

**INFLUENCIA DE LA EDAD BIOLÓGICA EN ALGUNOS ÍNDICES
ANTROPOMÉTRICOS Y MOTORES EN NIÑAS DE 12-13 AÑOS DE EDAD DEL
COLEGIO ALEMÁN DE LA CIUDAD DE CALI**

**LUIS ALBERTO CUERO NÚÑEZ
ÁNGELA MARÍA SILVA**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE
SANTIAGO DE CALI**

2015

**INFLUENCIA DE LA EDAD BIOLÓGICA EN ALGUNOS ÍNDICES
ANTROPOMÉTRICOS Y MOTORES EN NIÑAS DE 12-13 AÑOS DE EDAD DEL
COLEGIO ALEMÁN DE LA CIUDAD DE CALI**

**LUIS ALBERTO CUERO NÚÑEZ
ÁNGELA MARÍA SILVA**

Trabajo de grado para optar al título de
Licenciado en Educación Física y Deporte

Director
ELENA KONOVALOVA (Ph. D)

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE
SANTIAGO DE CALI**

2015

ÍNDICE GENERAL

	RESUMEN	9
	INTRODUCCIÓN	10
	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	12
	JUSTIFICACIÓN	13
	CAPITULO I	
1	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	14
1.1	LA MADURACIÓN SEXUAL COMO CRITERIO DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO FÍSICO.	14
1.1.1	Maduración sexual como criterio de crecimiento y desarrollo	16
1.1.2	La menarquia y la práctica deportiva	18
1.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES INDICES ANTROPOMÉTRICOS EN EL DESARROLLO	21
1.3	PARTICULARIDADES DE LAS CUALIDADES MOTORAS	22
1.3.1	La fuerza muscular	24
1.3.2	Desarrollo de la fuerza muscular	24
1.3.3	La resistencia muscular	24
1.3.4	Capacidad aeróbica	26
1.3.5	El VO2 máx	26
1.3.6	La velocidad	27

1.3.7	Desarrollo de la velocidad	28
1.3.8	La flexibilidad	28
1.3.9	Desarrollo de la flexibilidad	29
CAPÍTULO II		
2.1	OBJETIVOS, MÉTODOS Y ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	31
2.1.1	Objetivo general	31
2.1.2	Objetivos específicos	31
2.2	Tipo y diseño general del estudio	31
2.3	POBLACIÓN Y MUESTRA	32
2.4	Edad de la menarquia y la práctica deportiva	32
2.5	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	32
2.5.1	Estatura	32
2.5.2	Masa corporal	33
2.5.3	Salto largo sin impulso	33
2.5.4	Lanzamiento de balón medicinal hacia adelante	34
2.5.5	Carrera 20 metros lanzados	34
2.5.6	Test de Wells	35
2.5.7	Test de Course Navette	35
2.5.8	Dinamometría manual	36
2.6	CONSIDERACIONES ÉTICAS	36

2.7	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA	37
	CAPITULO III	
3	RESULTADOS Y DISCUSION	38
3.1	Edad biológica	38
3.1.1	Edad de la menarquia	38
3.1.2	Edad de la menarquia y la práctica deportiva	39
3.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS Y MOTORES DE LAS NIÑAS CON MENARQUIA Y SIN MENARQUIA ENTRE 12 Y 13 AÑOS DE EDAD DEL COLEGIO ALEMÁN DE LA CIUDAD DE CALI	41
3.2.1	Principales índices antropométricos	41
3.2.1.1	Masa corporal	42
3.2.1.2	Estatura	44
3.2.2	Principales índices motores	45
3.2.2.1	Resistencia	45
3.2.2.2	Fuerza	47
3.2.2.3	Velocidad	52
3.2.2.4	Flexibilidad	53
3.3	ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE LOS PRINCIPALES ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS Y MOTORES DE LAS NIÑAS DE 12-13 AÑOS CON Y SIN MENARQUIA DEL COLEGIO ALEMÁN	55
3.3.1	Correlación de las variables de las niñas con menarquia	55

3.3.2	Correlación de las variables de las niñas sin menarquia	56
	CONCLUSIONES	58
	RECOMENDACIONES	60
	BIBLIOGRAFIA	61
	ANEXOS	70

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1. Datos de las edades de las niñas con y sin menarquia	38
Tabla N° 2. Índices antropométricos en niñas con menarquia y sin menarquia	42
Tabla N° 3. Resultado del Test de Resistencia Course Navette en niñas con y sin menarquía	45
Tabla N° 4. Resultado del Test de fuerza en miembro superior: Lanzamiento de balón medicinal de 3 Kg en niñas con y sin menarquia	47
Tabla N° 5. Resultado del Test de Fuerza en miembro superior: Dinamometría Manual en niñas con y sin menarquía	48
Tabla N° 6. Resultado del Test de Fuerza en miembro inferior: Salto Largo sin impulso en niñas con y sin menarquía	50
Tabla N° 7. Resultado del Test de Velocidad: Sprint 20m en niñas con y sin menarquía	52
Tabla N° 8. Resultado del Test de Flexibilidad Wells en niñas con y sin menarquía	54
Tabla N° 9. Correlación entre variables para las niñas con menarquia	55
Tabla N° 10. Correlación entre variables para las niñas sin menarquia	56

LISTA DE GRÁFICAS

GRAFICA N° 1. La práctica deportiva en las niñas de 12 y 13 años del Colegio Alemán de la ciudad de Cali

39

RESUMEN

A medida que pasan los años las necesidades en el ámbito educativo y deportivo van creciendo, ya sea con respecto a la hora de planificar una clase o una sesión de entrenamiento y más cuando se trata de mujeres, puesto que el cuidado debe ser más riguroso. El objetivo de este estudio fue determinar la influencia de la edad biológica en algunos índices antropométricos y motores en niñas entre 12 y 13 años de edad del Colegio Alemán de la ciudad de Cali. El estudio realizado es de tipo descriptivo, de corte transversal y de carácter comparativo.

Para lograr este objetivo se realizó una encuesta para determinar la edad biológica a través de la llegada de la menarquia, luego se procedió a dividir en 2 grupos; a las niñas con menarquia y niñas sin menarquia. Se evaluaron 25 niñas de 12 y 13 años, estudiantes del Colegio Alemán de la ciudad de Cali. Se midieron variables informativas del desarrollo físico, como masa corporal, estatura; de desarrollo motor: resistencia, velocidad, fuerza miembro superior e inferior.

En conclusión, en este estudio se observó diferencias significativas (a un grado de significancia de $p < 0,05$) en las pruebas de salto largo sin impulso y lanzamiento de balón medicinal. De igual forma se puede decir que hubo una influencia parcial de la edad biológica frente a algunos índices antropométricos y motores, ya que solo se observó diferencia en el componente de fuerza, esto quizás se debe a factores hormonales o a la práctica deportiva.

Palabras claves: edad biológica, menarquia, desarrollo físico, desarrollo motor.

INTRODUCCIÓN

A medida que pasan los años, las necesidades en el campo deportivo crecen, en relación a entrenamiento deportivo en niños y adolescentes, así mismo, las características especiales que presentan a lo largo de su desarrollo en cuanto a la maduración sexual del organismo, además de la llegada de la pubertad. Se sabe que en esta etapa se presentan cambios como la madurez sexual, los cambios morfológicos y fisiológicos que pueden repercutir o no en el estado deportivo.

La pubertad es la etapa de desarrollo en la cual las niñas experimentan la llegada de la menarquía, éste es un aviso que indica que está ocurriendo algo en su organismo y que es de mucha importancia tener cuidado a la hora de planificar algún ejercicio físico, ya sea en la clase de educación física o entrenamiento, ya que se podría ocasionar trastornos en el ciclo menstrual.

La menarquia no es la única característica que indica sobre la madurez sexual en las niñas, existe otras formas de manifestación como lo son los caracteres secundarios, entre ellos el crecimiento del seno (telarquía), los vellos púbicos, los vellos en las axilas, etc. Mientras ocurre este proceso de maduración sexual, también está ocurriendo un desarrollo en su parte motora, hay algunos autores que indican que a las edades de 12 y 13 años hay un desarrollo en las cualidades de resistencia aeróbica y anaeróbica, como también sucede con la fuerza y la velocidad.

En este sentido en este trabajo se hace referencia a la influencia que ejerce la maduración sexual (edad biológica) sobre algunos índices antropométricos como la estatura y la masa corporal y algunos índices motores como la resistencia, la velocidad, la flexibilidad y la fuerza.

En el capítulo I se hace una revisión de bibliografía donde se tratan los temas inherentes a nuestra investigación, como lo son la edad biológica como criterio de crecimiento y desarrollo físico. Dentro de este se describe las particularidades de la menarquia en el

estado de maduración y desarrollo. Como segundo tema, se aborda las particularidades del desarrollo físico de los principales índices antropométricos en la pubertad como la estatura y el peso. Por ultimo se describe las particularidades de las cualidades motoras como la fuerza muscular, la resistencia muscular, la velocidad y la flexibilidad.

En el capítulo II se presentan los objetivos, métodos y organización de la investigación, en la cual se utiliza un tipo de estudio descriptivo, comparativo de corte transversal, determinando la metodología y los procedimientos enfocados a evaluar el desarrollo físico y las cualidades motoras.

En el capítulo III se presenta el análisis estadístico el cual se hizo mediante un plan de análisis exploratorio de datos descriptivo, donde se evaluaron los siguientes datos: promedio, mediana, desviación estándar y coeficiente de variación. Por último se muestra un análisis comparativo mediante el T-student para mirar si hay diferencias entre las niñas con y sin menarquia.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Siendo la Edad Biológica un proceso cuyo desarrollo se ve influenciado por diferentes factores biológicos, psicosociales, económicos e incluso, según Berk L. (1999), por “variaciones ambientales como: estado nutricional, número de miembros de la familia, altitud y ciertas enfermedades”, se podría afirmar, entonces, que dos organismos no se podrían comportar de la misma forma. Ahora bien, Cruz J. (1986) haciendo una aclaración sobre la edad Biológica y la Edad Cronológica comenta que “existen menos diferencias en su desarrollo físico entre jóvenes, que independientemente de su edad cronológica, presentan un mismo nivel de maduración sexual, que entre aquellos, que pese a tener una misma edad cronológica presentan grados de diferente maduración sexual” Para justificar estas premisas, se encuentra que “cuando los niños crecen y aumentan de tamaño, maduran también sus capacidades funcionales y así van adquiriendo paulatinamente el desarrollo de su capacidad motora, la fuerza, la capacidad aeróbica y anaeróbica” Guzmán, R. (2010).

A partir de estos planteamientos surge la idea de evaluar, a través de pruebas indirectas, el comportamiento de las capacidades físicas y algunos índices antropométricos en niñas entre 12 y 13 años de edad y poder concluir si alguna de estas capacidades mejora con la menarquia o, por el contrario, el ciclo menstrual no es un factor determinante en el desarrollo de las cualidades físicas y motoras en las niñas escolares de 12 y 13 años de edad.

Con todo lo anterior este estudio responde a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influye la menarquia en la manifestación de algunos índices antropométricos y motores en niñas de 12 y 13 años del Colegio Alemán de la Ciudad de Cali?

JUSTIFICACIÓN

Diferentes autores e investigadores han aportado valiosos conocimientos al campo de la educación física, abordando temas relacionados al crecimiento y desarrollo de los niños en etapa puberal, a los factores que influyen en los cambios y a los cambios propiamente dichos en sus organismos: “la pubertad es un acontecimiento significativo en el crecimiento y la maduración humana, por una parte, porque se asocia a notables cambios fisiológicos y psicológicos y, por otra parte, porque se caracteriza por ajustes neuroendocrinos” Klenrou P. (2006). Ahora bien, sería la Edad Biológica, como lo dice Cruz, J. (2008) “el verdadero grado de madurez de un organismo”, por tal razón, sería ésta la que ayudaría a entender los cambios que se empiezan a manifestar en los cuerpos de los niños y niñas en su transición hacia la adolescencia.

En el caso de las niñas, se encuentra en la literatura, que la aparición de la menarquía es un factor determinante en la maduración sexual; la menarquia, a su vez, incide en los cambios que realiza sus organismos en el desarrollo de las capacidades físicas y en el desarrollo físico. A la aparición del primer ciclo menstrual se le asocian diferentes razones no sólo de orden genético, sino también de orden social, económico y, en algunos casos, de orden psicológico. Por ejemplo Kemper & Verschuur, citados por Lapieza Laínez G., Nuviala R., Giner M. (1983), agregan que la menarquia incluso puede depender de la realización de una actividad física, llegando a establecer una edad de menarquía más tardía.

Estos argumentos justifican la elaboración de este estudio tras la necesidad de comprender si la edad biológica (tomando como referencia la menarquia), incide sobre algunos índices del desarrollo físico y motor, pues es de vital importancia su conocimiento, para la planificación adecuada de ejercicios a la hora de realizar una actividad física sin comprometer el estado de salud o interrumpir o intervenir en el correcto crecimiento y desarrollo de las niñas e incluso para lograr una buena selección deportiva o de futuros talentos deportivos. Todo esto con el fin de satisfacer inquietudes y, de igual forma, poder hacer un aporte a la investigación de estos temas y propiciar nuevas miradas e inquietudes a futuros investigadores.

