 5 años el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es 8 y el valor máximo es 19 con una media de 13,2500 DE 2,91824 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 8 y el valor máximo es 27 con una media de 13,3438 DE 4,20145 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un rango para ambos similar a la edad anterior.

A los 6 años de edad, el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es -3 y el valor máximo es 19 con una media de 12,0566 DE 3,52690 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 4 y el valor máximo es 20 con una media de 12,1509 DE 3,31312 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un rango para ambos similar a la edad anterior.

En cuanto a la edad de 7 años el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es 8 y el valor máximo es 22 con una media de 12,8462 DE 2,84491 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 5 y el valor máximo es 18 con una media de 13,4423 DE 2,97976 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un rango para ambos menor a la edad anterior.

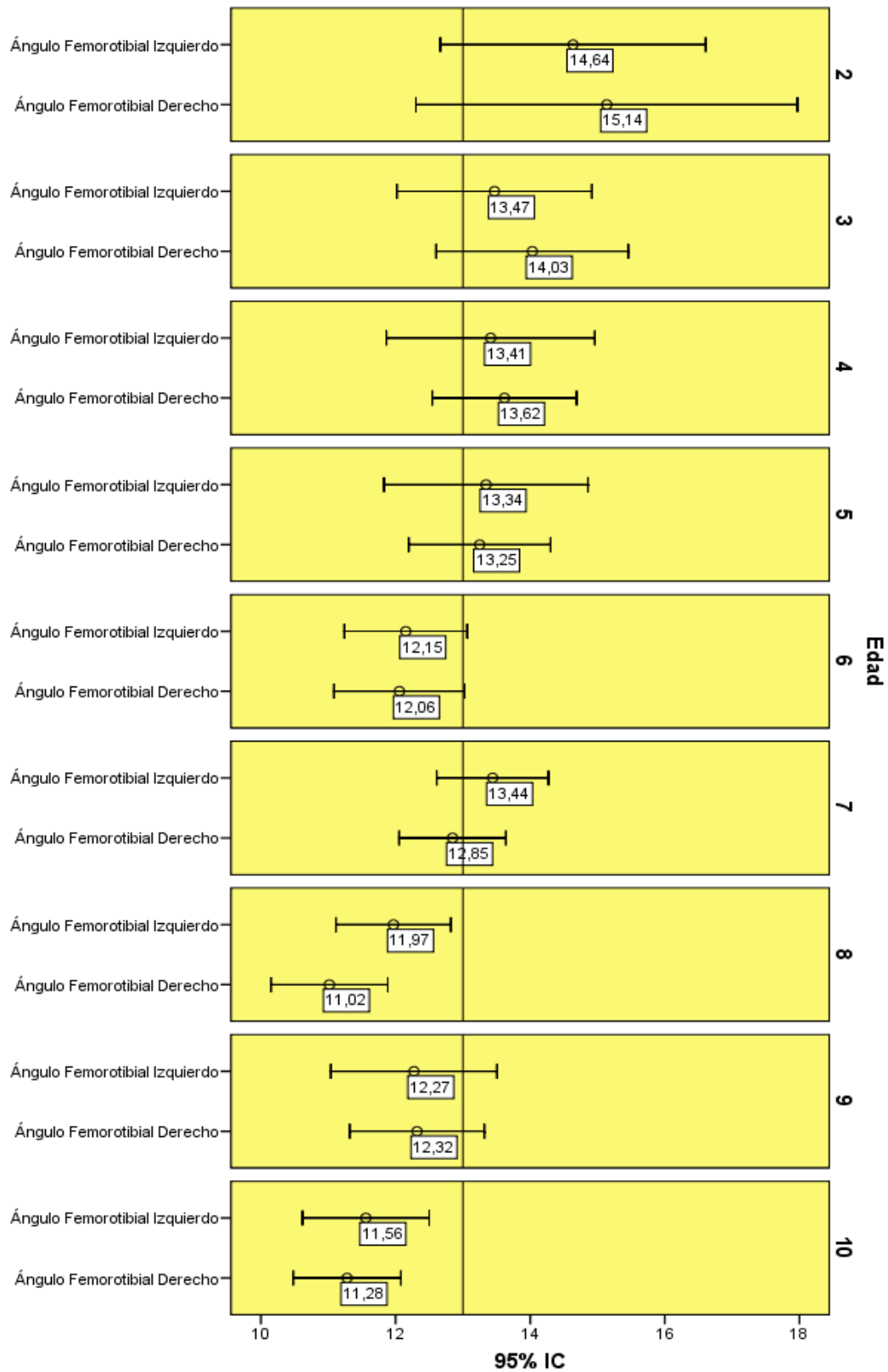
A los 8 años de edad, el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es -2 y el valor máximo es 18 con una media de 11,0161 DE 3,4921 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 5 y el valor máximo es 21 con una media de 11,9677 DE 3,36310 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un rango para ambos similar a la edad anterior.

A los 9 años de edad, el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es 8 y el valor máximo es 22 con una media de 12,3182 DE 3,29039 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 3 y el valor máximo es 22 con una media de 12,2727 DE 4,05981 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un rango para ambos similar a la edad anterior.

En cuanto a la edad de 10 años el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es 7 y el valor máximo es 18 con una media de 11,2791 DE 2,59418 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 6 y el valor máximo es 20 con una media de 11,5581 DE 3,05741 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un rango para ambos similar a la edad anterior.

GRÁFICO 06

INTERVALO DE CONFIANZA ÁNGULO FEMOROTIBIAL DERECHO E IZQUIERDO POR EDAD



En el presente gráfico se puede apreciar la estadística descriptiva por del Ángulo Femorotibial medidos en ambos miembros inferiores de los niños estudiados por edad, donde a la edad de 2 años el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es 5 y el valor máximo es 29 con una media de 15,1364 DE 6,39416 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 6 y el valor máximo es 25 con una media de 14,6364 DE 4,44592 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un amplio rango para ambos.

En cuanto a la edad de 3 años el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es 6 y el valor máximo es 22 con una media de 14,0313 DE 3,95527 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 5 y el valor máximo es 21 con una media de 13,4688 DE 4,01527 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un amplio rango para ambos.

A los 4 años de edad, el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es 9 y el valor máximo es 23 con una media de 13,6176 DE 3,07497 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 5 y el valor máximo es 24 con una media de 13,4118 DE 4,43893 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un rango para ambos menor a edades anteriores.

En cuanto a la edad de 5 años el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es 8 y el valor máximo es 19 con una media de 13,2500 DE 2,91824 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 8 y el valor máximo es 27 con una media de 13,3438 DE 4,20145 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un rango para ambos similar a la edad anterior.

A los 6 años de edad, el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es -3 y el valor máximo es 19 con una media de 12,0566 DE 3,52690 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 4 y el valor máximo es 20 con una media de 12,1509 DE 3,31312 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un rango para ambos similar a la edad anterior.

En cuanto a la edad de 7 años el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es 8 y el valor máximo es 22 con una media de 12,8462 DE 2,84491 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 5 y el valor máximo es 18 con una media de 13,4423 DE 2,97976 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un rango para ambos menor a la edad anterior.

A los 8 años de edad, el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es -2 y el valor máximo es 18 con una media de 11,0161 DE 3,4921 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 5 y el valor máximo es 21 con una media de 11,9677 DE 3,36310 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un rango para ambos similar a la edad anterior.

En cuanto a la edad de 9 años el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es 8 y el valor máximo es 22 con una media de 12,3182 DE 3,29039 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 3 y el valor máximo es 22 con una media de 12,2727 DE 4,05981 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un rango para ambos similar a la edad anterior.

A los 10 años de edad, el Ángulo Femorotibial Derecho el valor mínimo es 7 y el valor máximo es 18 con una media de 11,2791 DE 2,59418 Mientras que el Ángulo Femorotibial Izquierdo el valor mínimo es 6 y el valor máximo es 20 con una media de 11,5581 DE 3,05741 Así mismo con un intervalo de confianza al 95 % existe un rango para ambos similar a la edad anterior.

TABLA 07**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR PESO, TALLA E INDICE DE MASA CORPORAL**

Peso	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Peso para la edad		
Bajo peso (0 - 3 percentil)	1	0.27
En riesgo (3,1 - 15 percentil)	4	1.07
Normal - (15,1 - 50 percentil)	37	9.89
Normal + (50,1 - 85 percentil)	122	32.62
Sobrepeso (85,1 - 97 percentil)	75	20.05
Obesidad (> 97 percentil)	135	36.10
Peso para la Talla		
No calculado	286	76.47
En riesgo (3,1 - 15 percentil)	3	0.80
Normal - (15,1 - 50 percentil)	10	2.67
Normal + (50,1 - 85 percentil)	23	6.15
Sobrepeso (85,1 - 97 percentil)	27	7.22
Obesidad (> 97 percentil)	25	6.68
Talla para la edad		
Bajo talla (0 - 3 percentil)	5	1.34
En riesgo (3,1 - 15 percentil)	30	8.02
Normal - (15,1 - 50 percentil)	108	28.88
Normal + (50,1 - 85 percentil)	140	37.43
Sobrepeso (85,1 - 97 percentil)	69	18.45
Obesidad (> 97 percentil)	22	5.88
IMC para la edad		
Bajo peso/talla (0 - 3 percentil)	1	0.27
En riesgo (3,1 - 15 percentil)	8	2.14
Normal - (15,1 - 50 percentil)	20	5.35
Normal + (50,1 - 85 percentil)	86	22.99
Sobrepeso (85,1 - 97 percentil)	97	25.94
Obesidad (> 97 percentil)	162	43.32
Total	374	100.00

Fuente: elaboración propia

En la presente tabla podemos apreciar la distribución por peso en sus variantes, donde para el Peso para la edad encontramos, que el 36,10 % se encuentra en Obesidad, el 32,62 % se encuentra Normal +, le sigue el Sobrepeso con un 20,05 %, el 9,89 % presenta peso Normal -, el 1,07 % está en riesgo y finalmente el 0,27 se encuentra en bajo peso.

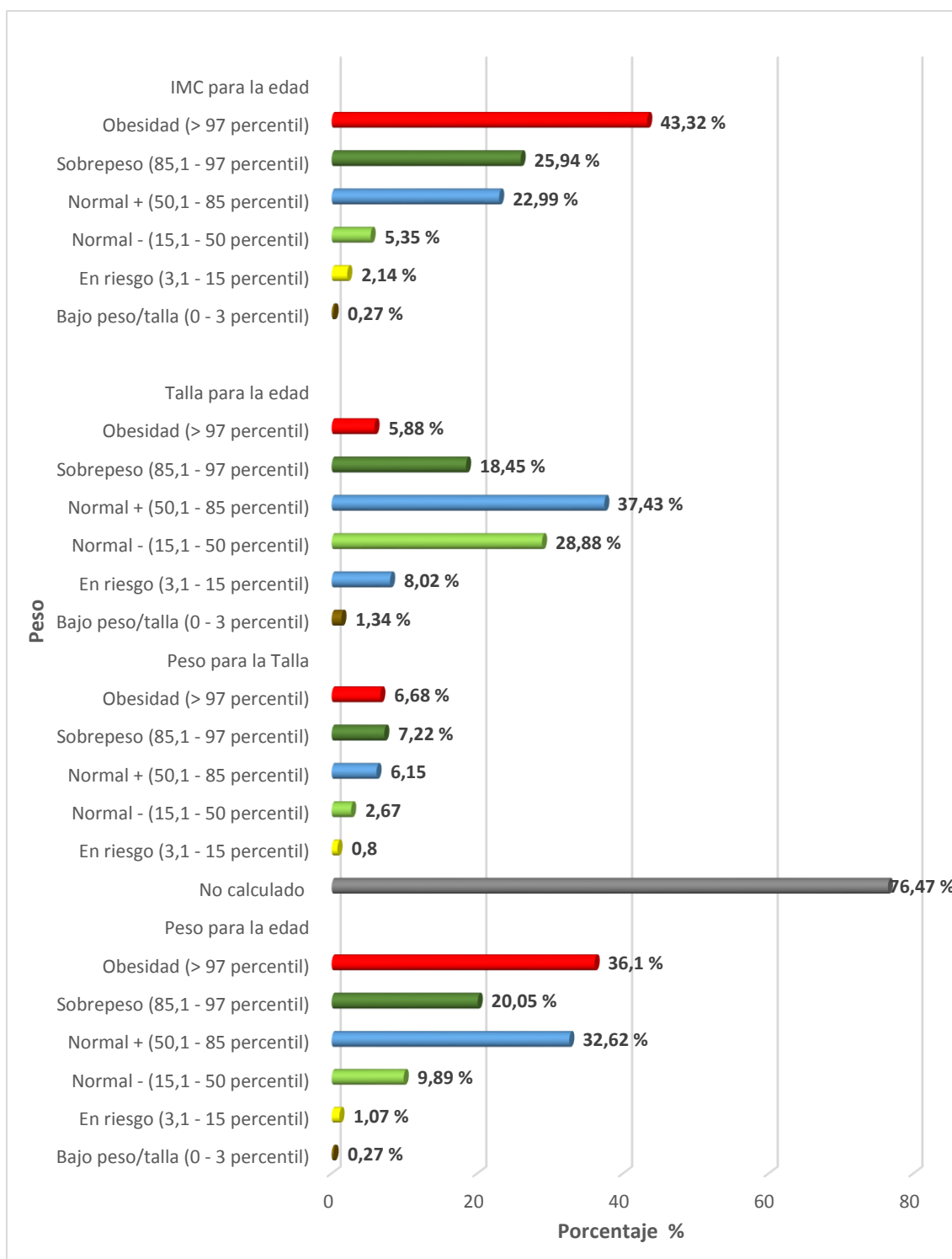
Por otro lado en cuanto Peso para la talla encontramos, que el 76,47 % no fue calculado, el 7,22 % presenta Sobrepeso, el 6,68 % se encuentra en Obesidad, el 6,15 % se encuentra Normal +, le sigue el 2,67 % presenta peso Normal – y finalmente el 0,80 % está en riesgo.

En cuanto a Talla para la edad, donde encontramos, que el 37,43 % se encuentra en Normal +, el 28,88 % se encuentra Normal -, le sigue el Sobrepeso con un 18,45 %, el 8,02 % está en riesgo, el 5,88 % y presenta Obesidad y finalmente el 1,34 % se encuentra en baja talla.

En cuanto al IMC para la edad podemos encontrar que el 43,32 % se encuentra en Obesidad, el 25,98 % se encuentra en Sobrepeso, le sigue el Normal + con un 22,99 %, el 5,35 % presenta está en Normal -, mientras que el 2,14 % se encuentra en riesgo y finalmente el 0,27 se encuentra en peso/talla baja.

GRÁFICO 07

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR PESO, TALLA E INDICE DE MASA CORPORAL



En el presente gráfico podemos apreciar la distribución por peso en sus variantes, donde para el Peso para la edad encontramos, que el 36,10 % se encuentra en Obesidad, el 32,62 % se encuentra Normal +, le sigue el Sobrepeso con un 20,05 %, el 9,89 % presenta peso Normal -, el 1,07 % está en riesgo y finalmente el 0,27 se encuentra en bajo peso.

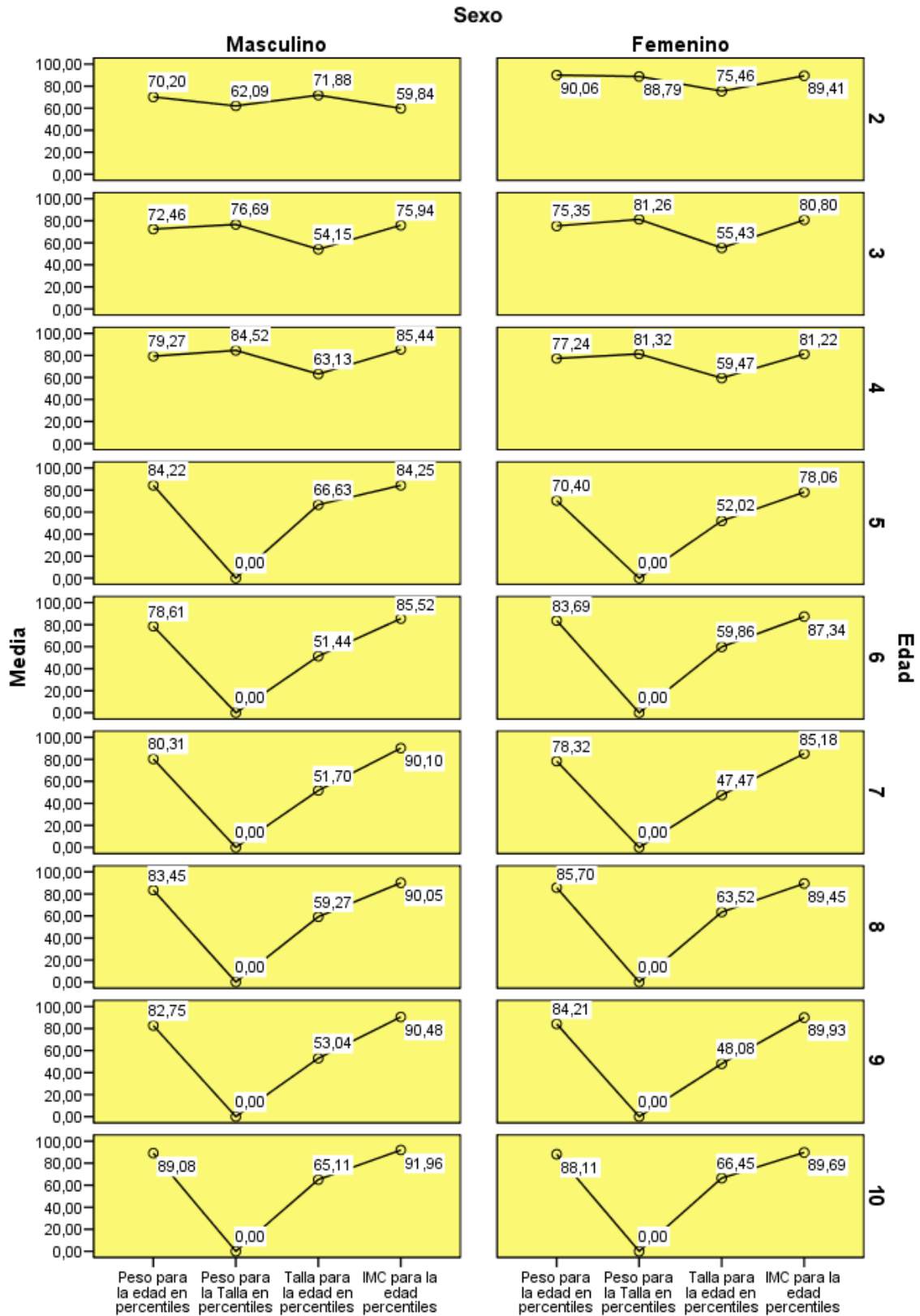
Por otro lado en cuanto Peso para la talla encontramos, que el 76,47 % no fue calculado, el 7,22 % presenta Sobrepeso, el 6,68 % se encuentra en Obesidad, el 6,15 % se encuentra Normal +, le sigue el 2,67 % presenta peso Normal - y finalmente el 0,80 % está en riesgo.

En cuanto a Talla para la edad, donde encontramos, que el 37,43 % se encuentra en Normal +, el 28,88 % se encuentra Normal -, le sigue el Sobrepeso con un 18,45 %, el 8,02 % está en riesgo, el 5,88 % y presenta Obesidad y finalmente el 1,34 % se encuentra en baja talla.

En cuanto al IMC para la edad podemos encontrar que el 43,32 % se encuentra en Obesidad, el 25,98 % se encuentra en Sobrepeso, le sigue el Normal + con un 22,99 %, el 5,35 % presenta está en Normal -, mientras que el 2,14 % se encuentra en riesgo y finalmente el 0,27 se encuentra en peso/talla baja.

GRÁFICO 08

DISTRIBUCIÓN LINEAL Y PERCENTILAR DE PESO POR EDAD SEGÚN SEXO



En el presente gráfico de distribución de valores del promedio del peso por edades donde, para la edad de 2 años en los varones el promedio está entre 70,20 para Peso para la edad; 62,09 para Peso para la Talla; 71,88 Talla para la edad y 59,84 para IMC para la edad a comparación de las mujeres el valor promedio de este es más alto con 90,06 para Peso para la edad; 88,79 para Peso para la Talla; 75,46 para Talla para la edad y 89,41 para IMC para la edad.

Para la edad de 3 años en cuanto al sexo masculino el promedio está en 72,46 para Peso para la edad; 76,69 para Peso para la Talla; 54,15 Talla para la edad y 75,94 para IMC para la edad a diferencia de las mujeres que es valor promedio es un poco más alto con 75,35 para Peso para la edad; 81,26 para Peso para la Talla; 55,43 para Talla para la edad y 80,80 para IMC para la edad.

Para la edad de 4 años en cuanto al sexo masculino el promedio está en 79,27 para Peso para la edad; 84,52 para Peso para la Talla; 63,13 Talla para la edad y 85,44 para IMC para la edad a diferencia de las mujeres que los valor promedio varia mínimamente con 77,24 para Peso para la edad; 81,32 para Peso para la Talla; 59,47 para Talla para la edad y 81,22 para IMC para la edad.

