

**DESARROLLO ANGULAR Y ROTACIONAL DE LOS MIEMBROS INFERIORES
EN ESCOLARES ENTRE 3 Y 10 AÑOS. ESTUDIO DE DOS POBLACIONES
DIFERENTES.**

**Angular And Rotational Development Lower Extremities In Children Between
3 and 10 Years Old. Study of 2 different poblations.**

**RAFAEL FERNANDO SERRANO SÁNCHEZ
CÓDIGO: 05 – 597775**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista en Ortopedia
y Traumatología**

**DIRIGIDO POR:
DR. ENRIQUE MANUEL VERGARA AMADOR.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE MEDICINA
UNIDAD DE ORTOPEDIA. DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA
Bogotá, 2011**

Desarrollo angular y rotacional de miembros inferiores en escolares.

DESARROLLO ANGULAR Y ROTACIONAL DE LOS MIEMBROS INFERIORES
EN ESCOLARES ENTRE 3 Y 10 AÑOS. ESTUDIO DE DOS POBLACIONES
DIFERENTES.

1. Rafael Fernando Serrano. Residente de Ortopedia y Traumatología IV año. Universidad Nacional de Colombia.
2. Enrique Vergara Amador. Profesor Asociado. Ortopedia y traumatología. Universidad Nacional de Colombia.
3. Juan Rafael Correa Posada. Residente de Ortopedia y Traumatología IV año. Universidad Nacional de Colombia.
4. Adriana Carolina Molano Torres. Médica Interna. Universidad Nacional de Colombia.
5. Oscar Alexander Guevara. Profesor Asociado. Cirugía General - Epidemiología Clínica. Universidad Nacional de Colombia.

Dirección

Enrique Vergara Amador

Unidad de Ortopedia. Departamento de Cirugía.

Facultad de Medicina

Universidad Nacional de Colombia.

Correo electrónico: emvergaraa@unal.edu.co, jrchone@yahoo.com,
rfserranos@unal.edu.co

Unidad de Ortopedia. Departamento de cirugía

Facultad de Medicina

Universidad Nacional de Colombia

Desarrollo angular y rotacional de miembros inferiores en escolares.

CONTENIDO

RESUMEN	4
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	8
ETIOLOGÍA	9
ANTEVERSIÓN FEMORAL	10
TORSIÓN TIBIAL	11
ALTERACIONES ANGULARES	12
TRATAMIENTO	13
OBJETIVOS	15
METODOLOGÍA	16
RESULTADOS	18
DISCUSIÓN	24
CONCLUSIONES	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

RESUMEN

Introducción

Las alteraciones rotacionales y angulares son causa frecuente de consulta ortopédica infantil. El alineamiento normal de los miembros inferiores es un proceso dinámico que varía con la edad, hasta hacerse similar al adulto aproximadamente a los 10 años.

Entre las alteraciones tenemos la persistencia de la anteversión femoral, aumento de la torsión tibial interna o externa, el genu varu y el genu valgo.

El objetivo general del estudio es el de conocer los valores en el desarrollo rotacional y angular de los miembros inferiores en dos poblaciones diferentes geográfica y socioculturalmente en Colombia.

Materiales y métodos

Es un estudio de corte transversal, realizado en niños entre 3 y 10 años de colegios de Bogotá y Barranquilla, de 6 instituciones escolares. Se realizó la medición de los ángulos de anteversión femoral, de rodilla, muslo pie y de marcha, así como las distancia intermaleolar e intercondílea, por dos evaluadores clínicamente con ayuda de goniómetros. Se seleccionó el 90 % de los valores centrales como una aproximación al rango de referencia para esta población.

Resultados

Se encontró un ángulo de marcha normal entre -5 y 8° , y ángulo muslo pie entre 0° y 15° . La distancia intermaleolar fue en promedio 2 cm y el ángulo de rodilla fue 8° , no encontrando relación de genu valgo con el género ni con el estado nutricional. La anteversión femoral también disminuyó con la edad, entre los 3 y 7 años fue 20°

y en los mayores de 8 años de 15° . La rotación interna de cadera fue en promedio 60° y la rotación externa de 45° . En Barranquilla se observa en general un mayor valor de las medidas al compararlas con Bogotá.

Discusión

Encontramos que el ángulo valgo de rodilla y la distancia intermaleolar disminuyen con la edad, así como la anteversión femoral, apreciando la edad de 8 años como límite para que el desarrollo llegue a los valores del adulto. El estudio sugiere algunas diferencias entre las 2 poblaciones estudiadas.

Palabras clave

Alteraciones rotacionales, alteraciones angulares, miembros inferiores, escolares.

ABSTRACT

Introduction

Lower extremity rotational and angular deformities in children are relatively common problems encountered by pediatric orthopaedic surgeons. Lower extremity normal alignment is a dynamic process that varies with age until it reaches adult values to 10 years of age.

The deformities include: Increased femoral anteversion, increased external or internal tibial torsion, genu varum and genu valgum.

The primary objective of this study is to determine the values in lower extremity rotational and angular development on two different groups of patients with geographically and socio-cultural different characteristics.

Methods And Materials

This cross sectional study with children between 3 to 10 years of age that assist to six different schools localized in Barranquilla and Bogota. Femoral anteversion, tibiofemoral, thighs-foot, and walking, angles, as well as intermalleolar and intercondylar distances were measured by two different trained physician using a goniometer. The 90% of central values were selected as an approach for the reference range for this population.

Results

A normal walking angle of -5° to 8° and thigh-foot angle of 0° to 15° was found. The intermalleolar distance on average was 2 cm and the tibiofemoral angle was 8° . We did not find any correlation of genu valgum with sex or nutritional status. The femoral anteversion diminished with age. Between 3 and 7 years was 20° and in children older than 8 years was 15° . The internal hip rotation on average was

60° and the external hip rotation was 45°. Barranquilla's children had greater values compared with Bogota's children.

Discussion

We found that the knee valgum angle and the intermaleolar distance diminished with age, as well as the femoral anteversion. We also found 8 years as the age that childhood reached adult values. This study suggest there are differences between the two populations studied.