CAPÍTULO I

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 MADURACIÓN SEXUAL COMO CRITERIO DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO FÍSICO

Al hablar de maduración sexual se debe tener en cuenta el significado de la edad biológica es una de las características con que se puede determinar el estado de maduración del organismo de una persona; como lo dice Nicolai et al. (2005), determinar la edad biológica y algún otro aspecto de la maduración sexual es esencial para interpretar el estado de crecimiento acelerado en el desarrollo físico, motor y estado funcional de los niños y adolescentes.

Para entender más el significado de la edad biológica se retoman las palabras de Cruz J. (2008): se entiende como edad biológica al verdadero grado de madurez de un organismo. Para Wells C. (1991), “con la maduración sexual aparece un aumento espectacular en el ritmo de crecimiento de varias partes del cuerpo. Esta aceleración produce cambios en el esqueleto y en las cantidades relativas de hueso, musculo y grasa.”

Del mismo modo también se dice que hay una relación estrechamente proporcional entre la edad biológica y la edad cronológica; como lo anota Cruz J. (1992), a medida que aumenta la edad cronológica se observa también un aumento en la edad biológica, definida con base al grado de desarrollo de algunos caracteres sexuales secundarios.

Por otro lado, para Hernández L. (2011), los mayores cambios en el desarrollo físico y en la edad biológica ocurren primero en las niñas que en los varones. Para el género femenino, se dan al pasar de los 11 a los 12 años y para los hombres al pasar de 14 a los

15 años. También menciona que existe una diferencia aproximada de 2 años en los procesos de maduración biológica entre los géneros femenino y masculino.

Con respecto a lo anterior, Guzmán R. (2010), dice que las niñas maduran antes que los varones, se adelantan 2 años en el crecimiento óseo lineal, es decir, hacen su pico de máximo crecimiento 2 años antes que los varones, a una edad promedio de 12 años (de 14 años en los varones). Por ejemplo, Cruz J. (1992), encontró que en los jóvenes de 12 a 18 años el mayor incremento del peso y de la estatura, coinciden con el mayor incremento de la edad biológica.

Junto a la edad biológica se encuentran también dos características importantes como lo son el crecimiento y el desarrollo. Para Dos Santos R. (2002), el crecimiento, desarrollo y maduración son procesos complejos que se producen en el organismo de un individuo durante un periodo de alrededor de 20 años y que, a pesar de la supuesta similitud entre los términos, cada uno se refiere a una determinada característica. Leiva J. (2010), dice que se entiende por crecimiento y desarrollo al conjunto de cambios somáticos y funcionales que se producen en el ser humano, desde su concepción hasta su adultez.

Fernández J. (2013), considera que el desarrollo comprende todos aquellos procesos que interactúan en la transformación progresiva del ser humano, desde el momento del nacimiento hasta la edad adulta. El crecimiento humano es la expresión fenotípica de una potencialidad genética modulada por agentes propios del individuo y por agentes externos, entre los que la nutrición y el estado de salud desempeñan un papel importante.

Por su parte Cruz J. (1985), comenta que existen menos diferencias en su desarrollo físico entre jóvenes que independientemente de su edad cronológica, presentan un mismo nivel de maduración sexual, que entre aquellos, que pese a tener una misma edad cronológica presentan grados diferentes de maduración sexual.

Otro acontecimiento importante entre la niñez y la adolescencia es la pubertad, ya que esta marca un factor importante dentro del desarrollo de la persona, y trae consigo reacciones internas y externas en el organismo como la llegada de la menarquia en las mujeres y la espermarquia en los hombres, también el desarrollo de los caracteres secundarios, como el crecimiento de los vellos púbicos y el cambio de la voz. Wells C. (1991), dice que “la pubertad es un periodo marcado por muchos cambios fisiológicos y psicológicos asociados con la capacidad reproductora.”

Para Klentrou P. (2006), la pubertad es un acontecimiento significativo en el crecimiento y la maduración humana, por una parte porque se asocia a notables cambios fisiológicos y psicológicos y, por otra, porque se caracteriza por ajustes neuroendocrinos significativos.

La pubertad reduce como consecuencia de hormonas hipofisarias (gonadotrofinas) que estimulan el desarrollo de los órganos sexuales principales: los testículos y los ovarios. Wells C. (1991).

En el caso de las niñas, como dice Berk L. (1999), la pubertad comienza con el desarrollo del pecho y la aceleración del crecimiento alrededor de 15% de las chicas, el vello púbico está presente antes del desarrollo del pecho.

1.1.1 Particularidades de la menarquia en el estado de maduración y desarrollo

Como bien se sabe que la menarquia es un aviso al organismo de la transición pre pubertad- pubertad, que indica que la persona está comenzando una nueva etapa de maduración. Para Berk L.(1999), la menarquía viene de la palabra Griega “arche”, que significa comienzo; es vista como la primera señal importante que indica que la pubertad ha llegado, esta se produce bastante tarde en la secuencia de acontecimientos puberales. La misma autora continúa manifestando que la menarquía está influenciada por variaciones ambientales como: estado nutricional, nivel socio económico, número de miembros en la familia, altitud y ciertas enfermedades.

Por otro lado Fernández Olguín D. (2012), dice que “se llama menarquia al primer sangramiento y periodo menstrual que aparece en la vida de una niña, ocasionando el inicio de la menstruación, la cual se mantendrá durante su vida fértil”. Fernández también dice que la menarquia es considerada uno de los eventos centrales dentro de la vida sexual femenina, simbolizando en diferentes culturas el abandono de la infancia y la transición del estado de niña al de mujer.

Para Konovalova E. & Rivera M. (2012), “la menarquia constituye la primera menstruación y consta del proceso de maduración del proceso hipotálamo- hipófisis-ovarios, se encuentra influida por los factores genéticos, por la nutrición, por el estado de salud, el metabolismo basal y otros”. Por ejemplo Arriero N. (2011), afirma que la “menarquia al ser un carácter muy sensible a los cambios ambientales, la edad de menarquia supone un buen indicador de las condiciones socio ambientales”.

La edad de la menarquia se encuentra en un rango de edades entre 12 a 13 años, no obstante se encuentran casos donde esta puede causar retrasos o una llegada temprana los cuales pueden ser influenciados por agentes externos como la nutrición malos hábitos de vida, practica excesiva de deporte, entre otros. Al respecto, Sánchez R. et al. (2001), dicen que la edad promedio de la menstruación es aproximadamente a los 12.5 años, y que este inicio de la menstruación se debe a diversos factores como son: genéticos, socio-económicos, estado general de salud, nutrición, bienestar, ejercicio físico, influencia estacional y tamaño de la familia.

Vázquez V., Martínez A., Díaz M. (2005), en su estudio longitudinal sobre la menarquía y ciclo menstrual en estudiantes internas y externas de ciudad de la Habana en Cuba encontraron que las niñas tuvieron su primera menstruación a la edad de los $13,18 \pm 1,41$. “La menarquía ocurre normalmente, alrededor de los 12,2 años en las chicas norteamericanas y de 13 años para las europeas. El rango de edad es ancho, atendiéndose desde los 10 años y medio a los 15 años y medio”. Berk L. (1999).

Sin embargo Wells C. (1991), dice que la edad promedio de la menarquia en los Estados Unidos es de 12,8 años en un 95% de exactitud dentro de los límites de los 10,8 y los 14,8 años de edad.

En un estudio realizado por Fernández A., Muñiz., & Llerena M. (2010), en Cuba, donde seleccionaron 27 alumnas de una escuela de Secundaria Básica del municipio de Cárdenas (Matanzas) encontraron que la edad de la menarquia estaba en las edades de 12.3 años.

Por su parte Muñoz Cachón M. et al. (2006), encontraron que “respecto a las maduradoras medias y tardías, las mujeres de menarquia temprana muestran una menor estatura, un peso más elevado y mayores valores para los pliegues de grasa subcutánea (excepto el sub escapular), aunque las diferencias no han sido significativas ni siquiera entre los grupos más extremos.”

Otro estudio realizado por Muniesa A. & Torrero J. (2004), sobre la valoración antropométrica y de la maduración de niñas deportistas en la ciudad de Aragón, se encontró que la edad de la menarquia para las niñas que no realizan un ejercicio físico regular es de 12,62 años y para las que realizan el ejercicio físico regular fue de 11,9 lo que resulta algo controversial ya que muchos autores señalan que la práctica deportiva incide mucho sobre la edad de la menarquia haciendo que esta llegue más tarde.

1.1.2 La menarquía y la práctica deportiva

Klentrou P. (2006), “en el momento en que se inicia el entrenamiento atlético ha sido implicado como un factor en el retraso de la menarquia y la maduración sexual en atletas femeninas.”

Por su parte Kemper & Verschuur, citados por Lapieza G., Nuviala R., Giner M. (1993), exponen que la menarquía depende de diversos factores entre los que citan la actividad física, estableciendo una edad media de menarquía de 13,2 años. Asimismo, insisten en el

gran interés que tiene la realización de estudios longitudinales, ya que en ellos se puede relacionar la aparición de la menarquía con otros parámetros biológicos (composición corporal, maduración sexual y esquelética, etc.).

Muchos son los criterios de los autores en cuanto a la influencia del ciclo menstrual en el rendimiento de las atletas, incluso existen diferencias en cuanto a estos criterios, algunos afirman que el ciclo menstrual no incide de forma negativa, partiendo de lo planteado anteriormente que cuanto más preparada esta la atleta menor será la influencia de este, aludiendo a que se han logrado record en las diferentes fases del ciclo menstrual. Izquierdo S. & Almenares E. (2002).

Por otro lado Lleonart, Citado por Fernández A., Muñiz Y., & Llerena M. (2010), indica que existen factores biológicos inherentes al sexo que limitan la potencia física de la mujer como la talla corporal, la composición corporal, la masa muscular, etc. Sin embargo, el deporte femenino está en auge, existiendo cada vez un mayor número de mujeres que practiquen alguna actividad física, bien para mantener un óptimo estado de salud y bienestar físico o como deporte de competición.

Por consiguiente Fernández A. et al. (2010), en su estudio sobre el ciclo menstrual y rendimiento físico en estudiantes de secundaria básica no encontraron diferencias significativas al comparar la resistencia a la fuerza muscular del tronco y la velocidad entre las fases luteínica y folicular; pero que en promedio la muestra de los estudiantes, encontraron que los resultados fueron significativamente mejores ($p < 0.01$) durante la fase luteínica al compararlas con la fase folicular del ciclo menstrual, en la resistencia cardiorespiratoria y la resistencia a la fuerza muscular de los miembros superiores.

Por otro lado Sánchez A. et al., citado por Ruiz K. (2010), dicen que existe una variación en la capacidad de trabajo físico de acuerdo con la etapa del ciclo menstrual en que la joven se encuentra y que es menor el índice de rendimiento motor, este aparece en la etapa

pre- menstrual debido al síndrome de tensión del mismo nombre y que el mayor índice de capacidad de trabajo fue en la etapa post - menstrual.

Konovalova E. & Rivera M. (2012), encontraron que la edad de la menarquia promedio de las deportistas del Valle del Cauca es de 12,5 años. Sin embargo, en un estudio retrospectivo realizado sobre la menarquia, amenorrea y crecimiento en las gimnastas de rítmica de elite españolas realizado por Mendizábal Albizu, & S., Rojo-González, J. J. (2000), se encontró que la menarquia tuvo lugar a los 15.2 ± 1.87 años/media.

Por otro lado Suárez I., Izquierdo I., & Almenares E. (2007), seleccionaron una muestra de 171 deportistas de las preselecciones nacionales y juveniles de 23 disciplinas deportivas, donde encontraron la edad media de la menarquia de 13.66 ± 1.8 en la población deportiva, superior a la edad media de la menarquia de la población cubana en general, según estudios previos. Con relación a los estudios anteriormente nombrados, estos indican que la edad de la llegada de la menarquia está fuertemente relacionada con la práctica deportiva excesiva. Por su parte Klentrou P., & Plyley M. (2003), al comparar la edad de la menarquia en un grupo control (media de $12,5 \pm 0,1$) años versus un grupo experimental (media $13,8 \pm 0,3$) años en su estudio en las gimnastas rítmicas y no deportista en Canadá, encontraron diferencias significativas ($p, < 0,01$).

En una encuesta nacional donde participaron 1.276 atletas de élite y los controles de Noruega realizada por Torstviet K. & Sundgot J. (2005), encontraron que la edad de la menarquia se produjo más tarde en atletas ($13,4 \pm 1,4$) años) que en los controles ($13,0 \pm 1,3$) años) ($p, < 0.001$), y que difieren entre los grupos deportivos. También encontraron que el 42% de las atletas encuestadas comenzaron el entrenamiento específico del deporte antes de llegar a la menarquia. A este grupo le llegó la menarquia significativamente más tarde ($13,9 \pm 1,4$) años) que a los que comenzaron el entrenamiento del deporte específico después de la menarquia ($13,1 \pm 1,4$) años) ($p, < 0.001$). Esto indica que el deporte de alto rendimiento influye bastante en el proceso de la llegada de la primera menstruación de las jóvenes deportistas como han mencionado muchos autores.

Por otro lado en el estudio realizado por Dušek T. (2001), en Croacia, sobre la influencia de entrenamiento de alta intensidad asociada a los trastornos del ciclo menstrual en atletas, concluyó que el entrenamiento de alta intensidad antes de la menarquia pospone su inicio, dado que encontró en las atletas que iniciaron la formación de al menos un año antes de la menarquia ($n = 34$) una edad promedio de $13,8 \pm 1,4$ años, y en las atletas que iniciaron la formación después de la menarquia ($n = 33$), con independencia de su edad, una edad promedio de $12,6 \pm 1,0$ años.

