

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

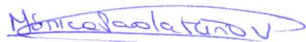
DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo, **MIÑO VERDESOTO MÓNICA PAOLA**, con C.C. 0503065518, respectivamente, autor del trabajo de graduación titulado: **“EVALUACIÓN DE LAS CUALIDADES MOTORAS: FLEXIBILIDAD Y FUERZA EN NIÑOS DE 8VO AÑO DE BÁSICA DE DOS COLEGIOS DE LA CIUDAD DE QUITO, EN RELACIÓN CON LAS HORAS EMPLEADAS EN EDUCACIÓN FÍSICA”**, previa a la obtención del título profesional en la Especialidad de: Medicina del Deporte, en la Facultad de **Medicina:**

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la **SENESCYT** en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 12 de mayo del 2017

A handwritten signature in blue ink that reads "Mónica Paola Miño Verdesoto".

MIÑO VERDESOTO MÓNICA PAOLA

C.C. 0503065518



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

POSGRADO DE MEDICINA DEL DEPORTE

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL DEPORTE

**“EVALUACIÓN DE LAS CUALIDADES MOTORAS: FLEXIBILIDAD Y FUERZA EN NIÑOS DEL
8VO AÑO DE BÁSICA DE DOS COLEGIOS DE LA CIUDAD DE QUITO, EN RELACIÓN CON LAS
HORAS EMPLEADAS EN EDUCACIÓN FÍSICA”.**

Autora:

MD. MÓNICA PAOLA MIÑO VERDESOTO

Director: Dr. Oscar Concha Zambrano

Director Metodológico: Dr. Marco Antonio Pino

Quito, 2017

DEDICATORIA

A mi familia.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a mi familia, por enseñarme a seguir adelante y ser ese apoyo incondicional en cada momento de mi vida.

A mis profesores por brindar todos sus conocimientos y ser esa guía que uno necesita en el camino.

A mis amigos y colegas quienes estaban ahí para ayudar en más de una forma.

Por todo esto y más,

Gracias.

Lugar:

Colegio Juan Montalvo (Quito-Ecuador).

Colegio Marco Salas Yépez (Quito – Ecuador)

Autora:

Md. Mónica Paola Miño Verdesoto

Director Disertación:

Dr. Oscar Concha (Director del Postgrado de Medicina Deportiva de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador)

Director Metodológico:

Dr. Marco Antonio Pino (Docente de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador)

Índice

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
Índice	5
Índice de tablas y figuras	8
Resumen	10
Abstract.....	12
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	14
Introducción.....	14
Justificación	16
CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	18
ADOLESCENCIA	18
Definición	18
Clasificación	18
Cambios que ocurren en la adolescencia	19
ACTIVIDAD FÍSICA	26
IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA ADOLESCENCIA.....	27
Rol del Maestro de Educación Física	29
Marco Legal.....	32
Prescripción del ejercicio en adolescentes.....	34
CAPACIDADES FÍSICAS MOTORAS.....	36
FLEXIBILIDAD	38
FUERZA.....	47
CAPÍTULO III. MÉTODOS	60
VARIABLES DE ESTUDIO	60
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	62
OBJETIVOS.....	62
HIPÓTESIS	62

ÁREA Y POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	63
DISEÑO DEL ESTUDIO, POBLACIÓN Y MUESTRA.....	63
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	65
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	65
INSTRUMENTO	66
ANÁLISIS DE DATOS	66
CAPÍTULO IV. Resultados.....	68
ANÁLISIS UNIVARIAL.....	68
Género	68
Edad.....	69
Por antecedente de actividad física.....	69
Antecedentes patológicos personales	71
ANÁLISIS MULTIVARIAL	71
Relación del Test de fuerza de brazos con el número de horas de Educación Física de cada colegio	72
Relación del Test de dinamometría con el número de horas de Educación Física de cada colegio	73
Relación del Flexitest con el número de horas de Educación Física de cada colegio ..	74
Relación del test de salto vertical con el número de horas de Educación Física de cada colegio	75
Relación de la realización de actividad física con las capacidades físicas por género. 77	
Relación de las horas empleadas en educación física con las capacidades físicas por género	79
Relación del test de brazos con el género de los estudiantes.....	81
Relación del test de salto vertical con el género de los estudiantes	82
Relación del test de fuerza de brazos por dinamometría con el género de los estudiantes	83
Relación del test de flexibilidad con el género de los estudiantes.....	83
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	85
Capítulo VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
CONCLUSIONES.....	91
RECOMENDACIONES	93

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
Anexo 1. FLEXITEST.....	97
Anexo 2. Percentiles del flexiindex en varones.....	98
Anexo 3. Percentil de Flexiindex en mujeres	99
ANEXO 4. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	100

Índice de tablas y figuras

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE LA ADOLESCENCIA.....	19
TABLA 2. DESCRIPCIÓN KINECIOLÓGICA DE LOS 20 MOVIMIENTOS DEL FLEXITEST.	46
TABLA 3. VALORACIÓN DEL FLEXIINDEX POR PERCENTIL.	47
TABLA 4. MODELO DE LAS CUALIDADES SENSIBLES A DESARROLLAR SEGÚN LA EDAD	53
TABLA 5. VALORACIÓN DEL TEST DE SALTO VERTICAL.	56
TABLA 6. VALORACIÓN DE TEST DE BRAZOS.	58
TABLA 7. VALORACIÓN DE LA DINAMOMETRÍA MANUAL EN EDADES DE 10 A 19 AÑOS.....	59
TABLA 8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	61
TABLA 9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS.	76
TABLA 10. RELACIÓN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS CON LOS ANTECEDENTES DEPORTIVOS EN MUJERES.	78
TABLA 11. RELACIÓN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS CON LOS ANTECEDENTES DEPORTIVOS EN VARONES.	79
TABLA 12. RELACIÓN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS CON EL NÚMERO DE HORAS DE EDUCACIÓN FÍSICA EN MUJERES.	80
TABLA 13. RELACIÓN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS CON EL NÚMERO DE HORAS DE EDUCACIÓN FÍSICA EN VARONES.	81
ILUSTRACIÓN 1. ESTADÍOS DE TANNER.	21
ILUSTRACIÓN 2. CORRELACIÓN DE EVENTOS PUBERALES EN VARONES Y MUJERES.	24
ILUSTRACIÓN 3. BLOQUES CURRICULARES EN EL ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA.....	34
ILUSTRACIÓN 4. EVOLUCIÓN DE LOS VALORES MEDIOS DE FLEXIÓN DEL TRONCO DESDE LA INFANCIA HASTA LA VEJEZ EN PERSONAS SEDENTARIAS.	41
ILUSTRACIÓN 5. TEST DE FLEXIÓN DE TRONCO SENTADO	45
ILUSTRACIÓN 6. EVOLUCIÓN DE LOS VALORES MEDIOS DE FUERZA DE PRESIÓN DE LA MANO EN HOMBRES Y MUJERES SEDENTARIOS.	51
ILUSTRACIÓN 7. TEST DE SALTO HORIZONTAL.	55
ILUSTRACIÓN 8. TEST DEL SALTO VERTICAL.....	56
ILUSTRACIÓN 9. TEST DE LANZAMIENTO	57
ILUSTRACIÓN 10. TEST DE FUERZA DE BRAZOS.....	57
ILUSTRACIÓN 11. TEST DE ABDOMINALES EN 30 SEGUNDOS.....	59
ILUSTRACIÓN 12. CÁLCULO DE LA MUESTRA.....	64
ILUSTRACIÓN 13. GÉNERO DE LOS ESTUDIANTES DEL ESTUDIO DE CAMPO POR COLEGIO.....	68
ILUSTRACIÓN 14. EDAD OBSERVADA DE LOS ESTUDIANTES DEL ESTUDIO DE CAMPO	69
ILUSTRACIÓN 15. FRECUENCIA DE ESTUDIANTES SEGÚN LA ACTIVIDAD FÍSICA QUE REALIZAN POR COLEGIO	70
ILUSTRACIÓN 16. COMPARACIÓN DE LA MEDIA DEL PUNTAJE DE TEST DE BRAZOS ENTRE LOS DOS COLEGIOS.	73

ILUSTRACIÓN 17. COMPARACIÓN DE LA MEDIA DEL PUNTAJE DE DINAMOMETRÍA ENTRE LOS DOS COLEGIOS.	74
ILUSTRACIÓN 18. COMPARACIÓN DE LA MEDIA DEL PUNTAJE DE FLEXITEST ENTRE LOS DOS COLEGIOS.....	75
ILUSTRACIÓN 19. COMPARACIÓN DE LA MEDIA DEL PUNTAJE DE TEST DE SALTO VERTICAL ENTRE LOS DOS COLEGIOS.....	76
ILUSTRACIÓN 20. COMPARACIÓN DE LA MEDIA DEL PUNTAJE DE TEST DE BRAZOS ENTRE GÉNEROS.....	82
ILUSTRACIÓN 21. COMPARACIÓN DE LA MEDIA DEL PUNTAJE DE TEST DE SALTO VERTICAL ENTRE GÉNEROS.....	82
ILUSTRACIÓN 22. COMPARACIÓN DE LA MEDIA DEL PUNTAJE DE DINAMOMETRÍA MANUAL ENTRE GÉNEROS.....	83
ILUSTRACIÓN 23. COMPARACIÓN DE LA MEDIA DEL PUNTAJE DE FLEXITEST ENTRE GÉNEROS.	84

Resumen

ANTECEDENTES. En un mundo cambiante y globalizado, el desarrollo de las actividades físicas es un elemento primordial que contribuye a mantener al individuo en condiciones óptimas, tanto a nivel físico como a nivel mental. En últimas investigaciones han encontrado que los niños y adolescentes que realizan actividad física es cada vez menor, y considerando que la edad por la que atraviesan les ubica en un período susceptible para el desarrollo de las capacidades físicas, es indispensable actuar para alcanzar su máximo rendimiento. El presente estudio realiza la evaluación de dos capacidades físicas: la fuerza y la flexibilidad en niños de dos colegios de la ciudad de Quito: Marco Salas Yépez y Juan Montalvo.