Key Words

Rotational deformities, angular deformities, lower limbs, childhood.

INTRODUCCION

Los miembros inferiores embriológicamente se desarrollan desde un foco ectodérmico ocupado por mesodermo, y entre la quinta y octava semana se diferencia en muslo, pierna, pie y dedos. Durante este desarrollo se producen movimientos que hacen que los miembros inferiores roten y den las características rotacionales y angulares a los miembros inferiores. (1, 2) Intrauterinamente se produce rotación externa de la cadera, rotación interna de la tibia y el pie se sitúa en posición variable. (2)

Se debe tener en cuenta que todas estas torsiones de los miembros inferiores luego del nacimiento se suceden en la placa fisiaria, que se ve sometida a diferentes vectores que finalmente generan la torsión de toda la diáfisis. (1)

El alineamiento normal de los miembros inferiores se modifica a través de la niñez. Existen trabajos que intentan informar cual sería ese modelo normal, por ejemplo Salenius y Vankka (3) describen el ángulo tibiofemoral para las diferentes edades en los niños.

Se puede decir que el perfil rotacional en los niños es variable y dependiente de la edad. (2)

El eje mecánico de la extremidad inferior es definido como una línea desde el centro de la cadera al centro del tobillo, esta línea normalmente pasa por el centro de la rodilla. (4)

Las deformidades angulares se cuantifican con el eje mecánico y son el punto de referencia en el tratamiento de estos pacientes.(5)

Las deformidades angulares se pueden presentar en cualquiera de los planos coronal, sagital o transversal y pueden ser tan severas que interfieran con las actividades de los niños como al caminar, pueden producir dolor, algunos niños pueden ser rechazados por su deformidad y con el tiempo incluso pueden ser la causa de un proceso artrósico y discapacitante.(5)

ETIOLOGÍA

Las deformidades rotacionales y angulares de los MMII en los niños pueden ser divididas según su etiología en:

- De tipo congénito: con deformidades en el plano frontal como las enfermedades metabólicas que alteran la homeostasis del calcio y el fósforo. En este grupo también se encuentran las displasias esqueléticas que aunque más raras también pueden producir malalineamiento.(5)
- De tipo traumático o infeccioso: en este grupo se encuentran las deformidades a consecuencia de algún trauma o secuela de una infección, como la fractura de la metáfisis tibial proximal(5)
- De tipo Idiopático como la Enfermedad de Blount o tibia vara progresiva que presenta las formas infantil y adolescente.(5)

Sin embargo la mayor frecuencia de alteraciones rotacionales y angulares son consecuencia de vicios posturales durante el crecimiento intra y extrauterino. (1)

Se debe determinar la posible presencia de posturas inadecuadas como (1):

- El dormir en prono con las piernas en rotación interna favoreciendo la anteversión femoral, la torsión tibial interna, piernas arqueadas, tobillo en posición equina y finalmente los pies hacia adentro.
- El dormir en prono con piernas en rotación externa favorece la retroversión femoral, rotación externa de las rodillas, genu varo, torsión tibial externa y los pies hacia fuera.
- Posición sentada invertida en sastre (en W, sentada sobre los pies) que llevará a contracturas de la cadera en rotación interna, torsión tibial interna y aducción del pie.

El perfil rotacional, descrito por Staheli, mide ángulos de rotación interna y externa de la cadera, el eje muslo pie, eje transmaleolar, el ángulo del retropie y el ángulo

de progresión de la marcha. Con el perfil se obtiene una idea bastante aproximada de la condición rotacional de los MMII. (2, 4)

La rotación de la cadera se determina más fácilmente con el paciente en prono, los lactantes tienen una rotación interna en promedio de 40° (10° - 60°) y rotación externa de 70° (45° - 90°), a los 10 años la rotación interna promedio es 50° (25° - 65°) y rotación externa de 45° (25° - 65°). La rotación interna aumentada se ve con frecuencia asociada a aumento de la anteversión femoral. (2)

El eje muslo pie también se debe examinar en prono con flexión de 90° de la rodilla, examina la rotación tibial y del retropie en relación con el eje longitudinal del muslo, indica la torsión tibial. En lactantes en promedio es 5° internos (-30° a 20°), a los 8 años es 10° externos (-5° a 30°). (2)

Los estudios radiológicos no son de mucha ayuda en las alteraciones torsionales, como si en las angulares.

ANTEVERSIÓN FEMORAL

En general esta alteración corrige de forma espontánea hacia los 7 a 8 años, siendo difícil la corrección espontánea luego de esta edad. Es frecuente encontrar además que los niños con esta condición característicamente se sientan con posición de W en sus pies. (1, 2)

Los estudios de Alvik (7) y el trabajo de Eckhoff et al (8) manifiestan que el aumento de la anteversión femoral lleva a rotación interna del fémur intentando hacer la función de los músculos abductores más eficiente, adicionalmente la rodilla se va en rotación interna durante el movimiento y se presenta un aflojamiento de la cápsula posterolateral de la articulación de la rodilla.

La medición de la anteversión femoral se puede hacer por métodos imagenológicos con radiología simple o tomografías, y por el método clínico de Ryder. (1)

El tratamiento depende de la severidad de la alteración rotacional y de la edad del paciente.

Staheli et al (9) recomienda la intervención quirúrgica con anteversión femoral mayor a 45° asociado a rotación interna de cadera mayor a 80° en niños por encima de 8 años, mediante una osteotomía desrotadora. (1)

TORSIÓN TIBIAL

La torsión tibial puede ser externa o interna, y raramente producen problemas en el adulto.

La torsión tibial interna es la más frecuente y se caracteriza por un ángulo de marcha y ángulo muslo pie negativo. Frecuentemente pasa inadvertida hasta que el niño inicia la marcha entre los 12 y 36 meses.