Para la edad de 5 años en cuanto al sexo masculino el promedio está en 84,22 para Peso para la edad; 00,00 para Peso para la Talla debido a que no corresponde para la edad; 66,63 Talla para la edad y 84,25 para IMC para la edad a diferencia de las mujeres que los valor promedio varia con 70,40 para Peso para la edad; 00,00 para Peso para la Talla debido a que no corresponde para la edad; 52,02 para Talla para la edad y 78,06 para IMC para la edad.

Para la edad de 6 años en cuanto al sexo masculino el promedio está en 78,61 para Peso para la edad; 00,00 para Peso para la Talla debido a que no corresponde para la edad; 51,44 Talla para la edad y 85,52 para IMC para la edad a diferencia de las mujeres que los valor promedio varia con 83,69 para Peso para la edad; 00,00 para Peso para la Talla debido a que no corresponde para la edad; 59,86 para Talla para la edad y 87,34 para IMC para la edad.

Para la edad de 7 años en cuanto al sexo masculino el promedio está en 80,31 para Peso para la edad; 00,00 para Peso para la Talla debido a que no corresponde para la edad; 51,70 Talla para la edad y 90,10 para IMC para la edad a diferencia de las mujeres que los valor promedio varia con 78,32 para Peso para la edad; 00,00 para Peso para la Talla debido a que no corresponde para la edad; 47,47 para Talla para la edad y 85,18 para IMC para la edad.

Para la edad de 8 años en cuanto al sexo masculino el promedio está en 83,45 para Peso para la edad; 00,00 para Peso para la Talla debido a que no corresponde para la edad; 59,27 Talla para la edad y 90,05 para IMC para la edad a diferencia de las mujeres que los valor promedio varia con 85,70 para Peso para la edad; 00,00 para Peso para la Talla debido a que no corresponde para la edad; 63,52 para Talla para la edad y 89,45 para IMC para la edad.

Para la edad de 9 años en cuanto al sexo masculino el promedio está en 82,75 para Peso para la edad; 00,00 para Peso para la Talla debido a que no corresponde para la edad; 53,04 Talla para la edad y 90,45 para IMC para la edad a diferencia de las mujeres que los valor promedio varia con 84,21 para Peso para la edad; 00,00 para Peso para la Talla debido a que no corresponde para la edad; 48,08 para Talla para la edad y 89,93 para IMC para la edad.

Para la edad de 10 años en cuanto al sexo masculino el promedio está en 89,08 para Peso para la edad; 00,00 para Peso para la Talla debido a que no corresponde para la edad; 65,11 Talla para la edad y 91,96 para IMC para la edad a diferencia de las mujeres que los valor promedio varia con 88,11 para Peso para la edad; 00,00 para Peso para la Talla debido a que no corresponde para la edad; 66,45 para Talla para la edad y 89,69 para IMC para la edad.

TABLA 08

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR VARO Y VALGO EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS

Varo y Valgo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Genu Varo Derecho		
Si	2	0,53
No	372	99,47
Genu Varo Izquierdo		
Si	1	0,3
No	373	99,7
Genu Valgo Derecho		
Si	210	56,15
No	164	43,85
Genu Valgo Izquierdo		
Si	201	53,74
No	173	46,26
Total	374	100,00

Fuente: elaboración propia

Se aprecia la distribución de Varo y Valgo en los niños estudiados donde el 0,53 % de los niños presentaron Genu Varo Derecho, mientras que el 0,3 % de los niños presentaron Genu Varo Izquierdo. Por otro lado el 56,15 % de los niños estudiados presenta Genu Valgo Derecho, mientras que el 53,74 % presenta Genu Valgo Izquierdo.

GRÁFICO 09

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR VARO Y VALGO EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS

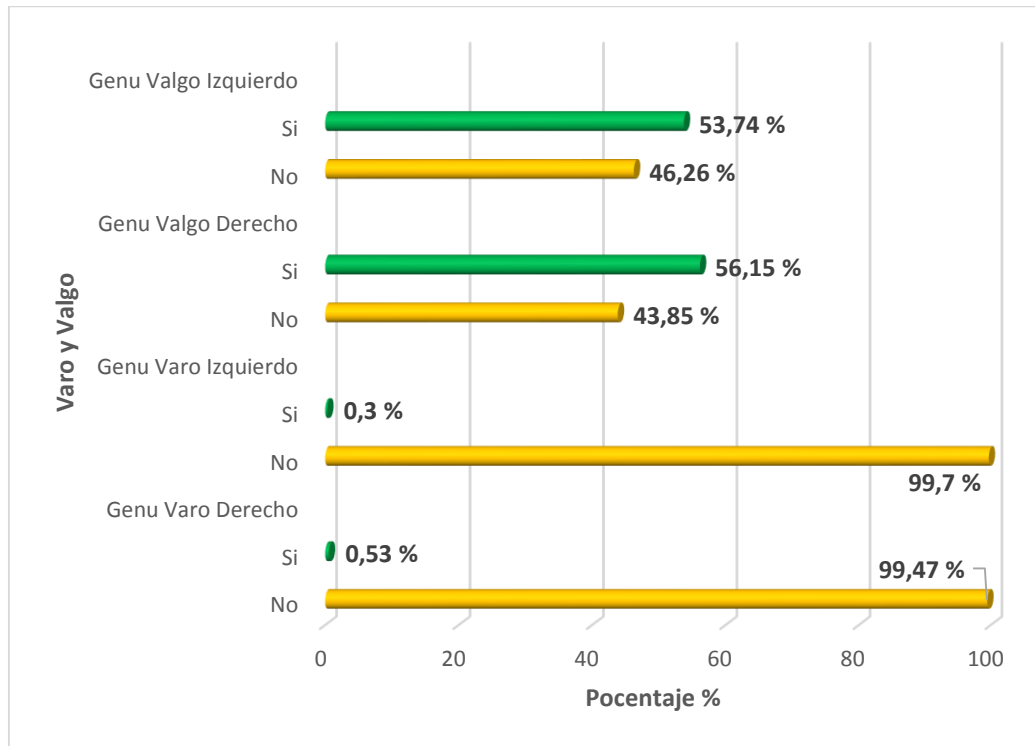


Gráfico que demuestra la distribución de Varo y Valgo en los niños estudiados donde el 0,53 % de los niños presentaron Genu Varo Derecho, mientras que el 0,3 % de los niños presentaron Genu Varo Izquierdo. Por otro lado el 56,15 % de los niños estudiados presenta Genu Valgo Derecho, mientras que el 53,74 % presenta Genu Valgo Izquierdo.

TABLA 09

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR ALTERACIONES DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS

Alteraciones del ángulo femorotibial	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Normal	85	22,73
Genu Varo	1	0,27
Genu Valgo	286	76,47
Genu Varo y Valgo	2	0,53
Total	374	100,00

Fuente: elaboración propia

Se puede apreciar la distribución por Alteraciones del ángulo femorotibial, donde el 76,47% presenta Genu Valgo, seguido del 22,73 % que está normal, el 0,53 % presenta Genu Varo y Genu valgo a la vez y finalmente el 0,27 % presenta Genu Varo.

GRÁFICO 10

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA POR ALTERACIONES DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS

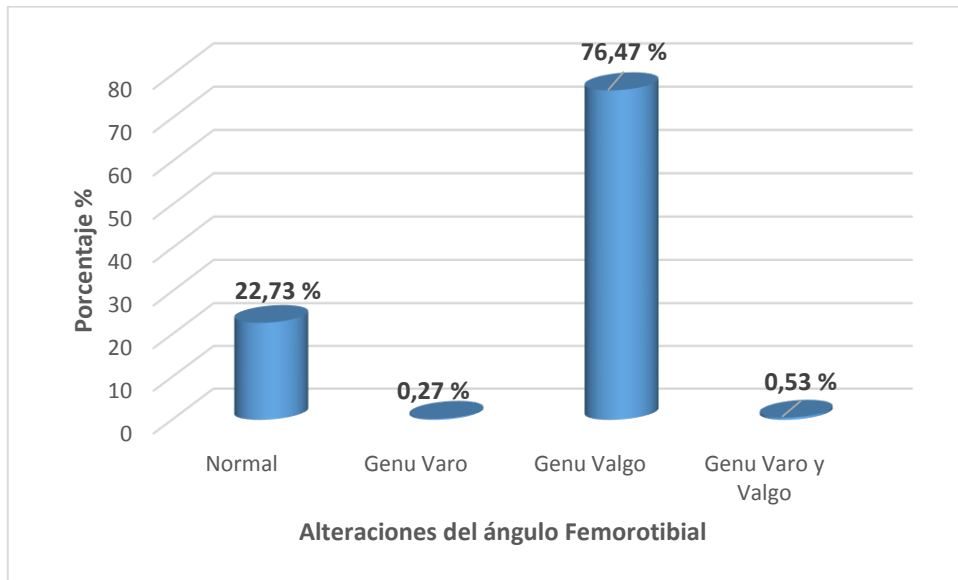


Gráfico que demuestra la distribución por Alteraciones del ángulo femorotibial, donde el 76,47 % presenta Genu Valgo, seguido del 22,73 % que está normal, el 0,53 % presenta Genu Varo y Genu valgo a la vez y finalmente el 0,27 % presenta Genu Varo.

TABLA 10**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE GENU VARO DERECHO POR SEXO
SEGÚN EDAD EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS**

Edad			Sexo				Total	
			Masculino		Femenino		n	%
			n	%	n	%		
2	Genu Varo Derecho	No	13	59,09	9	40,91	22	100,00
	Total		13	59,09	9	40,91	22	100,00
3	Genu Varo Derecho	No	17	53,13	15	46,88	32	100,00
	Total		17	53,13	15	46,88	32	100,00
4	Genu Varo Derecho	No	21	61,76	13	38,24	34	100,00
	Total		21	61,76	13	38,24	34	100,00
5	Genu Varo Derecho	No	19	59,38	13	40,63	32	100,00
	Total		19	59,38	13	40,63	32	100,00
6	Genu Varo Derecho	No	21	39,62	31	58,49	52	98,11
		Si	0	0,00	1	1,89	1	1,89
	Total		21	39,62	32	60,38	53	100,00
7	Genu Varo Derecho	No	25	48,08	27	51,92	52	100,00
	Total		25	48,08	27	51,92	52	100,00
8	Genu Varo Derecho	No	25	40,32	36	58,06	61	98,39
		Si	1	1,61	0	0,00	1	1,61
	Total		26	41,94	36	58,06	62	100,00
9	Genu Varo Derecho	No	22	50,00	22	50,00	44	100,00
	Total		22	50,00	22	50,00	44	100,00
10	Genu Varo Derecho	No	15	34,88	28	65,12	43	100,00
	Total		15	34,88	28	65,12	43	100,00

Fuente: elaboración propia

Se evidenció la distribución de Genu Varo derecho en los niños estudiados por sexo según edad donde, para la edad de 2 a 5 años No encontramos ningún caso de Genu varo derecho. En cuanto a la edad de 6 años también encontramos un caso de Genu varo derecho en una niña, por otro lado a la edad de 7 años no encontramos ningún caso, mientras que a la edad de 8 años encontramos un caso de Genu varo derecho en un niño. Finalmente a la edad de 9 y 10 años no encontramos ningún caso de Genu varo derecho.

TABLA 11**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE GENU VARO IZQUIERDO POR SEXO
SEGÚN EDAD EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS**

Edad			Sexo				Total	
			Masculino		Femenino		n	%
			n	%	n	%		
2	Genu Varo Izquierdo	No	13	59,09	9	40,91	22	100,00
	Total		13	59,09	9	40,91	22	100,00
3	Genu Varo Izquierdo	No	17	53,13	15	46,88	32	100,00
	Total		17	53,13	15	46,88	32	100,00
4	Genu Varo Izquierdo	No	21	61,76	13	38,24	34	100,00
	Total		21	61,76	13	38,24	34	100,00
5	Genu Varo Izquierdo	No	19	59,38	13	40,63	32	100,00
	Total		19	59,38	13	40,63	32	100,00
6	Genu Varo Izquierdo	No	21	39,62	32	60,38	53	100,00
	Total		21	39,62	32	60,38	53	100,00
7	Genu Varo Izquierdo	No	25	48,08	27	51,92	52	100,00
	Total		25	48,08	27	51,92	52	100,00
8	Genu Varo Izquierdo	No	26	41,94	36	58,06	62	100,00
	Total		26	41,94	36	58,06	62	100,00
9	Genu Varo Izquierdo	No	22	50,00	21	47,73	43	97,73
		Si	0	0,00	1	2,27	1	2,27
	Total		22	50,00	22	50,00	44	100,00
10	Genu Varo Izquierdo	No	15	34,88	28	65,12	43	100,00
	Total		15	34,88	28	65,12	43	100,00

Fuente: elaboración propia

Tabla que demuestra la distribución de Genu Varo izquierdo en los niños estudiados por sexo según edad donde, para la edad de 2 a 8 años No encontramos ningún caso de Genu varo izquierdo. Mientras que a la edad de 9 años encontramos un caso de Genu varo izquierdo en un niño, por otro lado a la edad de 10 años no encontramos ningún caso de Genu varo izquierdo.

TABLA 12**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE GENU VALGO DERECHO POR SEXO
SEGÚN EDAD EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS**

Edad			Sexo				Total	
			Masculino		Femenino		n	%
			n	%	n	%		
2	Genu Valgo Derecho	No	8	36,36	3	13,64	11	50,00
		Si	5	22,73	6	27,27	11	50,00
	Total		13	59,09	9	40,91	22	100,00
3	Genu Valgo Derecho	No	7	21,88	6	18,75	13	40,63
		Si	10	31,25	9	28,13	19	59,38
	Total		17	53,13	15	46,88	32	100,00
4	Genu Valgo Derecho	No	6	17,65	6	17,65	12	35,29
		Si	15	44,12	7	20,59	22	64,71
	Total		21	61,76	13	38,24	34	100,00
5	Genu Valgo Derecho	No	11	34,38	4	12,50	15	46,88
		Si	8	25,00	9	28,13	17	53,13
	Total		19	59,38	13	40,63	32	100,00
6	Genu Valgo Derecho	No	7	13,21	22	41,51	29	54,72
		Si	14	26,42	10	18,87	24	45,28
	Total		21	39,62	32	60,38	53	100,00
7	Genu Valgo Derecho	No	12	23,08	16	30,77	28	53,85
		Si	13	25,00	11	21,15	24	46,15
	Total		25	48,08	27	51,92	52	100,00
8	Genu Valgo Derecho	No	7	11,29	17	27,42	24	38,71
		Si	19	30,65	19	30,65	38	61,29
	Total		26	41,94	36	58,06	62	100,00
9	Genu Valgo Derecho	No	5	11,36	9	20,45	14	31,82
		Si	17	38,64	13	29,55	30	68,18
	Total		22	50,00	22	50,00	44	100,00
10	Genu Valgo Derecho	No	7	16,28	11	25,58	18	41,86
		Si	8	18,60	17	39,53	25	58,14
	Total		15	34,88	28	65,12	43	100,00

Fuente: elaboración propia

Se puede apreciar la distribución de Genu valgo derecho en los niños estudiados por sexo según edad donde, para la edad de 2 años el 50,00 % presenta Valgo derecho y el otro 50,00 % no lo presenta y de estos el 27,27 % pertenecen al sexo femenino.

A la edad de 3 años el 59,38 % presenta Genu valgo derecho y de estos el 31,25 % son del sexo masculino. Para la edad de 4 años el 64,71 % presenta Genu valgo derecho y de éstos el 44,12 % pertenecen al sexo masculino. En cuanto a la edad de 5 años el 53,13 % presenta Genu valgo derecho y de éstos el 28,13 % pertenecen al sexo femenino. Para la edad de 6 años el 45,28 % presenta Genu valgo derecho y de éstos el 26,42 % pertenecen al sexo masculino. En cuanto a la edad de 7 años el 46,15 % presenta Genu valgo derecho y de estos el 25,00 % pertenecen al sexo masculino. Para la edad de 8 años el 61,29 % presenta Genu Valgo derecho y de estos el 38,64 % pertenecen tanto al sexo masculino y también el 38,64 % pertenece al sexo femenino. En cuanto a la edad de 9 años el 68,18 % presenta Genu valgo derecho y de éstos el 38,64 % pertenecen al sexo masculino. Finalmente para la edad de 10 años el 58,14 % presenta Genu valgo derecho y de estas el 39,53 % pertenecen al sexo femenino.

TABLA 13**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA DE GENU VALGO IZQUIERDO POR SEXO SEGÚN EDAD EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS**

Edad			Sexo				Total	
			Masculino		Femenino		n	%
			n	%	n	%		
2	Genu Valgo Izquierdo	No	4	18,18	4	18,18	8	36,36
		Si	9	40,91	5	22,73	14	63,64
	Total		13	59,09	9	40,91	22	100,00
3	Genu Valgo Izquierdo	No	10	31,25	3	9,38	13	40,63
		Si	7	21,88	12	37,50	19	59,38
	Total		17	53,13	15	46,88	32	100,00
4	Genu Valgo Izquierdo	No	12	35,29	5	14,71	17	50,00
		Si	9	26,47	8	23,53	17	50,00
	Total		21	61,76	13	38,24	34	100,00
5	Genu Valgo Izquierdo	No	10	31,25	8	25,00	18	56,25
		Si	9	28,13	5	15,63	14	43,75
	Total		19	59,38	13	40,63	32	100,00
6	Genu Valgo Izquierdo	No	12	22,64	20	37,74	32	60,38
		Si	9	16,98	12	22,64	21	39,62
	Total		21	39,62	32	60,38	53	100,00
7	Genu Valgo Izquierdo	No	12	23,08	9	17,31	21	40,38
		Si	13	25,00	18	34,62	31	59,62
	Total		25	48,08	27	51,92	52	100,00
8	Genu Valgo Izquierdo	No	6	9,68	20	32,26	26	41,94
		Si	20	32,26	16	25,81	36	58,06
	Total		26	41,94	36	58,06	62	100,00
9	Genu Valgo Izquierdo	No	13	29,55	6	13,64	19	43,18
		Si	9	20,45	16	36,36	25	56,82
	Total		22	50,00	22	50,00	44	100,00
10	Genu Valgo Izquierdo	No	8	18,60	11	25,58	19	44,19
		Si	7	16,28	17	39,53	24	55,81
	Total		15	34,88	28	65,12	43	100,00

Fuente: elaboración propia

Se aprecia la distribución de Genu valgo izquierdo en los niños estudiados por sexo según edad donde, para la edad de 2 años el 63,64 % presenta Valgo izquierdo y de estos el 40,91 % pertenecen al sexo masculino.

A la edad de 3 años el 59,38 % presenta Genu valgo izquierdo y de estos el 37,50 % pertenecen al sexo femenino. Para la edad de 4 años el 50,00 % presenta Genu valgo izquierdo y de éstos el 26,47 % pertenecen al sexo masculino. En cuanto a la edad de 5 años el 43,75 % presenta Genu valgo izquierdo y de éstos el 28,13 % pertenecen al sexo masculino. Para la edad de 6 años el 39,62 % presenta Genu valgo izquierdo y de éstos el 22,64 % pertenecen al sexo masculino. En cuanto a la edad de 7 años el 59,62 % presenta Genu valgo izquierdo y de estos el 34,62 % pertenecen al sexo femenino. Para la edad de 8 años el 58,06 % presenta Genu Valgo izquierdo y de estos el 32,26 % pertenecen al sexo masculino. En cuanto a la edad de 9 años el 56,82 % presenta Genu valgo izquierdo y de éstos el 36,36 % pertenecen al sexo femenino. Finalmente para la edad de 10 años el 55,81 % presenta Genu valgo izquierdo y de estas el 39,53 % pertenecen al sexo femenino.