METODOLOGÍA. Se realizó la medición de la fuerza del tren superior mediante el test de flexión de brazos y test de dinamometría manual; la medición del test de fuerza para el tren inferior con el test de salto vertical y se midió la flexibilidad mediante flexitest en los niños de 8vo año de básica de los colegios Marco Salas Yépez y Juan Montalvo. Adicionalmente se tomó en cuenta la diferencia en el número de horas de clase de educación física. Posteriormente estos resultados fueron ingresados y comparados en el programa estadístico SPSS con la U de Mann-Whitney para determinar las diferencias entre las variables.

RESULTADOS. Las dos capacidades físicas estudiadas: la fuerza y la flexibilidad, medidas con test de flexiones de brazos, dinamometría manual, test de salto vertical y

flexitest, son superiores en el colegio Juan Montalvo y estadísticamente significativas ($P < 0.05$). Es importante el hecho de que en éste colegio poseen el doble del número de horas de educación física que el colegio Marco Salas Yépez. Entonces se puede interpretar como un resultado que es directamente proporcional al tiempo que se dedica a la práctica deportiva, y probablemente guarde relación con el tipo de ejercicios que se efectúan durante las horas clase.

CONCLUSIÓN. Considerando los resultados obtenidos, el número de horas de clase y la actividad física de cada alumno del colegio Juan Montalvo influyen positivamente en el desarrollo de las capacidades físicas fuerza (de brazos y piernas) y flexibilidad. Se debería evaluar el programa de estudios y el número de horas de clase de cultura física de ambos colegios para mejorarlo y adaptarlo a las necesidades de los estudiantes.

Abstract

BACKGROUND. In a changing and globalized world, the development of physical activities is a key element that helps to maintain the individual in optimal conditions, physical and mental as well. In some investigations has been found that the number of children and adolescents that do physical activity is decreasing , and if we consider that their age is a time period that is good for the development of the physical abilities, it is compulsory to act in order to help them to reach their maximum. This research evaluates two of the physical capacities: force and flexibility; it is applied to children belonging to two schools located in Quito: Marco Salas Yépez and Juan Montalvo.

METHODOLOGY. The upper train force was measured by pushups of the arms and manual dynamometry test. The test that we apply for measurement the force for the lower train was vertical jump test. The flexibility was measured using the flexitest. All the tests we applied in kids belonging to 8th year of basic education in both schools. Afterwards, the results were compared with the statistical program (SPSS) with Mann-Whitney U in order to identify the differences in the variables. Also, we have considered for the analysis, the difference in the number of hours-class devoted to Physical Education.

RESULTS. The two physical capacities studied: strength and flexibility, measured with tests of arm flexions, manual dynamometry, vertical jump test and flexitest, are higher in the Juan Montalvo school and statistically significant ($P < 0.05$). We need to mention that in

this school they have the double number of hours of Physical Education than the other school Marco Salas Yépez. Therefore, the result obtained could be considered in direct proportion to the time of practice of sports and maybe also it is related to the type of exercises done.

CONCLUSIONS. According to the results obtained and establishing a relationship with the number of hours of Physical Education, we have found that the amount of practice influences positively the development of physical attitudes such as force and flexibility in children. It is advisable to evaluate the curriculum and the number of hours of class in both schools, looking forward the improvement of quality of them and their suitability to the students' needs.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Introducción

La práctica de la actividad física cambia a lo largo de la vida. Hay algunas etapas donde se intensifica y otras donde existe un declive. En varias encuestas realizadas en países como Estados Unidos y Reino Unido vieron que sólo un 15,3% de la población adolescente entre 13 y 18 años realizaba una cantidad adecuada de actividad física para obtener beneficios para la salud (Sutherland, 2013) (Dumith, 2011). Al ser la adolescencia una etapa de cambios, es un período crítico donde el joven puede estimular la realización del ejercicio físico o desistir de hacerlo y volverse sedentario adquiriendo estilos de vida poco saludables.

Las escuelas adoptan horas de clase y modifican el pensum sin considerar información indispensable. Las horas de educación física son valiosas para desarrollar las capacidades motrices, y mucho más en la adolescencia porque constituyen la base para la realización de un deporte específico. Es así que se plantea la idea del presente estudio, donde el objetivo fue evaluar las capacidades físicas flexibilidad y fuerza de dos colegios de la ciudad de Quito, en función del número de horas de educación física.

Se realizó mediciones de los alumnos de octavo año de básica de dos colegios de la ciudad de Quito, previo consentimiento informado, y se evaluó uno por uno la flexibilidad y la

fuerza mediante cuatro test: dinamometría manual, test de flexión de brazos, test de salto vertical y flexitest. Y de forma paralela se investigó sobre las horas de clase en cada colegio con los profesores de educación física. El cálculo estadístico se realizó en el programa SPSS con pruebas no paramétricas (U de Mann-Whitney) aplicada a las dos muestras de ambos colegios y verificando su significancia estadística ($p < 0,05$).

La importancia del estudio radica en poder entregar a las autoridades de los colegios información objetiva sobre el impacto de las horas de clase de educación física en cada uno de los estudiantes. Es así que podemos darnos cuenta la utilidad de no sólo realizar un aumento del número de horas clase sino mejorar la temática, con la finalidad de desarrollar las capacidades físicas en un momento crítico y así preparar a los estudiantes para la realización de un deporte.

Justificación

El ejercicio físico proporciona beneficios para una vida más larga y saludable. Sin embargo y de acuerdo con datos de la OMS 2013, la mayoría de los niños pequeños no realizan una adecuada actividad, para obtener beneficios en la salud. Entonces, si mantienen un estilo de vida sedentario y tienen obesidad, es más probable que permanezcan con ese peso durante la edad adulta y sea un factor de riesgo para presentar otras patologías.

El ejercicio físico proporciona beneficios que se traducen en un mejor estilo de vida, de allí que la reintroducción en la jornada diaria de la población escolar mediante la asignatura de cultura física, se constituye un elemento fundamental para alcanzar una población saludable.

Tomando en cuenta la importancia del ejercicio, y la reintroducción en la jornada diaria de la población escolar es que se ha considerado a la educación física como un elemento fundamental para alcanzar una población saludable. La educación física es la disciplina pedagógica que mediante la actividad física tiende a mejorar las habilidades motrices y posee el potencial para brindar salud a los niños y jóvenes a través de la preparación con conocimientos, habilidades y conductas para ser físicamente activos en su vida.

La aptitud física es la realización de las actividades cotidianas eficazmente sin fatigarse y poder disfrutar de pasatiempos. Y es responsabilidad de todos mejorarla, sin embargo es imprescindible ayudar con herramientas a las personas que educan a los niños en temas de salud. De esta forma, al influir en edades tempranas sobre la educación física, estamos promoviendo una cultura de ejercicio en la población más vulnerable a convertirse en sedentaria.

Es importante evaluar la actividad física en el nivel estudiantil, por cuanto las capacidades físicas se desarrollan en edades tempranas y es el momento oportuno para corregir hábitos sedentarios. Al realizar una medición del estado actual de los estudiantes, podremos sugerir mejoras en las clases de educación física y número de horas empleadas en el desarrollo de las capacidades físicas como la fuerza y la flexibilidad.

CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ADOLESCENCIA

Definición

La adolescencia es una etapa de la vida definida como la transición entre la niñez y la adultez. Es un período en el que se van a producir intensos cambios no sólo físicos sino también psicosociales; constituyéndose como la época donde se adquieren los conocimientos y estrategias para afrontar la edad adulta. (Iglesias, 2013)

Hay que diferenciarla de la pubertad, que constituye el componente biológico de la adolescencia, y comprende cambios morfológicos y fisiológicos. (Bastos, 2013)

Clasificación

La adolescencia es una etapa continua, sin embargo para motivos de aprendizaje se clasifica en algunas etapas según el género y la edad:

	Femenino	Masculino
Preadolescencia	9 – 12 años	10 – 13 años
Adolescencia temprana	12 – 14 años	13 – 15 años
Adolescencia media	14 – 16 años	15 – 17 años
Adolescencia tardía	16 – 18 años	17 – 18 años

Tabla 1. Clasificación de la adolescencia

Fuente: Clasificación de la adolescencia. Fuente: (Bastos, 2013)

Cambios que ocurren en la adolescencia

Durante la adolescencia ocurren varios cambios, que no sólo abarcan cambios físicos, sino también cambios psicosociales. Dentro de los cambios físicos significativos se incluyen el crecimiento y desarrollo de los caracteres sexuales secundarios. Entre los cambios físicos que ocurren en la adolescencia se encuentran:

- Un crecimiento acelerado no armónico. El cuerpo de los adolescentes tiene a crecer de forma que las extremidades crecen más tarde y primero hay un estiramiento del tronco.
- Aumento de las necesidades nutricionales. Debido a esto el adolescente se manifiesta con un apetito exagerado.
- Necesidad de gastar energía. A pesar de contar con aumento de las necesidades nutricionales, el adolescente presenta un aumento de energía que requiere emplear en alguna actividad.

- Incremento hormonal. A esta edad se activan los ejes hormonales, con el pico de secreción de testosterona y estrógenos. Por tal razón encontramos signos que manifiestan la presencia hormonal como seborrea o acné.

Desarrollo de los caracteres sexuales secundarios

Los caracteres sexuales secundarios son la manifestación del desarrollo y maduración sexual de los adolescentes. Son estimulados por la producción hormonal, es así que encontramos las diferencias en las mujeres y varones.

- Desarrollo mamario (telarquia)
- Desarrollo del vello púbico (pubarquia)
- Menarquía
- Trastornos menstruales (Bastos, 2013)
- Crecimiento de los testículos y pene

Para valorar los estadios de desarrollo de los caracteres sexuales secundarios, nos ayuda la escala de Tanner.

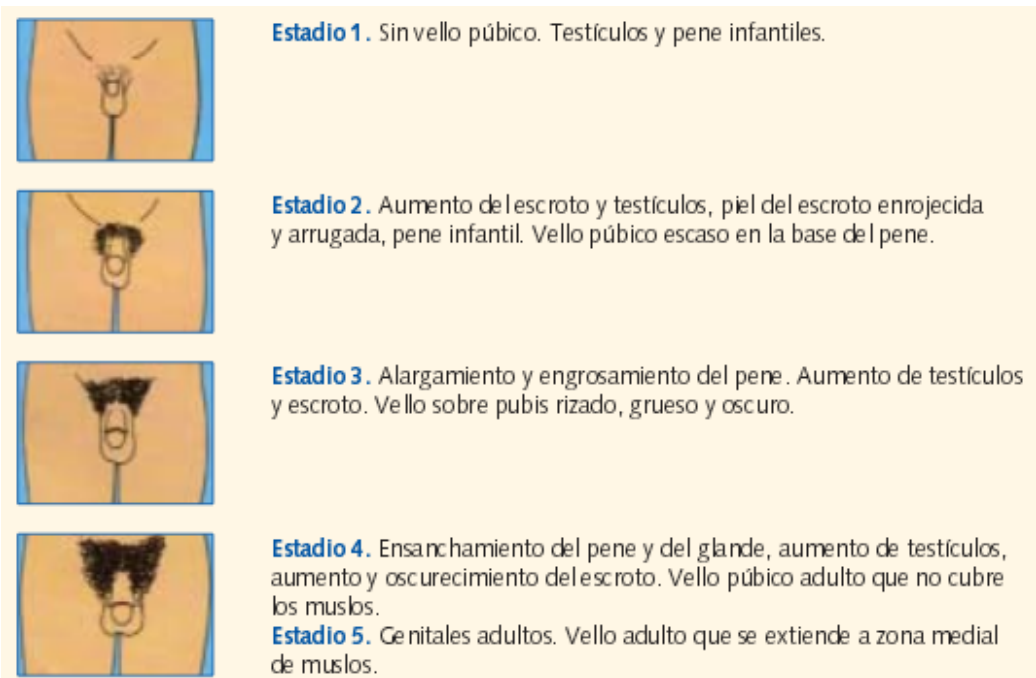


Ilustración 1. Estadios de Tanner. Fuente: (Molina, 2009)

Crecimiento y composición corporal

Durante la adolescencia se secretan algunas hormonas, que son las responsables de la aceleración del crecimiento. Entre las hormonas implicadas están:

- GH, tiroxina, insulina y corticoides: influyen en la talla y velocidad de crecimiento
- Parathormona, 1,25 dehidrocoleciferol y calcitonina: mineralización ósea (Iglesias, 2013)

Durante el estirón puberal se produce un aumento de talla que representa alrededor del 25% de la talla adulta. El estirón dura entre 2 y 2,5 años y su velocidad de crecimiento puede variar entre 5 a 11 cm en chicas y 6 a 13 cm en chicos. El estirón varía en las mujeres y en los varones, siendo más temprano en las mujeres con un pico a los 12 años pero con menor crecimiento (20 a 23cm) y en los varones se produce a los 14 años, pero es mayor (24 a 27 cm) (Iglesias, 2013).

El crecimiento normal del adolescente no es armónico. Por ejemplo en el niño la proporción más grande la ocupa la cabeza y el tronco, y conforme pasan los años, van creciendo las extremidades.

El niño cuenta con características únicas en su esqueleto, que lo hace diferente al adulto, y que se debe tener en cuenta para no ocasionar lesiones durante su desarrollo. Algunas de ellas son:

- El cartílago articular es más grande y puede remodelarse: que contribuye al crecimiento acelerado del adolescente.

- La fisis es susceptible a romperse
- La unión osteotendinosa es muy débil y puede provocar fracturas por avulsión
- La metafisis de los huesos largos es más elástica. Es lo que causa que en el niño sea más común la fractura en tallo verde. (Brukner, 2012)

Crecimiento ponderal

En lo relativo a la ganancia de peso de los adolescentes, representa el 50% del peso ideal del adulto y varía entre 4,6 a 10,6 kg en las mujeres y 5,5 a 13,2 kg en varones. Parte de la diferencia significativa del peso se debe a la estimulación hormonal, ya que en las mujeres con la estimulación estrogénica existe aumento de la cantidad de grasa corporal y en el varón, por estimulación por parte de la testosterona hay aumento de la masa muscular, que hace que su ganancia de peso sea mayor. (Iglesias, 2013)

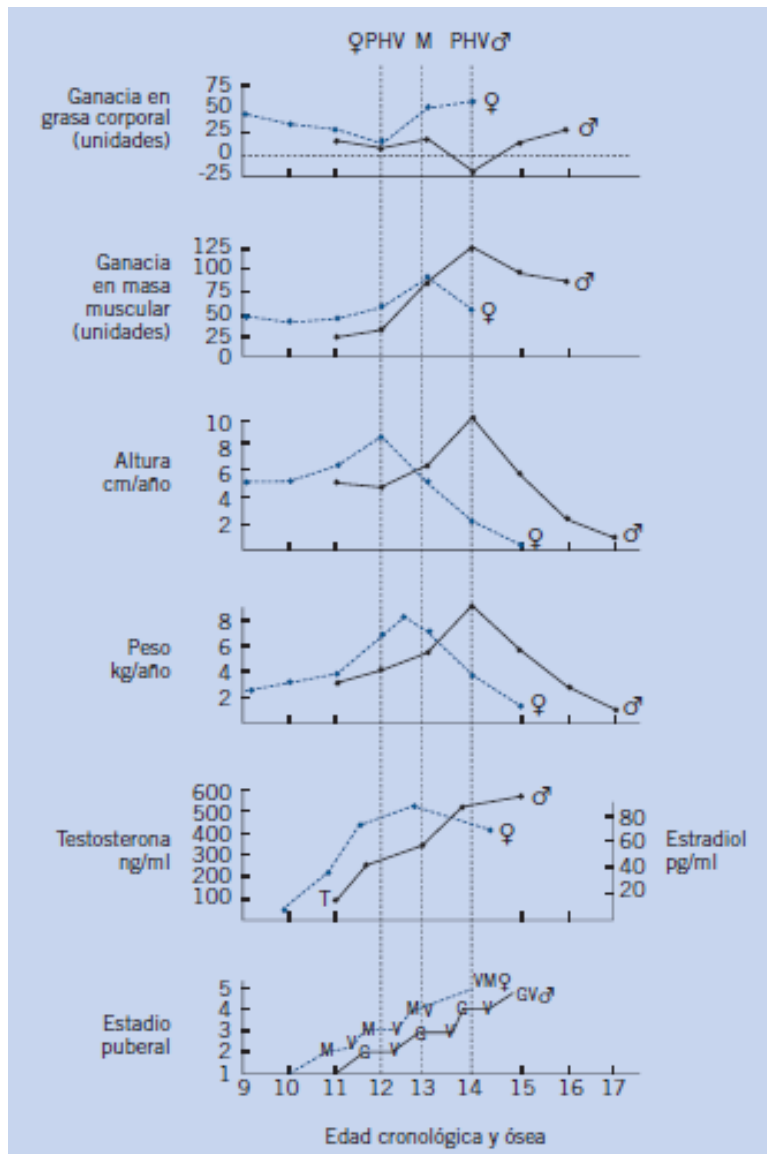


Ilustración 2. Correlación de eventos puberales en varones y mujeres. Fuente: (Iglesias, 2013)

Otros cambios

Dentro de esta época de cambios, se producen además otras modificaciones dependientes de la estimulación hormonal, como:

- En las mujeres aumenta el tejido graso y en los varones hay un mayor desarrollo muscular.