A los 5 meses de edad gestacional el feto tiene aproximadamente 20° de torsión tibial interna, en los neonatos el promedio es 4° de rotación interna y en el adulto hay 23° en promedio de torsión tibial externa. (2)

Si encontramos familiares con alineación normal es muy probable que el niño solo corrija espontáneamente, si no es así se debe considerar medidas terapéuticas. (1)

En general en niños en crecimiento tiende a desaparecer de forma espontánea. Muy excepcionalmente es necesario el uso de aparatos como la férula de Denis Browne, sobre todo en los que tienen antecedentes familiares y en los que no se ve corrección espontánea luego de 2 años de seguimiento. (1)

La torsión tibial externa aparece a medida que la anteversión femoral disminuye luego del inicio de la marcha. Al nacimiento es aproximadamente 2° aumentando aproximadamente 1° por año, con fases de incremento o de enlentecimiento hasta alcanzar 15° y hasta 20° en el adulto. (1)

Cuando se presenta secundario a otra alteración como la contractura de la cintilla ilio-tibial, hay un progresivo empeoramiento por la tendencia natural a la rotación externa tibial. (1, 2) Clínicamente se caracteriza por ángulo de marcha y ángulo muslo pie positivo, el eje de gravedad está por dentro del primer metatarsiano. También se puede presentar asociada a dolor e inestabilidad patelofemoral. (2)

ALTERACIONES ANGULARES

Las alteraciones angulares de los miembros inferiores pueden ser fisiológicas o patológicas en cuyo caso hablaríamos de deformidades. Se puede presentar en dos formas el varo y el valgo. Las deformidades angulares pueden generar dismetrias aparentes de los miembros inferiores y puede tener consecuencias biomecánicas y funcionales. (6)

Genu Varo

En su mayoría el genu varo pediátrico es fisiológico y se resuelve de forma espontánea bajo el efecto de la marcha y la posición erguida antes de los 3 años, y se alcanza el alineamiento normal del adulto hacia los 7 años, por lo tanto, se debe reconocer que el genu varo en niños mayores de 8 años tienen poca capacidad de curación espontánea. (1, 10)

Tradicionalmente la forma de evaluación clínica es a través de la distancia intercondilar (distancia entre los cóndilos internos), si se encuentra menor a 5 cm se recomienda programa de estiramiento y si la distancia es mayor a 7.5 cm asociado a alteraciones radiográficas se considera el tratamiento quirúrgico. (10) Se debe tener en cuenta que la rotación interna de la extremidad exagera la deformidad. (1)

El estudio de Joo et al (10), encontró tres grupos de pacientes con genu varo idiopático: aquellos con anteversión femoral aumentada, aquellos con solo deformidad en varo en la tibia proximal, y aquellos con varo proximal tibial asociado a torsión tibial aumentada.

El diagnóstico diferencial se debe hacer con la tibia vara o enfermedad de Blount, que es la causa patológica más frecuente de deformidad progresiva en genu varo. (1)

Genu Valgo

El genu valgo es normal con un valor de aproximadamente 5° entre los 3 y 7 años de vida. Si llegase a persistir es rara la corrección espontánea. (1)

Si el valgo es de 15° la marcha es torpe, aumentado la abducción para evitar el choque de las rodillas. Los pies en general, se encuentran pronados, y si la deformidad es severa la rotula se subluxa hacia lateral. (1)

Clínicamente medimos la distancia intermaleolar que nos sirve para clasificar la deformidad de la siguiente forma:

- Grado 1. Distancia menor 2.5 cm.
- Grado 2. Distancia de 2,5 a 5 cm
- Grado 3. De 5 cm a 7,5 cm
- Grado 4. Mayor a 7,5 cm

La mayoría de los niños no requieren un tratamiento específico puesto que el curso normal es hacia la mejoría, si se encuentran contracturas musculares se recomiendan ejercicios pasivos y estiramientos. Si el genu valgo es mayor a 20° se consideran las órtesis. En caso de distancia intermaleolar mayor a 10 cm en un niño mayor de 10 años se considera el tratamiento quirúrgico con hemiepifisiodesis u osteotomías. (1)

TRATAMIENTO

Es muy importante entender las variaciones posturales normales que se presentan en los niños antes de los 10 años con el fin de evitar tratamientos innecesarios, y si, distinguir las verdaderas condiciones patológicas. (2)

El tratamiento de las deformidades angulares puede ser quirúrgico y no quirúrgico. En el tratamiento no quirúrgico es el más frecuentemente utilizado, debe ser de vital importancia conocer la historia natural de la enfermedad o condición para poder realizar un seguimiento muy de cerca al paciente, determinar si se puede

beneficiar de algún tratamiento ortésico y en caso tal, proponer una cirugía en el tiempo indicado. Se debe educar a los padres acerca de la historia natural de la condición. (2)

El tratamiento quirúrgico tiene múltiples alternativas de acuerdo a la enfermedad, su severidad, experiencia del cirujano y deseos del paciente.

Siempre se intentará restaurar el eje mecánico de la extremidad y de la rodilla, mejorar la estética del paciente y en lo posible asegurar una única cirugía, por lo tanto en ocasiones es mejor esperar un poco hasta la casi completa madurez esquelética.(5). Las alternativas pueden ser la hemiepifisiodesis, osteotomías correctoras u algunas veces corrección gradual con fijadores externos. (1, 6)

OBJETIVOS

1. Objetivo General

- Conocer los valores en el desarrollo rotacional y angular de los miembros inferiores en dos poblaciones diferentes desde el punto de vista geográfico y sociocultural en Colombia.

2. Objetivos Específicos

- Describir la población pediátrica estudiada y establecer cuales son los valores normales en el desarrollo rotacionales y angulares de los miembros inferiores en la población evaluada en Barranquilla y en Bogotá.
- Comparar los resultados encontrados en las dos poblaciones estudiadas.
- Identificar la edad en la que más frecuentemente se encuentran las diferentes alteraciones rotacionales y angulares de los miembros inferiores en los niños del estudio.
- Comparar nuestros resultados con los reportados en la literatura mundial.