GRÁFICO 11

TENDENCIA DE LA MEDIA DEL ANGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS SEGÚN SEXO MASCULINO

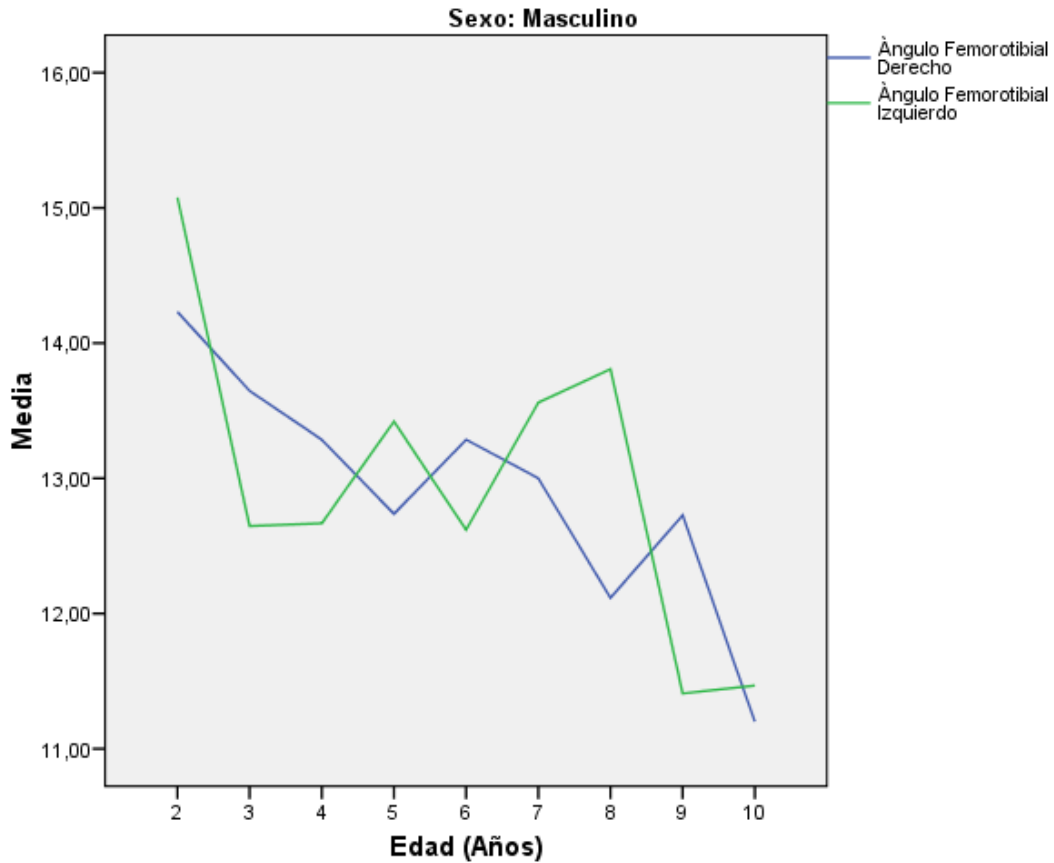


Gráfico que demuestra la tendencia de la media o promedio del ángulo femorotiabial por edades de los niños del sexo masculino, donde la tendencia del ángulo femorotibial derecho disminuye progresivamente desde los 2 años hasta los 10 años de edad. Por otro lado la media del ángulo femorotibial izquierdo decrece desde los 2 años mientras que a los 6 años incrementa hasta los 8 años para disminuir hasta los 10 años

GRÁFICO 12

TENDENCIA DE LA MEDIA DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS SEGÚN SEXO MASCULINO

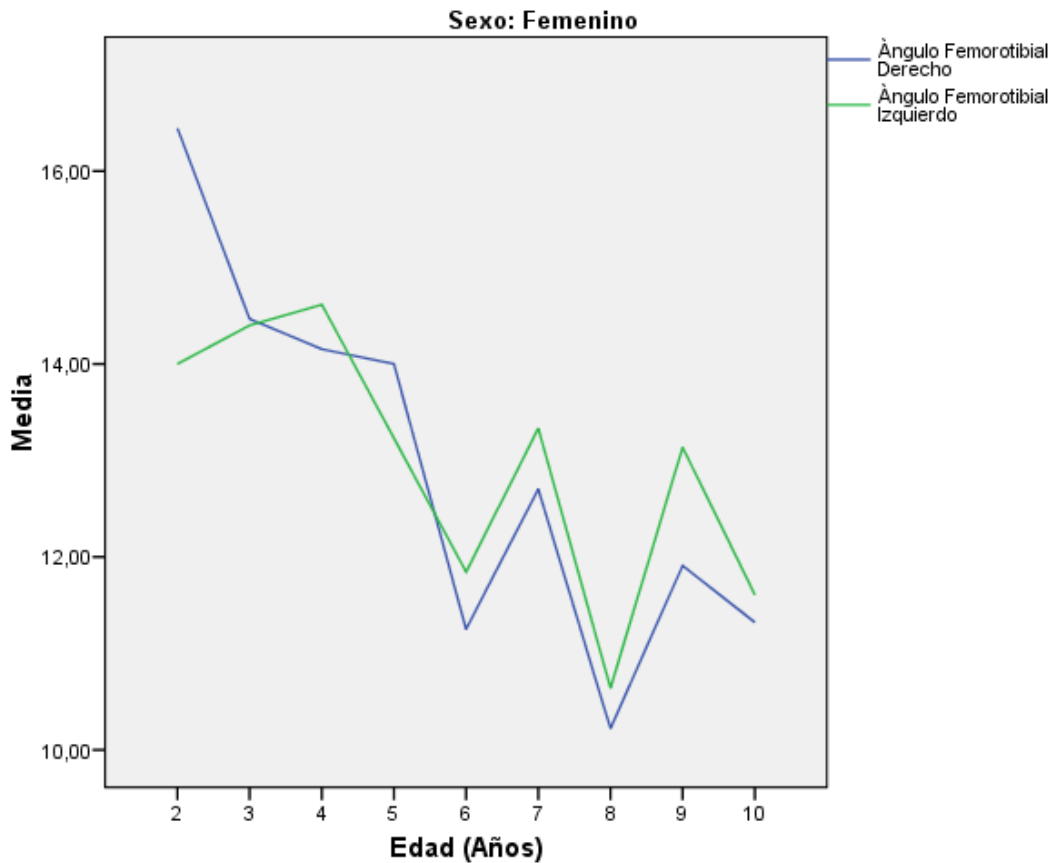


Gráfico que demuestra la tendencia de la media o promedio del ángulo femorotiabial por edades de los niños del sexo femenino, donde la tendencia del ángulo femorotibial derecho disminuye progresivamente desde los 2 años habiendo una alza a los 6 años y disminución a los 8 años para incrementar a los 9 años y disminuir a los hasta los 10 años de edad. Por otro lado la media del ángulo femorotibial izquierdo decrece desde los 2 años mientras que a los 6 años incrementa hasta los 7 años para disminuir a los 8 años e incrementar a los 9 años y disminuir a los 10 años.

TABLA 14**ESTADISTICA DESCRIPTIVA Y PERCENTILES DE LAS VARIALES SOMATOMÉTRICAS**

Variables	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Talla (cm.)	374	86.4	155.5	122.325	14.8090
Peso (Kg.)	374	12	80	30.79	11.982
IMC (cm/kg ²)	374	13.00	35.50	19.7793	3.82755
Peso para la edad (Percentil)	374	1.90	100.00	81.4230	22.44647
Peso para la talla (Percentil)	88	8.70	100.00	79.1034	25.33023
Talla para la edad (Percentil)	374	.70	100.00	58.4652	28.26770
IMC para la edad (Percentil)	374	2.20	100.00	85.8703	20.56941

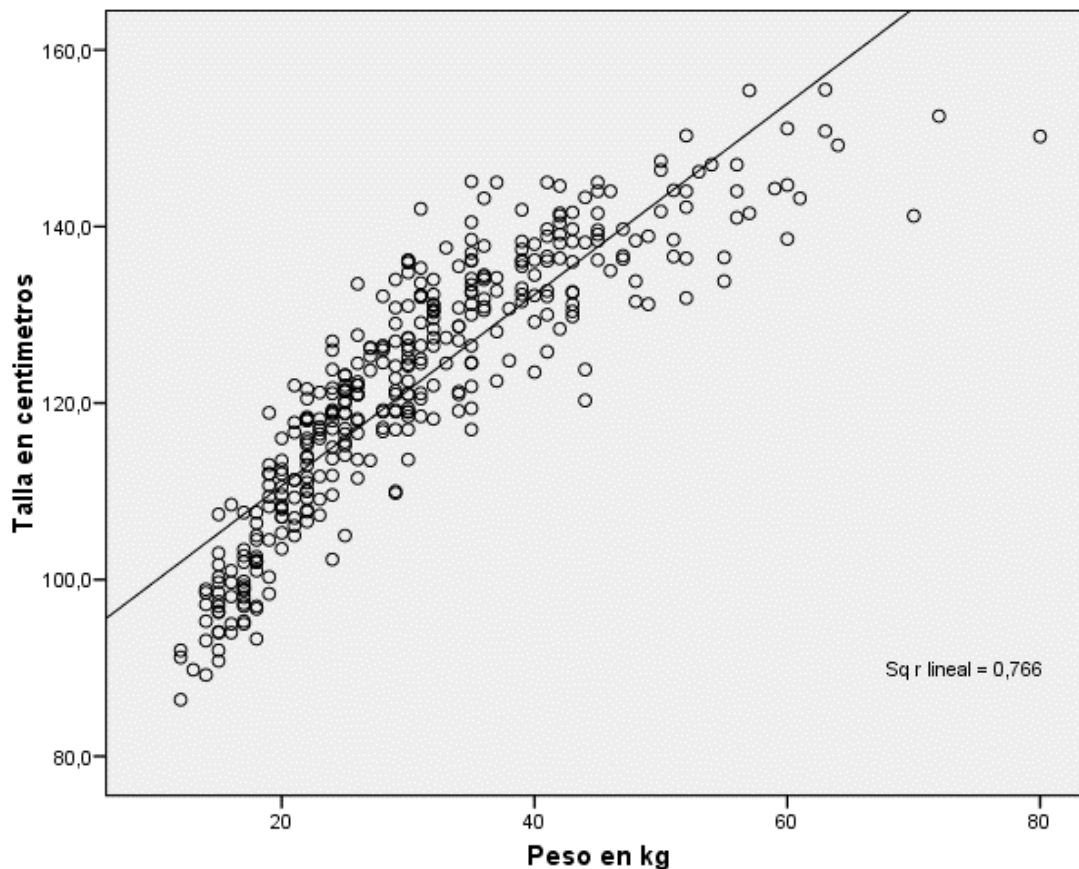
Fuente: elaboración propia

Tabla que demuestra la estadística descriptiva y percentiles de las variables somatométricas donde el primer lugar la Talla mínima corresponde a 86,4 cm y la máxima de 155,5 cm la talla media es de 122,325 con una DE 14,8090, en segundo lugar el Peso en kg, donde el mínimo corresponde a 12 kg y el máximo a 80 kg el peso medio es 30,79 kg con DE 11,982, en tercer lugar el Índice de masa corporal (IMC) que el valor mínimo corresponde a 13 y el máximo a 35 con una media de 19,7793 con DE 3,82755.

En cuarto lugar, en cuanto a los percentiles Peso para la edad, el percentil mínimo corresponde a 1,90 el máximo a 100 con una media de 81,4230 DE 22,44647 en quinto lugar peso para la talla con un percentil mínimo de 8,70 un máximo de 100 una media de 79,1034 DE 25,33023, en sexto lugar Talla para la edad con un mínimo de 0,7 un máximo de 100 una media de 58,4652 DE 28,26770 finalmente en séptimo lugar el IMC para la edad el mínimo es 2,20 el máximo es 100 la media es 85,8703 DE 20,56941.

GRÁFICO 13

RELACIÓN ENTRE TALLA Y PESO DE LOS NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS



Se aprecia la relación entre la talla y el peso donde se muestra una dispersión lineal positiva con una ecuación lineal de 0.766. Esto quiere decir que existe relación y una fuerza de asociación de 76% aproximadamente.

GRÁFICO 14

INTERVALO DE CONFIANZA DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL DE LOS NIÑOS SEGÚN SEXO Y EDAD ENTRE 2 A 10 AÑOS

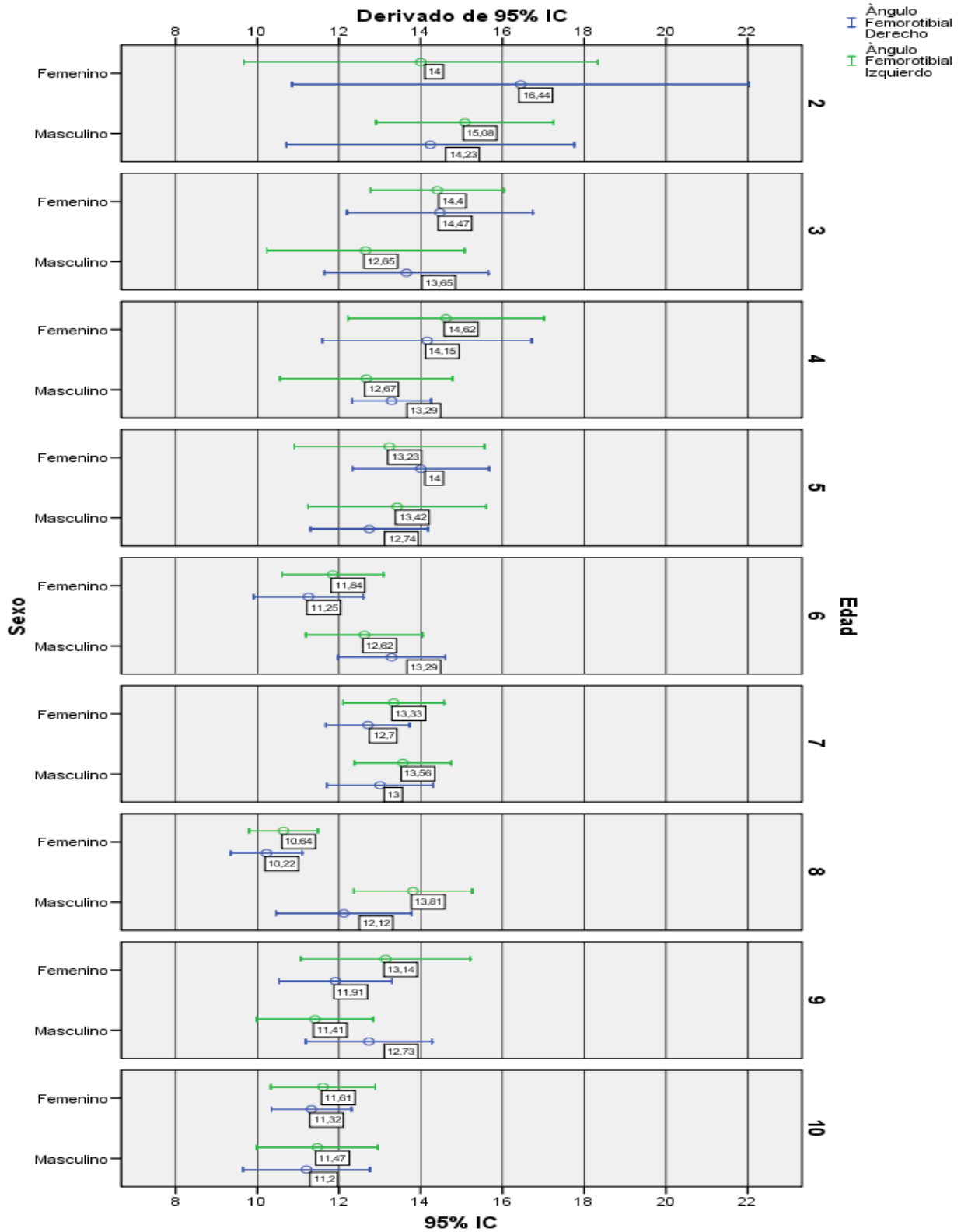


Gráfico en el que se puede apreciar el intervalo de confianza de los valores promediales de la medición del ángulo femorotibial según sexo y edad. Así podemos apreciar que en la edad de 2 años y varones, el ángulo femorotibial izquierdo tiene una media de 15,08 con un adecuado intervalo de confianza que en las demás mediciones. Esto quiere decir que existe menor variabilidad para esta medición.

En cuanto a la edad de 3 años los del sexo femenino y del ángulo femorotibial izquierdo con una media de 14,4 tiene un adecuado intervalo de confianza. Esto quiere decir que existe menor variabilidad para esta medición.

Para la edad de 4 años y del sexo masculino el ángulo femorotibial derecho tiene una media de 13,29 con un adecuado intervalo de confianza. Esto quiere decir que existe menor variabilidad para esta medición.

En cuanto a la edad de 5 años y del sexo masculino en la medición del ángulo femorotibial derecho presenta una media de 12,74 y un adecuado intervalo de confianza. Esto quiere decir que existe menor variabilidad para esta medición.

Para la edad de 6 años del sexo femenino y con un ángulo femorotibial izquierdo presenta una media de 11,84 con un adecuado intervalo de confianza. Esto quiere decir que existe menor variabilidad para esta medición.

En cuanto a la edad de 7 años del sexo femenino y la medición del ángulo femorotibial derecho presenta una media de 12,7 y un adecuado intervalo de confianza. Esto quiere decir que existe menor variabilidad para esta medición.

Para la edad de 8 años del sexo femenino y la medición del ángulo femortibial izquierdo presenta una media de 10,64 y presenta un adecuado intervalo de confianza. Esto quiere decir que existe menor variabilidad para esta medición.

En cuanto a la edad de 9 años del sexo femenino y la medición del ángulo femorotibial derecho presenta una media de 11,91 con un adecuado intervalo de confianza. Esto quiere decir que existe menor variabilidad para esta medición.

Finalmente para edad de 10 años del sexo femenino y la medición del ángulo femorotibial derecho presenta una media de 11,32 y un adecuado intervalo de confianza. Esto quiere decir que existe menor variabilidad para esta medición.

TABLA 15

**DISTRIBUCIÓN POR SEXO SEGÚN EDAD DE ALTERACIONES DEL
ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN LOS NIÑOS SEGÚN SEXO Y EDAD ENTRE 2
A 10 AÑOS**

Edad	Alteraciones del Ángulo Femorotibial	Sexo						Asociación X ²
		Masculino		Femenino		Total		Valor p
		n	%	n	%	n	%	
2	Normal	4	18.18	2	9.09	6	27.27	0,658
	Genu Valgo	9	40.91	7	31.82	16	72.73	
	Total	13	59.09	9	40.91	22	100.00	
3	Normal	3	9.38	1	3.13	4	12.50	0,349
	Genu Valgo	14	43.75	14	43.75	28	87.50	
	Total	17	53.13	15	46.88	32	100.00	
4	Normal	3	8.82	3	8.82	6	17.65	0,513
	Genu Valgo	18	52.94	10	29.41	28	82.35	
	Total	21	61.76	13	38.24	34	100.00	
5	Normal	5	15.63	3	9.38	8	25.00	0,835
	Genu Valgo	14	43.75	10	31.25	24	75.00	
	Total	19	59.38	13	40.63	32	100.00	
6	Normal	4	7.55	15	28.30	19	35.85	0,690
	Genu Valgo	17	32.08	16	30.19	33	62.26	
	Genu Varo y Valgo	0	0.00	1	1.89	1	1.89	
	Total	21	39.62	32	60.38	53	100.00	
7	Normal	8	15.38	7	13.46	15	28.85	0,629
	Genu Valgo	17	32.69	20	38.46	37	71.15	
	Total	25	48.08	27	51.92	52	100.00	
8	Normal	1	1.61	12	19.35	13	20.97	0,012
	Genu Varo	1	1.61	0	0.00	1	1.61	
	Genu Valgo	24	38.71	24	38.71	48	77.42	
	Total	26	41.94	36	58.06	62	100.00	
9	Normal	4	9.09	2	4.55	6	13.64	0,429
	Genu Valgo	18	40.91	19	43.18	37	84.09	
	Genu Varo y Valgo	0	0.00	1	2.27	1	2.27	
	Total	22	50.00	22	50.00	44	100.00	
10	Normal	4	9.30	4	9.30	8	18.60	0,320
	Genu Valgo	11	25.58	24	55.81	35	81.40	
	Total	15	34.88	28	65.12	43	100.00	

Fuente: elaboración propia

Tabla que demuestra la distribución por sexo según edad por alteraciones del ángulo femorotibial, donde para la edad de 2 años el 72,73 % presenta Genu Valgo, no se asocia con sexo ni edad $p > 0,05$. En cuanto a la edad de 3 años el 87,50 % presenta Genu valgo, no se asocia con sexo ni edad $p > 0,05$. Por otro lado en cuanto a la edad de 4 años el 82,35 % presenta Genu Valgo no se asocia con sexo ni edad $p > 0,05$. En cuanto a la edad de 5 años el 75,00 % presenta Genu Valgo no se asocia con sexo ni edad $p > 0,05$. En cuanto a la edad de 6 años el 62,26 % presenta Genu Valgo no se asocia con sexo ni edad $p > 0,05$. . Para la edad de 7 años el 71,15 % presenta Genu Valgo no se asocia con sexo ni edad $p > 0,05$. En cuanto a la edad de 8 años el 77,42 % presenta Genu Valgo se asocia con sexo ni edad $p < 0,05$. Para la edad de 9 años el 84,09 % presenta Genu Valgo no se asocia con sexo ni edad $p > 0,05$. En cuanto a la edad de 10 años el 81,40 % presenta Genu Valgo no se asocia con sexo ni edad $p > 0,05$.