En un estudio sobre las respuestas motoras asociadas a la menarquia en Brasil encontraron que la maduración no puede ser considerada como único factor a determinar el índice de coordinación motora de individuos ya que en los datos recogidos no hubo diferencia en el nivel de rendimiento en las tareas propuestas. (Ecard L. & Roquetti P. 2010).

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES INDICES ANTROPOMÉTRICOS EN EL DESARROLLO FÍSICO

Glaner M. (2002), de una manera simple define el crecimiento físico, como aumento del cuerpo como todo o en partes, pudiendo ser medido, por ejemplo, en centímetros (estatura) y kilogramos (masa corporal). Estas son las dos medidas lineales más usadas. Por ello se puede interpretar que las características que pueden diferenciar el estado de madurez en el desarrollo físico de una persona es sin duda alguna la estatura sin dejar a un lado aparte la masa corporal, ya que están estrechamente correlacionados.

Para Fernández J. & Ruíz F. (2012), la aceleración secular del crecimiento y la aceleración de la maduración ha llevado a una adolescencia más temprana, por lo tanto a una finalización más precoz del crecimiento, así, mientras que la edad media de la menarquía era de 16-17 años hace un siglo, actualmente está en 12-13 años. Si hace un siglo el crecimiento continuaba en varones hasta los 23-25 años, hoy finaliza entre los 17-19 años. A pesar de este menor tiempo cronológico de crecimiento, la talla alcanzada en cada una de las edades es mucho mayor ahora que en el siglo pasado, especialmente en niños y

adolescentes, lo que representa un incremento en la talla adulta alrededor de más de un 1cm por década. De acuerdo con lo anterior Marrodan M. (2003), afirma que el cambio secular no sólo ha afectado a la estatura, sino también a otras variables como tamaño, forma, composición corporal o edad de maduración.

Por otro lado Malina citado por Hernández L. (2011), argumenta que desde el nacimiento hasta la edad adulta, tanto el peso como la estatura siguen un patrón de crecimiento de cuatro fases: aumento rápido en la infancia y al principio de la niñez; un aumento más lento, relativamente constante a mediados de la niñez; un aumento rápido durante la adolescencia y un incremento lento y eventual cese en el incremento al llegar al tamaño adulto. Durante la primera fase del crecimiento, su estructura aumenta cerca de 25 a 39 cm, triplicando su peso corporal en este mismo periodo; alrededor de los dos años de edad (segunda fase) el crecimiento es más lento aumentando cerca de 5 a 8 cm. aproximadamente y de 2 a 3 Kg. por año hasta llegar a la adolescencia (tercera fase), a partir de la cual se da el estiramiento donde se puede crecer desde 7 cm. a 15 cm. por año, donde las medidas para los hombres son mayores que en las niñas.

Por su parte Cruz J. (1992), considera que es interesante el hecho que los mayores incrementos del peso y estatura, coinciden con el mayor incremento de la edad biológica, lo que evidencia sobre la gran influencia de los procesos de maduración sexual sobre algunos índices antropométricos del desarrollo físico.

1.3 PARTICULARIDADES DE LAS CUALIDADES MOTORAS

Para Guzmán R. (2010), cuando los niños crecen y aumentan de tamaño, maduran también sus capacidades funcionales y así van adquiriendo paulatinamente el desarrollo de su capacidad motora, la fuerza, la capacidad aeróbica y anaeróbica, etc.

Estas cualidades motoras son muy importantes en el desarrollo de la persona y más aún para un posible deportista de alto rendimiento, por eso se deben trabajar desde edades muy

tempranas con adecuado manejo teniendo en cuenta el periodo “sensitivo” de cada cualidad motora.

Para Wilmore & Costill. (2007), la habilidad motora de los chicos y chicas aumenta con la edad durante los primeros 18 años, aunque las chicas tienden a estabilizarse en la pubertad. Estas mejoras son resultado, en primer lugar, del desarrollo del sistema neuromuscular y endocrino y, en segundo lugar, por la mayor actividad de los niños.

1.3.1 La fuerza muscular

Para García j., et al. (1996), el grado de la fuerza o nivel de tensión depende de muchos factores que varían a lo largo de la práctica deportiva. Algunos de estos factores los podemos englobarlos en 4 grupos: factores fisiológicos, factores mecánicos, factores funcionales y factores sexuales.

Bien, ahora, una definición de la fuerza la da Barrios J. & Ranzola A. (1998), como la capacidad del ser humano para vencer una resistencia externa mediante la contracción muscular. Para García J., et al. (1996), la fuerza es la capacidad de la persona para vencer o soportar una resistencia.

Por otro lado Grosser M., Brüggemann P., & Zintl F. (1989), dicen que la fuerza es la capacidad del sistema neuromuscular de superar resistencias, de enfrentarse a ellas o bien de contrarrestarlas mediante la acción muscular.

García J. Et al. (1996), al hablar de todas las formas posibles de entrenar la fuerza en edades tempranas supondría un esfuerzo demasiado intenso y en ocasiones innecesarios para un trabajo de estas características.

En un estudio realizado por Caicedo E. & Castro L. (2010), se encontraron los mejores promedios en las pruebas motoras en los hombres de 14 años, a su vez se obtuvieron las

correlaciones más significativas entre el nivel del desarrollo físico y la dinámica de la fuerza.

1.3.2 Desarrollo de la fuerza

Para Cruz J. (2008), el desarrollo de la fuerza va paralelo al incremento del peso corporal en general y al incremento de la masa muscular en particular.

La fuerza aumenta con la edad y lo hace de manera diferente en ambos sexos, a la vez que los patrones de progreso no son uniformes para todos los esfuerzos. La fuerza estática aumenta linealmente con la edad hasta los 13 – 14 años en los varones, momento en que se presenta un brote adolescente. En las niñas, la fuerza también progresa linealmente con la edad hasta los 16 o 17 años, pero no hay evidencia de que en ellas ocurra un brote adolescente, alcanzando el máximo alrededor de los 20 años. En los varones la fuerza continúa aumentando durante la tercera década de la vida, alcanzando su máximo entre los 20 y 30 años de edad. Guzmán R. (2010).

Por otro lado, según Wilmore J. & Costill D. (2007), la fuerza mejora cuando la masa muscular aumenta con la edad. Las ganancias de fuerza dependen también de la madurez sexual, ya que el control neuromuscular es limitado hasta que la mielinización se ha completado, generalmente alrededor del tiempo en que se produce la madurez sexual.

1.3.3 La resistencia muscular

La persona que realiza un esfuerzo con determinada intensidad y en un tiempo relativamente prolongado sin sentir los síntomas de la fatiga tiene resistencia e igualmente está posibilitada para persistir en el esfuerzo en mejores condiciones cuando aparecen los síntomas de la fatiga. García Verdugo M. (2007).

La cualidad de resistencia es uno de los componentes de la condición física más utilizada por varios deportes, con ella podemos tener “aguantar, resistir” ya sea para caminar, correr, mantener un ejercicio físico por más tiempo posible, etc. Para definir la resistencia tomamos las palabras de Konovalova E. & Rivera M. (2012), donde la interpretan como la capacidad que tiene el organismo en contrarrestar la fatiga durante la ejecución de un trabajo de larga duración. Platonov (2001), la define como la capacidad para realizar un ejercicio de manera eficaz, superando la fatiga que se produce.

Por otro lado Cruz. J. (2008), la define como la capacidad de un individuo de mantener en un alto nivel y durante mayor tiempo posible, la capacidad de trabajo, cuando realiza cualquier tipo de actividad.

Por su parte Zintl F. (1991), señala que, es la capacidad de resistir física y psíquicamente a una carga durante largo tiempo produciéndose finalmente un cansancio (pérdida del rendimiento) insuperable (manifiesto) debido a la intensidad y la duración de la misma; y/o de recuperarse rápidamente después de esfuerzos físicos y psíquicos.

Mientras tanto, Navarro F. (1998), dice que la resistencia está relacionada directamente con la capacidad de resistir a la fatiga. También explica la misma depende de muchos factores, tales como la velocidad, la fuerza muscular, las capacidades técnicas de ejecución de un movimiento eficiente, la capacidad de utilizar económicamente los potenciales funcionales, el estado psicológico cuando se ejecuta el trabajo, etc.

Por otro lado Forteza A. (2009), dice que “la resistencia se puede entender como “el resultado del proceso de adaptación a una actividad específica, desde la más breve duración con gran intensidad, hasta la actividad prolongada”.

En resumen, queda claro que la resistencia es la cualidad que nos permite aguantar, mantener, prolongar la capacidad de trabajo utilizando las reservas energéticas por medio

del mecanismo oxidativo contrarrestando la fatiga producida por un ejercicio físico de larga duración.

La resistencia se suele subdividir en general y especial; de entrenamiento y de competición; local, regional y global; aeróbica y anaeróbica; muscular y vegetativa; sensorial y emocional; estática y dinámica; de velocidad y de fuerza. Platonov V. (2001).

“Cuando se trabaja la resistencia con un grupo de niños o niñas, encontramos un rendimiento paralelo hasta la pubertad. A partir de este momento, el rendimiento de los niños es mayor puesto que su maduración hormonal, entre otros se manifestara por el desarrollo de la masa muscular, y en las niñas aumenta el peso graso”. Begoña M. (2000).

1.3.4 Capacidad aeróbica

Guzmán R. (2010), dice que la capacidad aeróbica consiste en acomodar la necesidad de oxígeno de los músculos que se ejercitan mediante la adaptación cardiovascular como respuesta al aumento de la actividad. Para Cruz J. (2008), es la capacidad de la persona para realizar un movimiento de estructura cíclica durante mayor tiempo posible, realizando con alta eficacia y utilizando de una manera casi exclusiva, el mecanismo aeróbico en la producción de energía.

Por otro lado Grosser M., Brüggemann P. & Zintl F. (1989), la definen como la cantidad de energía necesaria para el esfuerzo degradando los almacenes energéticos, que son el glucógeno y la grasa.

1.3.5 El VO₂ máx

Para Grosser M., Brüggemann P. & Zintl F. (1989), el consumo máximo de oxígeno (VO₂ Máx.) es aquella cantidad de oxígeno que se inspira como máximo en un estado equilibrado.

El incremento en la función pulmonar y cardiovascular acompaña al crecimiento. De manera similar lo hace la capacidad aeróbica (VO_2 máx.). El VO_2 máx., expresado en litros por minuto (l/min), alcanza su nivel más alto entre los 17 y los 21 años de edad en los varones y entre los 12 y 15 años en las mujeres, disminuyendo luego en forma sostenida. Guzmán R. (2010).

Para Machado F. et al. (2002), la edad cronológica y la maduración biológica, determinan aumento del VO_2 máx. en valores absolutos (l/min), no obstante, modifica sus valores relativos con la masa corporal ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$).

En un estudio realizado por Fernández J. (2013), se observó que entre los siete y los doce años el VO_2 relativo de las niñas representa el 97% del de los niños; después de los doce y hasta los catorce el 95% y a partir de esta edad hasta los dieciocho, el 85%.

1.3.6 La velocidad

Es la capacidad de la persona para ejecutar un movimiento de estructura cíclica con la máxima potencia y en el menor tiempo posible. Cruz J. (2008).

Para García J. et al. (1996), es la capacidad de un sujeto para realizar acciones motoras en un mínimo de tiempo y con el máximo de eficacia. No siempre la velocidad es considerada en recorrer una x distancia en el menor tiempo posible, por ejemplo, Grosser M., Brüggemann P. & Zintl F. (1989), la definen como la capacidad de reaccionar con máxima rapidez frente a una señal y/o realizar movimientos con máxima velocidad.

El desarrollo de la velocidad depende de la fuerza, de la coordinación intramuscular, de la relación de las fibras rápidas, del sistema energético, etc. Todo en conjunto puede aportar de manera significativa en el desarrollo o mejora de esta cualidad.

1.3.7 Desarrollo de la velocidad

Al igual que ocurre en las otras capacidades condicionales, la velocidad se encuentra influenciada por el desarrollo biológico y el crecimiento, aunque es una cualidad que se encuentra altamente influenciada por el potencial genético que posee el sujeto. García J. et al. (1996).

Durante el periodo de crecimiento, se observan incrementos de la velocidad pura a los 7-9 años y a los 12-13 años, definiéndose este último lapso como el periodo más sensible en relación con esta expresión de la esfera motora del humano. A partir de los 14 años el ritmo anual de crecimiento de la velocidad decrece y prácticamente se detiene a los 16 años, si en lo sucesivo no se estimula con cargas de trabajo especializado. Cruz J. (2008).

En un estudio realizado por Fernández J. (2013), a 48.738 escolares entre 7 y 18 años, de 386 instituciones educativas de la capital, se investigó la evolución de la velocidad de desplazamiento en tres distancias (20, 30 y 40 metros), en relación con la edad. En cuanto a esto encontraron diferencias significativas de ($p < 0,001$) entre niños y niñas en todos los rangos de edad y sobre las tres distancias.

1.3.8 La flexibilidad

Para Cruz J. (2008), la flexibilidad es la capacidad de la persona para realizar los movimientos con la mayor amplitud posible. También la define Arregui J. A. & Martínez V. (2001), como la capacidad física de amplitud de movimientos de una sola articulación o de una serie de articulaciones.