- La pelvis femenina se ensancha, en el varón aumenta el diámetro biacromial, configurando el dimorfismo sexual característico de los dos sexos. (Iglesias, 2013)

Cambios psicosociales

Durante la adolescencia no sólo se producen cambios físicos, sino también psicosociales; los mismos que se dividen en cuatro aspectos:

- La lucha dependencia-independencia
- La importancia de la imagen corporal
- La relación con sus pares y el desarrollo de la propia identidad. (Iglesias, 2013)

El adolescente debido a los cambios físicos y a la intriga por ellos, presenta una preocupación creciente por su imagen corporal. Le otorga mayor importancia a su aspecto físico y a su autocuidado.

Además dedica parte de su tiempo a definir y desarrollar su identidad, mediante la relación con sus pares, y a distanciarse un poco de sus padres o maestros si no se ven identificados.

Dentro de la parte psicológica de base en la adolescencia, hay quienes afirman que el adolescente puede tener un afecto depresivo de base. Caracterizándose por un aislamiento marcado, pensamientos pesimistas recurrentes y en la parte psicomotriz se vuelve más lento. Inclusive un trastorno depresivo puede enmascarse en otras conductas como enfados, nerviosismo, anorexia nerviosa, ausentismo escolar, toxicomanías, entre otras.

Según varios estudios se ha visto que la prevalencia de depresión en la adolescencia es del 25% y que alrededor del 50% de los adolescentes que presenten sintomatología depresiva, pueden seguir presentándola en la vida adulta, haciéndole un problema importante y digno de prevenir. (Díaz, 2015)

ACTIVIDAD FÍSICA

Dentro de la actividad física podemos encontrar algunos conceptos, que es importante definirlos:

- ✓ La actividad física es cualquier movimiento corporal producido por los músculos y que resulta en un gasto energético.

- ✓ El ejercicio físico compone las actividades planeadas y estructuradas que responden a un fin, mejorar la aptitud física.

- ✓ Educación física comprende todos los conocimientos que respectan al ejercicio físico, sus consecuencias y formas de recuperación. Abarca las actividades que realizan en los planteles educativos de todos los niveles orientada a la estimulación de desarrollo psicomotriz, las capacidades físicas, psicológicas, éticas e intelectuales. (Art. 81 de la Ley del Deporte Ecuatoriana).

- ✓ Cultura física viene de la palabra *cultus* que significa cultivo y su participio es *colere* que significa cultivar. Se la considera de esa forma a toda actividad de

ejercitarse. En los colegios se la denomina educación física, porque se desenvuelve dentro de la escuela y el principal campo es el sistema educativo.

IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA ADOLESCENCIA

La base de la pirámide deportiva de un país debe surgir a partir de las clases de educación física en la niñez o adolescencia, ya que condiciona el nivel de actividad física y la presencia de factores de riesgo cardiovascular en la vida adulta. Según recomendaciones los estudiantes deberían estar envueltos en actividad física moderada a vigorosa por al menos 50% del tiempo de clases de educación física. (Cañadas, 2014)

La actividad física cuenta con varios beneficios, no sólo se trata del hábito de realizar ejercicios, sino también de adquirir una actitud positiva para evitar el sedentarismo. Además es una actividad social porque colabora a incrementar las relaciones sociales, es recreativa y en muchos casos puede significar una actividad terapéutica.

Al hablarse de la actividad física como deporte tiene varios beneficios, en donde existe un entrenamiento constante tanto físico como mental, y su finalidad es casi siempre una competencia en la que se valorará su desempeño.

Otras de las áreas donde tiene una gran importancia la actividad física es la recreación. Sirve como un espacio para la expresión corporal, en donde cada persona puede involucrarse en el medio y seguir manteniendo su identidad como por ejemplo con el yoga o la danza.

La actividad física en la adolescencia tiene múltiples beneficios, entre ellos:

1. El ejercicio ayuda a tener músculos resistentes y articulaciones más flexibles, que colaboran a evitar lesiones.
2. Disminuye el riesgo de presentar obesidad, diabetes y enfermedades cardíacas.
3. Menores niveles de ansiedad y depresión. (Cañadas, 2014)
4. La actividad física ayuda a mejorar la concentración, la memoria y la conducta en las aulas de clase. (Department of Health and Human services, 2009)

Es importante que desde edades tempranas los niños, a través de las clases de educación física, realicen ejercicios con el fin de mejorar su aptitud física así como para incorporar hábitos saludables y desarrollen sus capacidades motoras (coordinación, flexibilidad, resistencia, velocidad y fuerza).

Rol del Maestro de Educación Física

La educación física es un componente integral de la educación. Los estándares nacionales de educación física (NASPE) describen ciertos lineamientos de lo que un estudiante debería saber y ser capaz de hacer como resultado del programa de educación física.

Los objetivos de la educación física son el desarrollo de un buen estado físico, la comprensión cognitiva y contar con una buena actitud hacia la actividad física y puedan de esa forma adoptar y mantener un estilo de vida saludable. (Reston, 2003)

La escuela y el colegio son lugares excelentes para enseñar a un niño y un adolescente a ser una persona activa y saludable.

Sin embargo, el adolescente está predispuesto a lesiones por el mismo proceso de crecimiento físico y psicológico. Por esa razón es necesario que el profesor de educación física conozca la forma correcta de enseñar y desarrollar las capacidades físicas sin dejar de lado el bienestar del niño o adolescente.

Para ello debe saber las diferencias en la respuesta al ejercicio entre el niño y el adulto debido a que muchos sistemas no han terminado de madurar. Existen variaciones como el volumen cardíaco y respiratorio, los niveles hormonales, la termorregulación al igual que la percepción del esfuerzo y las motivaciones para la actividad física.

Cómo pueden hacer las escuelas para fomentar la actividad física:

- Enviar información a los padres sobre los beneficios de la actividad física
- Promover que las asociaciones representantes de los colegios sean activos
- Involucrar a las familias y a grupos locales en las actividades deportivas.
- Deben fomentar la participación en las clases de educación física, entregando educación física de calidad.
- Las escuelas deberían contar con espacios apropiados para la práctica de actividad física
- Proporcionar posibilidades para que los alumnos exploren las diferentes actividades deportivas y darles la oportunidad de aprender y practicar las habilidades para tener un estilo de vida saludable. (Department of Health and Human services, 2009)

Cómo pueden hacer los Municipios:

- Al ser los responsables del uso del suelo, pueden asegurar que existan las suficientes áreas verdes y comunales con propósitos netamente para ejercitarse. Pueden dar mantenimiento a los lugares de esparcimiento existentes, y adaptarlos para la práctica de la actividad deportiva.
- Pueden fomentar actividades recreativas, apoyando a los organizadores de competencias para que puedan lograrse de una manera segura y que exista gran acogida en la comunidad.

- Facilitar el acceso de toda la comunidad a los espacios para la realización de actividad física, procurando que existan lugares económicos para ejercitarse.

Cómo puede hacer el Estado:

- Dentro de las actividades que puede aportar el Estado para el mejoramiento de la actividad física de los niños, es crear políticas para regularizar las horas de educación física y controlar que se cumplan.
- Promover a que en las horas de clase se impartan clases que sean inclusivas y que estén acorde a la edad de cada niño.
- Incentivar a que en el currículum de estudios de los niños se desarrollen las capacidades físicas.
- Crear políticas para la planificación urbana a fin de contar con lugares que faciliten la realización de actividades físicas con las medidas mínimas de seguridad.
- Promover en el ámbito educativo y laboral conductas de ejercicio, como acudir un día a pie o en bicicleta.