GRÁFICO 15

PERCENTILES DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DEL SEXO MASCULINO Y EDAD ENTRE 2 A 10 AÑOS

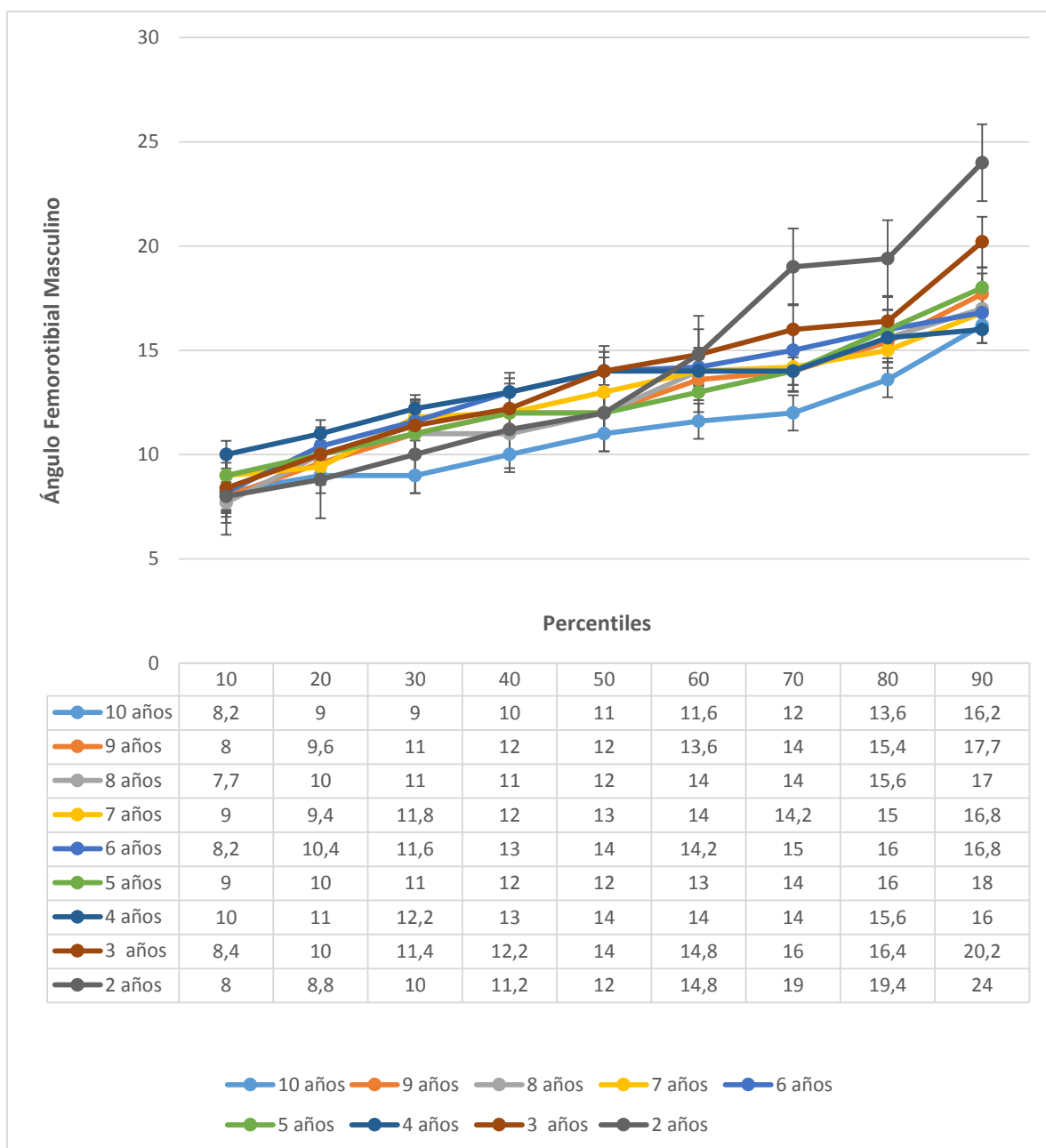


Gráfico que demuestra la distribución por percentiles donde para la edad de 10 años, el ángulo femorotibial en el P10 es de 8,2° y en el P90 el ángulo es de 16,2°.

Para la edad de 2 años, el P10 es de 8° y en el P90 es 24°, esto quiere decir que en varones, a mayor edad disminuyen los ángulos.

GRÁFICO 16

PERCENTILES DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DEL SEXO FEMENINO Y EDAD ENTRE 2 A 10 AÑOS

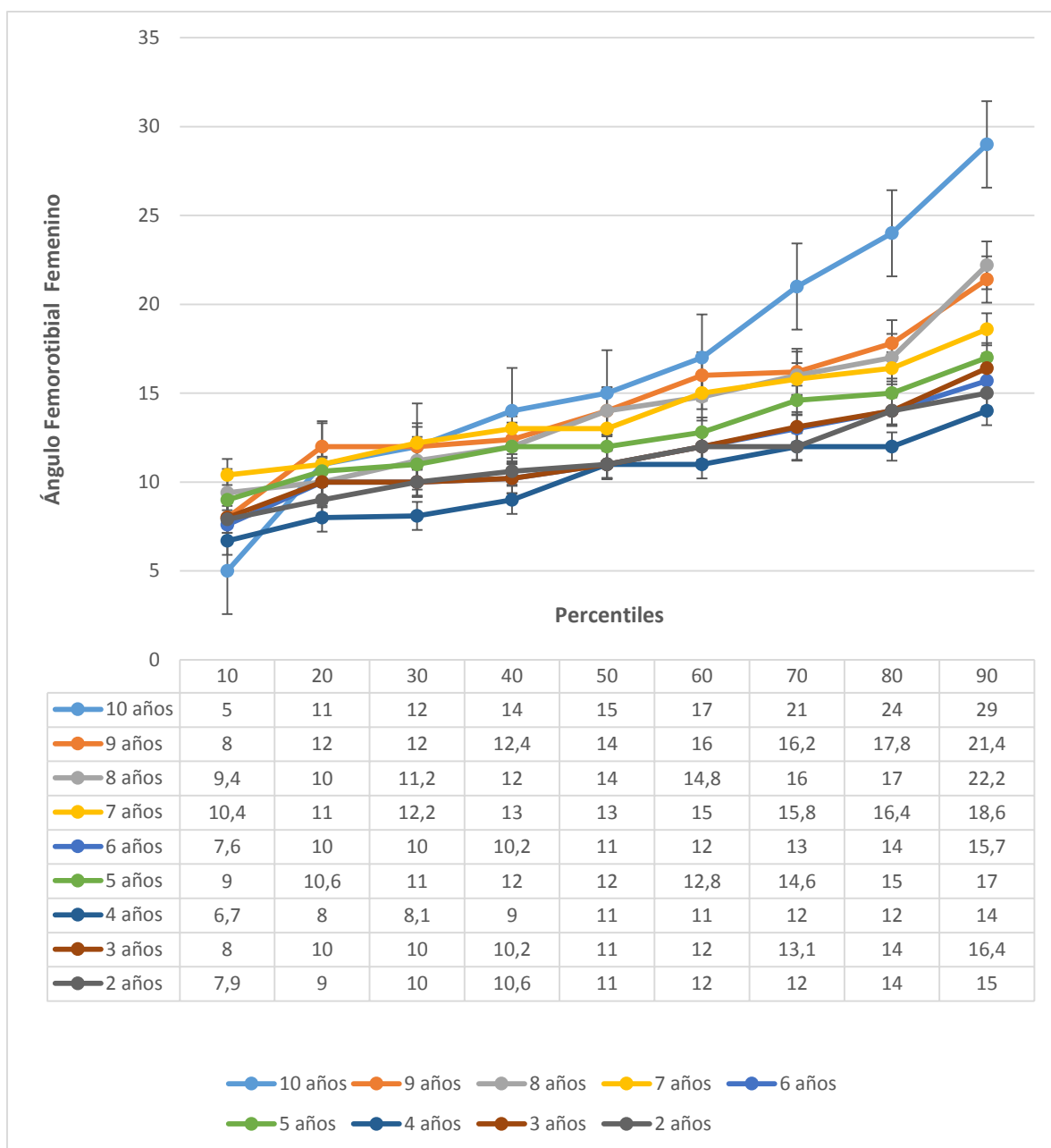


Gráfico que demuestra la distribución por percentiles, donde para la edad de 10 años el ángulo femorotibial, el P10 es de 5° y en el P90 el ángulo es de 29°.

Para la edad de 2 años, el P10 es de 7,9° y en el P90 el ángulo es de 15°, esto quiere decir que en mujeres a mayor edad disminuyen los ángulos.

CONTRASTE DE HIPOTESIS

1.- Planteamiento de la Hipótesis (H1)

H₀: El peso para la edad, Peso para la Talla, Talla para la edad e IMC para la edad no se asocian a anomalías del ángulo femorotibial

H₁: El peso para la edad, Peso para la Talla, Talla para la edad e IMC para la edad se asocian a anomalías del ángulo femorotibial

Factores inter-sujetos

		Etiqueta del valor	N
Genu Varo	1.00	No	371
	2.00	Si	3
Genu Valgo	1.00	No	86
	2.00	Si	288

En primer lugar se describen a los factores inter-sujetos, donde se identifican las categorías o valores, donde el valor 1 es No con 371 niños y 2 es Si en Genu Varo con 3 casos. Mientras que el Genu Valgo 1 es No y representa a 86 niños y 2 es Si con un 288 en frecuencia.

Contrastes multivariados(b)

Efecto		Valor	F	GI de la hipótesis	GI del error	Significación
Intersección	Traza de Pillai	.220	25.853(a)	4.000	367.000	.000
	Lambda de Wilks	.780	25.853(a)	4.000	367.000	.000
	Traza de Hotelling	.282	25.853(a)	4.000	367.000	.000
	Raíz mayor de Roy	.282	25.853(a)	4.000	367.000	.000
GenuVaro	Traza de Pillai	.057	5.583(a)	4.000	367.000	.000
	Lambda de Wilks	.943	5.583(a)	4.000	367.000	.000
	Traza de Hotelling	.061	5.583(a)	4.000	367.000	.000
	Raíz mayor de Roy	.061	5.583(a)	4.000	367.000	.000
Genuvalgo	Traza de Pillai	.012	1.149(a)	4.000	367.000	.333
	Lambda de Wilks	.988	1.149(a)	4.000	367.000	.333
	Traza de Hotelling	.013	1.149(a)	4.000	367.000	.333
	Raíz mayor de Roy	.013	1.149(a)	4.000	367.000	.333
GenuVaro * Genuvalgo	Traza de Pillai	.012	1.161(a)	4.000	367.000	.328
	Lambda de Wilks	.988	1.161(a)	4.000	367.000	.328
	Traza de Hotelling	.013	1.161(a)	4.000	367.000	.328
	Raíz mayor de Roy	.013	1.161(a)	4.000	367.000	.328

a Estadístico exacto

b Diseño: Intersección+GenuVaro+Genuvalgo+GenuVaro * Genuvalgo

En el presente tabla de diseño multivariado sólo existe asociación entre laS alteraciones del ángulo femotibial, Genu varo y la intersección con valor $p < 0,05$.

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Fuente	Variable dependiente	Suma de cuadrados tipo		Media		F	Significación
		III	gl	cuadrática			
Modelo corregido	Peso para la edad en percentiles	6975.268(a)	3	2325.089	4.754		.003
	Peso para la Talla en percentiles	1682.556(b)	3	560.852	.437		.727
	Talla para la edad en percentiles	5017.154(c)	3	1672.385	2.112		.098
	IMC para la edad percentiles	7929.885(d)	3	2643.295	6.525		.000
Intersección	Peso para la edad en percentiles	34590.533	1	34590.533	70.726		.000
	Peso para la Talla en percentiles	847.701	1	847.701	.660		.417
	Talla para la edad en percentiles	19261.651	1	19261.651	24.321		.000
	IMC para la edad percentiles	36789.837	1	36789.837	90.817		.000
Genu Varo	Peso para la edad en percentiles	6499.639	1	6499.639	13.290		.000
	Peso para la Talla en percentiles	847.701	1	847.701	.660		.417
	Talla para la edad en percentiles	3219.034	1	3219.034	4.065		.045
	IMC para la edad percentiles	7856.202	1	7856.202	19.393		.000
Genu Valgo	Peso para la edad en percentiles	2079.301	1	2079.301	4.251		.040
	Peso para la Talla en percentiles	6.394	1	6.394	.005		.944
	Talla para la edad en percentiles	518.547	1	518.547	.655		.419
	IMC para la edad percentiles	1341.888	1	1341.888	3.312		.070
Genu Varo * Genu Valgo	Peso para la edad en percentiles	2248.421	1	2248.421	4.597		.033
	Peso para la Talla en percentiles	6.394	1	6.394	.005		.944
	Talla para la edad en percentiles	1002.194	1	1002.194	1.265		.261
	IMC para la edad percentiles	1366.732	1	1366.732	3.374		.067
Error	Peso para la edad en percentiles	180958.554	370	489.077			
	Peso para la Talla en percentiles	475221.215	370	1284.382			
	Talla para la edad en percentiles	293033.234	370	791.982			
	IMC para la edad percentiles	149886.656	370	405.099			
Total	Peso para la edad en percentiles						
		2667443.140	374				
Total corregida	Peso para la Talla en percentiles	606467.710	374				
	Talla para la edad en percentiles	1576451.340	374				
	IMC para la edad percentiles	2915584.830	374				
	Peso para la edad en percentiles	187933.822	373				
	Peso para la Talla en percentiles	476903.771	373				
	Talla para la edad en percentiles	298050.388	373				
	IMC para la edad percentiles	157816.541	373				

- a R cuadrado = .037 (R cuadrado corregida = .029)
b R cuadrado = .004 (R cuadrado corregida = -.005)
c R cuadrado = .017 (R cuadrado corregida = .009)
d R cuadrado = .050 (R cuadrado corregida = .043)

En la presente tabla se puede observar el análisis multivarido donde para Genu Varo se relaciona con Peso para la edad, Peso para la talla e IMC para la edad $p < 0,05$. El Genu Varo se relaciona con Genu Valgo. En la asociación entre Genu Varo y Genu Valgo con Peso para la edad.

Conclusión:

Se rechaza H_0 debido a que el valor p es menor a de 0,05 en Peso para la edad, Talla para la edad e IMC para edad.

El peso para la edad, Talla para la edad e IMC para la edad, se asocia a Genu varo, mientras que el Peso para la edad se asocia con Genu Valgo.

2.- Planteamiento de la Hipótesis (H2)

H_0 : El colegio, nivel educativo, edad, sexo y procedencia no se relacionan con los valores del ángulo femorotibial

H_1 : El colegio, nivel educativo, edad, sexo y procedencia se relacionan con los valores del ángulo femorotibial

Factores inter-sujetos

		Etiqueta del valor	N
Colegio	1	Nuestros Héroes Guerra Pacífico Inicial	29
	2	Materno Infantil	36
	3	Niños Héroes	36
	4	Ema Gamero Nieto	20
	5	Nuestros Héroes Guerra Pacífico	48
	6	República Argentina	27
	7	Coronel Bolognesi	50
	8	Mercedes Indacochea	56
	9	Marcelino Champagnat	19
	10	Niña María	53
Nivel educativo	1	Inicial	121
	2	Primaria	253
Edad	2		22
	3		32
	4		34
	5		32
	6		53
	7		52
	8		62
	9		44
	10		43
	Sexo	1	Masculino
2		Femenino	195
Procedencia	1	Tacna	347
	3	Arequipa	9
	4	Puno	3
	5	Lima	12
	6	Cusco	2
	7	Huancayo	1

Contrastes multivariados(c)

Efecto		Valor	F	Gl de la hipótesis	Gl del error	Significación
Intersección	Traza de Pillai	.777	494.167(a)	2.000	283.000	.000
	Lambda de Wilks	.223	494.167(a)	2.000	283.000	.000
	Traza de Hotelling	3.492	494.167(a)	2.000	283.000	.000
Colegio	Raíz mayor de Roy	3.492	494.167(a)	2.000	283.000	.000
	Traza de Pillai	.071	1.300	16.000	568.000	.191
	Lambda de Wilks	.931	1.297(a)	16.000	566.000	.193
	Traza de Hotelling	.073	1.294	16.000	564.000	.195
Nivel	Raíz mayor de Roy	.047	1.680(b)	8.000	284.000	.103
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
Edad	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.028	.496	16.000	568.000	.950
	Lambda de Wilks	.973	.495(a)	16.000	566.000	.950
Sexo	Traza de Hotelling	.028	.494	16.000	564.000	.950
	Raíz mayor de Roy	.022	.775(b)	8.000	284.000	.625
	Traza de Pillai	.003	.369(a)	2.000	283.000	.692
	Lambda de Wilks	.997	.369(a)	2.000	283.000	.692
Procedencia	Traza de Hotelling	.003	.369(a)	2.000	283.000	.692
	Raíz mayor de Roy	.003	.369(a)	2.000	283.000	.692
	Traza de Pillai	.014	.402	10.000	568.000	.946
	Lambda de Wilks	.986	.402(a)	10.000	566.000	.946
Colegio * Nivel	Traza de Hotelling	.014	.401	10.000	564.000	.946
	Raíz mayor de Roy	.013	.730(b)	5.000	284.000	.602
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
Colegio * Edad	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.252	1.706	48.000	568.000	.003
	Lambda de Wilks	.764	1.703(a)	48.000	566.000	.003
Nivel * Edad	Traza de Hotelling	.289	1.700	48.000	564.000	.003
	Raíz mayor de Roy	.168	1.989(b)	24.000	284.000	.005
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
Colegio * Nivel * Edad	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
Colegio * Sexo	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.026	.933	8.000	568.000	.488
	Lambda de Wilks	.974	.933(a)	8.000	566.000	.489
Nivel * Sexo	Traza de Hotelling	.026	.933	8.000	564.000	.489
	Raíz mayor de Roy	.023	1.610(b)	4.000	284.000	.172
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
Colegio * Nivel * Sexo	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
Edad * Sexo	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.058	1.219	14.000	568.000	.257
	Lambda de Wilks	.942	1.219(a)	14.000	566.000	.257
Colegio * Edad * Sexo	Traza de Hotelling	.061	1.219	14.000	564.000	.257
	Raíz mayor de Roy	.045	1.846(b)	7.000	284.000	.079
	Traza de Pillai	.051	.820	18.000	568.000	.678
	Lambda de Wilks	.950	.818(a)	18.000	566.000	.679
Nivel * Edad * Sexo	Traza de Hotelling	.052	.817	18.000	564.000	.681
	Raíz mayor de Roy	.036	1.138(b)	9.000	284.000	.336
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
Colegio * Nivel * Edad * Sexo	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.

	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
Colegio * Procedencia	Traza de Pillai	.043	.772	16.000	568.000	.718
	Lambda de Wilks	.958	.773(a)	16.000	566.000	.717
	Traza de Hotelling	.044	.774	16.000	564.000	.716
Nivel * Procedencia	Raíz mayor de Roy	.037	1.318(b)	8.000	284.000	.234
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
Colegio * Nivel * Procedencia	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
Edad * Procedencia	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.039	.940	12.000	568.000	.506
	Lambda de Wilks	.961	.940(a)	12.000	566.000	.506
	Traza de Hotelling	.040	.941	12.000	564.000	.505
Colegio * Edad * Procedencia	Raíz mayor de Roy	.033	1.569(b)	6.000	284.000	.156
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
Nivel * Edad * Procedencia	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
Colegio * Nivel * Edad * Procedencia	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
Sexo * Procedencia	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.012	1.741(a)	2.000	283.000	.177
	Lambda de Wilks	.988	1.741(a)	2.000	283.000	.177
	Traza de Hotelling	.012	1.741(a)	2.000	283.000	.177
Colegio * Sexo * Procedencia	Raíz mayor de Roy	.012	1.741(a)	2.000	283.000	.177
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
Nivel * Sexo * Procedencia	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
Colegio * Nivel * Sexo * Procedencia	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
Edad * Sexo * Procedencia	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
Colegio * Edad * Sexo * Procedencia	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
Nivel * Edad * Sexo * Procedencia	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
Colegio * Nivel * Edad * Sexo * Procedencia	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000
	Traza de Pillai	.000	.(a)	.000	.000	.
	Lambda de Wilks	1.000	.(a)	.000	283.500	.
	Traza de Hotelling	.000	.(a)	.000	2.000	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000(a)	2.000	282.000	1.000

a Estadístico exacto

b El estadístico es un límite superior para la F el cual ofrece un límite inferior para el nivel de significación.

En la presente tabla de diseño multivariado sólo existe asociación entre los valores del ángulo femotibial y la intersección con valor $p < 0,05$.

Pruebas de los efectos inter-sujetos

ente	Variable dependiente	Suma de cuadrados		Media		F	Significación
		tipo III	gl	cuadrática			
delo corregido	Ángulo Femorotibial Derecho	1653.876(a)	89	18.583	1.604		.002
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	1906.365(b)	89	21.420	1.846		.000
ersección	Ángulo Femorotibial Derecho	7279.796	1	7279.796	628.542		.000
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	7278.187	1	7278.187	627.370		.000
legio	Ángulo Femorotibial Derecho	155.072	8	19.384	1.674		.104
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	94.937	8	11.867	1.023		.419
rel	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
ad	Ángulo Femorotibial Derecho	28.270	8	3.534	.305		.964
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	71.057	8	8.882	.766		.633
xo	Ángulo Femorotibial Derecho	1.036	1	1.036	.089		.765
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	8.533	1	8.533	.736		.392
ocedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	4.756	5	.951	.082		.995
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	40.958	5	8.192	.706		.619
legio * Nivel	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
legio * Edad	Ángulo Femorotibial Derecho	492.709	24	20.530	1.773		.016
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	500.850	24	20.869	1.799		.014
rel * Edad	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
legio * Nivel * Edad	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
legio * Sexo	Ángulo Femorotibial Derecho	19.352	4	4.838	.418		.796
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	74.398	4	18.600	1.603		.174
rel * Sexo	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
legio * Nivel * Sexo	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
ad * Sexo	Ángulo Femorotibial Derecho	65.125	7	9.304	.803		.585
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	110.589	7	15.798	1.362		.221
legio * Edad * Sexo	Ángulo Femorotibial Derecho	53.022	9	5.891	.509		.868
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	115.592	9	12.844	1.107		.358
rel * Edad * Sexo	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
legio * Nivel * Edad * Sexo	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
legio * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	69.176	8	8.647	.747		.650
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	49.459	8	6.182	.533		.831
rel * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
legio * Nivel * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
ad * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	25.044	6	4.174	.360		.903
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	93.800	6	15.633	1.348		.236
legio * Edad * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
rel * Edad * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
legio * Nivel * Edad * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
xo * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	23.115	1	23.115	1.996		.159
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	7.500	1	7.500	.646		.422
legio * Sexo * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
rel * Sexo * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
legio * Nivel * Sexo * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
ad * Sexo * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
legio * Edad * Sexo * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
rel * Edad * Sexo * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
legio * Nivel * Edad * Sexo * Procedencia	Ángulo Femorotibial Derecho	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
ocedencia	Ángulo Femorotibial Izquierdo	.000	0	.	.		.
	Ángulo Femorotibial Derecho	3289.300	284	11.582			.
or	Ángulo Femorotibial Izquierdo	3294.715	284	11.601			.
	Ángulo Femorotibial Derecho	63656.000	374				.
tal	Ángulo Femorotibial Izquierdo	65732.000	374				.
	Ángulo Femorotibial Derecho	4943.176	373				.
tal corregida	Ángulo Femorotibial Izquierdo	5201.080	373				.

a R cuadrado = .335 (R cuadrado corregida = 0.126)
b R cuadrado = .367 (R cuadrado corregida = 0.168)

En la presente tabla se puede observar el análisis multivarido donde los valores del ángulo femorotibial no se relacionan con las variable sociodemográficas con un valor $p > 0,05$. Esto quiere decir que ninguna variable sociodemográfica se relacionan individualmente a los valores del ángulo femorotibial, más el modelo corregido y todas las variables en conjunto se relacionan al ángulo femorotibial.