METODOLOGÍA

Es un estudio de corte transversal con población objeto los niños entre 3 y 10 años, de colegios de Bogotá y Barranquilla, que cumplen los criterios de inclusión: edad de 3 a 10 años, que estudien en Barranquilla o Bogotá en los colegios escogidos; y como criterios de exclusión: Enfermedad neurológica adquirida o congénita por parte del niño, patología previa del pie o del miembro inferior que afecte la marcha o el apoyo, padres que no acepten que sus hijos participen en el estudio y niños que no asistan al colegio el día que se realizó la evaluación clínica. El presente estudio y el consentimiento informado fueron aprobados por el comité de ética de la facultad de medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

La muestra se tomó en 6 instituciones escolares escogidas por conveniencia. Tres se encuentran en la ciudad de Bogotá y las otras 3 en la ciudad localizada en la costa caribe. El muestreo se tomó en el Colegio Institución Educativa Distrital La Chucua ubicada en la ciudad de Bogotá, de estrato 2 y 3. Y en los colegios pertenecientes al complejo Educativo Inedissa de la ciudad de Barranquilla.

Se consideraron las siguientes variables a evaluar: edad, género, talla, peso, Índice de masa corporal (IMC), estado nutricional, raza, procedencia, ángulos de marcha, ángulos valgo de rodillas, distancia intermaleolar, distancia intercondilar, ángulos muslo – pie, ángulos de anteversión femoral, rotación interna de cadera, rotación externa de cadera y posición de rótulas. La variable de IMC fue categorizada en valores normales, sobrepeso y obesidad, de acuerdo a las tablas de valores de niños, según edad.

La variable dependiente es el diagnóstico de alteración rotacional o angular. Para su diagnóstico se empleó un examen físico del niño en el cual se evaluó el perfil rotacional y medidas angulares del menor, y se aplicó un formato previamente diseñado donde se registraron los datos motivos de estudio.

La evaluación de los datos clínicos y el examen físico se realizó de acuerdo al formulario que se diseñó para tal fin, el cual fue avalado por dos pares (Ortopedistas pediatras), evaluando cada uno de los pacientes por medio de

instrumentos de registro (formularios) que diligenciaron los investigadores y anexaron a la carpeta de cada paciente. Esta evaluación se realizó con 2 observadores independientes para tratar de evitar el sesgo subjetivo de un observador. En caso de encontrar valores distintos se realizaba consenso entre los evaluadores.

La información se almacenó en una base de datos que se construyó para tal fin en EXCEL MICROSOFT y se analizó mediante el paquete estadístico STATA versión 8. 0® (College Station, TX: Stata Corp). Se presentan los resultados en tablas de frecuencia y porcentaje. La distribución de las variables se realizó comparándolas por ciudad. Las variables cuantitativas no tuvieron distribución normal, por lo cual se presentan con mediana y rango intercuartílico. Para la comparación de variables cuantitativas, sin distribución normal se utilizó la prueba de Mann Whitney. Se presentan los P5 y P95, que incluye el 90 % central de los valores

RESULTADOS

Se evaluaron un total de 945 niños en las 2 ciudades descritas previamente.

Por ciudad:

Bogotá: 571 (60.42%)

Barranquilla: 374 (39.58%)

En la tabla 1 se muestran las características de la población estudiada, se observa que las poblaciones son relativamente semejantes a excepción de las características raciales y de estado nutricional.

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE LAS POBLACIONES ESTUDIADAS

Variable	Barranquilla (N= 374)	Bogotá (N=571)	Total (N= 945)
Sexo - no. (%)			
Masculino	196 (52.4)	276 (48.3)	472 (50.0)
Femenino	178 (47.6)	295 (51.7)	473 (50.1)
Edad - años			
Mediana	7	7	7
Rango intercuartílico	5-8	5-9	5-9
Grupo de edad - no. (%)			
3-5 a	103 (27.5)	179 (31.4)	283 (30.0)
6-7 a	111 (29.7)	129 (22.6)	240 (25.4)
8-10 a	160 (42.8)	262 (46.0)	422 (44.7)

Índice masa corporal

Normal	305	(81.8)	460	(80.7)	765	(81.1)
Sobrepeso	42	(11.3)	97	(17.0)	139	(14.7)
Obesidad	26	(7.0)	13	(2.3)	39	(4.1)

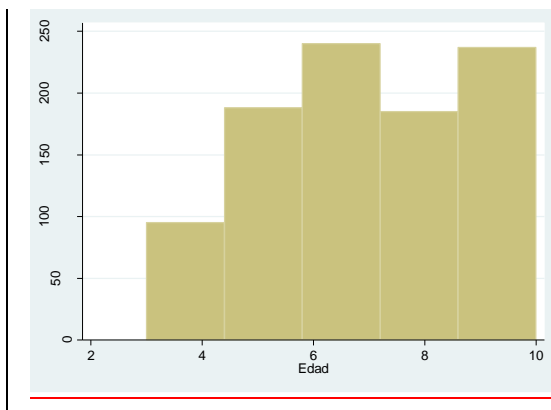
Raza - no. (%)

Blanca	6	(1.6)	78	(14.1)	84	(9.1)
Mestiza	191	(51.1)	458	(83.3)	649	(70.2)
Mulata	38	(10.2)	0	(0)	38	(4.1)
Negra	139	(37.2)	14	(2.6)	153	(16.6)

Dominancia - no. (%)

Derecha	332	(90.5)	508	(88.7)	840	(89.4)
Izquierda	35	(9.5)	63	(11)	98	(10.4)
Ambidiestro	0	(0)	2	(0.3)	2	(0.2)

FIGURA 1. Distribución por edad



En la tabla 2 se muestran los valores máximos y mínimos, así como los percentiles 5, 50 y 95 para el ángulo de marcha, ángulo de rodilla, distancia intermaleolar e intercondílea y el ángulo muslo pie.