Dantas E. & Soarez J. (2001), dice que hablar de flexibilidad es, por lo tanto, referirse a los mayores arcos de movimientos posibles en las articulaciones implicadas. Por otro lado García J. et al. (1996), menciona que se debe tener en cuenta la movilidad, que es la capacidad de movimiento de una articulación y que esta a su vez incluye los siguientes factores:

- Capacidad de estiramiento de las fibras de un musculo.
- Capacidad de estiramiento de los tendones que afectan a esa articulación.
- Capacidad de estiramiento de los ligamentos que rodean la articulación.
- Capacidad de movimiento que permite la constitución de las paredes articulares.

La flexibilidad depende de propiedades morfológicas y funcionales, de la estructura de las articulaciones y de la elasticidad de los músculos, cartílagos y ligamentos. Sus índices pueden ser limitados por estas particularidades, sin descartar el papel del sistema nervioso central. Barrios J. & Ranzola A. (1998).

Por otra parte, la movilidad se puede dividir en dos formas que son: movilidad estática y movilidad dinámica.

La movilidad estática es la movilidad de una articulación sin poner énfasis en la velocidad de ejecución y la movilidad dinámica es la capacidad de utilizar una amplitud de movimiento de una articulación durante la ejecución de una actividad física. García J. et al. (1996).

1.3.9 Desarrollo de la flexibilidad

La flexibilidad general, podemos decir alcanza sus máximos valores entre los 2 y 3 años de edad. Desde su nacimiento, el ser humano tiene una gran movilidad articular, la cual tiende a disminuir con la edad. Es la única que tiende a decrecer desde edades muy tempranas. García J. et al. (1996).

Dos Santos R. (2002), encontró en su estudio que en todas las edades hay superioridad femenina en cuanto a la flexibilidad, ocurriendo un declínio de la misma en ambos géneros a partir de los 13 años.

En un estudio realizado por Maffuli N., King J. B. & Helms P., citado por Arregui J. A. & Martínez V. (2001), encontraron que la flexibilidad estaba más generalizada en las chicas que en los chicos en los que la flexibilidad de la parte superior del cuerpo era independiente de la inferior. Las muchachas eran más flexibles que los chicos entre los 13 y los 16 años.

CAPÍTULO II

2.1 OBJETIVOS, MÉTODOS Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 Objetivo general

Determinar la influencia de la edad biológica en algunos índices antropométricos y motores en niñas entre 12 y 13 años de edad del Colegio Alemán de la ciudad de Cali.

2.1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar los principales índices antropométricos y motores en las niñas entre 12 y 13 años de edad del Colegio Alemán de la ciudad de Cali.
- Realizar un análisis de correlación de los principales índices antropométricos y motores.
- Analizar las diferencias que hay entre las niñas con y sin menarquia.

2.2 Tipo y diseño general del estudio

Este estudio es de corte transversal, donde se aplicaron los test correspondientes para la toma de datos en un determinado momento. Descriptivo, puesto que en él se interpreta la realidad relacionada con la influencia de la edad biológica en algunos índices antropométricos y motores y por último, comparativo por que se miran las diferencias entre las niñas con y sin menarquia.

2.3 Población y muestra

La población total del estudio fue de 32 niñas de 12 y 13 años de edad, de grado séptimo del Colegio Alemán de la ciudad de Cali de estrato 5.

Una vez obtenida la población inicial, se seleccionó una muestra no probalística de acuerdo con los siguientes criterios inclusión: estar en el rango etario estudiado, responder la encuesta sobre presencia o no de la menarquia, no tener tener enfermedades que impidieran realizar los test, aceptar la participación libre y voluntaria en el estudio. Se excluyeron aquellas participantes que además de no cumplir los criterios anteriores, no terminaran las pruebas realizadas. Finalmente se obtuvo un total de 25 niñas, 15 niñas sin menarquia y 10 niñas con menarquia.

2.4 Edad de la menarquia y Práctica deportiva

Se aplicó una encuesta para conocer la edad de la menarquia, donde las niñas indicaban si este parámetro ya se había presentado o no y el tiempo de iniciación de ésta. De igual forma en la encuesta respondían si realizaban algún deporte y la frecuencia de práctica. (Ver anexo 2).

2.5 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

Para la elaboración de este estudio se tuvieron en cuenta variables antropométricas como masa corporal, estatura. Para las pruebas motoras se emplearon la dinamometría manual, salto largo sin impulso, lanzamiento de balón medicinal 3 kg, test de Wells, carrera de 20 m lanzados y el test de Course Navette.

2.5.1 Estatura

Para recoger los datos de la talla se utilizó como instrumento de medición una escuadra y una cinta métrica clásica de modista o costura general. Medidas: 2 metros de largo por 2 cm de ancho. Precisión: 10 mm.

Se colocó la cinta métrica verticalmente en la pared, asegurándose que quedara bien fijada. La alumna recibió las siguientes instrucciones: de pie, bien erguido, descalza, con los brazos relajado, los pies juntos de tal manera que los maléolos estén en contacto, luego mirada hacia adelante y conservándose lo más posible tras una inspiración profunda y estiramiento previos a la medición.

La cabeza se orientó en el plano Frankfort. La escuadra se puso sobre el punto superior de la cabeza (vertex) comprimiendo el cabello denso hasta hacer contacto con el cuero cabelludo, lo que permitió hacer una marca por el borde inferior de la escuadra conservando la dirección lineal del metro. Se aseguró que las estudiantes conservaran los talones en contacto con el suelo, luego se hizo la medición en centímetros (Jáuregui G. & Ordoñez O, 1993).

2.5.2 Masa corporal

Para recoger los datos de peso corporal se utilizó como instrumento de medición una báscula de piso o mecánica de uso doméstica marca Beurer de indicador análogo, precisión de 1 Kg, capacidad de 135 Kg.

La báscula se puso sobre una superficie plana, cuidando que la lectura estuviera en cero. El pesaje se realizó con la persona descalza, con el mínimo de ropa y debió pararse en el centro de la báscula con el peso corporal distribuido eventualmente en ambos pies, con la mirada al frente, luego se hizo la lectura con una variación cercana a los 100 gramos (Jáuregui G. & Ordoñez O, 1993).

2.5.3 Salto largo sin impulso

Para la realización de este test solamente se requirió de un decámetro con precisión de 10 mm.

La persona se ubicó de pie, tras la línea de salida con los pies juntos, las rodillas y los brazos balanceados hacia atrás el participante despegó vigorosamente y saltó lo más lejos posible, simultáneamente balanceó sus brazos hacia adelante. Cayó a pie junto y evitó dejarse ir hacia atrás. La prueba fue ejecutada dos veces y se registró la mejor marca medida desde la línea de salto al final de la primera huella. La medida se tomó en centímetros (Jáuregui G. & Ordoñez O, 1993).

2.5.4 Lanzamiento de balón medicinal

El propósito fue medir la fuerza explosiva en general del cuerpo, con predominio en la musculatura de brazos y tronco. El test se realizó con un balón medicinal de 3 Kg y la unidad de medida fue en metros con decámetro con precisión de 10 mm.

La ejecución se realizó tras la línea, con los pies a la misma altura y ligeramente separados, el balón se sujetó con ambas manos por detrás de la cabeza de la evaluada. Flexionó ligeramente las piernas y arquear el tronco hacia atrás para lanzar con mayor potencia. Se lanzó el balón con ambas manos a la vez por encima de la cabeza. El lanzamiento no era válido si se rebasaba la línea con los pies o el cuerpo después de lanzar (Martínez E. J. 2002)

2.5.5 Carrera de 20 metros lanzados

Para la realización de este test se utilizaron los siguientes implementos: 1 decámetro con precisión de 10 mm y 3 conos, 2 cronómetros marca Casio con precisión de centésimas de segundo.

El participante inició en la posición de listos desde la salida alta, al comienzo de una línea recta de 40 metros (A). Un evaluador se ubicó en este punto y dio la orden de salida de acuerdo con el cronometrista ubicado al final del recorrido (C). El evaluado recorrió la

distancia a una velocidad máxima. Un auxiliar dió la señal al cronometrista, al paso por los 20 metros (B) (Jáuregui G. & Ordoñez O, 1993).

2.5.6. Test de Wells

La implementación utilizada para el test de Wells fue un Cajón (largo 35 cm, ancho 45 cm, alto 32 cm) Las medidas de la tabla superior (de medición) son: largo 55 cm y ancho 45 cm. Esta cara del cajón sobrepasaba en 23 cm a la cara donde eran colocados los pies. Sobre la cara superior estaba grabada una escala de 0 a 50 cm

El participante se ubicó sentado. Orientó los pies verticalmente contra el cajón, el cual estaba bloqueado por una superficie sólida, para evitar su desplazamiento. La prueba consistió en una flexión del tronco hacia adelante tanto como fuera posible sin doblar las rodillas y con los brazos extendidos al frente. En la medición se requirió mantener la posición más distante. No podía hacer movimientos de balanceo durante la flexión. La prueba se realizó dos veces registrando el mejor resultado. (Jáuregui G. & Ordoñez O, 1993).

2.5.7 Test de Course Navette

Su objetivo es medir la resistencia aeróbica, consistió en realizar carrera de ida y vuelta entre 2 líneas paralelas separadas entre sí 20 metros. La implementación usada en este test fue 20 conos, decámetro con precisión de 10 mm, 5 cronómetros marca Casio con precisión en centésimas de segundo, amplificador de sonido y un audio del test Course Navette.

Los individuos a evaluar se desplazaron entre las dos líneas siguiendo unos sonidos que emitía una grabación, dichos sonidos indicaban el momento de partida desde una línea hacia otra antes o justo con el sonido. La velocidad inicial del desplazamiento es de 8.5 km/h aumentando 0.5 km/h entre etapas. El test terminaba cuando el evaluado se retrasaba

3 veces seguidas a los sonidos y la etapa válida para la evaluación es aquella que fue terminada en su totalidad, cada etapa duraba un minuto.

El máximo consumo de oxígeno se estimó con la siguiente fórmula, que es la que se debe usar con personas menores de 19 años de edad.

$$VO_2 \text{ Máx. (ml, kg} \cdot \text{min)} = 31.25 + (3.238 \times vf) - (3.248 \times E) + (0.1536 \times vf \times E)$$

Dónde: vf-velocidad final alcanzada en la última etapa que el evaluador logre.

E será la edad en años (Alba Berdeal A. 2005).

2.5.8. Dinamometría manual

El implemento utilizado para la realización de este test fue Dinamómetro marca Baseline cuya unidad de medida se determina en Kilogramos.

La evaluada adoptó una postura de pie con la cabeza erguida, mirando al frente ajustando el dinamómetro de modo que la segunda falange del corazón se pusiera al instrumento de agarre en un ángulo de 90°. El agarre del implemento se realizó con la mano dominante. Se situó con los brazos al lado de las caderas, apretó con rapidez y al máximo, no tardando más de unos pocos segundos en cada ensayo. No cambiaba la postura inicial. Se efectuaron 2 ensayos alternativamente con cada mano, descansando entre 20 y 60 en cada ensayo. (George J. et al. 2001).

2.6 Consideraciones éticas

La realización de este estudio de tipo descriptivo, se hizo teniendo en cuenta la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia que establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

Según el artículo 11 este estudio clasifica como investigación de riesgo mínimo.

En el estudio no se manipuló la información, no se administraron medicamentos a los participantes, por lo tanto no necesitó consentimiento informado y tampoco hubo beneficio económico o contraprestación a los investigadores.

2.7 Procesamiento de información estadística

Los datos obtenidos se registraron en una hoja de cálculo (Excel 2013). Después de depurar y codificar la base de datos, se procedió a realizar un análisis exploratorio de datos en el programa estadístico SPSS versión 19 a partir de este programa estadístico se realizó análisis y la tabulación de los mismos.

Para el análisis estadístico se realizó el análisis descriptivo exploratorio mediante: promedio, desviación estándar y coeficiente de variación.

También se realizó un análisis de correlación de Pearson que sirve para ver si hay una interrelación estadística entre las variables. Por último se realizó un análisis comparativo mediante la prueba estadística de T-student asumiendo unas diferencias significativas del 95% ($p < 0,05$) entre las niñas con y sin menarquia.

CAPITULO III

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 EDAD BIOLÓGICA

Las niñas evaluadas (25) en este estudio tuvieron un promedio de edad de 12,25 años; las niñas con menarquia tenían un promedio de $12,55 \pm 0,52$ años y las niñas sin menarquia con un promedio de $12,14 \pm 0,35$ años esto indica que entre los dos grupos no hay diferencias en la edad a un nivel de significancia de ($p < 0,05$), por esta razón se deduce que la diferencia radica en un hecho biológico a pesar de estar en el mismo rango de edad cronológica. Esto se puede observar en la tabla N° 1.

Tabla N° 1 Datos de las edades de las niñas con y sin menarquia

	MEDIA (EDAD EN AÑOS)	DESVIACIÓN ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)	SIGNIFICANCIA $P < 0,05$
NIÑAS CON MENARQUIA	12,55	0,52	4,14	0,2
NIÑAS SIN MENARQUIA	12,14	0,35	2,88	

3.1.1 Edad de la menarquia

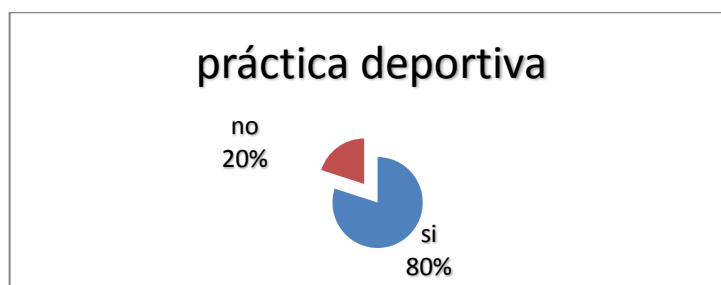
Se sabe que la menarquia es un indicador de madurez sexual, con el cual se puede analizar el comportamiento de desarrollo del organismo de la mujer. La menarquia normalmente tiene su aparición a la edad de 12-13 años y viene influenciada por muchos factores tales como sociales, nutritivos, patologías, factores genéticos entre otros (Berk L. 1999, Sánchez Borrego R. et al. 2001).