Conclusión:

No se rechaza H_0 debido a que el valor p es mayor a de $0,05$. Las variables sociodemográficas no se relacionan con los valores del ángulo femorotibial.

CAPÍTULO VII

DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

En el presente estudio de valoración del ángulo femorotibial por instituciones educativas, se observó que el 14,97% de los niños evaluados pertenecen a la institución educativa Mercedes Indacochea, seguido del 14,17% que representa al colegio Niña María, le sigue el colegio Coronel Bolognesi con 13,37%. A pesar de que se elaboró un muestreo estratificado por colegios (anexo), no se cumplió lo calculado por falta de colaboración de parte de los colegios; sin embargo se cumplió con el muestreo indicado.

En cuanto a la distribución de frecuencia por nivel educativo, el 67,65% corresponde a nivel primario, mientras que el 32,35% representa al nivel inicial. No encontramos estudios al respecto debido a el presente estudio exige alumnos de las edades de 2 a 10 años, por lo tanto el número de estudiantes es variado por edad.

En la distribución de frecuencia por edad, en donde el total de niños evaluados fue de 374, el 16,58% representan a la edad de 8 años, seguido de 14,17% que representa a la edad de 6 años; luego le sigue la edad de 7 años que representa el 13,90%, seguido del 11,76% y el 11,50% representando a las edades de 9 y 10 años respectivamente. Con menor frecuencia los del nivel inicial, siendo lo más frecuente los de 4 años con 9.09%. No existen estudios similares que describan este grupo etario.

En la distribución por sexo, observamos que el 52,14% corresponde al sexo femenino, y el 47,86% corresponde al sexo masculino. No existe predominancia de ningún sexo en el presente estudio. Mathew y Col. en el año 2013³, al realizar su estudio, no se especificó la distribución por sexo, por lo tanto, no podemos compararlo con nuestros resultados.

En cuanto a la distribución por procedencia, el 92,78% procede de la ciudad de Tacna, mientras que el 3,21% procede de la ciudad de Lima; y el 2,41% procede de la ciudad de Arequipa. La distribución de procedencia de las demás ciudades como Puno, Cusco y Huancayo son menores al 1%.

³ S. E. Mathew, V. Madhuri. Clinical tibiofemoral angle in south Indian children. Clínica del ángulo femorotibial en niños al sur de India. Bone Joint Res 2013; 2:155–61.

En cuanto al ángulo femorotibial por edad, encontramos que los niños de dos años tenían una angulación en valgo derecho con una media de 15,14° con una DE de 6,39; y una angulación en valgo izquierdo con una media de 14,64° con una DE de 4,44; este resultado difiere con el estudio de Olufemi y Col. que en el 2013⁶, encontró que en los niños nigerianos de dos años de edad, el ángulo femorotibial promedio es de 8,5° con una DE de 2,5. En los niños de 3 años se observó una angulación en valgo derecho con una media de 14,03° con una DE de 3,95; y una angulación en valgo izquierdo con una media de 13,46° con una DE de 4,01; estos resultados difieren con el mismo estudio publicado por Olufemi y Col, que indican que los niños nigerianos de tres años de edad, presentaban un ángulo femorotibial promedio de 7,7° con una DE de 2,2.

Se observó que el valgo pico se encontró en los niños de 2 a 3 años de edad con una angulación de 13,46° hasta 15,13°; coincidiendo con el estudio de Bafor y Col. que en el año 2012⁸, observo que el valgo pico se encontraba en los niños nigerianos de 3 años de edad con una angulación de 7,87°. Estos resultados, a la vez, difieren de los estudios publicados por Mathew y Col. que en el año 2013³, observó que el valgo pico se encontraba en los niños de 5 y 6 años de edad del Sur de la India, con una angulación media de 6,7° para los niños con una DE de 1,3, y una angulación media de 7,25° para las niñas con una DE, de 0,64; y con el estudio publicado por Chand y Col. que en el año 2010⁷, encontró el valgo pico en los niños de 6 años con una angulación media de 8°.

En cuanto al ángulo femorotibial según sexo y edad, en los varones de dos años, la media del ángulo femorotibial es de 15,08°; y en las mujeres de tres años de edad, presentan una angulación media de 14,4°. Estos resultados difieren con el estudio de Mathew y Col.³ que en el año 2013, describieron que en los niños de dos y tres años de edad, los varones presentaban una angulación media de 1,8° con una DE de 0,65; y en el caso de las mujeres presentaban una angulación media de 2,45° con una DE de 0,87.

⁶ Olufemi O. Oyewole, Aderonke O. Akinpelu, Adesola C. Odole. Development of the tibiofemoral angle in a cohort of Nigerian children during the first 3 years of life. *Desarrollo del ángulo femorotibial en una cohorte de niños de Nigeria durante los primeros 3 años de vida. J Child Orthop* (2013) 7:167–173.

⁸ A. Bafor, B. Omota, A. Ogbemudia. Correlation between clinical tibiofemoral angle and body mass index in normal Nigerian children. La correlación entre el ángulo femorotibial clínica y el índice de masa corporal en niños nigerianos normales. *International Orthopaedics (SICOT)* (2012) 36:1247–1253.

⁷ U. Chand Saini, K. Bali, B. Sheth, N. Gahlot, A. Gahlot. Normal development of the knee angle in healthy Indian children: a clinical study of 215 children. El desarrollo normal del ángulo de la rodilla en los niños indios sanos: un estudio clínico de 215 niños. *J Child Orthop* (2010) 4:579–586.

En el estudio del ángulo femorotibial según el sexo, la angulación en valgo era mayor en el sexo femenino en casi todos los grupos etarios, excepto en las edades de 6 y 8 años en el cual, el sexo masculino presenta una angulación en valgo mayor; coincidiendo con el estudio de Chand y Col.⁷ que en el año 2010, demostraron, que las niñas de la India, en general, presentan más valgo en la rodilla, en comparación con el sexo masculino. Sin embargo, estos resultados difieren del estudio publicado por Mathew y Col.³, que en el año 2013, las niñas mostraron una angulación en valgo más alta que en los varones en todos los grupos etarios.

En cuanto a la distribución de frecuencia por peso para la edad, el 42,51% tiene peso normal, seguido de un 36,10% los cuales tienen obesidad; el 20,05% se encuentra en sobrepeso. En la distribución del IMC para la edad, el 43,32% tiene obesidad, seguido del 28,34% que corresponde al peso normal; el 25,94% se encuentra en sobrepeso. Estos resultados difieren con el estudio publicado por Bafor y Col. en el año 2012⁸, que indican que todos los niños evaluados se encontraban en un rango de 5 – 85 percentiles, obteniendo a ningún niño con sobrepeso y obesidad. En nuestro país se ha desmotrado que las cifras de sobrepeso y obesidad recaen en la población infantil, sin hacer exclusiones en los niños de los sectores sociales pobres del país.³⁴ Estos resultados reflejan la alta prevalencia e incidencia de la obesidad y el sobrepeso que existe en nuestra ciudad, ocupando el cuarto lugar como departamento con exceso de peso en niños menores de 5 años con un 12% de su población, siendo superada solo por Moquegua, Arequipa y Lima. Además, Tacna ocupa el segundo lugar exceso de peso en niños de 5 a 9 años, con una prevalencia de 40,2%, siendo superado solo por el departamento de Moquegua.³⁵

³⁴ UN GORDO PROBLEMA: SOBREPESO Y OBESIDAD EN EL PERÚ: Ministerio de Salud, Lima, Perú; 2012.

³⁵ Álvarez-Dongo D, Sánchez-Abanto J, Gómez-Guizado G, Tarqui-Mamani C. Sobrepeso y obesidad: prevalencia y determinantes sociales del exceso de peso en la población peruana (2009-2010). Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2012;29(3):303-13.

En la distribución de las alteraciones del ángulo femorotibial, el 76,47% tiene un genu valgo, mientras que el 22,73% corresponde a una angulación femorotibial normal; lo que coincide con el estudio publicado por Carli y Col.⁵, que en el año 2012, encontró una angulación femorotibial fisiológica normal de 22,5%. También se evidenció la presencia de genu varo y genu valgo simultáneos para cada miembro inferior con una frecuencia de 0,53%, siendo este hallazgo que llama la atención por ser poco frecuentes y que probablemente se deba a una condición congénita, como una insuficiencia de los ligamentos colaterales de la rodilla, o una agenesia de los mismos ligamentos, hacen que se presente este tipo de patologías.

En cuanto a la distribución de las alteraciones del ángulo femorotibial según la edad, se encontró 3 casos genu varo patológico, en los cuales dos de ellos presentó genu varo derecho a los 6 y 8 años de edad, mientras que uno, presentó genu varo izquierdo a los 9 años; estos resultados difieren del estudio de Chand y Col.⁷, en el cual demostraron un genu varo atípico después de los dos años de edad en los niños de la India.

En la tendencia del ángulo femorotibial en el sexo masculino, observamos que el ángulo femorotibial hay una angulación elevada a los dos años, y que conforme incrementa la edad, el ángulo femorotibial disminuye cerca a los 10 años. En cuanto a la angulación en el sexo femenino, a los dos años es elevada, con una tendencia a disminuir, con un leve aumento a los siete y nueve años, y una disminución a los 10 años.

En los percentiles de las variables somatométricas, el peso tiene una media de 30,79 kg, siendo el peso mínimo y máximo de 12 y 80 kg respectivamente. En cuanto al IMC tenemos una media de 19.7, con un IMC mínimo y máximo de 13 y 35,5 respectivamente; mostrando una alta incidencia en sobrepeso y obesidad.

En el ángulo femorotibial, se evidencio una asociación significativamente estadística en cuánto al diagnóstico de genu varo y genu valgo a la edad de 8 años, con un valor $p < 0,05$ (0,012), siendo esta edad la edad óptima para el diagnóstico de la alteración del ángulo femorotibial.

⁵ A. Carli, N. Saran, N. Alam, R. Hamdy. Physiological referrals for paediatric musculoskeletal complaints: A costly problem that needs to be addressed. Derivaciones fisiológicas musculoesqueleticas para las quejas en niños: un problema costoso que debe ser abordado. Paediatr Child Health Vol 17 No 9 November 2012.

Se elaboró tablas percentilares para el ángulo femorotibial según sexo y edad en nuestra población, en donde encontramos que para el sexo masculino a los 2 años, el P10 tiene un ángulo de 8°, y en el P90, el ángulo es de 24°. Para la edad de 10 años, el P10 tiene un ángulo de 8,2°, y en el P90, el ángulo es de 16.2°. En contraste con el sexo femenino, a los 2 años de edad, el P10 es de 7,9° y el P90 es de 15°. Para la edad de 10 años, el P10 es de 5°, y el P90 es de 29°. Los valores encontrados en nuestro estudio, discrepan con los valores hallados por Lawrence y col.³⁶¹, que indican un ángulo femorotibial de hasta 12° para la edad de 3 a 4 años, alcanzando un valgo normal de 7° a los 5 – 8 años; que no estableció medidas del ángulo femorotibial por edad ni por sexo, por lo cual no podemos compararlas percentilarmente, pero sí angularmente quedando demostrado que los valores de referencia no coinciden con los nuestros. Esto puede deberse a que en nuestro medio encontramos una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad, siendo factores estadísticamente asociados; por lo tanto, demostramos que es necesario acomodar estos valores a nuestra sociedad.

En cuanto a la prueba de inter-sujetos, se evidenció una asociación significativa de peso para la edad con un valor $p < 0,001$, talla para la edad con un valor $p = 0,045$ y el IMC para la edad con un valor $p < 0,001$; asociado al genu varo. En cuanto al genu valgo se encontró una asociación significativa con el peso para la edad con un valor $p = 0,040$; siendo estos resultados diferentes a los publicados por Bafor y Col.⁸, que en el año 2012, encontraron una correlación negativa significativa entre el ángulo femorotibial y el IMC.

¹ Lawrence Wells y Kriti Sehgal. La rodilla. En: Kliegman, Robert MD. Nelson. Tratado de PEDIATRÍA. 19ava edición. Barcelona. Elsevier. 2011. p. 2421 – 2427.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Primera: El promedio del ángulo femorotibial de los miembros inferiores según grupo etario en niños de 2 a 10 años en los colegios públicos del cercado de la ciudad de Tacna del año 2015, es $14,64^\circ$ en la pierna izquierda y $15,14^\circ$ en la pierna derecha en los niños de dos años; hasta $11,56^\circ$ en la pierna izquierda y $11,28^\circ$ en la pierna derecha en los niños de 10 años de edad. Reflejando que los valores promedios a los 2 años tienden a disminuir conforme avanza la edad. Ambos no tienen relación con sexo, procedencia ni edad ($p > 0,05$).

Segunda: El peso para la edad según percentil encontramos un promedio de 70,20 en niños, y de 90,06 en niñas de la edad de 2 años, mientras que para la edad de 10 años el promedio es 89,08 para los niños y 88,11 para las niñas. El promedio de peso para la talla es de 62,09 en niños y 88,79 en niñas de la edad de 2 años. Los niños de 4 años tuvieron un promedio de 81,32. En la talla para la edad, el valor promedio es 71,88 para niños y 75,46 para niñas de la edad de 2 años; mientras que en los niños de 10 años el promedio es 65,11 y el 66,45 en niñas. El índice de masa corporal para la edad en promedio es 59,84 en niños y 89,41 en niñas de 2 años de edad; mientras que en niños de 10 años el promedio corresponde a 91,96 al sexo masculino y 89,69 al sexo femenino en los colegios públicos del cercado de la ciudad de Tacna del año 2015.

Tercera: El peso para la edad, Talla para la edad e IMC para la edad, son factores estadísticamente significativos en relación a Genu varo, mientras que el Peso para la edad se asocia estadísticamente con Genu Valgo en los niños de 2 a 10 años en los colegios públicos del cercado de la ciudad de Tacna del año 2015 ($p < 0,05$).

Cuarta: La frecuencia de presentación de Genu Varo en niños de 2 a 10 años en los colegios públicos del cercado de la ciudad de Tacna del año 2015, corresponde a 3 casos (0,8 %) y de éstos el 0,27 % presenta sólo genu varo, y el 0,53 % presenta tanto Genu Varo como Genu Valgo.

Quinta: La frecuencia de presentación de Genu Valgo en niños de 2 a 10 años en los colegios públicos del cercado de Tacna del año 2015, corresponde a 76,47 % del total de niños.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

Primera: Los valores promediales del ángulo femorotibial en los niños de dos a cinco años presentan mucha variabilidad, por lo que se recomienda realizar este estudio en niños menores de los 5 años.

Segunda: Se recomienda ampliar el estudio de estos factores asociados para el desarrollo de la alteración del ángulo femorotibial, específicamente del índice de masa corporal en un estudio prospectivo, así como también, ampliar el estudio a nivel del departamento de Tacna y colegios privados.

Tercera: Se recomienda medir el ángulo femorotibial en todos los niños que presenten alteraciones somatométricas como son el sobrepeso y la obesidad, que son controlados en el programa de crecimiento y desarrollo del Ministerio de Salud, ya que ha demostrado estar asociado.

Cuarta: Es necesario dar a conocer esta investigación a los profesionales de la salud, para evaluar, diagnosticar y ofrecer un tratamiento para genu varo en edades tempranas.

Quinta: Dar a conocer la alta frecuencia de presentación de genu valgo en la ciudad de Tacna, mediante la publicación de este estudio, además de servir de base para otros estudios con el fin de investigar factores asociados que afecten a nuestra población.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA:

1. Lawrence Wells y Kriti Sehgal. La rodilla. En: Kliegman, Robert MD. Nelson. Tratado de PEDIATRÍA. 19ava edición. Barcelona. Elsevier. 2011. p. 2421 – 2427.
2. M. M. Sánchez Martín. Genu valgum artrósico. Tratamiento mediante osteotomías. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. N° 233. Vol. 43. Mayo – Julio 2008.
3. Hodgson Ravina, Jorge. Genu Valgo. Artículo propio. Sociedad Española de Ortopedia Pediátrica.
4. Turriago, Camilo. Alteraciones ortopédicas comunes en la niñez. CCAP Año 2, módulo 3. Septiembre de 2003.
5. S. E. Mathew, V. Madhuri. Clinical tibiofemoral angle in south Indian children. Clínica del ángulo femorotibial en niños al sur de India. Bone Joint Res 2013; 2:155–61.
6. R. Espandar, Mohammad-Javad Mortazavi, T. Baghdadi. Angular Deformities of the Lower Limb in Children. Deformidades angulares de la extremidad inferior en los niños. Asian Journal of Sports Medicine, Vol 1 (No 1), March 2010, Pages: 46-53.
7. A. Carli, N. Saran, N. Alam, R. Hamdy. Physiological referrals for paediatric musculoskeletal complaints: A costly problem that needs to be addressed. Derivaciones fisiológicas musculoesqueléticas para las quejas en niños: un problema costoso que debe ser abordado. Paediatr Child Health Vol 17 No 9 November 2012.

8. Olufemi O. Oyewole, Aderonke O. Akinpelu, Adesola C. Odole. Development of the tibiofemoral angle in a cohort of Nigerian children during the first 3 years of life. Desarrollo del ángulo femorotibial en una cohorte de niños de Nigeria durante los primeros 3 años de vida. *J Child Orthop* (2013) 7:167–173.
9. U. Chand Saini, K. Bali, B. Sheth, N. Gahlot, A. Gahlot. Normal development of the knee angle in healthy Indian children: a clinical study of 215 children. El desarrollo normal del ángulo de la rodilla en los niños indios sanos: un estudio clínico de 215 niños. *J Child Orthop* (2010) 4:579–586.
10. A. Bafor, B. Omota, A. Ogbemudia. Correlation between clinical tibiofemoral angle and body mass index in normal Nigerian children. La correlación entre el ángulo femorotibial clínica y el índice de masa corporal en niños nigerianos normales. *International Orthopaedics (SICOT)* (2012) 36:1247–1253.
11. Akhmedov, K. Hyuk Sung, C. Youb Chung, K. Min Lee, M. Seok Park. Reliability of Lower-limb Alignment Measurements in Patients With Multiple Epiphyseal Dysplasia. Fiabilidad de los miembros inferiores de alineación Medidas en pacientes con múltiples Epiphyseal Displasia. *Clin Orthop Relat Res* (2012) 470:3566–3576.
12. J. Berhoueta, P. Beaufilsa, P. Boisrenoulta, D. Frascac, N. Pujola. Rotational positioning of the tibial tray in total knee arthroplasty: A CT evaluation. Posicionamiento de rotación de la bandeja tibial en la artroplastia total de rodilla: Una evaluación de TAC. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* Volume 97, Issue 7, November 2011, Pages 699–704.

13. A. Nguyen; M. C. Boling; C. A. Slye; E. M. Hartley; G. L. Parisi. Various Methods for Assessing Static Lower Extremity Alignment: Implications for Prospective Risk-Factor Screenings. Varios métodos para la evaluación estática Extremidad Inferior Alignment: Implicaciones para futuros Proyecciones de factores de riesgo. *Journal of Athletic Training* 2013; 48(2):248–257.
14. Gardner-Gray, y O’Rahilly R. (1989). *Anatomía*. (5ta. Edición). México: Interamericana McGraw-Hill.
15. Moore-Keith, L. (1993). *Anatomía con orientación clínica*. (3ra Edición). Madrid: Panamericana.
16. Latarjet, M., y Ruiz-Liard, A. (1988). *Anatomía Humana*. (2da. Edición). México: Panamericana. Vol. 1.
17. Quiroz-Gutierrez, F. (1987). *Tratado de Anatomía Humana*. (27ª Edición). México: Porrúa. Tomo 1.
18. Ordóñez-Munuera. (1998). *Artroplastia de Rodilla*. España: Panamericana.
19. Busto-Villarreal, J. M. (1998). Osteotomía femoral distal para corrección de genu valgo. *Revista Mexicana de Ortopedia y Traumatología*, 12 (1), 31-33.
20. Stanley, H. (1999). *Exploración física de columna vertebral y extremidades*. México: Manual Moderno.
21. Viladot, R., Cohl, O., y Clavell, S. (1987). *Ortesis y prótesis del Aparato Locomotor*. Barcelona: Masson.
22. Insall, J.M. (1986). *Cirugía de la Rodilla*. Buenos Aires: Panamericana.