Tabla 2. VALORES DE ÁNGULO DE MARCHA, DE RODILLA, DISTANCIA INTERMALEOLAR, INTERCONDILEA Y ÁNGULO MUSLO PIE

	Ángulo de Marcha		Ángulo de Rodilla		Distancia		Ángulo Muslo Pie	
	Der	Izq	Der	Izq	Intermaleolar	Intercondílea	Der	Izq
N	947	947	934	934	947	914	948	948
Mínimo	-15	-13	-4	-4	0	0	-5	-10
Máximo	15	15	20	20	12	8	30	30
P5	-5	-5	4	4	0	0	0	0
P50	0	0	8	8	2	0	5	5
P95	8	8	14	16	6	0	15	15

En la tabla 3 se observan los valores encontrados en las variables que estudian el Genu valgo, es evidente que para la población que estudiamos los valores normales para el grupo entre 3 y 5 años son ángulo de rodilla 4° a 16° y distancia intermaleolar entre 1 y 7 cm), para el grupo de 6 y 7 años encontramos rango de ángulo de rodilla de 4° a 14° y de distancia intermaleolar entre 0 y 6 cm, finalmente para el grupo de 8 a 10 años los rangos son ángulo de rodilla de 2° a 12° y la distancia intermaleolar entre 0 y 6 cm. No se encontraron diferencias en el genu valgo al analizar los datos por sexo o por estado nutricional.

Tabla 3. GENU VALGO

Grupos de Edades	Percentiles	Angulo de Rodilla		Distancia Intermaleolar
		Der	Izq	
3 - 5 años	N	282	282	283
	p5	4	4	1
	p50	8	10	3
	p95	14	16	7
	N	237	237	240
6 - 7 años	p5	4	4	0

	8 - 10 años	p50	8	8	2.75
		p95	14	14	6
		N	412	412	421
		p5	3	2	0
		p50	8	6	2
		p95	12	12	6
Género	Femenino	N	466	466	474
		p5	4	4	0
		p50	8	8	3
		p95	14	14	6
	Masculino	N	466	466	471
		p5	4	4	0
p50		8	8	2	
p95		14	14	6	
Estado Nutricional	Normal	N	755	755	765
		p5	4	3	0
		p50	8	8	2
		p95	14	14	6
	Sobrepeso	N	137	137	139
		p5	4	4	1
		p50	8	8	3
		p95	14	14	8
	Obesidad	N	38	38	39
		p5	4	4	1
		p50	8	8	3
		p95	14	14	8

Al analizar los valores de la anteversión femoral (Tabla 4) por los grupos etariosestables, encontramos que para el grupo de 3 a 5 años los valores normales están entre 10° y 45°, para el grupo entre 6 y 7 años son 10° a 40°, y finalmente entre los 8 y 10 años los valores encontrados son 10° a 35°, en donde se observa una tendencia a disminuir los valores conforme el niño aumenta la edad.

Tabla 4. ANÁLISIS DE LA ANTEVERSIÓN FEMORAL

		Percentiles	Anteversión Femoral	
			Der	Izq
Grupos de Edades	3 - 5 años	N	282	283
		p5	10	10
		p50	20	20
		p95	45	40
	6 - 7 años	N	240	240
		p5	10	10
		p50	20	20
		p95	40	40
	8 - 10 años	N	421	421
		p5	10	10
		p50	15	15
		p95	30	35

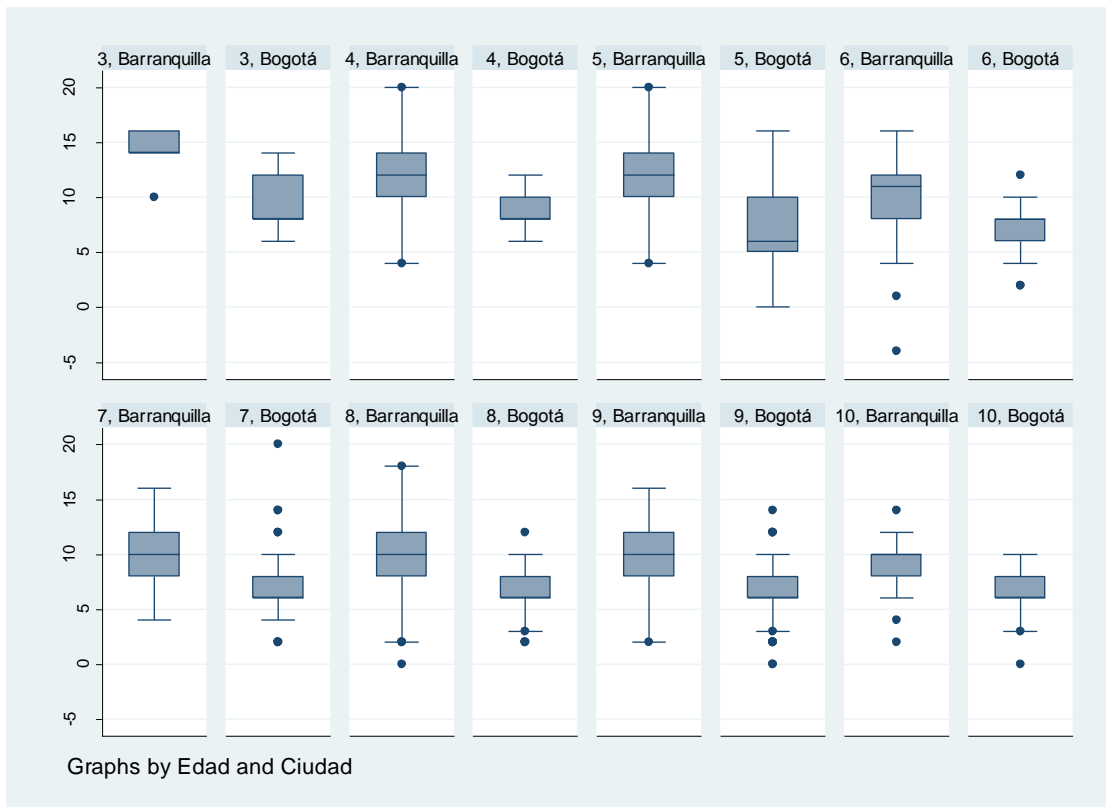
El 93% de las rótulas se encontraban en posición neutra, y las posiciones interna y externa de la rótula fueron de 3%.

Tabla 5. VALORES DE ROTACIÓN INTERNA Y EXTERNA DE CADERA

	Rotación Interna Cadera		Rotación Externa Cadera	
	Der	Izq	Der	Izq
N	948	948	948	948
P5	45	45	35	32.25
P50	60	60	45	45
P95	80	80	70	70

La tabla 5 muestra los valores encontrados para las rotaciones de cadera siendo evidentes que fue un poco mayor la rotación interna (60°) en promedio con respecto a la rotación externa de 45° en promedio.