En cuanto a la edad de la menarquia en otros países, Wells C. (1999), dice que la edad promedio de la menarquia en los estados unidos es a los 12,8 años. No obstante la edad de la menarquia para nuestro grupo fue $12,55 \pm 0,52$ años con un coeficiente de variación de 4,14%; esto indica que este es un grupo homogéneo. Este grupo comparado con estudios nacionales e internacionales tales como el de Vázquez V, Martínez A., Díaz M. (2005), quienes en su estudio longitudinal sobre la menarquía y ciclo menstrual en estudiantes internas y externas de ciudad de la Habana Cuba encontraron que las niñas tuvieron su primera menstruación a la edad de los $13,18 \pm 1,41$. Como se puede observar, este es un dato que está por encima de nuestras evaluadas, se puede suponer que esto se debe a factores ambientales y económicos. Por otro lado, en el estudio de Muniesa A. & Torrero L. (2004), sobre la valoración antropométrica y de la maduración de niñas deportistas en la ciudad de Aragón encontraron que la edad de la menarquia para las niñas que no realizan un ejercicio físico regular es de 12,62 años y para las que realizan el ejercicio físico regular fue de 11,9 años, lo cual indica que es un resultado similar a nuestro grupo evaluado.

3.1.2 La edad de la menarquia y la práctica deportiva

A partir de la información suministrada por las niñas evaluadas sobre la práctica deportiva y su frecuencia, en la gráfica N°1 se expresa los siguientes porcentajes: el 80% de las evaluadas realiza deporte con frecuencia de 3 días a la semana y el 20% no realiza ninguna actividad deportiva.

Gráfica N°1 Porcentaje de la práctica deportiva en las niñas de 12 y 13 años del Colegio Alemán de la ciudad de Cali



Konovalova E. & Rivera M. (2012), encontraron que la edad de la menarquia promedio de las deportistas del Valle del Cauca es de 12,5; mientras que Klentrou P. & Plyley M. (2003), en su estudio en las gimnastas rítmicas y un grupo control no deportistas en Canadá encontraron que la menarquia fue significativamente ($p < 0,01$) más tardía (media $13,8 \pm 0,3$ años en 45 gimnastas) en comparación con el grupo control (media de $12,5 \pm 0,1$ años en 78 niñas no deportistas), lo cual no está tan alejado del promedio de nuestro grupo estudiado.

Al contrario, si comparamos también con un estudio retrospectivo realizado sobre la menarquia, amenorrea y crecimiento en las gimnastas de rítmica de elite españolas realizado por Mendizábal A. & S., Rojo-González, J. J. (2000), ellos encontraron que la menarquia tuvo lugar a los $15,2 \pm 1,87$ años. Aquí vemos que existe una diferencia muy grande con respecto a nuestro grupo estudiado.

Suárez I., Izquierdo I., & Almenares E. (2007), en su estudio seleccionaron una muestra de 171 deportistas de las preselecciones nacionales y juveniles de 23 disciplinas deportivas, encontraron la edad media de la menarquia de $13,66 \pm 1,8$ en la población deportiva, superior a la edad media de la menarquia de la población cubana en general, según estudios previos. Comparadas con nuestro grupo también se encuentra por encima del promedio.

Otro aporte nos da una encuesta donde participaron 1.276 atletas de élite y el grupo control de Noruega realizada por Torstviet, M K. & Sundgot Borgen J. (2005), donde encontraron que la edad de la menarquia fue de $13,4 \pm 1,4$ años y en el grupo control fue de $13,0 \pm 1,3$ años. Dušek t. (2001), y por último, en Croacia estudió la influencia de entrenamiento de alta intensidad asociada a trastornos del ciclo menstrual en atletas, encontró que la edad media de la menarquia fue de $13,8 \pm 1,4$ años y que las atletas que iniciaron la formación después de la menarquia, con independencia de su edad, la edad media de la menarquia fue de $12,6 \pm 1,0$ años (mediana = 12,5). Al ser comparadas con nuestro grupo estudiado también se encuentran con resultados similares con respecto a nuestras evaluadas.

Con respecto a los estudios anteriormente mencionados se puede decir que la diferencia más notoria radica en que las niñas de los estudios internacionales realizan una práctica deportiva a nivel de alto rendimiento mientras que las niñas de este estudio sólo realizan su práctica deportiva a nivel escolar. Bien es sabido que las deportistas de altos logros de categorías infanto juveniles pueden ver retrasada la aparición de la menarquia, debido a los menores porcentajes de grasa que mantienen y el rol de este tejido en la señalización a la hipófisis sobre condiciones maduracionales adecuadas, para que ésta posteriormente estimule las glándulas sexuales y la aparición de la menarquia. (Konovalova E. & Rivera M. (2012). Wells C. (1991)).

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS Y MOTORES DE LAS NIÑAS CON MENARQUIA Y SIN MENARQUIA ENTRE 12-13 AÑOS DE EDAD DEL COLEGIO ALEMÁN DE LA CIUDAD DE CALI

Las principales características antropométricas motoras muestran que el grado de maduración en cuanto a crecimiento y nivel de condición física en la que se encuentra una determinada persona de acuerdo su estado de salud, físico y mental para así desarrollar las diferentes tareas motoras del día a día. Es importante tener en cuenta estas condiciones y saber aplicar los test para que permita tener un control adecuado a estas variables.

3.2.1 PRINCIPALES ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS

En la tabla N° 2 se encuentran los resultados obtenidos de los índices antropométricos (peso y talla) de las niñas con y sin menarquia, así como los valores de p para la comparación de estos parámetros entre los grupos.

TABLA N° 2 Índices antropométricos en niñas con menarquia y sin menarquia

ESTADÍSTICA	NIÑAS CON MENARQUIA		NIÑAS SIN MENARQUIA		SIGNIF. P < 0,05	SIGNIF. P < 0,05
	MASA CORPORAL (Kg)	ESTATURA (cm)	MASA CORPORAL (Kg)	ESTATURA (cm)	MASA CORPORAL	ESTATURA
Promedio	51,66	159,11	49,35	154,65	0,307	0,092
D. Estándar	4,2	5,84	14,86	6,21		
C.V. %	8,13	3,67	30,11	4,01		
Rango	12	15,5	53	21,4		
Mínimo	48	149,5	33	145		
Máximo	60	165	86	166,4		

D. Estándar: Desviación estándar

C.V. %: Coeficiente de variación.

3.2.1.1 Masa corporal

Para la masa corporal los valores obtenidos por nuestras niñas estudiadas son las siguientes: para las niñas con menarquia el promedio es de $51,66 \pm 4,12$ kg; con un C.V. de 8,13%, rango de 12 kg; un valor máximo de 60 kg y mínimo de 48 kg; esto nos indica que es grupo homogéneo. En las niñas sin menarquia los resultados fueron: promedio de $49,35 \pm 14,86$ kg; un C.V. de 30,11%, rango de 53 kg, un valor máximo de 86 kg y mínimo de 33 kg, esto nos indica que es un grupo heterogéneo. Con un valor T de 0,307; de ello se puede afirmar que no hay diferencias significativas a un grado de ($P < 0,05$) entre los dos grupos.

Al comparar los valores percentiles del estudio realizado sobre el crecimiento de escolares Bogotanos realizado por Fernández J. & Ruíz F. (2012), se observa que los dos grupos evaluados en este estudio están cerca al valor percentil del 95%.

Al comparar nuestros dos grupos estudiados, tenemos el trabajo de Cossío-Bolaños M. & Arruda M. (2009), que constituye una propuesta de valores normativos para la evaluación de la aptitud física en niños de ambos sexos de 6 a 12 años de Arequipa Perú, con valores para las niñas de 12 años de $43,67 \pm 5,12$ kg. Estos valores están por debajo de los promedios de las niñas de este estudio.

Por otro lado Barrios D., & Franco M. (2011), investigaron a escolares en el municipio del Cerrito Valle encontrando valores de 45,26 kg. Hernández L. (2011), realizó un estudio con escolares en Ansermanuevo, obteniendo valores para niñas con menarquia de 12 años 43 ± 7 kg, para las niñas sin menarquia, 35 ± 5 kg, también para niñas de 13 años con menarquia, 44 ± 7 kg, para las niñas sin menarquia, 39 ± 7 kg. Estos valores también se encuentran debajo de los promedios de las niñas de este estudio. De mismo Caicedo E. & Castro L. (2010), evaluaron estudiantes del colegio CEAT de la ciudad de Yumbo con valores para niñas de 12 años de $32,3 \pm 6$ kg. De igual forma Dos Santos R. (2002), estudió a adolescentes de 7 a 14 años de la región de Cotinguiba Brasil, con valores para niñas de 12 años de $39,59 \pm 9,51$ kg, para las niñas de 13 años, $43,28 \pm 9,39$ kg. Podemos afirmar que nuestras niñas evaluadas están por encima del promedio de las estudiantes evaluadas.

De los tres estudios anteriormente citados, se puede afirmar que las niñas evaluadas en este estudio están por encima del promedio, y que esto podría relacionarse con el estrato socioeconómico ya que nuestra muestra fue de clase alta y las de esos estudios principalmente se compuso por escolares de instituciones públicas o también pudo ser debido a los hábitos alimenticios aunque estos parámetros no fueron registrados.

3.2.1.2 Estatura

Los valores de la estatura observadas en la tabla N° 2 de las niñas evaluadas son las siguientes: para las niñas con menarquia el promedio es de $159,11 \pm 5,84$ cm, con un C.V de 3,67%, un rango de 15,5 cm, un valor máximo de 165 cm y mínimo de 149,5 cm, esto indica que es un grupo homogéneo; para las niñas sin menarquia el promedio fue de

154,65±6,21 cm, con un C.V. de 4,01%, un rango de 21,4 cm, un valor máximo de 166,4 cm y mínimo de 145 cm, esto indica que también es un grupo homogéneo, con un valor T de 0,092. Al comparar estos dos grupos, se puede observar que no hay diferencias en la estatura con un grado de significancia de ($p < 0,05$).

Al contrastar con los valores del percentil del estudio Fernández J. & Ruíz F. (2012), de ello se puede afirmar que los grupos de niñas evaluadas en este estudio tienen una buena estatura y están cerca al percentil 95 de las bogotanas.

Cossío-Bolaños M. & Arruda Miguel. (2009), realizaron un trabajo de una propuesta de valores normativos para la evaluación de la aptitud física en niños de 6 a 12 años de Arequipa Perú, donde para las niñas de 12 años encontraron los valores de 150,9±4,82 cm. Lo cual indica que las niñas evaluadas en este estudio están por encima del promedio de estatura de las niñas de Arequipa Perú.

Dos Santos R. (2002), en su trabajo realizado a adolescentes de Cotinguiba Brasil, encontrando los siguientes valores: para niñas de 12 años, 148,66±7,47 cm, para niñas de 13 años, 153,81±6,90 cm. Caicedo E. & Castro L. (2010), investigaron a las estudiantes del colegio CEAT de la ciudad de Yumbo con valores para niñas de 12 años iguales a 140±11 cm, para niñas de 13 años, 146±6 cm. De ello se puede afirmar que nuestros grupos de niñas evaluadas tienen un promedio similar de estatura de las niñas de Brasil.

Hernández L. (2011), investigó a escolares en Ansermanuevo con valores para niñas con menarquia de 12 años iguales a 150±4,6 cm, para las niñas sin menarquia iguales a 144±6,6 cm, también para niñas de 13 años con menarquia equivalente a 153±5 cm, para niñas sin menarquia iguales a 146±8 cm. Con relación a este estudio se puede afirmar que las niñas con menarquia de este estudio están por encima del promedio de las niñas escolares de Ansermanuevo mientras que las niñas sin menarquia de este estudio tienen un promedio similar.

Barrios D. & Franco M. (2011), encontraron que las niñas de Cerrito Valle después de los 9 años y hasta los 12 años superan ampliamente en estatura a departamentos como Bogotá y Manizales.

De los estudios anteriormente mencionados, se puede decir que la ubicación geográfica puede ser un factor que incide en el desarrollo de la estatura.

3.2.2 PRINCIPALES ÍNDICES MOTORES

3.2.2.1 Resistencia

En la tabla N° 3 se encuentran los resultados obtenidos para la prueba Course Navette en las niñas con y sin menarquia, así como los valores de p para la comparación de estos parámetros entre los grupos.

TABLA N° 3. Resultado del Test de Resistencia Course Navette en niñas con y sin menarquía.