23. Muñoz-Gutiérrez, J. (1999). Atlas de Mediciones Radiograficas en Ortopedia y Traumatología. México: McGraw-Hill Interamericana.
24. Heiderscheit, B. C., Hamill, J., and Van-Emmerik, R. (1999). Q-angle influences on the variability of lower extremity coordination during running. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31 (9), 1313-1319.
25. Walls, J. E., Perruelo, N. N., Aiello, C. L., Khon-Tebner, A., y Carnevale, V. (1977). Ortopedia y Traumatología. (3ra Edición). Buenos Aires: El Ateneo.
26. Gelfman, M. G. (1998). Valores normales de genu valgo en niños argentinos de 2 a 12 años. *Arch. Arg. Pediatr.* 96, 103-107.
27. Apley, A., y Graham, S. L. (1997). Manual de Ortopedia y Fracturas (2da Edición). Barcelona: Masson.
28. Nelson, Behrman, Kliegman y Jonson. (2001). Tratado de Pediatría. (16va Edición). México: McGraw-Hill. Vol. II.
29. M. L. Casado Sánchez; C. Martínez González. Mi hijo no crece, ¿y dice usted que esto es normal? *Rev. Pediatr Aten Primaria*. 2012; 14:31-3.
30. Lozano Martín. Propuesta de protocolo para seguimiento ortopédico infantil en atención primaria. Sociedad gallega de traumatología y ortopedia.
31. Taboadela, Claudio. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1 Edición. Buenos Aires: Asociart ART, 2007.

32. M. Lynn Palmer. Fundamentos de las técnicas de evaluación musculoesquelética.
33. La medición de la talla y el peso; guía para el personal de la salud del primer nivel de atención. / Elaborado por Mariela Contreras Rojas y Rocío Valenzuela Vargas. - Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, 2004.
34. UN GORDO PROBLEMA: SOBREPESO Y OBESIDAD EN EL PERÚ: Ministerio de Salud, Lima, Perú; 2012.
35. Álvarez-Dongo D, Sánchez-Abanto J, Gómez-Guizado G, Tarqui-Mamani C. Sobrepeso y obesidad: prevalencia y determinantes sociales del exceso de peso en la población peruana (2009-2010). Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2012;29(3):303-13.

ANEXO

ANEXO N° 01

FICHA DE REGISTRO PARA EL EXÁMEN

FICHA DE REGISTRO

I.E. de procedencia: _____

Edad: _____ Sexo: M () F () Procedencia: _____

Ángulo femorotibial derecho (Goniómetro): _____°

Ángulo femorotibial izquierdo (Goniómetro): _____°

Talla en centímetros: _____ Peso en kilogramos: _____

Índice de masa corporal (IMC): _____

Peso para la edad: _____ Percentiles. _____ Desviaciones Estándar (SD).

Peso para la talla: _____ Percentiles.

Talla para la edad: _____ Percentiles. _____ Desviaciones Estándar (SD).

Índice de masa corporal para la edad: _____ Percentiles. _____ D. Estándar (SD).

Genu varo, según bibliografía: SI NO

Genu valgo, según bibliografía: SI NO

ANEXO N° 02

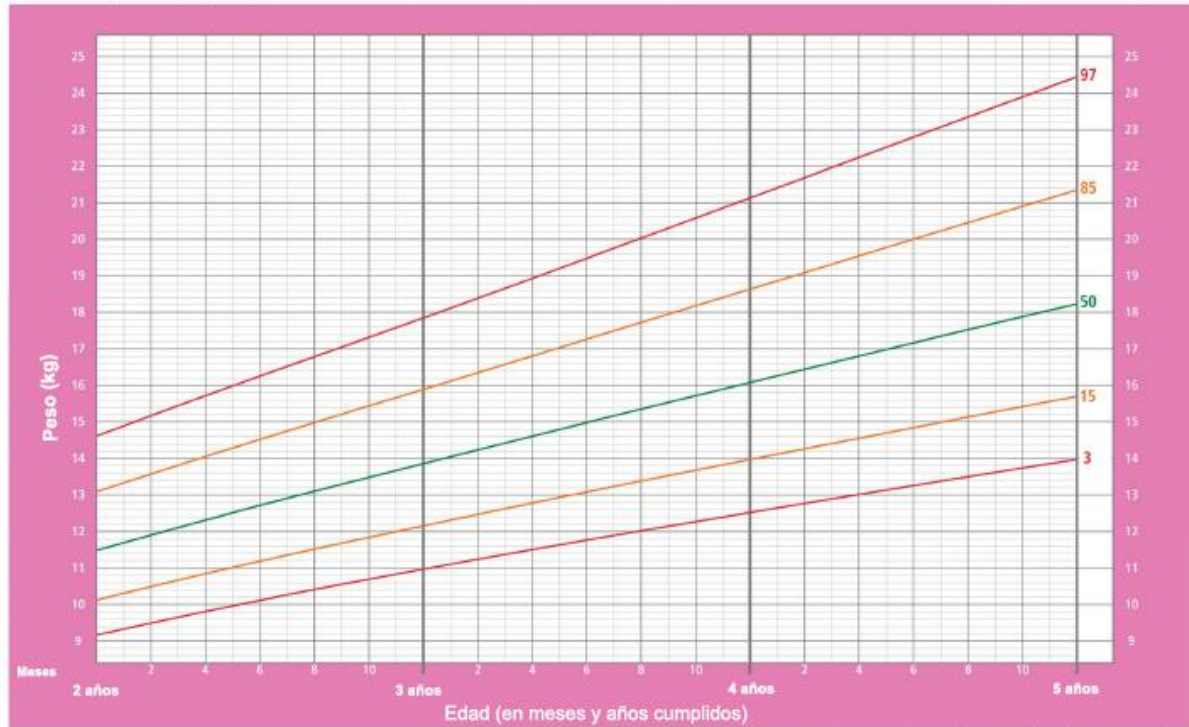
**PATRONES DE CRECIMIENTO INFANTIL DE LA
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD**

TABLA DE PESO PARA LA EDAD EN NIÑAS DE 2 A 5 AÑOS

Peso para la edad Niñas



Percentiles (2 a 5 años)

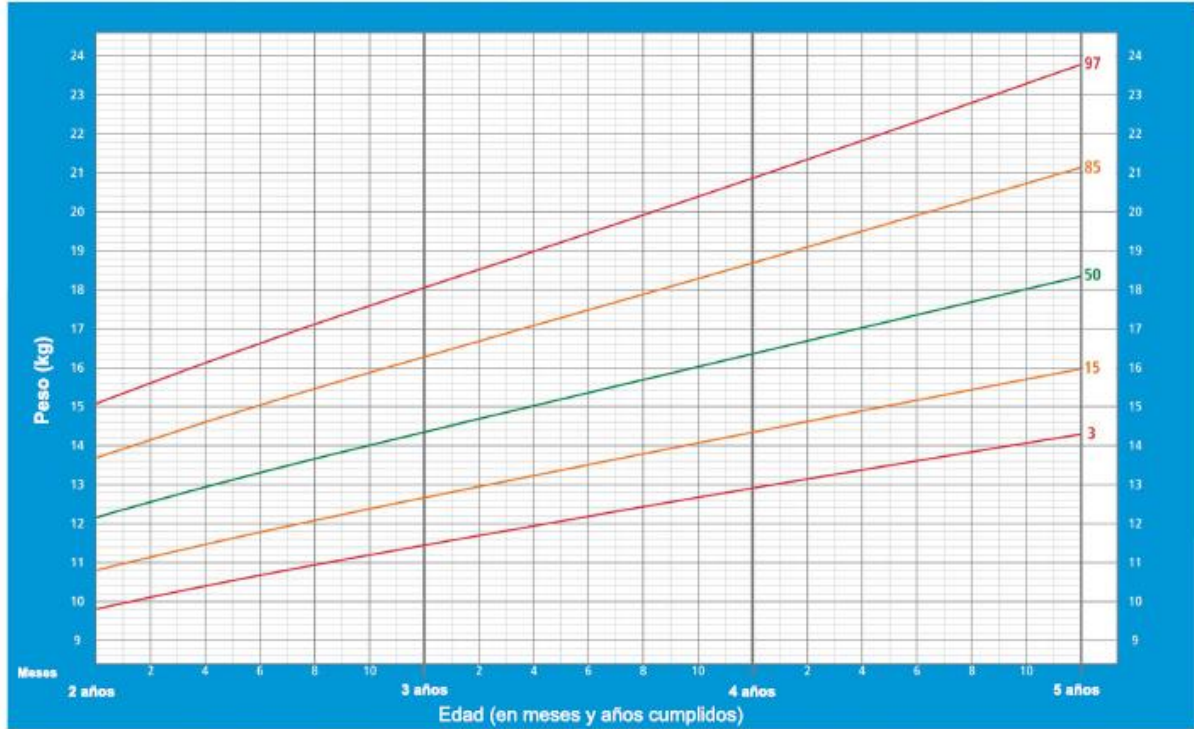
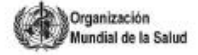


Patrones de crecimiento infantil de la OMS

TABLA DE PESO PARA LA EDAD EN NIÑOS DE 2 A 5 AÑOS

Peso para la edad Niños

Percentiles (2 a 5 años)

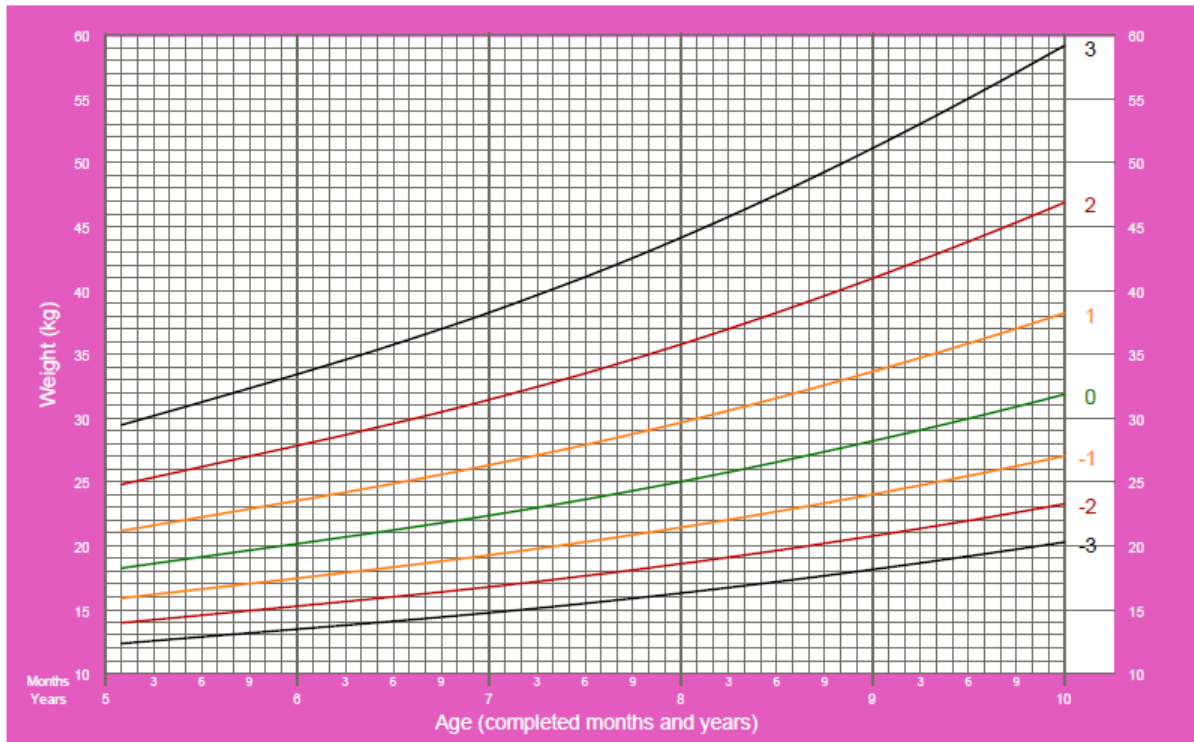


Patrones de crecimiento infantil de la OMS

TABLA DE PESO PARA LA EDAD EN NIÑAS DE 5 A 10 AÑOS

Weight-for-age GIRLS

5 to 10 years (z-scores)

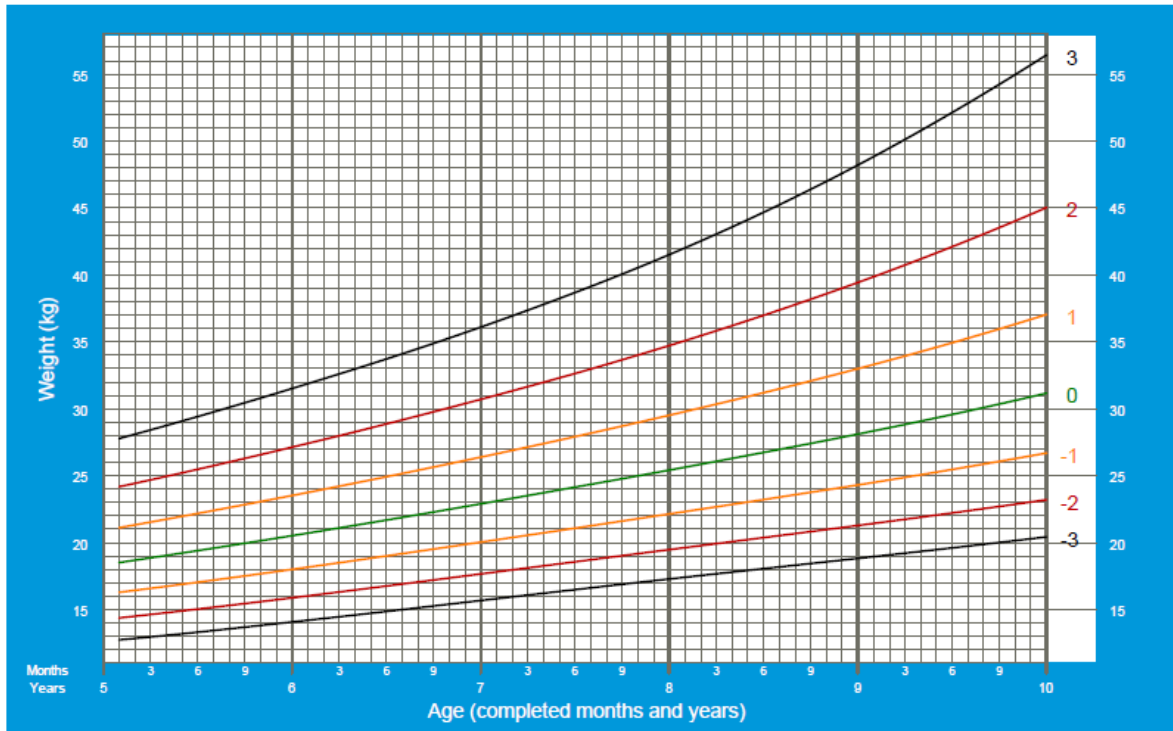


2007 WHO Reference

TABLA DE PESO PARA LA EDAD EN NIÑOS DE 5 A 10 AÑOS

Weight-for-age BOYS

5 to 10 years (z-scores)



2007 WHO Reference

TABLA DE PESO PARA LA ESTATURA EN NIÑAS DE 2 A 5 AÑOS

Peso para la estatura Niñas



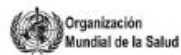
Percentiles (2 a 5 años)



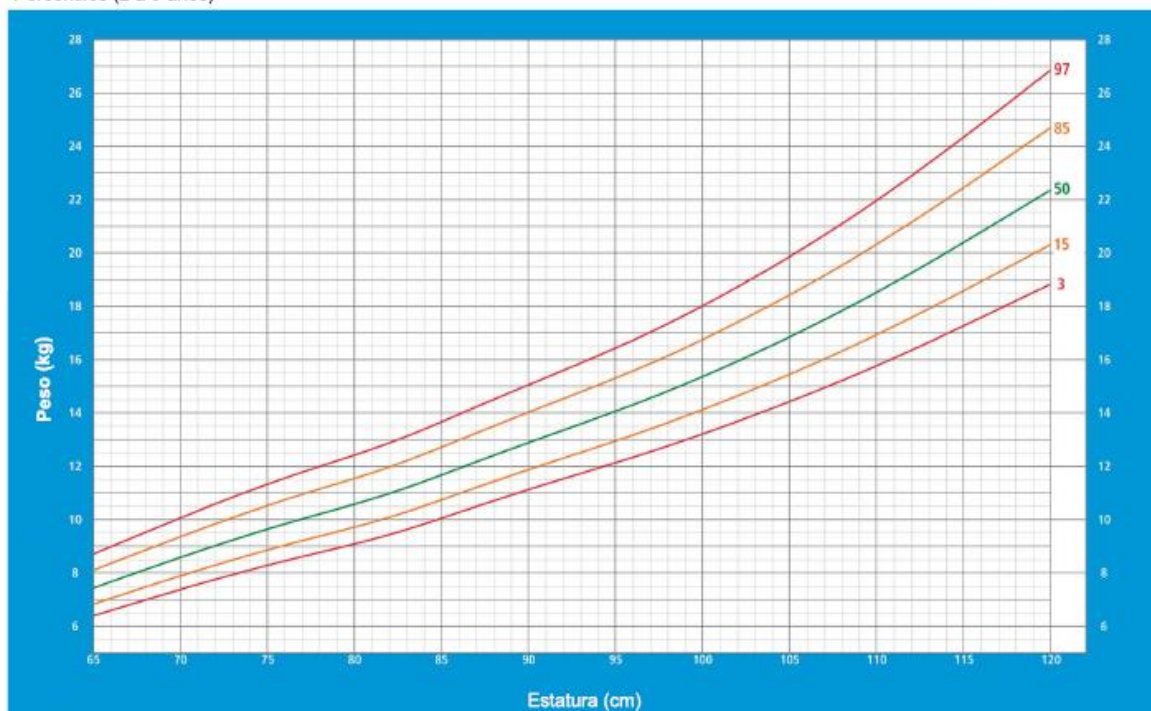
Patrones de crecimiento infantil de la OMS

TABLA DE PESO PARA LA ESTATURA EN NIÑOS DE 2 A 5 AÑOS

Peso para la estatura Niños



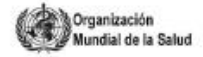
Percentiles (2 a 5 años)



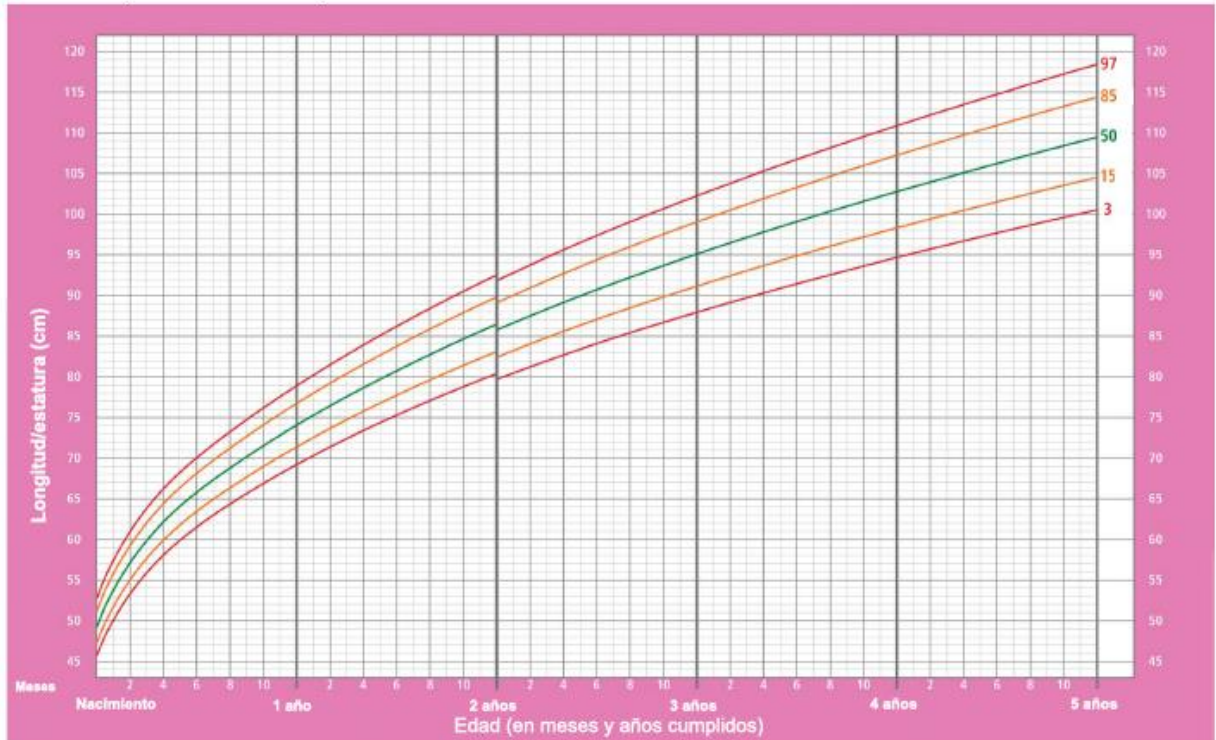
Patrones de crecimiento infantil de la OMS