Figura 2. Valores de Ángulo de Rodilla por edad y ciudad



Al analizar los diferentes valores encontrados en las variables medidas y compararlos por ciudad y edad vemos como se evidencia en la figura 2 en la que se muestran los valores del ángulo de rodilla, que parecen haber diferencias significativas en los valores siendo en general mayores en la ciudad de Barranquilla hallazgo que se repite en el ángulo muslo pie y la distancia intermaleolar.

DISCUSIÓN

Este estudio muestra los valores en el desarrollo rotacional y angular de los miembros inferiores en una población de 945 niños de dos ciudades distintas de Colombia entre los 3 y 10 años que se encontraban estudiando durante la ejecución de este estudio.

En la literatura se cuentan pocos estudios que determinen los valores normales por edad para las diferentes variables del perfil rotacional. Encontramos que para la rotación interna de cadera se reporta como valor normal en lactantes de 40° ($10^\circ - 60^\circ$) y a los 10 años 50° ($25^\circ - 65^\circ$), y para rotación externa en lactantes 70° ($45^\circ - 90^\circ$) y a los 10 años 45° ($25^\circ - 65^\circ$) (2). El presente trabajo muestra valor promedio de rotación interna 60° ($45^\circ - 80^\circ$) un poco mayor que la reportada previamente, y para rotación externa 45° ($32.25^\circ - 70^\circ$) similar a la reportada para niños de 10 años lo que tiene relación con la mayor cantidad de niños entre 8 y 10 años encontrada en nuestro estudio.

Con respecto al ángulo muslo pie que nos ayuda a determinar la torsión tibial lo reportado en la literatura mundial (1, 2) es un valor en lactantes de -5° ($-30^\circ - 20^\circ$) y a los 8 años 10° ($-5^\circ - 30^\circ$) que muestra la tendencia normal de la tibia a rotar externamente con el crecimiento, nosotros encontramos un ángulo muslo pie para el grupo de 3 a 5 años en promedio de 5° (rango 0° a 10°) y para el grupo de 6 a 10 años de 5° (rango 0° a 15°).

Al analizar el ángulo de marcha de los niños evaluados se observa un valor promedio para la población estudiada de 0° (-5° a 8°) para una marcha neutra.

La anteversión femoral promedio reportada (1, 2) para el nacimiento es de 40° a 50° disminuyendo a 15° a los 10 años, nosotros tomamos tres grupos de edad entre los 3 y 5 años en donde encontramos un valor promedio de 20° (rango 10° a 45°), y entre los 6 y 7 años fue en promedio 20° (10° a 40°) y para el grupo de 8 a 10 años fue 15° ($10^\circ - 35^\circ$), similar a lo reportado previamente.

Existen pocos datos en cuanto a el estudio clínico de las deformidades angulares se reporta un genu valgo normal de 5° entre los 3 y 7 años (1, 10). En el presente

estudio encontramos entre los 3 y 5 años un ángulo de rodilla de 10° (rango 4° a 16°), entre los 6 y 7 años 8° (4° a 14°) y entre los 8 y 10 años 6° (2° a 12°) en donde se evidencia una tendencia a la disminución de los valores. La distancia intermaleolar también muestra una disminución con la edad de la siguiente forma 3 cm, 2.75 cm y 2 cm respectivamente para los tres grupos examinados con rangos entre (0 – 6 cm). La distancia intercondilar por supuesto para este estudio fue en promedio 0 cm, mostrando muy pocos casos de genu varo.

No encontramos ninguna relación de los problemas nutricionales o del género de los pacientes con la presencia de alteraciones angulares, pero sí parecen haber diferencias por ciudad siendo mayores los ángulos medidos en la ciudad de Barranquilla sugiriendo algún tipo de participación de factores culturales propios de cada región.

CONCLUSIONES

Los datos demuestran los valores de algunos de los ítems de evaluación del perfil rotacional y angular de los miembros inferiores, se evidencia como los valores de ángulo valgo en rodilla y la distancia intermaleolar disminuyen con la edad, así como los valores del ángulo de anteversión femoral, no encontramos así mismo características que se asocien a mayor prevalencia de alteraciones angulares o rotacionales de los miembros inferiores.

El estudio sugiere los 8 años como la edad en la que el desarrollo del miembro inferior llega a ser semejante al del adulto, siendo por lo tanto esta edad la máxima para indicar modificaciones con tratamiento de aparatos ortopédicos.

Sugerimos unos valores normales por grupos de edad los cuales se pueden observar en las figuras 3, 4, 5, 6 y 7 respectivamente para anteversión femoral, ángulo de rodilla, ángulo muslo pie y rotación interna y externa de caderas, los valores que encontramos se acercan a los descritos en reportes previos.