ESTADÍSTICA	NIÑAS CON MENARQUIA VO ₂ Máx. (ml/Kg/min)	NIÑAS SIN MENARQUIA VO ₂ Máx. (ml/Kg/min)	SIGNIF. P < 0,05
Promedio	45,78	43,05	0,22
D. Estándar	11,9	5,48	
C.V. %	26	12,72	
Rango	11,9	17,1	
Mínimo	41,1	35,9	
Máximo	53	53	

D. estándar: Desviación estándar

C.V. %: Coeficiente de variación

Para la resistencia se realizó el test de Course Navette, al cual se calculó el VO₂ máx. Donde se obtuvieron los siguientes resultados: para las niñas con menarquia el promedio

fue de $45,78 \pm 4,42$ ml/kg/min, con un C.V. de 26%, rango de 11,9; el valor máximo 53 ml/kg/min y mínimo de 41,1 ml/kg/min, siendo así un grupo heterogéneo. Para las niñas sin menarquia el promedio fue de $43,05 \pm 5,48$ ml/kg/min, con un C.V. de 12,72%, un rango de 17,1; el valor máximo 53 ml/kg/min y el mínimo 35,9 ml/kg/min, siendo también un grupo homogéneo, con un valor T de 0,22. De ello podemos afirmar que no hay diferencias significativas entre las niñas menarquicas y no menarquicas a un grado de ($p < 0,05$).

En cuanto al valor percentil se tiene el trabajo realizado por Fernández J. (2013) al comparar nuestras niñas evaluadas con los percentiles podemos afirmar que las niñas menarquicas y no menarquicas están en el percentil 70 y obtuvieron un buen resultado en cuanto al VO_2 Máx.

Si se comparan los resultados obtenidos de nuestras evaluadas, tenemos el trabajo de Villera S, & Petro J. (2010), en escolares de 10 a 12 años en Montería, Colombia con promedios $39,73 \pm 5,95$ ml/kg/min, también el estudio de Brasil realizado por dos Santos J. /15/, con valores para niñas de 12 años de $45,63 \pm 5,02$ ml/kg/min y para niñas de 13 años con $44,86 \pm 5,33$ ml/kg/min. Hernández A. & Sarria E. (2013), trabajaron con los escolares del Liceo Nueva Floresta de la ciudad de Cali, obteniendo valores de $40,09 \pm 1,26$ ml/kg/min. Campo M. & Vique J. (2013), estudiaron a escolares de 9 a 11 años de la Institución Educativa Leonardo Da Vinci de la ciudad de Cali, obteniendo valores de $40,91 \pm 2,49$ ml/kg/min. De ello se puede afirmar que los valores de los anteriores estudios mencionados y los valores de las niñas de este estudio son similares.

Desde el punto de vista teórico era esperable que las niñas con menarquia tuvieran un mayor desempeño en la prueba de resistencia que su contraparte, dado el aporte que las hormonas sexuales hacen a un mejor desempeño en actividades de resistencia. (Begoña M. (2000)), y aunque el promedio fue ligeramente mayor no resultó significativo. Esto podría explicarse desde el tamaño tan reducido de la muestra que no permitió que las diferencias esperables fueran observadas.

3.2.2.2 Fuerza

3.2.2.2.1 Lanzamiento de balón medicinal

En la tabla N° 4 se encuentran los resultados obtenidos para la prueba Lanzamiento de balón medicinal en las niñas con y sin menarquia, así como los valores de p para la comparación de estos parámetros entre los grupos.

TABLA N° 4. Resultado del Test de fuerza en miembro superior: Lanzamiento de balón medicinal de 3 Kg en niñas con y sin menarquia

ESTADÍSTICA	NIÑAS CON MENARQUIA	NIÑAS SIN MENARQUIA	SIGNIF. $P < 0,05$
	Fuerza (m)	Fuerza (m)	
Promedio	4,71	3,88	0,04
D. Estándar	1	0,71	
C.V. %	21,23	18,29	
Rango	3,3	2,38	
Mínimo	2,8	3,02	
Máximo	6,1	5,4	

D. estándar: Desviación estándar

C.V%: Coeficiente de variación

La prueba de lanzamiento de balón medicinal de 3 kg. los resultados obtenidos para las niñas con menarquia fueron: promedio $4,71 \pm 1$ m, con un C.V. de 21,23, un rango de 3,3; el valor máximo 6,1 m y el mínimo 2,8 m, esto nos indica que es un grupo heterogéneo. En el grupo de las niñas no menárquicas promedio fue $3,88 \pm 0,71$ m, con un C.V. de 18,29, un rango de 2,38 m, el valor máximo 5,4 m y el mínimo 3,02 m; estos valores nos indican que también es un grupo heterogéneo; con un valor T de 0,04. Si se compara entre los dos grupos podemos decir que los mejores resultados obtenidos en esta prueba la hicieron las niñas a quienes les ha llegado la menarquia y hay diferencias significativas entre los dos grupos de niñas a un grado de ($p < 0,05$).

Al confrontar los valores anteriormente mencionados tenemos el estudio de Álvarez R. (2011), con un promedio de 4,30 m en estudiantes de 8 y 9 grado del Instituto Bardenas; y a Machado R. et. al. (2011), en grupo de balónmano y futsala con valores de $3,4 \pm 0,6$ m, esto nos indica que nuestros grupos evaluados obtuvo mejores resultados.

Por el contrario al comparar con el estudio de Martínez E. (2003), realizado a niños del grado 1° de bachillerato, un promedio de 509,86 cm, el cual está por encima del promedio de nuestros dos grupos evaluados.

3.2.2.2 Dinamometría Manual

En la tabla N° 5 se encuentran los resultados obtenidos para la prueba de Dinamometría Manual en las niñas con y sin menarquia, así como los valores de p para la comparación de estos parámetros entre los grupos.

TABLA N° 5. Resultado del Test de Fuerza en miembro superior: Dinamometría Manual en niñas con y sin menarquía

ESTADÍSTICA	NIÑAS CON MENARQUIA	NIÑAS SIN MENARQUIA	SIGNIF. $P < 0,05$
	Fuerza (Kg)	Fuerza (Kg)	
Promedio	26,88	22,14	0,1
D. Estándar	4,80	4,93	
C.V. %	17,85	22,26	
Rango	14	15	
Mínimo	21	15	
Máximo	35	30	

D. estándar: Desviación estándar

C.V%: Coeficiente de variación

Para la dinamometría se tuvo en cuenta la mano dominante de las evaluadas obteniendo los siguientes resultados: para las niñas con menarquia el promedio fue de $26,88 \pm 4,80$ kg, un C.V. de 17,85%, un rango de 14; el valor máximo 35 kg y el mínimo 21 kg, siendo así un grupo homogéneo; para las niñas no menarquicas el promedio fue de $22,14 \pm 4,92$ kg, con un C.V. de 22,26%, un rango de 15, el valor máximo 30 kg y el mínimo 15 kg, siendo también un grupo heterogéneo, el valor de T fue de 0,1. Esto nos indica que no hay diferencias significativas entre los dos grupos de niñas.

Al comparar nuestras evaluados con otros estudios tenemos que Sánchez García A. et. al. (2007), al hacer una evaluación de la condición física general en una selección de balón mano, encontró un promedio de $24,86 \pm 4,01$ kg. Por otro lado Barrios D., & Franco M. /14/, estudiaron a escolares en el municipio del Cerrito Valle, obteniendo un promedio de $19,8 \pm 5,2$ kg. El estudio de López J. & Vernetta M. (1997), donde aplicaron el test a 18 niñas gimnastas de 12 años, obtuvo el promedio de $20,81 \pm 6,29$ kg. También en trabajos como el de Campo M. & Vique J. (2013), donde se encontró un promedio de $16,76 \pm 3,82$ kg. Y por último tenemos el estudio de Caicedo E. & Castro L. (2010), realizado en el municipio de Yumbo en el colegio CEAT con valores para niñas de 12 años con $19,5 \pm 3$ kg y para niñas de 13 años con $21,0 \pm 3$ kg. Con lo anterior podemos decir que los promedios de las niñas con menarquia de este estudio están por encima de los valores de los estudios encontrados y los valores de las niñas no menarquicas son similares.

3.2.2.2.3 Salto largo sin impulso

En la tabla N° 6 se encuentran los resultados obtenidos para la prueba de Salto largo sin Impulso en las niñas con y sin menarquia, así como los valores de p para la comparación de estos parámetros entre los grupos.

TABLA N° 6. Resultado del Test de Fuerza en miembro inferior: Salto Largo sin impulso en niñas con y sin menarquía

ESTADÍSTICA	NIÑAS CON MENARQUIA	NIÑAS SIN MENARQUIA	SIGNIF.
	Fuerza (cm)	Fuerza (cm)	P < 0,05
Promedio	155,88	129,28	0,004
D. Estándar	11,61	25,29	
C.V. %	7,44	19,56	
Rango	35	80	
Mínimo	140	94	
Máximo	175	174	

D. estándar: Desviación estándar

C.V%: Coeficiente de variación

En el salto largo el promedio obtenido para las niñas con menarquia fue $155,88 \pm 11,61$ cm, con un C.V. de 7,44, un rango de 35 cm, el valor máximo 175 cm y el mínimo 140 cm, esto nos indica que es un grupo homogéneo. Para las niñas no menárquicas el promedio fue $129,28 \pm 25,29$ cm, con un C.V. de 19,56, un rango de 80, el valor máximo 174 cm y el mínimo 94 cm; esto valores nos indican que es un grupo heterogéneo. Si comparamos entre los dos grupos se puede decir que los mejores resultados obtenidos en esta prueba la hicieron las niñas a quienes les ha llegado la menarquia, ya que el valor de T fue de 0,004; lo cual indica que hay diferencias significativas.

Por otro lado tenemos los resultados de una propuesta de valores normativos para la evaluación de la aptitud física en niños de 6 a 12 años de Arequipa, Perú realizada por Cossío-Bolaños M. & Arruda Miguel. (2009). Al comparar estos resultados con las niñas evaluadas en este estudio, se puede observar que el grupo de las niñas menarquicas tiene una muy buena condición para ejecutar el salto al estar en el percentil 95, mientras que las niñas no menarquicas están en un valor normal puesto que se encuentra en el percentil 50.

Otra propuesta de valores normativos la da Fernández J. (2013), en su estudio en escolares Bogotanos. Se puede observar que las niñas con menarquia se encuentran en el percentil 75 y las niñas sin menarquia se encuentran en el percentil 25.

Al comparar nuestros dos grupos con otros estudios, se encuentra que Sánchez García Alejandro et. al. (2007), hicieron una evaluación de la condición física general en una selección de balónmano donde obtuvieron para el salto el valor promedio de $157,87 \pm 18,35$ cm, o también el estudio de López J. & Vernetta M. (1997), donde aplicaron el test a 18 niñas gimnastas de 12 años, donde el resultado fue $151,5 \pm 23,23$ cm, o en el estudio de Caicedo E. & Castro L. (2010), realizado en el municipio de Yumbo al colegio CEAT con promedios para niñas de 13 años 131 ± 18 cm y para niñas de 12 años $137,0 \pm 14,0$ cm. En el estudio de Hernández A. & Sarria E. (2013), donde evaluaron escolares del Liceo Nueva Floresta de la ciudad de Cali, se obtuvo un promedio de 113 ± 7 cm, y por ultimo con el estudio de Villera S, & Petro J. (2010), en escolares de 10 a 12 años en Montería, Colombia se obtuvo el promedio de $133,09 \pm 17,26$ cm. De lo anterior podemos afirmar que los promedios obtenidos en los diferentes estudios tienen las mismas características el valor promedio de las niñas evaluadas en este estudio.

Lo observado en general sobre las diferencias halladas entre los grupos con y sin menarquia en las pruebas de fuerza, muestra que, excepto en la dinamometría manual, en las demás hubo un desempeño significativamente mayor a favor del primer grupo. También debe tenerse en cuenta que las diferencias presentes están en dos pruebas que se relacionan con la potencia (lanzamiento y salto). Esto es coherente con la teoría, puesto que la presencia de la menarquía es el reflejo de mayor producción e influencia de las hormonas sexuales y se sabe de la incidencia que estas tiene en la producción de fuerza (Konovalova E., & Rivera M. (2012).

3.2.2.3 Velocidad

En la tabla N° 7 se encuentran los resultados obtenidos para la prueba de velocidad en las niñas con y sin menarquia, así como los valores de p para la comparación de estos parámetros entre los grupos.

TABLA N° 7. Resultado del Test de Velocidad: Sprint 20m en niñas con y sin menarquía

ESTADÍSTICA	NIÑAS CON MENARQUIA	NIÑAS SIN MENARQUIA	SIGNIF.
	Velocidad (seg)	Velocidad (seg)	P < 0,05
Promedio	3,27	3,56	0,23
D. Estándar	0,15	0,41	
C.V. %	4,59	11,51	
Rango	0,37	1,3	
Mínimo	3,1	2,85	
Máximo	3,47	4,15	

D. estándar: Desviación estándar

C.V%: Coeficiente de variación

Los resultados obtenidos en las niñas con menarquia fueron los siguientes: promedios de $3,27 \pm 0,15$ seg., con un C.V. de 4,59%, un rango de 0,37 seg.; el valor máximo 4,34 seg. y el mínimo 3,1seg, esto nos indica que es un grupo homogéneo. Para las niñas no menárquicas el promedio fue de $3,56 \pm 0,41$ seg, con un C.V. de 11,51, un rango de 1,3 seg.; el valor máximo 4,15 seg. y el mínimo 2,85 seg.; esto nos indica que el grupo es heterogéneo, el valor de T fue de 0,23. Esto indica que no hay diferencias entre los dos grupos de este estudio en cuanto a la velocidad.

En cuanto al valor percentil tenemos el estudio de Cossío-Bolaños M. & Arruda Miguel (2009), con una propuesta de valores normativos para la evaluación de la aptitud física en niños de 6 a 12 años de Arequipa. Al comparar esos valores con las niñas de este estudio se tiene que las niñas están en el percentil 75.