Marco Legal

Según estadísticas del CDC, en el 2007 sólo el 17% de alumnos entre 9no y 12vo grado dijo ser físicamente activo con al menos 60 minutos de ejercicio por día. Como podemos ver, las poblaciones cada vez son más sedentarias y uno de los sistemas que se pretende establecer para remediar el problema, es mejorar las horas de actividad física en edades tempranas.

Anteriormente no se contaba con una legislación en el país sobre las horas de educación física, la temática que deberían recibir, ni tampoco el número de horas de clase que cada año de escuela y colegio debería recibir.

Con miras a mejorar el perfil del individuo y prepararlo de mejor manera después de terminar la educación básica, el Ministerio de Salud, de Educación y del Deporte, incluyen una parte importante en la legislación Ecuatoriana. En el Artículo 83 de la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación: “las clases deben ser impartidas por profesionales y técnicos especializados, graduados de las universidades y centros de educación superior legalmente reconocidos”.

En lo relacionado con el número de horas de educación física según la malla curricular, han existido modificaciones. Es así que actualmente son 5 las horas las que se deberían dictar

en el plan de estudios de educación básica. (Art.2. Acuerdo del Ministerio de Educación Ecuatoriano)

El plan de estudios de cada centro educativo es flexible, pero debe estar realizado con miras a las necesidades de los estudiantes. (Art.3 Acuerdo Ministerio de Educación Ecuatoriano). Sin embargo, en la ley del Deporte Art. 82, establece que la clase de educación física debe “estimular el desarrollo de las capacidades físicas e intelectuales, condicionales y coordinativas de los estudiantes”.

En la ley del Deporte constituyen que serán responsabilidades del Ministerio Sectorial y de los Gobiernos Autónomos Descentralizados promover actividades para el desarrollo de los deportes. (Art. 102 Ley del Deporte)

El currículum de estudios de Educación Física en el Ecuador, ha variado en estos últimos años y cuentan con un nuevo método para el desarrollo de sus clases, se basa en un sistema de bloques de aprendizaje. En estos bloques hay seis temas importantes que se complementan entre sí, pero dos que se consideran que deberían estar presentes en todos los demás como son las relaciones entre prácticas corporales y salud y construcción de la identidad corporal.



Ilustración 3. Bloques curriculares en el área de Educación Física. Fuente: (Ministerio de Educación, 2015)

Prescripción del ejercicio en adolescentes

La actividad física debe ser incorporada en nuestra vida desde edades tempranas. Entre los objetivos de su realización constante en los jóvenes, se encuentran:

- Reducir factores de riesgo cardiovasculares y metabólicos
- Mejorar la capacidad física
- Adquirir un estilo de vida saludable
- Prevenir hábitos tóxicos
- Proporcionar beneficios en el ámbito psicológico como socialización, maduración afectiva e integración. (Pancorbo, 2013)

Entre las recomendaciones del Departamento de Salud de Estados Unidos, está que los adolescentes y niños deberían hacer 60 minutos o más de actividad física al día, repartidos entre las diferentes actividades:

- Actividades aeróbicas: la mayor parte del tiempo que el adolescente realice actividad física, debe ser aeróbica y de intensidad moderada a vigorosa. Incluyendo 3 veces por semana si es vigorosa. Ejemplo: montar bicicleta, caminar, correr, bailar, jugar fútbol o básquet.
- Fortalecimiento muscular: por lo menos 3 veces por semana. Ejemplos: gimnasia, trepar un árbol, levantamiento de pesas, sentadillas.
- Fortalecimiento óseo: 3 veces por semana. Incluyen: saltos, carreras y deportes como gimnasia, básquet y tennis.

Las actividades deberían ser apropiadas para la edad, divertidas y ofrecer variedad.

(Department of Health and Human services, 2009)

CAPACIDADES FÍSICAS MOTORAS

Las capacidades motoras son las condiciones motoras previas de cada individuo, que le permiten desarrollar sus habilidades. (Pancorbo, 2013). La función principal es la de generar y facilitar el movimiento, y se pueden desarrollar paulatinamente con un entrenamiento adecuado.

Las capacidades motoras se clasifican en condicionales y coordinativas.

- Condicionales: conocidas como orgánico-musculares; están determinadas por procesos energéticos y del metabolismo del músculo. Son la fuerza, resistencia y velocidad. Su desarrollo ocurre entre los 12 y 18 años.
- Coordinativas: conocidas como percepto-genéticas. Dependen de la captación de la información por parte de los analizadores del movimiento, y se desarrollan entre los 6 y 12 años. Es la coordinación entre lo que se piensa y se quiere realizar.
- Intermedias: incluyen la velocidad de reacción y la flexibilidad, en ninguna implica un gasto significativo de energía. (Pancorbo, 2013)

Las capacidades físicas no son estáticas y se modifican con el tiempo. Cada una se comporta de manera diferente; en conjunto todas conforman la condición física.

Factores determinantes para las cualidades físicas:

- Edad
- Condiciones genéticas
- Sistema nervioso
- Capacidades psíquicas
- Hábitos (fumar, beber, hacer ejercicio)
- Época de inicio del entrenamiento

Hay que conocer las características del proceso de crecimiento y desarrollo relacionado con las capacidades físicas para realizar una planificación adecuada del entrenamiento deportivo en los niños. El desconocimiento sobre la maduración de los niños puede provocar desajustes en el crecimiento y pérdida de los talentos deportivos. Se debe tener presente que el niño no es un adulto pequeño, y que cada etapa de su desarrollo cuenta con características que se deben tomar en cuenta para no afectar la aptitud física.

Para las clases se deben usar máquinas adaptadas a su edad, realizar adecuadamente los movimientos, trabajar sobre los grandes grupos musculares e ir aumentando la intensidad con el número de repeticiones, tener períodos de descanso adecuados y adaptar el cuerpo correctamente al entrenamiento.

Hay que tener en cuenta que las capacidades físicas tienen una influencia de dos factores, la herencia y el ambiente. El aporte genético influye en las capacidades físicas y en el fenotipo del deportista. Y el ambiente, es la influencia que puede ser incrementada con el entrenamiento y con factores externos.

Por ejemplo en lo referente al tipo de fibra muscular el grado de heredabilidad es entre el 40% y 50%; y el de la potencia muscular del 70%. (Sánchez, 2009). Sin embargo, otras cualidades como la flexibilidad, se sabe que tiene una heredabilidad entre el 38% y el 85%, haciéndola muy difícil de modificar. (Rodas, 1997)

FLEXIBILIDAD

A través de los años, varios autores han definido la flexibilidad, pensando siempre en las articulaciones y su amplitud máxima de movimiento. Finalmente la definen como “la capacidad de una articulación para moverse en la amplitud total de su arco de movimiento” (Fahey, Insel y Roth 1999 en (Araújo, 2005)). Constituyéndose de esta forma en un coadyuvante en el desarrollo de las otras capacidades físicas (fuerza, resistencia, velocidad).

Hay que diferenciar entre flexibilidad, elasticidad y laxitud. La flexibilidad como ya se describió es el rango y amplitud de movimiento de una articulación, la elasticidad es la capacidad de los músculos y tejidos de recuperar su forma original después de una

deformación, ayudando a prevenir lesiones musculares y ligamentarias. La laxitud es el aumento exagerado de la movilidad articular gracias al tejido conectivo.

La medición del arco de movimiento se hace de algunas formas:

- Activa: En esta forma el individuo por sí mismo contrae sus propios músculos, y sin ayuda alcanza la amplitud máxima del movimiento.
- Pasiva: A diferencia de la forma activa, en la forma pasiva se necesita la ayuda externa para alcanzar la amplitud máxima, puede ser una persona, un aparato (Araújo, 2005)

Factores que influyen la flexibilidad

La flexibilidad integra la movilidad de la articulación y la elasticidad del músculo, es así que se ve limitada por el líquido sinovial, la cápsula articular, ligamentos, tendones, músculos, huesos, grasa, piel, tejido conjuntivo. (Araújo, 2005)

La flexibilidad está determinada por varios factores que los podemos clasificar en individuales y externos.

Los factores individuales que influyen la flexibilidad son los propios de cada persona. Se encuentran: la edad, el sexo, la herencia, la temperatura y volumen muscular y adiposo.

Entre los factores externos están el entrenamiento y la temperatura ambiente. (Pancorbo, 2013).