Figura 3. Rango de Referencia de Anteversión Femoral

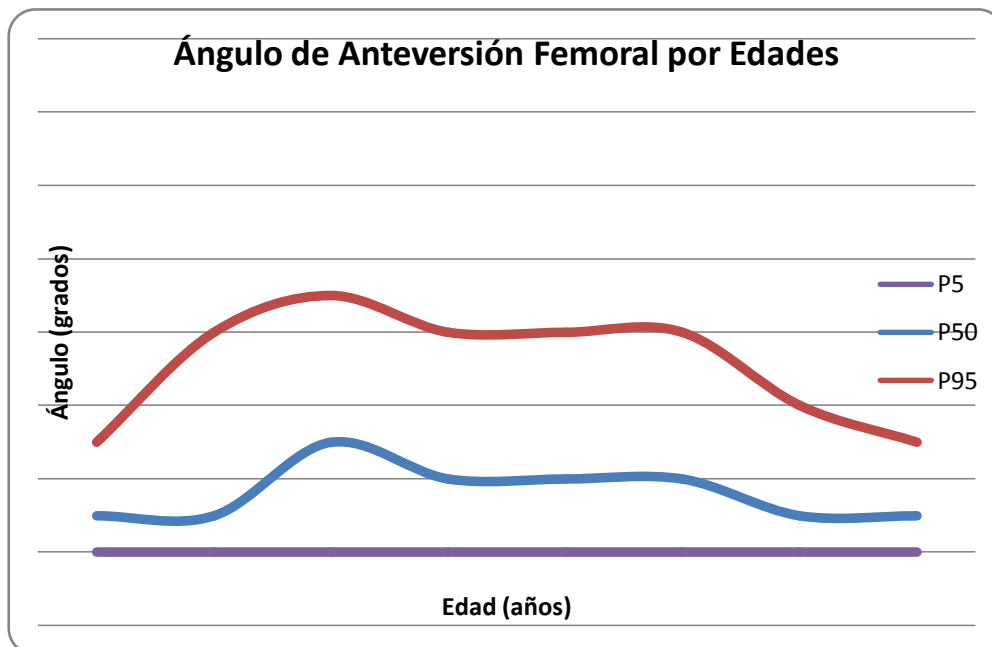


Figura 4. Rangos de Referencia de Ángulo de Rodilla

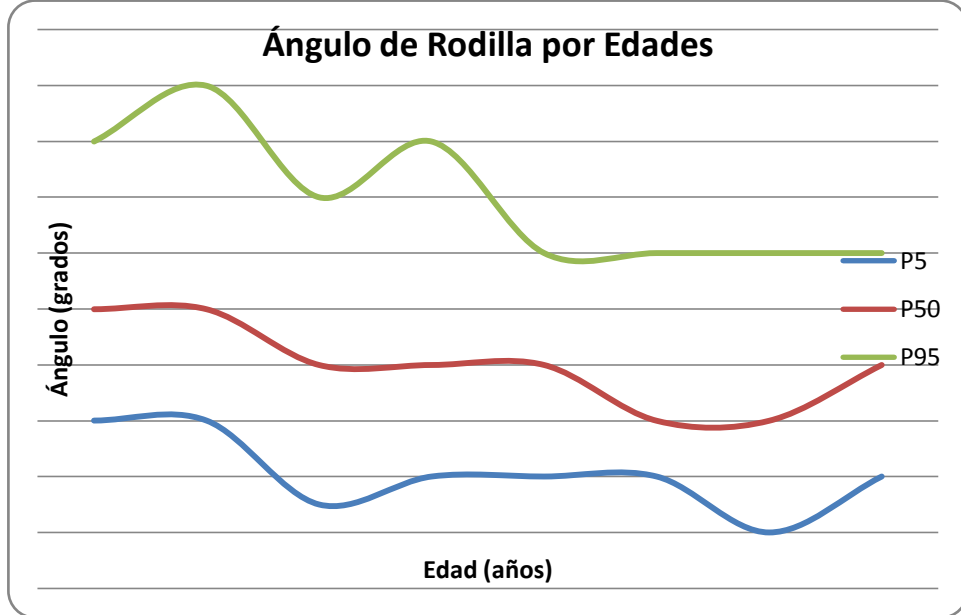


Figura 5. Rango de Referencia de Ángulo Muslo pie

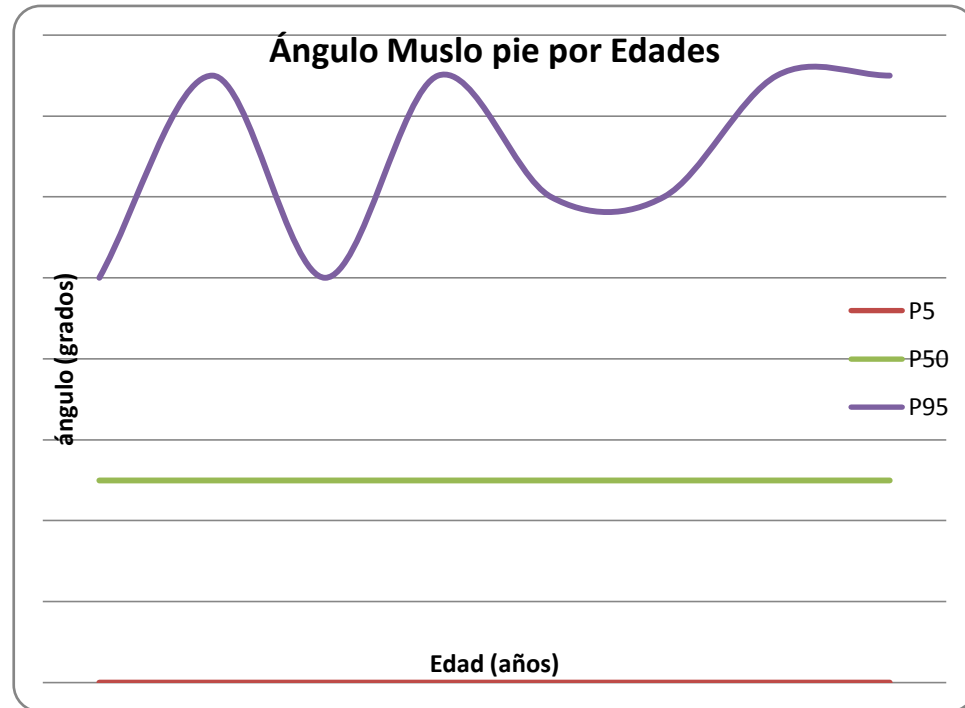


Figura 6. Rango de Referencia de Rotación Interna de Cadera

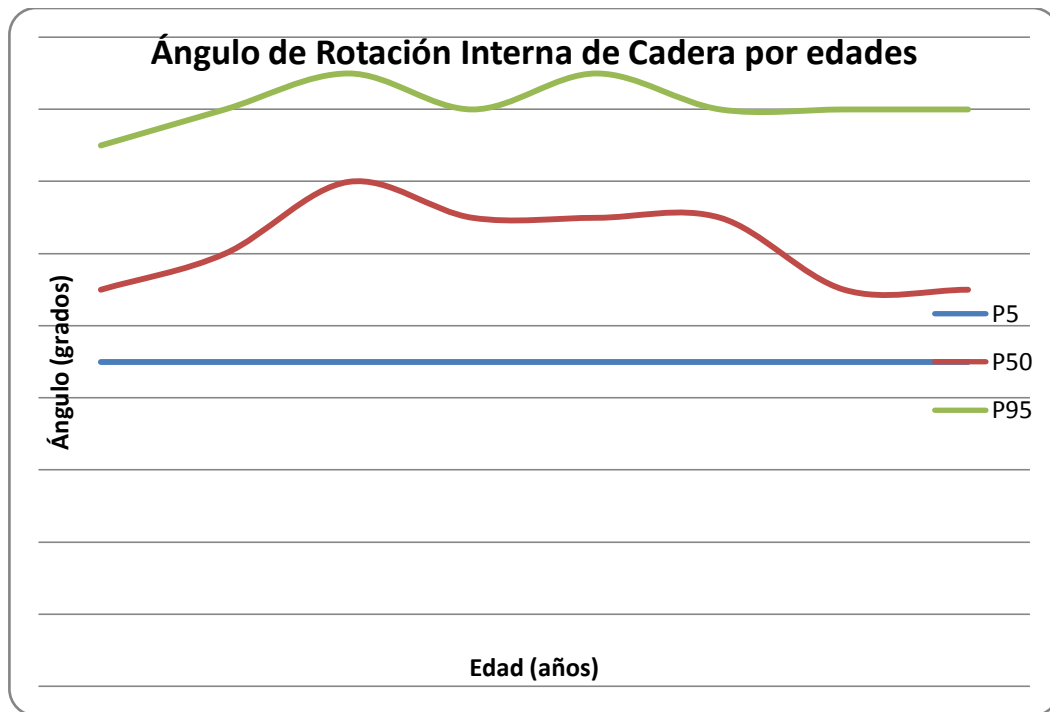
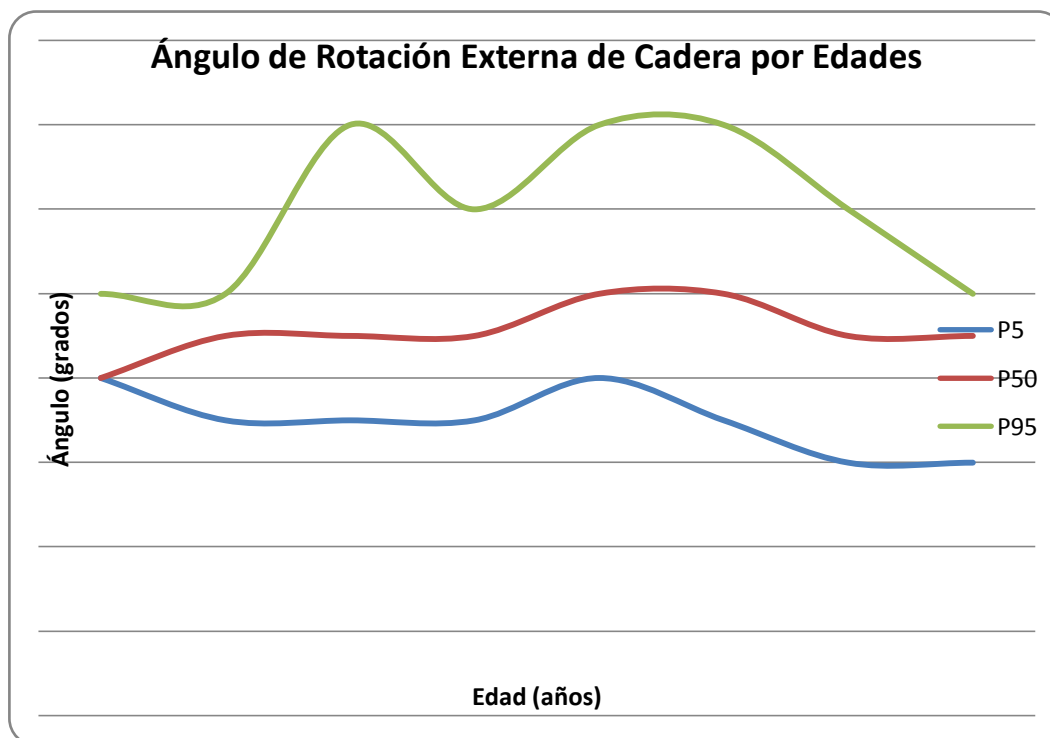


Figura 7. Rango de Referencia de Rotación Externa de Cadera



Se requiere de estudios adicionales para generalizar los datos encontrados en nuestra población a los niños de la región, este estudio también puede servir de base para generar líneas de investigación que analicen efectivamente el impacto de diferentes factores sociales en la maduración de la extremidad inferior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Losada P. Alteraciones de los miembros inferiores: deformidades angulares, torsionales, alteraciones de la marcha y disimetrías. *Pediatr Integral* 2002;6(5):397-412