De igual forma en un estudio realizado por Fernández A. (2010), donde evaluó el nivel de las cualidades funcionales de los escolares bogotanos de los 7 a 18 años. Se encuentra que las niñas evaluadas en este estudio se encuentran en el percentil 95.

Al contrario, si comparamos con otros estudios como el de Hernández L. (2011), realizado en escolares del municipio de Ansermanuevo, encontramos que las niñas de 12 años tuvieron un promedio de $3,57 \pm 0,43$ seg, y las niñas de 13 años, un promedio de $3,81 \pm 0,62$ seg. O en el estudio de Barrios D., & Franco M. (2011), donde evaluaron a niños escolares en el municipio del Cerrito Valle, obteniendo un promedio de $5,38 \pm 0,67$ seg. Y por último encontramos que Hernández A. & Sarria E. (2013), al hacer una evaluación a escolares del Liceo Nueva Floresta de la ciudad de Cali, donde se obtuvo un promedio de $5,29 \pm 0,80$ seg. Podemos afirmar que nuestras niñas evaluadas ambas obtuvieron mejores resultados que las niñas de los estudios anteriormente nombrados. Esto puede ser debido a que las niñas evaluadas en este estudio realizan una práctica deportiva.

Por otra parte, es sabido que las pruebas de velocidad en distancias cortas aplicadas en el contexto escolar (20, 30, 40 metros) suelen correlacionar bien con las pruebas de salto tanto horizontal como vertical, de allí que similar a lo observado en las pruebas de fuerza, era esperable observar diferencias entre los dos grupos y a favor de las niñas con menarquia, lo cual como se observa en la tabla N° 7 ocurrió, pero no resultaron significativas. La velocidad igualmente aumenta con el proceso de maduración sexual como consecuencia del influjo hormonal (Santamaría J. et al. (2012)), pero la ausencia de diferencias en este estudio no resulta explicable y podría ser por la muestra reducida con la que se trabajó.

3.2.2.4 Flexibilidad

En la tabla N° 8 se encuentran los resultados obtenidos para la prueba de flexibilidad en las niñas con y sin menarquia, así como los valores de p para la comparación de estos parámetros entre los grupos.

Tabla N° 8. Resultado del Test de Flexibilidad Wells en niñas con y sin menarquía

ESTADÍSTICA	NIÑAS CONMENARQUIA	NIÑAS SINMENARQUIA	SIGNIF.
	Flexibilidad (cm)	Flexibilidad (cm)	P < 0,05
Promedio	37,11	33,14	0,2
D. Estándar	8,44	7,78	
C.V. %	22,74	23,47	
Rango	27	28	
Mínimo	20	21	
Máximo	47	49	

D. estándar: Desviación estándar

C.V%: Coeficiente de variación

En cuanto a la flexibilidad se puede observar que el grupo de niñas sin menarquia obtuvo un promedio de 33,14±7,78 cm, con un C.V. de 23,47%, un rango de 28; el valor máximo 49 cm y el mínimo 21, siendo así un grupo heterogéneo. Las niñas menarquicas obtuvieron un promedio de 37,11±8,44 cm, con un C.V. de 22,74%, un rango de 27; el valor máximo 47 cm y el mínimo 20 cm, siendo también un grupo heterogéneo, el valor de T fue 0,2. De lo anterior se puede afirmar que no hay diferencias significativas entre las niñas con y sin menarquia en cuanto a la cualidad de flexibilidad.

Al comparar con los valores percentiles del trabajo realizado por Cossío-Bolaños M. & Arruda Miguel. (2009), en su propuesta de valores normativos para la evaluación de la aptitud física en niños de 6 a 12 años de Arequipa Perú. De ello se puede afirmar que nuestros grupos de niñas evaluadas, ambos se encuentran en el percentil 50.

Por el contrario si comparamos con el estudio de Villera S, & Petro J. (2010), donde evaluaron a escolares de 10 a 12 años en Montería, Colombia, con promedio de 32,72±6,35 cm; nuestras niñas evaluadas están algo por encima del promedio de las niñas de Montería. Esto puede ser debido a factores de práctica deportiva.

3.3 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE LOS PRINCIPALES ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS Y MOTORES DE LAS NIÑAS DE 12-13 AÑOS CON Y SIN MENARQUIA DEL COLEGIO ALEMÁN.

Este análisis nos permitió observar el comportamiento de los principales índices antropométricos y motores en cuanto a la tendencia directamente proporcional de la dependencia de una variable a la otra.

3.3.1 Correlación en las niñas con menarquia

En la tabla N° 8 se presenta la matriz de correlaciones entre las variables antropométricas y motoras registradas en el estudio para las niñas con menarquia y se ha subrayado con azul aquellos coeficientes de correlación superiores a 0,5, es decir aquellos que como mínimo presentaran una correlación media.

Tabla N° 9 Correlación entre variables para las niñas con menarquia

VARIABLES	TALLA	PESO	LEGER	WELLS	20M L.	SSIMP	D.M	L.B.M.3KG
TALLA	1							
PESO	0,507	1						
LEGER	-0,075	-0,14	1					
WELLS	0,066	0,155	0,416	1				
20M L.	-0,117	-0,14	0	-0,172	1			
SSIMP	0,189	0,112	0,084	0,234	-0,551	1		
D.M	0,58	0,667	0,183	0,495	-0,385	0,468	1	
L.B.M.3KG	0,662	0,668	-0,289	-0,144	0,438	-0,216	0,389	1

Con respecto a la correlación de los principales índices antropométricos y motores no se observaron interrelaciones estadísticas fuertes, no obstante las variables con resultados como masa corporal-estatura con 0,507; estatura-dinamometría con 0,58; estatura-lanzamiento de balón medicinal con 0,662, dinamometría-masa corporal con 0,667; masa corporal-lanzamiento de balón medicinal con 0,668; 20m lanzados-Course Navette con -

0,501y salto largo sin impulso-20m lanzados con -0,55, tienen una interrelación estadística media, lo cual nos indica que la variable depende muy poco de la otra.

3.3.2 Correlación en las niñas sin menarquia

En la tabla N° 10 se presenta la matriz de correlaciones entre las variables antropométricas y motoras registradas en el estudio para las niñas con sin menarquia y se ha subrayado con azul aquellos coeficientes de correlación superiores a 0,5, es decir aquellos que como mínimo presentaran una correlación media.

Tabla N° 10 Correlación entre variables para las niñas sin menarquia

VARIABLES	TALLA	PESO	LEGER	WELLS	20M L.	SSIMP	D.M	L.B.M.3KG
TALLA	1							
PESO	0,618	1						
LEGER	0,234	-0,389	1					
WELLS	0,492	0,273	0,453	1				
20M L.	0,00001	0,121	-0,552	-0,471	1			
SSIMP	-0,04	-0,575	0,798	0,343	-0,58	1		
D.M	0,424	0,453	0,104	0,449	-0,49	0,228	1	
L.B.M.3KG	-0,032	-0,363	0,074	-0,182	-0,038	0,289	0,156	1

La correlación en las niñas sin menarquia de los principales índices antropométricos y motores se observó una interrelación estadística fuerte en la variable de salto largo sin impulso-Course Navette con 0,79.

Por el contrario las variables masa corporal-estatura con 0,618; salto largo sin impulso-masa corporal con -0,575; 20m lanzados-Course Navette con -0,552 y salto largo sin impulso-20m lanzados con -0,58, tienen una interrelación estadística media, lo cual nos indica que la variable depende muy poco de la otra.

En el estudio de Santamaría J. et al. (2012), hallaron correlación estadística media (0,69) en variables como peso y estatura, mientras que en los dos grupos de niñas evaluadas en este estudio se encontró un resultado similar, por otra parte en las variables motoras encontraron correlaciones bajas, pero significativas entre las pruebas salto horizontal-lanzamiento y en test de Wells- 20m lanzados de balón, las cuales en nuestros grupos evaluados tienen un resultado menor.

De igual manera en los estudios de Fernández J. (2013) y Moreno E. & Moreno A. (2010), fundamentan que las variables como el peso y la talla se encuentran fuertemente correlacionados en los dos géneros, como se pudo observar en los grupos de niñas evaluadas en este estudio.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados del estudio de la influencia de la edad biológica sobre algunos índices antropométricos y motores de niñas de 12 y 13 años del Colegio Alemán de la ciudad de Cali podemos concluir lo siguiente:

- De este estudio se puede afirmar que se encontró una influencia parcial de edad biológica frente a algunos índices antropométricos y motores, ya que solo se encontró diferencia en el componente de fuerza. Esto puede deberse a factores hormonales o a la práctica deportiva.
- En cuanto a la edad de la menarquia no hubo diferencias significativas, por esta razón se dedujo que la diferencia radica en un hecho biológico a pesar de estar en el mismo rango de edad cronológica. De igual forma la edad promedio de la menarquia concuerda con estudios realizado por Vázquez V. et al. (2005), Berk L. (1999), Fernández A. et al. (2010) y Muniesa A., & Torrero J. (2004).
- En cuanto a las características morfológicas, las niñas con menarquia no hubo diferencias en los dos grupos. Por otro lado en la comparación con otros estudios se observaron características similares en los dos parámetros.
- En cuanto a las pruebas motoras, hubo diferencias con un grado de significancia de ($p < 0,05$) en salto largo sin impulso y lanzamiento de balón medicinal, ambas pruebas son del componente de fuerza. Por otra parte al comparar también las otras pruebas motoras con otros estudios, se encontraron que los resultados son similares.
- En cuanto a la correlación se observaron correlaciones estadísticas fuertes en las niñas sin menarquia en salto largo sin impulso-Course Navette con 0,79. Para las

niñas con menarquia no se observaron interrelaciones estadísticas fuertes. Lo que nos indica que es directamente proporcional al aumentar la fuerza en miembros inferiores mejora el VO_2 máx.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere que se comprueben estos resultados realizando métodos directos a la hora de recolección de los datos, para saber si realmente hay diferencias.
- Que se amplíen las variables del desarrollo físico a composición corporal.
- También se podrían adicionar otras medidas de desarrollo físico como las mediciones transversales, ej.: distancias biacromiales, bicrestal. Para confirmar si la diferencia ocurre a nivel de medidas transversales.
- Realizar y comparar con otros tipos de mediciones de los componentes antropométricos y motores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alba Berdeal A. (2005). Test funcionales: cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el deporte y la actividad física. Ed. Kinesis. Armenia Colombia.
2. Álvarez Mesa R. (2011). *Valoración de la condición física en educación secundaria*. Revista Arista Digital. N°11 p.79-87.
3. Arregui J.A. & Martínez V. (2001). *Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia*. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 1 (2) p. 127-135. Recuperado de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista2/artflexi.htm>
4. Arriero Fernández N. (2011). *Estudio de la edad de la menarquia en población universitaria española*. Serie congreso alumnos, 3 (4): 66.
5. Barrios D., & Franco M. (2011). *Características morfológicas, motoras y de condición física de los niños escolares entre 6-12 años del municipio de Cerrito-Valle como criterio para la selección deportiva (tesis de pregrado)*. Universidad del Valle. Cali Colombia.
6. Barrios J. & Ranzola A. (1998). Manual para el deporte de iniciación y desarrollo. Ed. Deportes, La Habana Cuba.
7. Begoña M. (2000). Algunas conclusiones sobre deporte y mujer. Deporte y actividad física para todos. Recuperado de dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2710898.pdf

8. Berk. Laura. (1999). Desarrollo del niño del adolescente. Prentice Hall. España. Pág., 235.
9. Caicedo E. & Castro L. (2010). *Estudio sobre los desarrollos físico y motor de escolares en edades de 11 a 17 años del colegio ceat general de la ciudad de yumbo (tesis de pregrado)*. Universidad del valle. Cali Colombia.
10. Campo M. & Vique J. (2013). *Relación entre la capacidad física y la composición corporal en escolares de 9 a 11 años, como factor predictor de enfermedad cardiovascular en la edad adulta, de la Institución Educativa Leonardo da Vinci de la ciudad de Cali* (tesis de pregrado). Universidad del Valle. Santiago de Cali.
11. Cossío-Bolaños M. & Arruda Miguel. (2009). *Propuesta de valores normativos para la evaluación de la aptitud física en niños de 6 a 12 años de Arequipa, Perú*. Revista Médica Hered. 20 (4). pp. 206-212.
12. Cruz J. (1992). Estudio sobre las relaciones observadas entre algunos índices antropométricos, motores y psico-funcionales de jóvenes futbolistas en edades de 12 – 18 años. Universidad del valle. Santiago de Cali.
13. Cruz j. (1985). *Las particularidades de la maduración sexual de los escolares manizalitas y la relación con su desarrollo físico*. Revista Educación Física y Deporte. Medellin. Vol 7 (1). pp 37-41
14. Cruz j. (2008). Mecanismos fisiológicos responsables de la expresión de las cualidades motrices fundamentales. En Fisiología humana y del deporte. Kinesis. Cali Colombia. (pp. 256-272).
15. Dantas E. & Soares J. (2001). La flexibilidad en el personal training. Revista Fit. & Perform. J. Vol. 1 N° 1. Tomado de

http://www.saudeemmovimento.com.br/revista/artigos/fitness_performance/v1n0a2e.pdf.