TABLA DE ESTATURA PARA LA EDAD EN NIÑAS DE NACIMIENTO A 5 AÑOS

Longitud/estatura para la edad Niñas



Percentiles (Nacimiento a 5 años)

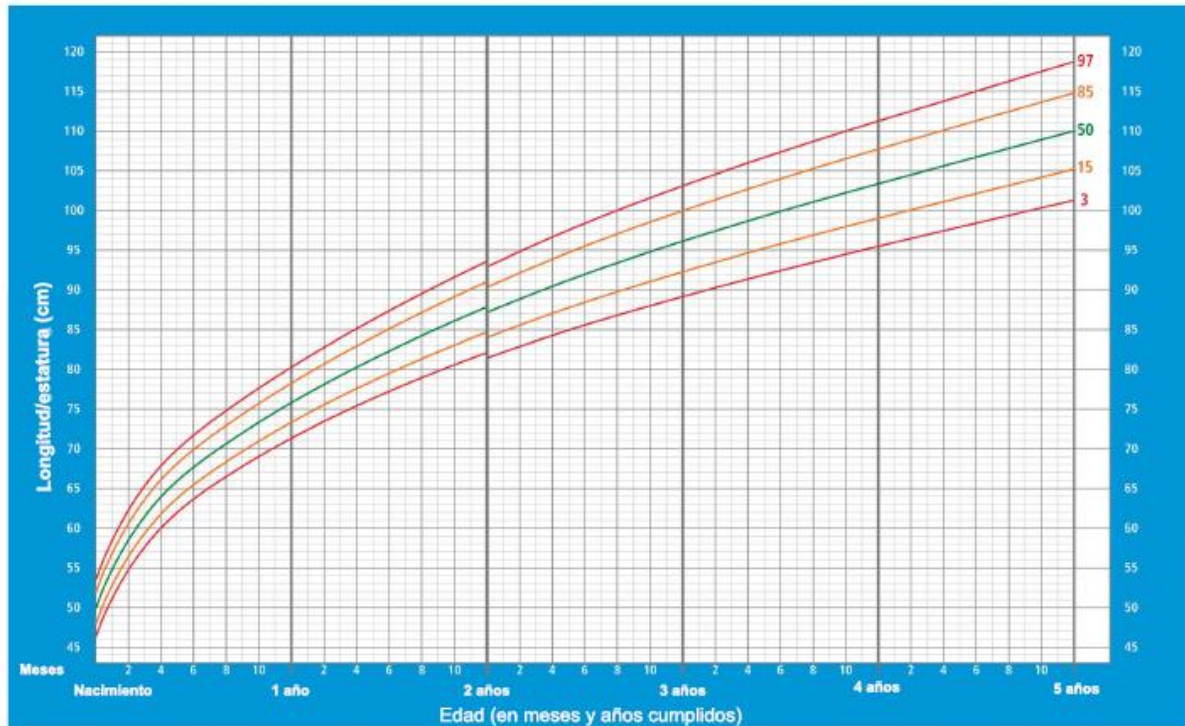
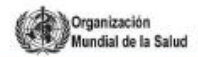


Patrones de crecimiento infantil de la OMS

TABLA DE ESTATURA PARA LA EDAD EN NIÑOS DE NACIMIENTO A 5 AÑOS

Longitud/estatura para la edad Niños

Percentiles (Nacimiento a 5 años)

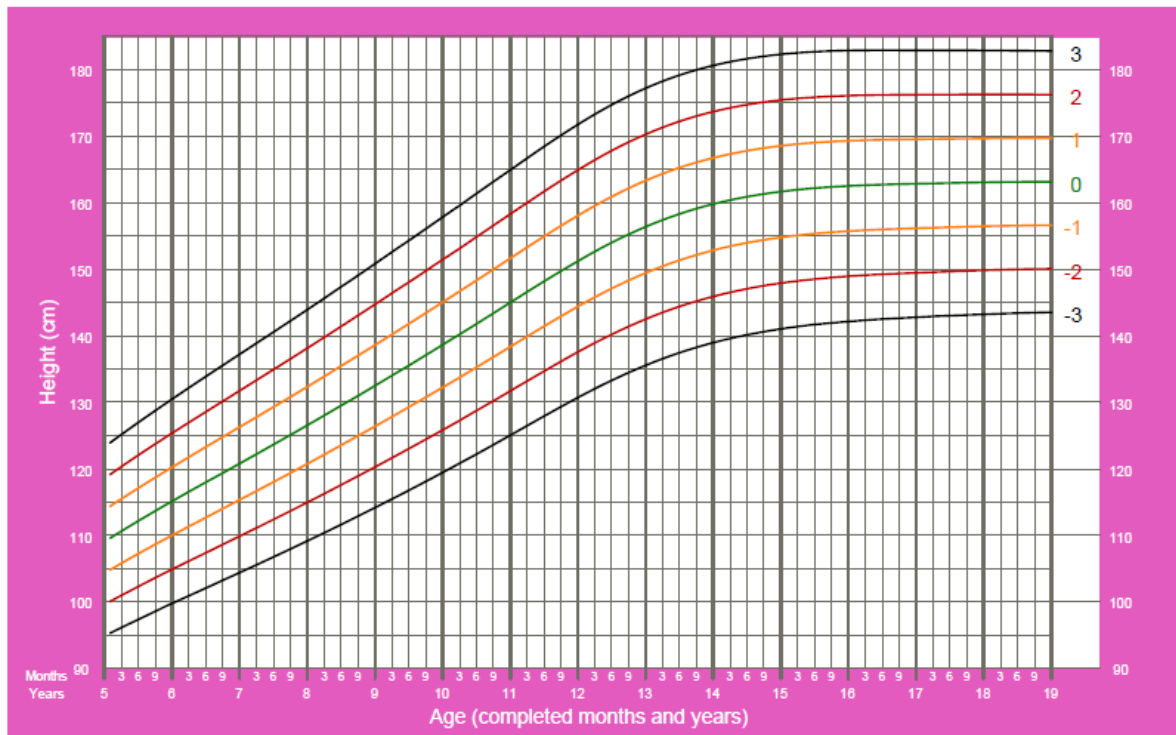


Patrones de crecimiento infantil de la OMS

TABLAS DE ESTATURA PARA LA EDAD EN NIÑAS DE 5 A 19 AÑOS

Height-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)

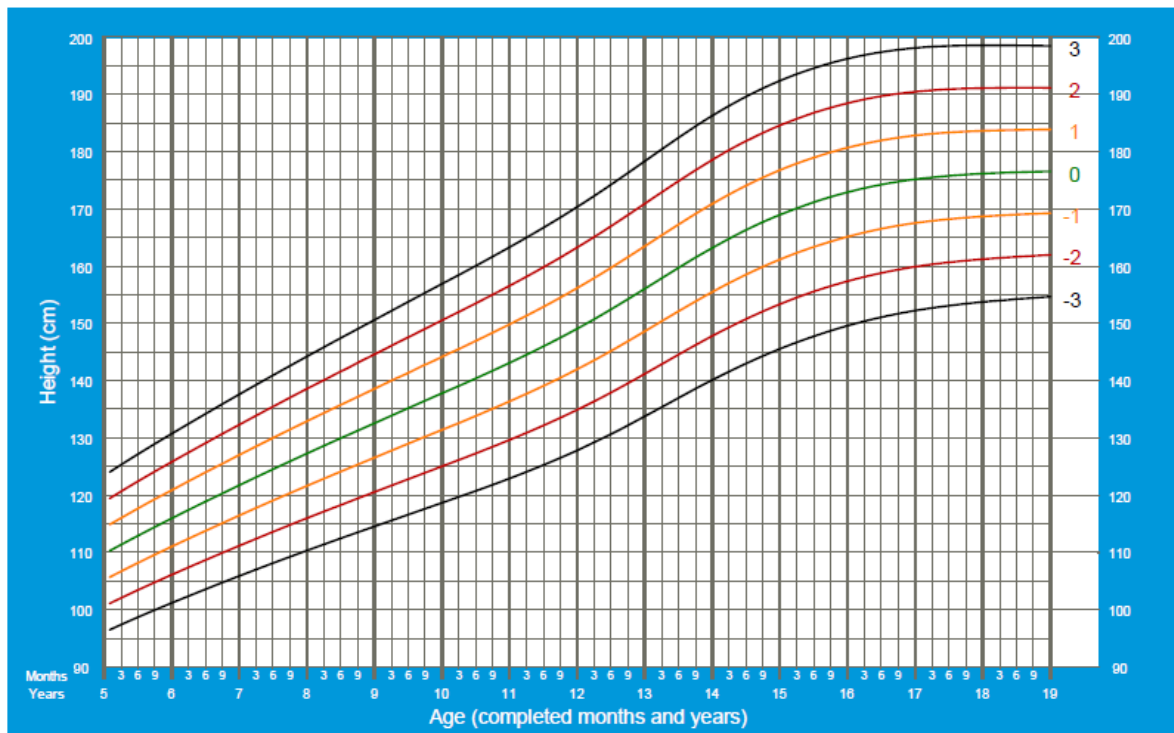


2007 WHO Reference

TABLA DE ESTATURA PARA LA EDAD EN NIÑOS DE 5 A 19 AÑOS

Height-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)

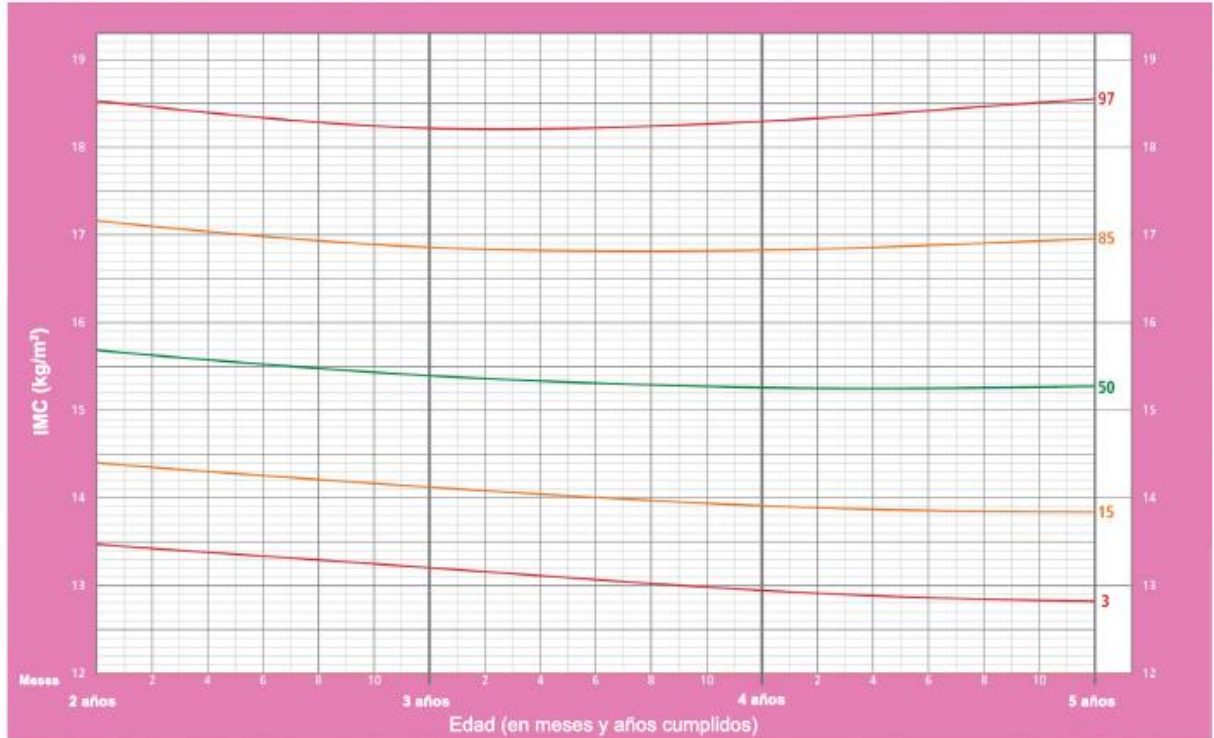
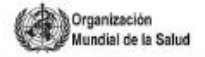


2007 WHO Reference

TABLA DE ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) PARA LA EDAD EN NIÑAS DE 2 A 5 AÑOS

IMC para la edad Niñas

Percentiles (2 a 5 años)

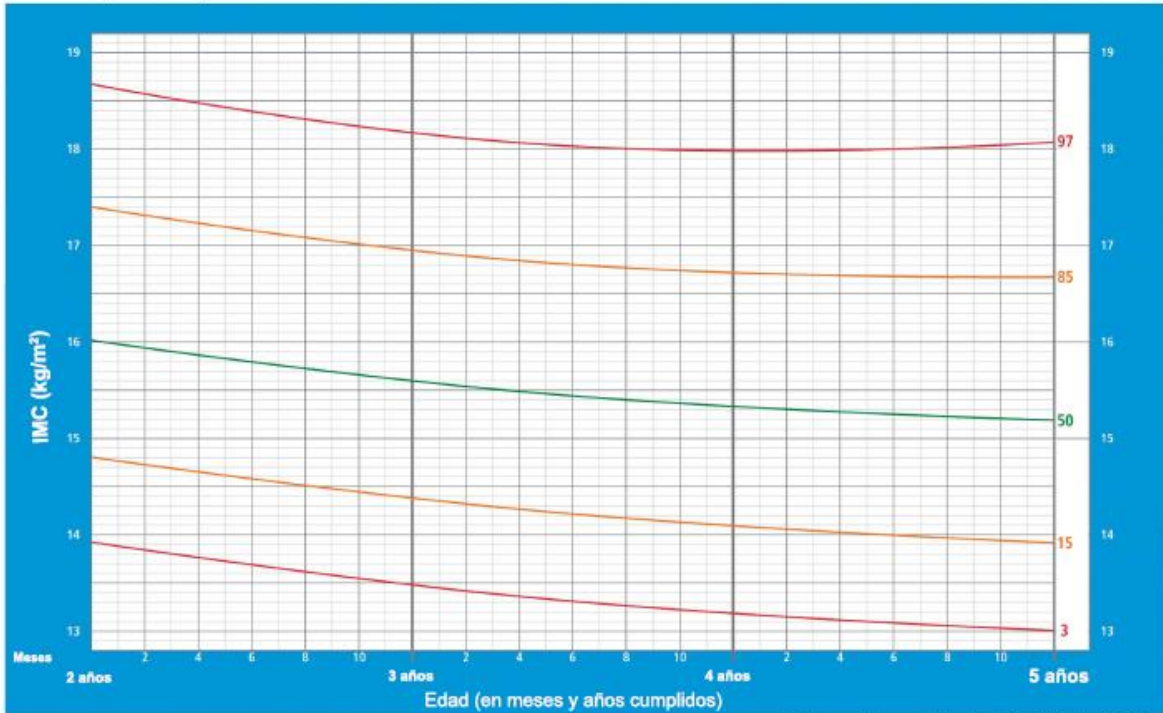


Patrones de crecimiento infantil de la OMS

TABLA DE ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) PARA LA EDAD EN NIÑOS DE 2 A 5 AÑOS

IMC para la edad Niños

Percentiles (2 a 5 años)

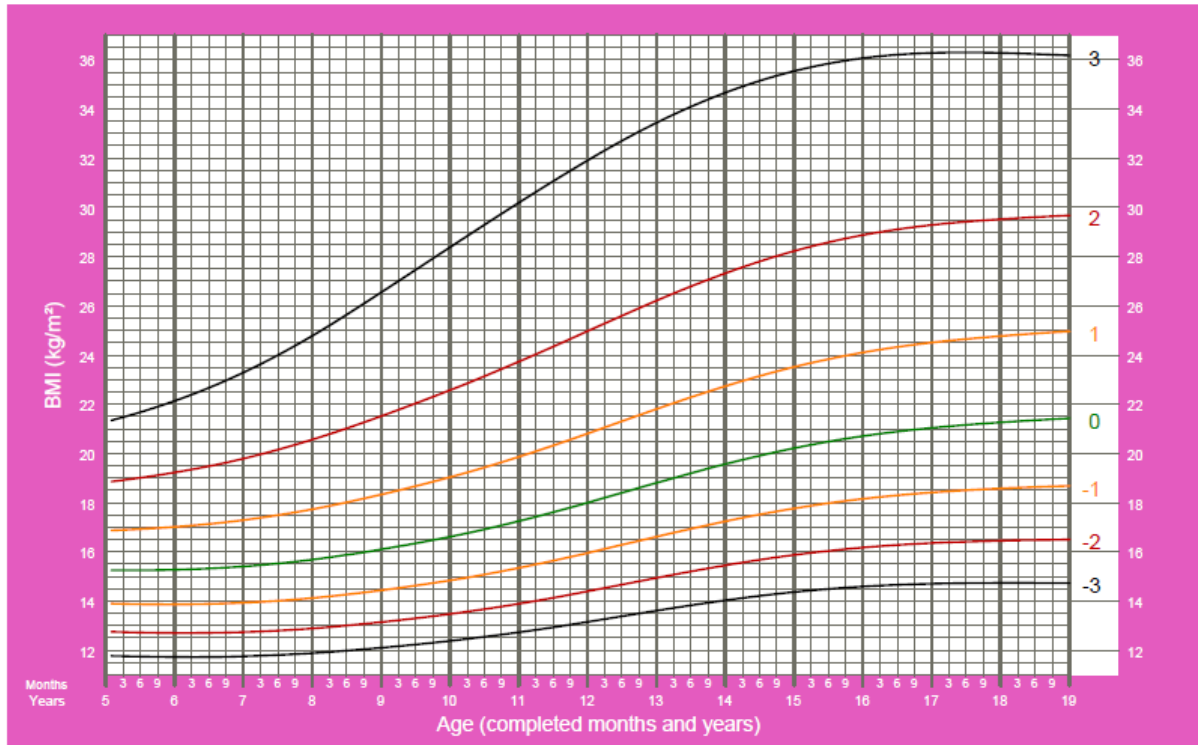


Patrones de crecimiento infantil de la OMS

TABLA DE ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) PARA LA EDAD EN NIÑAS DE 5 A 19 AÑOS

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)

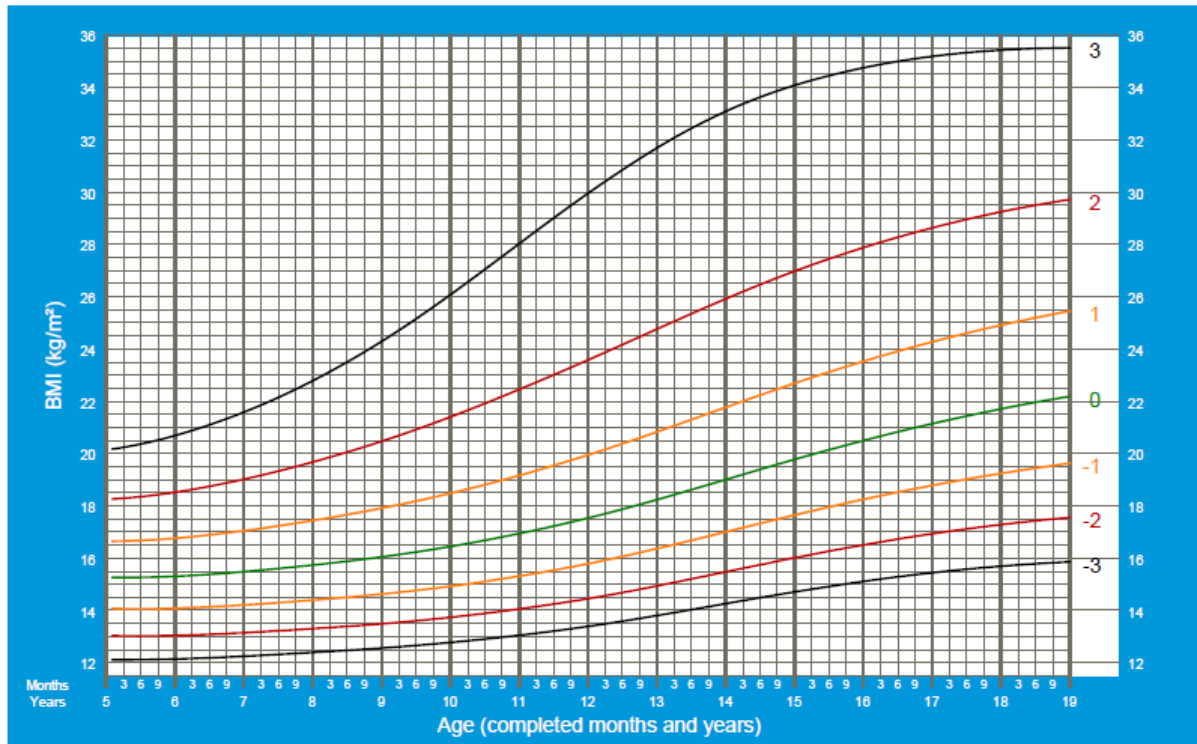


2007 WHO Reference

TABLA DE ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) PARA LA EDAD EN NIÑOS DE 5 A 19 AÑOS