2. Lincoln TL, Suen PW. Common rotacional variations in Children. *J Am Acad Orthop Surg* 2003;11:312-20
3. Salenius P, Vankka E. The development of the tibiofemoral angle in children. *J Bone Joint Surg.* 1975; 57:259-61
4. Saran N, Rathjen KE. Guided Growth for the correction of pediatric Lower limb angular deformity. *J Am Acad Orthop Surg* 2010;18:528-36
5. Celestre PC, Bowen RE. Correction of Angular deformities in children. *Curr Orthop Pract* 2009;20(6): 641-7
6. Friend L, Widmann RF. Advances in Management of limb length discrepancy and lower limb deformity. *Curr Opin Pediatr* 2008;20:46-51
7. Alvik I. Increased anteversion of the fémur as the Orly manifestation of dysplasia of the hip. *Clin Orthop* 1962;22:16-20
8. Eckhoff DG, Kramer RC, Alongi CA, VanGerven DP. Femoral anteversion and arthritis of the knee. *J Pediatr Orthop* 1994;14:608-10
9. Staheli LT. Rotational problems in children. *Instr Course Lect* 1994;43:199-209
10. Joo SY, Park HW, Park KB, Kim BS, Park JS, Kim HW. A New Classification for idiopathic Genu Vara. *Yonsei Med J* 2007; 48(5):833-8