16. Dos Santos R. (2002). *Características de crescimento, composição corporal e desempenho físico relacionado à saúde em crianças e adolescentes de 07 a 14 anos da região do cotinguiba (se)*. Tesis de maestría. Universidad de Federal de Santa Catarina. Florianópolis Brasil.
17. Dušek T. (2001). *Influence of High Intensity Training on Menstrual Cycle Disorders in Athletes*. Croatian medical journal. Zagreb University School of Medicine, Zagreb, Croatia. Vol. 42 (1). pp. 79-82.
18. Ecard Rocha L., Roquetti Fernández P. (febrero-junio 2010). *A menarca como fator discricionário das respostas motoras*. Fp journal. Vol. 9 (2). p.p 71-76
19. Fernández A., Muñiz Y., Llerena M. (mayo, junio 2010) *ciclo menstrual y rendimiento físico en estudiantes de secundaria básica*. Revista portal deportivo, (18), 2. Recuperado de <http://www.portaldeportivo.cl/articulos/ED.0061.pdf>
20. Fernández J. & Ruíz F. (2012). *Estudio transversal de crecimiento de los escolares bogotanos: valores de estatura, peso e índice de masa corporal de los siete a los dieciocho años*. Rev. Univ. Salud. 15(1): 21-41.
21. Fernández Olguín D. (enero-junio 2012). *Los tabúes de la menarquia: un acercamiento a la vivencia de los jóvenes escolares chilenas*. Revista de psicología, 21, 7-29.
22. Fernández Ortega J. (2013). *Estudio transversal de las cualidades funcionales de los escolares bogotanos: valores de potencia aeróbica, potencia muscular, velocidad de desplazamiento y velocidad de reacción, de los siete a los dieciocho*

años. Funámbulos Editores. Revista Educación Física y Deporte. Vol. 32 (1). p.p 1151-1170.

23. Forteza A. (2009). Entrenamiento deportivo: preparación para el rendimiento. Editorial kinesis. Armenia Colombia.
24. García J., Navarro M., & Ruiz J. (1996). Bases teóricas del entrenamiento deportivo: principios y aplicaciones. Editorial Gymnos. Madrid España.
25. García Verdugo M. (2007). Resistencia y entrenamiento: una metodología práctica. Paidotribo. Barcelona España.
26. George J. Fisher A. & Vehrs P. (2001). Tests y pruebas físicas. Ed. Paidotribo. Barcelona España.
27. Glaner M. (2002). *Crescimento físico e aptidão física relacionada à saúde em adolescentes rurais e urbanos*. Tesis doctoral. Santa Maria, RS, Brasil.
28. Grosser M., Brüggemann & zintl F. (1989). Alto rendimiento deportivo: planificación y desarrollo. Martínez Roca. Barcelona. España.
29. Guzman R. (2010). *Valoración Médico Deportiva: Aspectos Biopsicosociales relacionados con las Actividades Físicas y Deportivas en Niños y Adolescentes*. Rev Clín Med Fam. 3 (3): 192-200.
30. Hernández A., & Sarria E. (2013). *Evaluación antropométrica y motriz condicional de escolares en edades de 6 a 11 años, pertenecientes al liceo nueva floresta (tesis de pregrado)*. Universidad del valle. Cali Colombia.
31. Hernández L. (2011). *Estudio sobre los perfiles antropométrico, motor y funcional, de escolares de ambos sexos en edades de 10-16 años y su relación con*

los procesos de formación deportiva en el municipio de Ansermanuevo, valle del cauca. Tesis de maestría. Universidad del valle. Cali.

32. Izquierdo Miranda, S. y Almenares Pujadas, E. (2002). *Mujer y Deporte I. Evolución de las Capacidades Motrices a lo largo del Ciclo Menstrual.* *EFDeportes.com, Revista Digital.* Buenos Aires, N° 53. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd53/mujer.htm>
33. Jáuregui g. & Ordoñez O. (1993). *Aptitud física: pruebas estandarizadas en Colombia.* Editorial Nueva ley S.A. Colombia.
34. Klentrou P & Plyley M. (2003). *Onset of puberty, menstrual frequency, and body fat in elite rhythmic gymnasts compared with normal controls.* *Br J sports Med.* Vol. 37. p.p 490.494.
35. Klentrou P. (2006). *Pubertad y deportes atléticos en adolescentes femeninas.* Departamento de educación física y kinesiología. Universidad Brock. St. Catharines, Canadá.
36. Konovalova E., & Rivera M. (2012). *Dinámica del rendimiento de las jóvenes deportistas durante el ciclo menstrual.* Editorial Universidad del Valle. Cali Colombia.
37. Lapieza Laínez G., Nuviala R., Giner M., (1993). *Ejercicio físico y menarquía: un estudio en nadadoras y gimnastas de rítmica.* *Archivos de Medicina del Deporte*, 10 (38) 147-152. Recuperado de [http://femede.es/documentos/Menarquia Natacion 147 38.PDF](http://femede.es/documentos/Menarquia_Natacion_147_38.PDF)
38. Leiva J. (2010). *Selección y orientación de talentos deportivos.* Editorial Kinesis. Cali, Colombia.

39. López J. & Vernetta M. (1997). *aplicación de una prueba gimnástica básica para la detección de talentos en gimnasia artística en la fase genérica de adaptación e iniciación a la actividad física deportiva*. *Motricidad*. European Journal of Human Movement. Vol 3. P. 67-87.
40. Machado F., Antonacci L., & Denadai B. (2002). *Velocidade de corrida associada a consumo máximo de oxigênio em meninos de 10 a 15 anos*. *Rev Bras Med Esporte*. 8 (1).
41. Machado Filho R., Pellegrinotti I., & Gomes Gonelli P. (2011). *Crescimento e desenvolvimento das capacidades motoras de meninos escolares praticantes de atividade física geral*. *Revista de educao fisica Ulbra e Movimento (REFUM)*, Ji-Paraná, v.2 n.1 p.45-59.
42. Marrodan M. (2003). Los estudios de crecimiento en España como testimonio de la transformación socioeconómica de un país. *Revista Argentina de Antropología Biológica*; vol. 5, no. 1.
43. Martínez E. J. (2002). *Pruebas de aptitud física*. Paidotribo. Barcelona.
44. Martínez López, E. J. (2003). *Aplicación de la prueba de lanzamiento de balón medicinal, abdominales superiores y salto horizontal a pies juntos. Resultados y análisis estadístico en Educación Secundaria*. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, vol. 3 (12) pp. 223-241
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artlanzamiento.htm>
45. Mendizábal Albizu, & S., Rojo-González, J. J. (marzo 2000). *Menarquia, amenorrea y crecimiento en las gimnastas de rítmica de elite españolas*. En I congreso de la asociación española de ciencias del deporte. Facultad de Ciencias

del Deporte. Universidad de Extremadura. Recuperado de <http://cienciadeporte.eweb.unex.es/congreso/00%20cac/RD/FI/4menarquia.pdf>

46. Moreno E. & Moreno A. (2010). *Parámetros físicos y antropométricos en niños de 11 años que practican taekwondo en la liga del Tolima*. Revista de Ciencias Aplicadas al Deporte. Vol 2. (6). p.p. 206. Tomado de <http://edu-fisica.com/Revista%206/PARAMETROS.pdf>
47. Muniesa A. & Torrero J. (2004). *Valoración antropométrica y de la maduración de niños deportistas en la ciudad de Aragón*. Comunicaciones de medicina del deporte IV, 21 (103): 453-460.
48. Muñoz Cachón, M. J., Salces Beti, I., Arroyo Izaga, M., Ansotegui Alday, L., Rocandio Pablo, A. M., & Rebato Ochoa. E. (2006). *Edad de menarquia e indicadores de adiposidad en universitarias del País Vasco*. Antropo. 12. P. 53-61. Recuperado de <http://www.didac.ehu.es/antropo/12/12-5/Munoz.pdf>.
49. Navarro F. (1998). La resistencia. Editorial Gymnos, Madrid España.
50. Nicolai, Alessandro et al (2005). *Relações entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino*. En: Revista Brasileira de Educação Física e Esporte. Sao Paulo. Vol. 19 (2). p.p. 15-162.
51. Platonov v. (2001). Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico. Editorial Paidotribo. Barcelona España.
52. Ruiz Mamán K. (2010) *estudio de la relación entre la maduración sexual y el desarrollo motor en un grupo de las escolares con y sin menarquia de la institución educativa Borrero Ayerbe* (tesis de pregrado). Universidad del valle. Cali Colombia.

53. Sánchez Borrego R, Dueñas Díez JI, González Navarro Jv, López Arregui E, Santo Tomás Jo. Alteraciones menstruales por efecto. En Manual de salud reproductiva en la adolescencia. Ino Reproducciones. España. (pp. 231).
54. Sánchez García A., Saavedra García J., Feu Molina S., Domínguez Pachón A., de la Cruz Sánchez E., García Hermoso A., & Escalante González Y. (2007). *Valoración de la condición física general de las selecciones extremeñas de balonmano en categorías de formación*. Revista Digital Deportiva, 3 (1), p.9 – 20.
55. Santamaría J. et al. (2012). *Capacidades físico-motrices y perfil antropométrico: escolares entre los 7 y 11 años de la básica primaria de la Institución Educativa Rafael J. Mejía del municipio de Sabaneta (Colombia)*. Revista educación física y deporte. Vol. 1 (32). Pp 1173-1184.
56. Suárez I., Izquierdo I., & Almenares E. (2007). Perfil hormonal durante el ciclo menstrual en atletas élites de gimnasia rítmica. Recuperado de <http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/135/Perfil%20hormonal%20durante%20el%20ciclo%20menstrual.pdf>
57. Torstviet M. K. & Sundgot Borgen J. (2005). *Participation in leanness sports but not training volume is associated with menstrual dysfunction: a national survey of 1276 elite athletes and controls*. Br Sports med. University of sport and PE. Oslo Norway. 39: 141-147.
58. Vázquez V, Martínez A., Díaz M. (2005). *Menarquía y ciclo menstrual en estudiantes internas y externas de ciudad de la habana*. Rev. Cubana Salud Pública; 31(4):301-5.

59. Villera S, & Petro J. (2010). *Valoración de la aptitud física de los escolares de 10 a 12 años de Montería, Colombia*. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 15, N° 148.
60. Wells C. (1991). *Mujeres, deporte y rendimiento*. Paidotribo. Barcelona España.
61. Wilmore Jack H., Costill David L. (2007). *Fisiología del esfuerzo y el deporte* (6ª ed.). Paidotribo. Madrid España.
62. Zintl F. (1991). *Entrenamiento de la resistencia: fundamentos, método y dirección del entrenamiento*. Martínez roca. Barcelona.

ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

1. Datos del Individuo:

Nombre: _____

No. de identificación: _____ Edad: _____ Género: _____

2. Declaración del Individuo

2.1. El objetivo de este estudio es determinar la influencia de la edad biológica en algunos índices antropométricos y motores en niñas de 12-13 años de edad del Colegio Alemán de la ciudad Cali- Valle del Cauca (Colombia), donde se me ha explicado y he entendido la naturaleza de la investigación y el procedimiento que se me realizará. El cual consistirá en (explique _____ con _____ sus _____ palabras):

Así mismo, el estudio no implica ningún riesgo o complicación.

2.2. Se me ha informado que durante la realización de la toma de medidas y realización de los test motores, habrá personal capacitado en las actividades programadas.

2.3. Se me han aclarado todas las dudas con respecto al procedimiento a realizar.

2.4. Se me ha informado que dicho procedimiento será realizado por estudiantes de último semestre de Licenciatura en Educación Física y Deporte de la Universidad del Valle: Luis Alberto Cuero y Ángela María Silva, bajo la supervisión del profesor tutor. Con el proyecto: INFLUENCIA DE LA EDAD BIOLÓGICA EN ALGUNOS INDICES ANTROPOMÉTRICOS Y MOTORES EN NIÑAS DE 12-13 AÑOS DEL COLEGIO ALEMAN DE LA CIUDAD DE CALI.

2.5. Se me ha informado que en cualquier momento puedo dejar de participar en la realización de éste estudio.

2.6. Se me ha informado que mi identidad no será revelada al publicar o dar a conocer los resultados del estudio en el que estoy participando.

2.7. Se me ha informado que los resultados de dicho estudio serán expuestos y publicados como trabajo de grado en el Instituto de Educación y Pedagogía, en el área de Educación Física y Deporte de la Universidad del Valle.

2.8. Declaro que como menor de edad debo tener la autorización de mis padres y me encuentro en pleno uso de mis capacidades mentales y no actúo bajo presión de ninguna índole.

3. Padres de familia

Autorizo a los estudiantes de Educación Física y Deporte de la Universidad del Valle para realizar el procedimiento descrito arriba y todos los procedimientos que sean necesarios. Deseo que se me respeten las siguientes condiciones (si no hay condiciones escriba “Ninguna”):

4. Declaración de los supervisores y estudiantes.

4.1. Hemos informado al estudiante sobre el propósito y la naturaleza del procedimiento descrito anteriormente y de la utilización de los resultados del mismo.

Firma del estudiante: _____ Documento No. _____

Firma del Padre: _____ Documento No. _____

ANEXO 2

ENCUESTA SOBRE LA EDAD DE LA MENARQUIA Y LA PRÁCTICA DEPORTIVA

Código: _____ Edad: _____

Has tenido tu primera menstruación: Sí _____ No _____

Si tu respuesta es “Sí”, ¿a qué edad te llegó?: _____

Actualmente practicas deporte: Sí _____ No _____ ¿Cuál? : _____

¿Con qué frecuencia practicas deporte? (Nº días a la semana): _____

Nota: El Código es el número asignado por el Colegio Alemán a cada estudiante.