- La herencia: la flexibilidad es una capacidad fuertemente influenciada por la parte de la herencia.
- Sexo: por las características hormonales propias de la mujer, tiende a ser mucho más flexible que el varón.
- La temperatura: Cuando la temperatura corporal se acerca a los 40°C se vio que la flexibilidad aumentó un 20%, y disminuye entre 10 y 20% cuando la temperatura muscular baja a 18°. La actividad física va a aumentar la irrigación del músculo, y su temperatura y por ende la flexibilidad del músculo. (Pancorbo, 2013)
- Volumen muscular: Con el transcurso de los años, la flexibilidad aparece en oposición al desarrollo de la fuerza excesiva. Eso quiere decir que mientras aumentamos la fuerza, debemos incluir el desarrollo de la flexibilidad, para no afectar la movilidad articular y por ende afectar el trabajo deportivo. Con todo esto sabemos que la flexibilidad y la fuerza no son incompatibles, puesto que la una depende de la otra, siempre que estén bien trabajadas. (Pancorbo, 2013)

Cambios de la flexibilidad con la edad

A medida que avanzan los años, la flexibilidad va disminuyendo. En la pubertad, el crecimiento muscular hace que se afecte la flexibilidad. Aparentemente la causa es que disminuye la fuerza tensil del colágeno y el tendón se vuelve más rígido (Pancorbo, 2013) provocado por una deshidratación del tejido conectivo. (Procopio, 2006)

Se ha determinado que la columna vertebral alcanza su máximo de flexibilidad entre los 8 o 9 años y decrece posteriormente, y que lo mismo pasa en las piernas y cintura escapular. Concuerdan que la edad para mejorar la flexibilidad general es entre los 10 a 13 años. (Procopio, 2006)

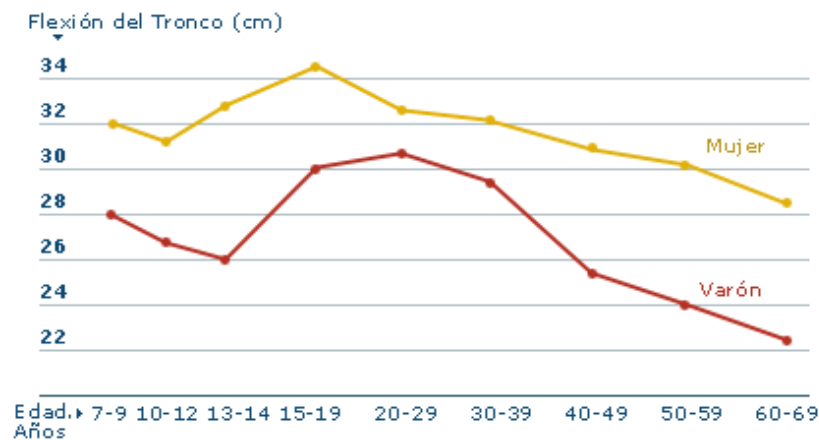


Ilustración 4. Evolución de los valores medios de flexión del tronco desde la infancia hasta la vejez en personas sedentarias. Fuente: Shephard en (Procopio, 2006)

Desarrollo de la flexibilidad

Como ya conocemos, la flexibilidad se va perdiendo paulatinamente, sin embargo hasta los 17 años se puede recuperar y desarrollar, con un entrenamiento adecuado. Posteriormente su desarrollo es muy difícil. (Pancorbo, 2013)

Todos los programas de entrenamiento deben contar con ejercicios de calentamiento previo a la sesión y posteriormente (enfriamiento). Contando con estos ejercicios vamos a mejorar no sólo la flexibilidad sino también aumentaremos el rendimiento muscular y facilitaremos el trabajo en el deporte realizando los movimientos de forma correcta. (Pancorbo, 2013)

Las principales técnicas para mejorar la flexibilidad son:

- Facilitación propioceptiva neuromuscular (FPN): se realiza primero una contracción muscular estática durante 6 segundos, luego un estiramiento de 10 a 30 segundos. Son los más recomendables y se recomienda cuatro repeticiones por grupo muscular en días alternos.
- Estiramientos estáticos: se estira al tendón durante algunos segundos.
- Estiramientos balísticos: se hacen varios estiramientos rápidos y luego se debe relajar. No son muy recomendables por cuanto pueden lesionar tejidos blandos. (Pancorbo, 2013)

Dentro de todos los entrenamientos debemos tener en cuenta varias indicaciones importantes para evitar lesiones y sacarle el mayor beneficio, entre éstas están:

- Iniciar con movimientos rítmicos rápidos para luego realizar el estiramiento
- Antes de un estiramiento pasivo, realizar una contracción isométrica para favorecer la flexibilidad.
- Estirar diariamente en el calentamiento y la recuperación. (Pancorbo, 2013)

El desarrollo insuficiente de la flexibilidad puede tener consecuencias que pueden manifestarse inmediatamente o constituir en problemas a largo plazo, por ejemplo:

- Dificultad para aprender un movimiento
- Predispone a lesiones
- El desarrollo de las demás capacidades físicas se ve afectado.
- Limita el movimiento (Pancorbo, 2013)

Test para medición de la flexibilidad

Existen algunas pruebas que nos ayudan para la medición de la flexibilidad, citaremos tres de ellas:

- Test de Flexión profunda del tronco
- Test de flexión del tronco sentado
- Flexitest

Test de flexión profunda de tronco

El test de flexión profunda se usa para medir la flexibilidad global del tronco y miembros superior e inferior. Para la medición se usa una caja con una regleta, y el estudiante se coloca descalzo con los pies en contacto con el borde de la caja. Cuando se da la señal, la persona flexiona el tronco y las piernas para alcanzar con los dedos índices unidos la mayor distancia. Los brazos y manos están completamente extendidos.

Test de flexión de tronco sentado

Se utiliza para medir la flexibilidad de los músculos isquiotibiales y extensores del tronco. Se necesita más que un banco sueco con una regla.

El alumno/a se sitúa descalzo, sentado en el suelo con los pies apoyados en la pata del banco, con las piernas extendidas y pies juntos. Si la longitud de los pies es mayor que la altura del banco, se colocaran los talones en contacto con la pata del banco con las piernas abiertas a la anchura del banco. Después sin flexionar las rodillas, se realiza una flexión del tronco buscando alcanzar con las manos la mayor distancia posible y se mantiene por al menos 2 segundos. Se puntúa la mejor marca, que será negativa cuando no se alcanza el nivel del apoyo de los pies y positiva cuando lo sobrepasa.



Ilustración 5. Test de flexión de tronco sentado

Flexitest

El flexitest es un método para medición de la flexibilidad que realiza una medición y valoración máxima pasiva de la amplitud del movimiento (ROM) de 20 articulaciones del cuerpo.

Se realizan ocho movimientos de las extremidades inferiores, tres del tronco y los nueve restantes de las extremidades superiores.

Movimiento	Descripción cinesiológica
I	Dorsiflexión del tobillo
II	Flexión plantar del tobillo
III	Flexión de la rodilla
IV	Extensión de la rodilla
V	Flexión de la cadera
VI	Extensión de la cadera
VII	Aducción de la cadera
VIII	Abducción de la cadera
IX	Flexión del tronco
X	Extensión del tronco
XI	Flexión lateral del tronco
XII	Flexión de la muñeca
XIII	Extensión de la muñeca
XIV	Flexión del codo
XV	Extensión del codo

XVI	Aducción posterior del hombro desde abducción de 180°
XVII	Aducción posterior o extensión del hombro
XVIII	Extensión posterior del hombro
XIX	Rotación lateral del hombro con abducción de 90° y flexión del codo de 90°
XX	Rotación medial del hombro con abducción de 90° y flexión del codo de 90°

Tabla 2. Descripción kinociológica de los 20 movimientos del flexitest.(Araújo, 2005)

Cada movimiento está graduado desde 0 hasta 4 de acuerdo a la calificación obtenida. La valoración se realiza de forma pasiva mientras el movimiento se realiza lenta y gradualmente hasta alcanzar la amplitud máxima. Una vez obtenido el puntaje se compara con el mapa de evaluación dibujado para cada uno de los movimientos. (Araújo, 2005)

Todos los movimientos que son bilaterales, se los realiza en el lado derecho. En un análisis simple se puede catalogar las puntuaciones de la siguiente manera:

0 = muy pobre

1= pobre

2 = media

3 = buena

4 = muy buena

Una vez que han sido medidos los 20 movimientos, se suma y el valor total es el denominado flexiindex. Éste valor lo comparamos con las tablas de percentil por edad y

sexo (Anexo 2, 3) y extrapolamos a los intervalos del percentil para determinar si la flexibilidad es buena

Intervalo del percentil	Expresión
Por debajo del P5	Extremadamente bajo
Entre P5 y P10	Muy bajo
Entre P11 Y P25	Bajo
Entre P26 y P40	Medio – bajo
Entre P41 y P60	Medio
Entre P61 y P75	Medio – alto
Entre P76 y P90	Alto
Entre P91 y P97	Muy alto
Por encima de P97	Extremadamente alto

Tabla 3. Valoración del Flexiindex por percentil. Fuente: (Araújo, 2005)

FUERZA

La fuerza es una de las capacidades físicas que interviene en el movimiento. Se define como la capacidad de los músculos de generar tensión para vencer una resistencia.

Podemos distinguir varios tipos de fuerza:

Por el tipo de Contracción:

- Estática (isométrica): no existe desplazamiento del músculo.
- Dinámica (isotónica): al vencer una resistencia, el músculo sufre un desplazamiento.