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

ANEXO N° 03

**TABLAS ANTROPOMÉTRICAS TOMADO DE *CENTERS FOR
DISEASE CONTROL AND PREVENTION, CDC.***

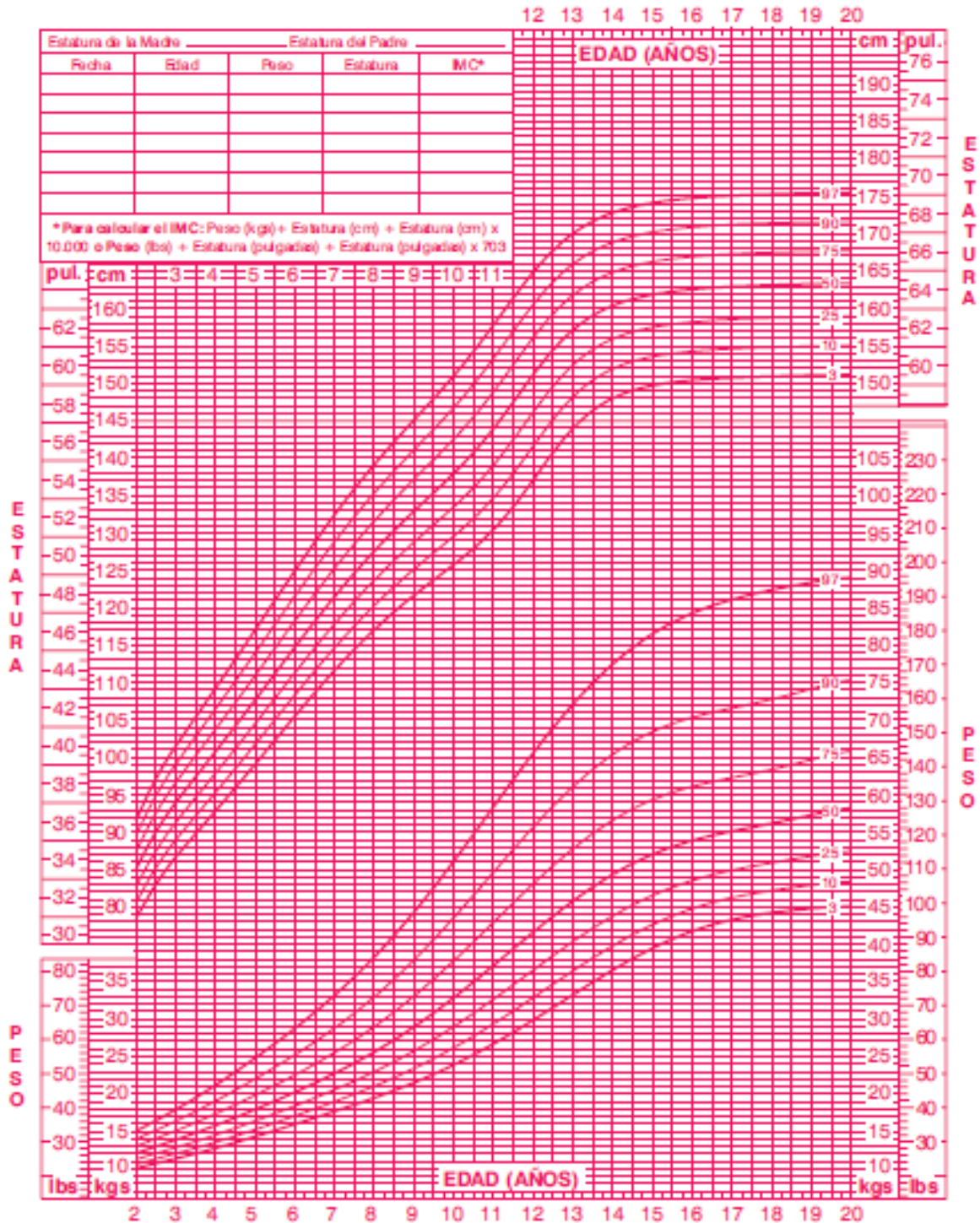
TABLA DE PERCENTILES DE ESTATURA PARA LA EDAD Y PESO PARA LA EDAD EN NIÑAS DE 2 A 20 AÑOS

2 a 20 años: Niñas

Nombre _____

Percentiles de Estatura por edad y Peso por edad

de Archivo _____



Publicado el 30 de mayo del 2000 (modificado el 21 de noviembre del 2000).
 FUENTE: Desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el
 Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2000).
<http://www.cdc.gov/nipr/whcharts>



ANEXO N° 04

**CARTA A EXPERTO O ESPECIALISTA DE PEDIATRÍA Y
TRAUMATOLOGÍA**

Tacna, 23 de Enero del 2015

Estimado(a) Médico Cirujano, especialista en Pediatría.

El motivo del presente es poder solicitar su valiosa colaboración en revisión, evaluación y validación del instrumento anexo, el cual tiene como objetivo obtener la validación de la ficha de recolección de datos que se aplicará para la fundamentación y desarrollo del proyecto de tesis de grado titulado: “MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL CERCADO DE TACNA Y SU RELACIÓN CON VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL AÑO 2015”.

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en el área temática, los cuales aportarán una útil y completa información para la culminación exitosa de este proyecto de tesis de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente.

Daniel A. Rojas Minaya

Tacna, 23 de Enero del 2015

Estimado(a) Médico Cirujano, especialista en Traumatología.

El motivo del presente es poder solicitar su valiosa colaboración en revisión, evaluación y validación del instrumento anexo, el cual tiene como objetivo obtener la validación de la ficha de recolección de datos que se aplicará para la fundamentación y desarrollo del proyecto de tesis de grado titulado: “MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL CERCADO DE TACNA Y SU RELACIÓN CON VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL AÑO 2015”.

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en el área temática, los cuales aportarán una útil y completa información para la culminación exitosa de este proyecto de tesis de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente.

Daniel A. Rojas Minaya

ANEXO N° 05

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN PARA LA FICHA DE
REGISTRO**

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, *Lourdes Lombardi Bouziguel*, con Título Profesional de Médico Cirujano, identificado con D.N.I. *00510304*, con Código de Colegiatura *12380*, especialista en *4547* a través de la presente, manifiesto que realicé el juicio del experto y he validado el contenido de ficha de recolección de datos, del instrumento diseñado por el alumno Daniel Andre Rojas Minaya, identificado con D.N.I. 70933567, cuyo trabajo de grado tiene como objetivo determinar el valor del ángulo femorotibial en niños de 2 a 10 años en los colegios públicos del cercado de Tacna y su relación con variables sociodemográficas en el año 2015.

Fecha: *28 de Enero 2015*

.....
GOBIERNO REGIONAL DE TACNA
DIRECCIÓN REGIONAL SECTORIAL DE SALUD
HOSPITAL NIÑOS UNANIME DE TACNA
Lourdes
MED. LOURDES LOMBARDI BOUZIGUEL
DPTO. PEDIATRÍA
P. 12380 RNE.: 4547
FIRMA

CMP: *12380*

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo,.....Marco Antonio Gómez Neyra....., con Título Profesional de Médico Cirujano, identificado con D.N.I.00790169....., con Código de Colegiatura39193....., especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología a través de la presente, manifiesto que realicé el juicio del experto y he validado el contenido de ficha de recolección de datos, del instrumento diseñado por el alumno Daniel Andre Rojas Minaya, identificado con D.N.I. 70933567, cuyo trabajo de grado tiene como objetivo determinar el valor del ángulo femorotibial en niños de 2 a 10 años en los colegios públicos del cercado de Tacna y su relación con variables sociodemográficas en el año 2015.

Fecha:

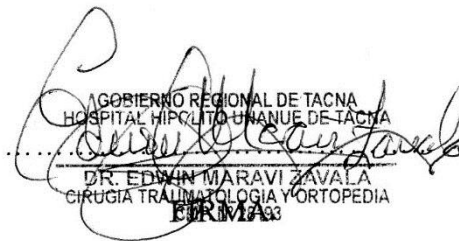

.....
FIRMA

CMP: 39193

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, ... Edwin Alberto Maravi Zavala, con Título Profesional de Médico Cirujano, identificado con D.N.I. ... 08201184 ..., con Código de Colegiatura 28193 ..., especialista en ... Traumatología ... a través de la presente, manifiesto que realicé el juicio del experto y he validado el contenido de ficha de recolección de datos, del instrumento diseñado por el alumno Daniel Andre Rojas Minaya, identificado con D.N.I. 70933567, cuyo trabajo de grado tiene como objetivo determinar el valor del ángulo femorotibial en niños de 2 a 10 años en los colegios públicos del cercado de Tacna y su relación con variables sociodemográficas en el año 2015.

Fecha:


GOBIERNO REGIONAL DE TACNA
HOSPITAL HIPOLITO UMANUE DE TACNA
.....
DR. EDWIN MARAVI ZAVALA
CIRUGIA TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
FORMA 3

CMP: 28193

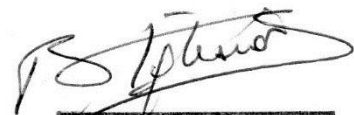
ANEXO N° 06

**CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL
ÁNGULO FEMOROTIBIAL**

CONSTANCIA DE CAPACITACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL

Yo, Bartolomé Iglesias Salazar con Título Profesional de Médico Cirujano, identificado con D.N.I. N° 00416880, con número de registro del CMP 09876, Cirujano Pediatra con RNE 6056; a través del presente documento, manifiesto que capacité al alumno Daniel Andre Rojas Minaya para la toma de medición del ángulo femorotibial en niños, mediante el uso de un goniómetro, siendo de importancia para la ejecución de su trabajo de investigación titulado: “MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL CERCADO DE TACNA Y SU RELACIÓN CON VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL AÑO 2015”.

Fecha: 26 de Octubre del 2015



BARTOLOMÉ L. IGLESIAS SALAZAR
MÉDICO - CIRUJANO
CMP 09876 - RNE 6056
FIRMA

CMP: 09876

ANEXO N° 07

CARTA DE PRESENTACIÓN A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA



UPT

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

CARTA DE PRESENTACIÓN

Tacna, 24 de abril del 2015.

Señor(a):
Director(a)

Tacna.-

De mi mayor consideración:


Es grato dirigirme a Usted, para hacerle llegar el cordial saludo de las autoridades de la UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA y en especial de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, a la cual me honro en dirigir, asimismo valermé de la ocasión para presentarle al estudiante:

ROJAS MINAYA, Daniel André, quien se encuentra realizando el trabajo de investigación denominado : "MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL CERCADO DE TACNA Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL AÑO 2015", para el cual precisa recabar información en la institución que usted tan acertadamente dirige, y para quien mucho agradeceré, permita se brinden las facilidades necesarias.

Agradeciendo la gentileza de su atención, hago propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,




Cs. Nelly Kuong Gómez
Decana (e)

c.c. Archivo

Universidad Privada de Tacna

Fono-Fax: 241975 Central 427212 - 415851 - 243380 Anexo 427 Correo electrónico: medicina@upt.edu

Pago Capanique s/n Apartado Postal: 126

TACNA - PERÚ

ANEXO N° 08

MUESTREO ESTRATIFICADO POR COLEGIOS

MUESTREO ESTRATIFICADO

$$F_x = n/N$$

F_x = Factor establecido

n = Total de alumnos examinados = 374

N = Total de Alumnos de los colegios = 3381

$$F_x = n/N = 374/3381 = 0.11$$

Institución Educativa	Número de estudiantes	Factor	Resultado
Niños Héroes	289	0.11	31.79
Nuestros Héroes de la Guerra del Pacífico - Inicial	203	0.11	22.33
Emma Gamero Nieto	146	0.11	16.06
Materno Infantil	76	0.11	8.36
Santísima Niña María	462	0.11	50.82
República Argentina	429	0.11	47.19
Nuestro Héroes de la Guerra del Pacífico	545	0.11	59.95
Mercedes Indacochea	401	0.11	44.11
Marcelino Champagnat	331	0.11	36.41
Coronel Bolognesi	491	0.11	54.01

ANEXO N° 09

CARTA RECIBIDA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA



UPT

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

CARTA DE PRESENTACIÓN

Tacna, 24 de abril del 2015.

Señor(a):

Director(a)

RUTH NANCY MONTESINOS AVE

Tacna.-

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para hacerle llegar el cordial saludo de las autoridades de la UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA y en especial de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, a la cual me honro en dirigir, asimismo valarme de la ocasión para presentarle al estudiante:

ROJAS MINAYA, Daniel André, quien se encuentra realizando el trabajo de investigación denominado : "MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL CERCADO DE TACNA Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL AÑO 2015", para el cual precisa recabar información en la institución que usted tan acertadamente dirige, y para quien mucho agradeceré, permita se brinden las facilidades necesarias.

Agradeciendo la gentileza de su atención, hago propicia la ocasión para expresarles los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



Cs. Nelly Kuong Gómez
Decana (é)

c.c. Archivo



Universidad Privada de Tacna

Fono-Fax: 241975 Central 427212 - 415851 - 243390 Anexo 427 Correo electrónico: medicina@upt.edu

Pago Capanique s/n Apartado Postal: 126

TACNA - PERÚ



UPT

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

CARTA DE PRESENTACIÓN

Tacna, 24 de abril del 2015.

Señor(a):

Director(a)

ADA BEJAR AVENDAÑO

Tacna.

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para hacerle llegar el cordial saludo de las autoridades de la UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA y en especial de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, a la cual me honro en dirigir, asimismo valarme de la ocasión para presentarle al estudiante:

ROJAS MINAYA, Daniel André, quien se encuentra realizando el trabajo de investigación denominado : "MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL CERCADO DE TACNA Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL AÑO 2015", para el cual precisa recabar información en la institución que usted tan acertadamente dirige, y para quien mucho agradeceré, permita se brinden las facilidades necesarias.

Agradeciendo la gentileza de su atención, hago propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



Cs. Nelly Kuong Gómez
Decana (e)

c.c. Archivo



Recibido
Prof. Ada Bejar A

Universidad Privada de Tacna

Fono-Fax: 241975 Central 427212 - 415851 - 243380 Anexo 427 Correo electrónico: medicina@upt.edu

Pago Capanique s/n Apartado Postal: 126

TACNA - PERÚ



UPT

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

CARTA DE PRESENTACIÓN

Tacna, 24 de abril del 2015.

Señor(a):
Director(a)

VICTORIO TORRES DÍAZ

Tacna.-

De mi mayor consideración:


Es grato dirigirme a Usted, para hacerle llegar el cordial saludo de las autoridades de la UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA y en especial de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, a la cual me honro en dirigir, asimismo valermé de la ocasión para presentarle al estudiante:

ROJAS MINAYA, Daniel André, quien se encuentra realizando el trabajo de investigación denominado : "MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL CERCADO DE TACNA Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL AÑO 2015", para el cual precisa recabar información en la institución que usted tan acertadamente dirige, y para quien mucho agradeceré, permita se brinden las facilidades necesarias.

Agradeciendo la gentileza de su atención, hago propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,




M. Cs. Nelly Kuong Gómez
Decana (e)

c.c. Archivo



Universidad Privada de Tacna
Fono-Fax: 241975 Central 427212 - 415851 - 243380 Anexo 427 Correo electrónico: medicina@upt.edu
Pago Capanique s/n Apartado Postal: 126
TACNA - PERÚ



UPT

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



CARTA DE PRESENTACIÓN

Tacna, 24 de abril del 2015.

Señor(a):

Director(a)

JUAN GUILLERMO VALENCA GAUTEGOS.

Tacna.-

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para hacerle llegar el cordial saludo de las autoridades de la UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA y en especial de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, a la cual me honro en dirigir, asimismo valarme de la ocasión para presentarle al estudiante:

ROJAS MINAYA, Daniel André, quien se encuentra realizando el trabajo de investigación denominado : "MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL CERCADO DE TACNA Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL AÑO 2015", para el cual precisa recabar información en la institución que usted tan acertadamente dirige, y para quien mucho agradeceré, permita se brinden las facilidades necesarias.

Agradeciendo la gentileza de su atención, hago propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



[Signature]
Cs. Nelly Kuong Gómez
Decana (e)

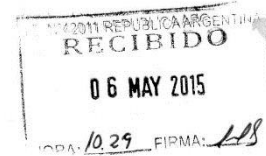
c.c. Archivo

Universidad Privada de Tacna
Fono-Fax: 241975 Central 427212 - 415851 - 243380 Anexo 427 Correo electrónico: medicina@upt.edu
Pago Capanique s/n Apartado Postal: 126
TACNA - PERÚ



UPT

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

CARTA DE PRESENTACIÓN

Tacna, 24 de abril del 2015.

Señor(a):
Director(a)

MARCO ANTONIO PAUCO DRANIBAR.

Tacna.-

De mi mayor consideración:

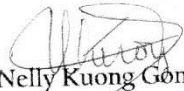
Es grato dirigirme a Usted, para hacerle llegar el cordial saludo de las autoridades de la UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA y en especial de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, a la cual me honro en dirigir, asimismo valermé de la ocasión para presentarle al estudiante:

ROJAS MINAYA, Daniel André, quien se encuentra realizando el trabajo de investigación denominado: "MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL CERCADO DE TACNA Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL AÑO 2015", para el cual precisa recabar información en la institución que usted tan acertadamente dirige, y para quien mucho agradeceré, permita se brinden las facilidades necesarias.

Agradeciendo la gentileza de su atención, hago propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,




a. Cs. Nelly Kuong Gomez
Decana (e)

c.c. Archivo



UPT

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

CARTA DE PRESENTACIÓN

Tacna, 24 de abril del 2015.

Señor(a):

Director(a)

AUGUSTO FREDDY ATAHUACHI MARIANI

Tacna.-

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para hacerle llegar el cordial saludo de las autoridades de la UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA y en especial de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, a la cual me honro en dirigir, asimismo valarme de la ocasión para presentarle al estudiante:

ROJAS MINAYA, Daniel André, quien se encuentra realizando el trabajo de investigación denominado : "MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL CERCADO DE TACNA Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL AÑO 2015", para el cual precisa recabar información en la institución que usted tan acertadamente dirige, y para quien mucho agradeceré, permita se brinden las facilidades necesarias.

Agradeciendo la gentileza de su atención, hago propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



Nelly Kuong Gómez
Cs. Nelly Kuong Gómez
Decana (e)

c.c. Archivo



Universidad Privada de Tacna

Fono-Fax: 241975 Central 427212 - 415851 - 243380 Anexo 427 Correo electrónico: medicina@upt.edu

Pago Capanique s/n Apartado Postal: 126

TACNA - PERÚ



UPT

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

CARTA DE PRESENTACIÓN

Tacna, 24 de abril del 2015.

Señor(a):

Director(a)

MARIO JUAN GÓMEZ AERATA

Tacna.-

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para hacerle llegar el cordial saludo de las autoridades de la UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA y en especial de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, a la cual me honro en dirigir, asimismo valarme de la ocasión para presentarle al estudiante:

ROJAS MINAYA, Daniel André, quien se encuentra realizando el trabajo de investigación denominado : "MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL CERCADO DE TACNA Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL AÑO 2015", para el cual precisa recabar información en la institución que usted tan acertadamente dirige, y para quien mucho agradeceré, permita se brinden las facilidades necesarias.

Agradeciendo la gentileza de su atención, hago propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



Cs. Nelly Kuong Gómez
Decana (e)

c.c. Archivo



Universidad Privada de Tacna



UPT

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

CARTA DE PRESENTACIÓN

Tacna, 24 de abril del 2015.

Señor(a):
Director(a)

VALENTÍN LORRO QUIROPE

Tacna.-



De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para hacerle llegar el cordial saludo de las autoridades de la UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA y en especial de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, a la cual me honro en dirigir, asimismo valarme de la ocasión para presentarle al estudiante:

ROJAS MINAYA, Daniel André, quien se encuentra realizando el trabajo de investigación denominado : "MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL CERCADO DE TACNA Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL AÑO 2015", para el cual precisa recabar información en la institución que usted tan acertadamente dirige, y para quien mucho agradeceré, permita se brinden las facilidades necesarias.

Agradeciendo la gentileza de su atención, hago propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



Nelly Kuong Gómez
Cs. Nelly Kuong Gómez
Decana (e)

c.c. Archivo

Universidad Privada de Tacna
Fono-Fax: 241975 Central 427212 - 415851 - 243380 Anexo 427 Correo electrónico: medicina@upt.edu
Pago Capanique s/n Apartado Postal: 126
TACNA - PERÚ



UPT

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

CARTA DE PRESENTACIÓN

Tacna, 24 de abril del 2015.

Señor(a):
Director(a)

MARISOL ISABEL FLORES AROWITPA

Tacna.-

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para hacerle llegar el cordial saludo de las autoridades de la UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA y en especial de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, a la cual me honro en dirigir, asimismo valermé de la ocasión para presentarle al estudiante:

ROJAS MINAYA, Daniel André, quien se encuentra realizando el trabajo de investigación denominado : "MEDICIÓN DEL ÁNGULO FEMOROTIBIAL EN NIÑOS DE 2 A 10 AÑOS DE LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL CERCADO DE TACNA Y SU RELACIÓN CON LAS VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS EN EL AÑO 2015", para el cual precisa recabar información en la institución que usted tan acertadamente dirige, y para quien mucho agradeceré, permita se brinden las facilidades necesarias.

Agradeciendo la gentileza de su atención, hago propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



Cs. Nelly Kuong Gómez
Decana (e)

c.c. Archivo

- COLEGIO MERCEDES	
INDACOCHEA	
RECIBIDO	
Fecha:	10 MAY 2015
Hora:	10:10
Vº Bº:	[Signature]

Universidad Privada de Tacna
Fono-Fax: 241975 Central 427212 - 415851 - 243380 Anexo 427 Correo electrónico: medicina@upt.edu
Pago Capanique s/n Apartado Postal: 126
TACNA - PERÚ