Puede ser Concéntrica (hay acortamiento del músculo) o Excéntrica (alargamiento del músculo).

- Fuerza lenta: vence una resistencia con la carga máxima

- Rápida: vence una resistencia que no es máxima en un tiempo que no es máximo. Se desarrolla altos valores de fuerza en corto tiempo, se vencen resistencias medias a gran velocidad. Un ejemplo de esto es el salto vertical u horizontal.
- Explosiva: vence una resistencia a la máxima velocidad. (Pancorbo, 2013)

Por la resistencia superada

- Fuerza máxima: es la mayor fuerza que puede generar el músculo
- Fuerza de resistencia: es la capacidad de vencer una resistencia durante largo tiempo sin disminuir la calidad de la ejecución.
- Fuerza explosiva: vence una resistencia a la máxima velocidad (Pancorbo, 2013)

Factores que determinan la fuerza

Uno de los principales factores que determinan la fuerza, es la parte genética de cada individuo. Cada persona cuenta con una carga genética que va a promover el crecimiento muscular al igual que su fuerza. Según lo que se ha visto, la parte heredable influye alrededor de un 50% - 60% (Álvarez, 2013), la parte restante es influencia del ambiente y por ende tiende a ser una capacidad que es mejorable con el entrenamiento.

Hay varios factores que influyen en la fuerza que se los divide en fisiológicos, mecánicos y otros.

Factores fisiológicos:

- Volumen: se sabe que un músculo es más fuerte, mientras mayor sea su diámetro transversal
- Longitud: mientras mayor sea la longitud, mayor será la fuerza. Sin embargo si el músculo está muy estirado, se perderá la fuerza.
- Forma del músculo: los músculos reniformes son los involucrados en la fuerza, mientras que los fusiformes son de la velocidad.
- Número de fibras inervadas y unidades motoras: mientras mayor sea la cadena cinética (cantidad de músculos que intervienen en la contracción) mayor será la fuerza
- Tipo de fibras: mayor número de fibras rápidas (FT), más fuerza.

Factores mecánicos:

- El ángulo de las articulaciones
- El grado de giro que adopta la articulación

Otros factores

- La edad: la fuerza, según la edad en la que se encuentre la persona va a variar.
- El sexo: Según estudios se ha visto que las mujeres tienen una mayor resistencia a la fuerza que los varones.
- La temperatura muscular: mientras aumenta la temperatura con el calentamiento del músculo, va a aumentar la actividad muscular.
- El clima: al igual que la temperatura muscular lo que sucede con el clima, es que a mayor temperatura va a existir una mayor fuerza.
- La motivación
- Entrenamiento (Pancorbo, 2013)

Cambios de la fuerza con la edad

- Entre los 8 – 12 años: no hay un incremento importante de la fuerza, sólo los inducidos por el crecimiento muscular provocado por el crecimiento físico. Por tal razón en esta edad sólo requiere un trabajo para la musculatura de apoyo.
- Entre los 14 y 17 años: desarrollo del 90% de la fuerza. En especial en varones por la producción de testosterona. El hombre tiene más fuerza porque tiene mayor cantidad de tejido muscular: 36-44% en el hombre frente al 25-29% en la mujer.
- Entre los 13 y 15 años: las mujeres incrementan la fuerza (Pancorbo, 2013)
- Entre los 20 y los 25 años: se consigue la fuerza máxima, después de completar el desarrollo muscular. (Bazarra, 2013)
- A partir de los 30 años: Hay un descenso de un 10% a 15% de la fuerza alcanzada.

- Entre los 35 y los 50 años: la fuerza disminuye hasta un 70% - 75% del máximo alcanzado.

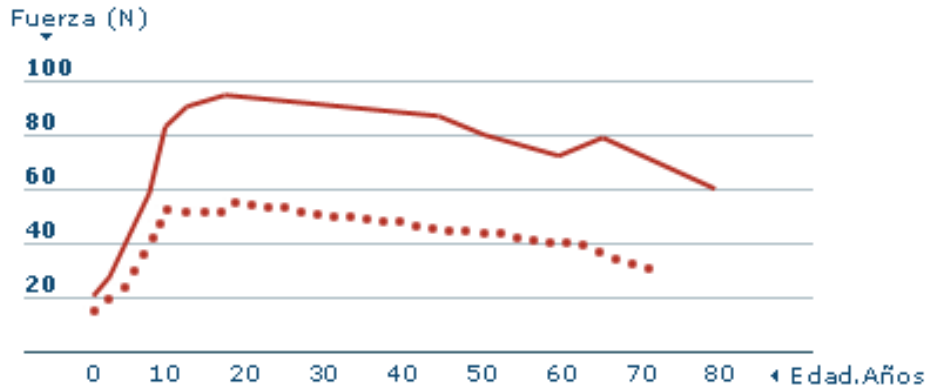


Ilustración 6. Evolución de los valores medios de fuerza de presión de la mano en hombres y mujeres sedentarios. Fuente: (Israel, 1992)

Formas de mejorar la fuerza

El entrenamiento de la fuerza es efectivo, tanto para mejorar la fuerza como la resistencia muscular y la densidad mineral ósea. (Pancorbo, 2013)

Con respecto al desarrollo de la fuerza han existido varios mitos sobre no fomentar esta capacidad por el efecto perjudicial para el crecimiento de los niños, sin embargo varias organizaciones como la Academia Americana de Pediatría, el Colegio Americano de Medicina del Deporte, la Sociedad Americana de Medicina del Deporte y la Asociación Nacional de Fuerza y Acondicionamiento mencionan que el entrenamiento de la fuerza que

sigue las recomendaciones apropiadas y tiene una estricta supervisión puede incrementar la fuerza en los niños de una forma segura y eficaz. (Dahab, KS & McCambridge, TM, 2009)

Toda actividad deportiva puede ser perjudicial, si no se adapta el entrenamiento a las características del individuo.

Otra de las creencias del entrenamiento de la fuerza es que no es útil mientras no exista una producción adecuada de testosterona, sin embargo, al realizar ejercicios de fuerza mejora el número y la coordinación de motoneuronas, mejorando las adaptaciones neurales sin presentar hipertrofia. (Dahab, KS & McCambridge, TM, 2009)

Hay que tener en cuenta que las lesiones provocadas por el entrenamiento de fuerza, pueden evitarse con la supervisión adecuada del personal capacitado, con la enseñanza de la técnica correcta y una progresión adecuada del peso. Entre las lesiones que se encuentran por un mal entrenamiento son lesiones epifisiarias, dolor lumbar provocado por una técnica defectuosa, demasiado peso o movimientos balísticos. (Dahab, KS & McCambridge, TM, 2009)

Tomando en cuenta la edad del individuo, se deben considerar las siguientes particularidades para el desarrollo de la fuerza, debido a que existen etapas sensibles para enfatizar el desarrollo de la fuerza.

- Desde los 8 a los 12 años (pubertad): se trabaja estimulando la potencia con cargas bajas y a una velocidad aumentada. En esta edad se busca estimular la coordinación

y no la hipertrofia. Tomando en cuenta que lo importante es el aprendizaje de la técnica adecuada. (Bazarra, 2013)

Modelo de las cualidades sensibles (Erwin Hahn)

Fuerza	*	*	*	*	*	**	**	**	
Velocidad	**	**	**	**	**	**	**	*	
Resistencia	*	*	*	*	**	**	**	**	
Edad	6	7	8	9	10	11	12	13	Años

*Estimular

**Enfatizar

Tabla 4. Modelo de las cualidades sensibles a desarrollar según la edad

Los trabajos que se usan son movimientos con el propio peso como correr, empujar, lanzar, trepar. (Domínguez, 2003)

- De 14 a los 16 años: se usan sobrecargas pequeñas. Un ejemplo es transporte de los compañeros, pues su peso es lo más cercano al suyo.
- De 17 a 19 años: se realiza entrenamiento con pesas, pero sin mucha intensidad. Es una actividad de forma general para trabajar todos los grupos musculares.
- De 20 a 25 años: entrenamiento de los músculos necesarios para nuestra actividad deportiva.

Componentes de entrenamiento de la fuerza

El entrenamiento de la fuerza debe tomar en cuenta tres elementos esenciales:

- Volumen: se mide por el número de series y repeticiones.
- Intensidad: es el grado de esfuerzo.

Densidad: relación entre el esfuerzo y el período de recuperación (Redondo, 2011) Se toma en cuenta la frecuencia con que se realiza. El entrenamiento de la fuerza se lo debería practicar entre 2 y 3 veces a la semana (Bazarra, 2013).

Los planes de entrenamiento deben seguir ciertas fases para considerarse como adecuados:

1. Adaptación: el objetivo en esta fase es trabajar los músculos de forma inespecífica y evitar lesiones.
2. Desarrollo de la fuerza máxima: no se refiere sólo a hipertrofia, sino a contar con fuerza explosiva y la técnica del ejercicio.
3. Transferencia: se convierte la fuerza con que se cuenta en una fuerza específica para el deporte
4. Transición: el objetivo es suspender la fatiga y que no se desentrene. (Redondo, 2011)

Métodos de evaluación de la fuerza.

Métodos para valorar el tren inferior

Test de salto horizontal

Este test lo usamos para medir la fuerza explosiva de los músculos extensores de las caderas, rodillas y tobillos. Se realiza un salto hacia adelante y cayendo sobre la planta de los pies con las rodillas flexionadas y se mide desde la línea de salida hasta la primera señal producida después del salto. (Parco, 2013)



Ilustración 7. Test de salto horizontal. Fuente: (Busquets, nd)

Test de Salto Alto o salto vertical

Consiste en realizar la medición del salto vertical que alcanza una persona. Primero se marca en la pared la altura con el brazo extendido hasta donde consiga llegar, con el pie derecho si es diestro o pie izquierdo si es zurdo. Después, pintando el dedo de la persona con tiza o agua, se solicita que realice un salto dejando una segunda huella o marca en la

pared. Para el salto sólo contamos el impulso estático, sin dar pasos. La medición debe ser desde el borde más alto de una huella hasta el borde más alto de la otra.

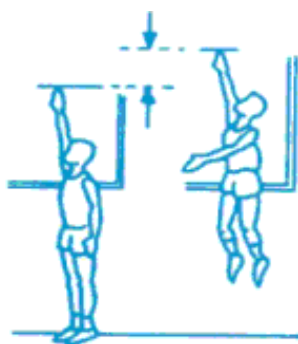


Ilustración 8. Test del salto vertical

CATEGORÍA	DISTANCIA HOMBRES	DISTANCIA MUJERES
EXCELENTE	Mayor a 65 cm.	Mayor a 55 cm.
BUENO	De 56 a 65 cm.	De 41 a 55 cm.
MEDIANO	De 41 A 55 cm.	De 33 a 40 cm.
BAJO	De 30 a 40 cm.	De 26 a 32 cm.
POBRE	Menor de 30 cm.	Menor de 25 cm.

Tabla 5. Valoración del test de salto vertical. Fuente: (Posada, nd)

Métodos para valorar el tren superior

Test de lanzamiento de balón medicinal

Lo usamos para medir la fuerza explosiva de los músculos extensores de tronco, brazos y piernas. Se usa un balón medicinal de 3 Kg. para los varones y de 2 Kg. para las mujeres.

La persona se sitúa detrás de la línea de lanzamiento y lanza el balón con las dos manos desde arriba de la cabeza tan lejos como pueda. (Parco, 2013)

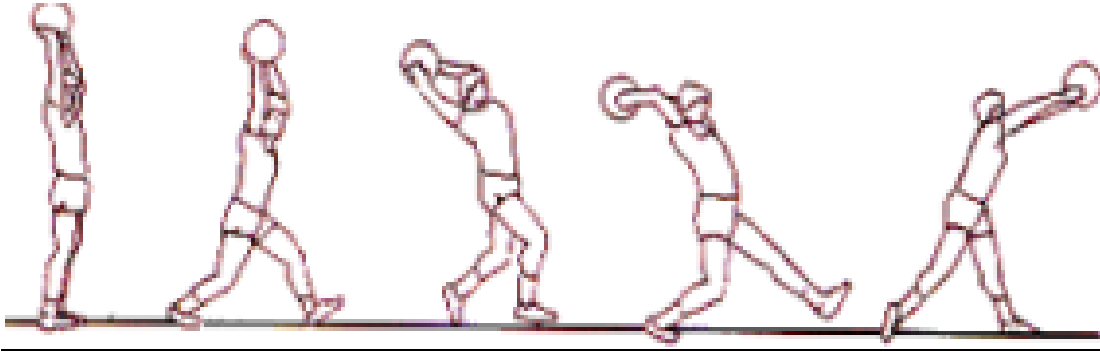


Ilustración 9. Test de lanzamiento

Test de fuerza de brazos

Se realizan flexiones de brazos o de pecho, el mayor número que se pueda, sin detenerse por más de tres segundos, hasta el agotamiento.



Ilustración 10. Test de fuerza de brazos

EDAD	G	Muy Bueno	Bueno	Normal	Bajo	Muy Bajo
11 – 12 AÑOS	M	+25	18-25	10-17	5-9	<5
	F	+18	14-18	8-13	4-7	<4
13-14 AÑOS	M	+30	20-30	13-19	5-12	<5
	F	+20	15-20	10-14	4-9	<4
15-16 AÑOS	M	+35	25-35	15-24	5-14	<5
	F	+25	18-25	12-17	4-11	<4
17 - 20 AÑOS	M	+40	25-40	15-24	5-14	<5
	F	+30	20-30	12-19	5-11	<5

Tabla 6. Valoración de test de brazos. Fuente: (Posada, nd)

Dinamometría manual

Es un test isométrico, que nos ayuda a medir la fuerza del tren superior en personas poco entrenadas. Se realiza con el individuo de pie, sosteniendo el dinamómetro con la mano dominante y se realiza una contracción de 2 a 5 segundos, se realizan 3 mediciones.

Edad	Hombres		Mujeres	
	Media	Des. Est.	Media	Des. Est.
10	17,92	3,35	15,66	3,47
11	19,26	4,3	18,84	5,24
12	21,32	5,36	21,6	5,18
13	26,76	5,53	23,48	4,27
14	34,32	7,52	25,1	5,94
15	36,84	7,74	25,32	6,41
16	41,9	8,97	26,75	4,29
17	43,15	8,01	27,56	8,18
18	43,81	10,23	33,69	7,87
19	47,06	6,62	26,4	5,94

Tabla 7. Valoración de la dinamometría manual en edades de 10 a 19 años. Fuente: Brito, 1994 en (Busquets, nd)

Test para medición de la fuerza en tronco

Test de abdominales en 30 segundos

Sirve para medir la fuerza-resistencia de los músculos abdominales. Aquí medimos la cantidad de abdominales que es capaz de realizar en 30 segundos. El tipo de abdominal usado es tumbado sobre la espalda, con las piernas flexionadas y separadas a la anchura de la cadera, mientras se le sujeta los tobillos y las manos detrás del cuello. (Parco, 2013)



Ilustración 11. Test de abdominales en 30 segundos.

CAPÍTULO III. MÉTODOS

VARIABLES DE ESTUDIO

Las variables principales del estudio constituyen el número de horas de clase de Educación Física, el colegio al que pertenecen, el flexitest, el valor obtenido de la dinamometría, el valor de flexiones alcanzadas y el valor del test del salto vertical. Además se tomaron como variables control al género, la edad del alumno, los antecedentes personales de patologías de importancia, realización de actividad física fuera de las horas de clase con tiempo y frecuencia

Operacionalización de variables		
<i>Variable</i>	<i>Categoría/ escala</i>	<i>Indicador</i>
Sexo	- Hombre - Mujer	# hombres/ total # mujeres/ total
Edad	- Numérica	Observación: #años Análisis: Promedio
Antecedentes deportivos	- Si - No	# casos si/total # casos no/total
Número de horas de educación física	- Numérica	Observación: # horas Análisis: Promedio
Flexibilidad	- Valorado por flexitest	Observación: Valor

	(escala numérica)	flexiindex Análisis: Promedio
Fuerza (dinamometría manual)	- Numérica	Observación: Valor dinamometría Análisis: Promedio
Fuerza (Flexiones de brazos)	- Numérica	Observación: # flexiones Análisis: Promedio
Fuerza (Test de salto vertical)	- Numérica	Observación: valor del salto Análisis: Promedio

Tabla 8. Operacionalización de variables

Número de horas de clase de Educación Física (variable independiente): En cada colegio varía el número de horas que reciben de clase de cada materia. A pesar de que existen normas vigentes sobre el número de horas de clase, esto no se lleva a cabo y permanece variable el temario para recibir por clase.

Test de medición de fuerza y flexibilidad (variables dependientes): Existen varias pruebas para la medición de la fuerza y la flexibilidad, como el test de salto vertical, el test de flexiones de brazos, el test de dinamometría manual y el flexitest. Ambas variables son susceptibles de ser desarrolladas por el entrenamiento.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Actualmente en el Ecuador han reglamentado el aumento del número de horas de clase de Educación Física en los establecimientos educativos de 3 horas semanales a 5 horas a la semana. En algunos colegios ya se ha normado dicho incremento, sin embargo en algunos no se ha logrado dicho objetivo. Dentro del aumento en el número de horas no se ha estipulado nada sobre el desarrollo de las capacidades físicas con clases específicas orientadas a este fin. Es así que se plantea el problema de investigación a fin de saber si ¿Será que el número de horas cumplidas en las actividades de flexibilidad y fuerza en educación física del 8vo año de educación básica se relaciona con las actividades recomendadas para mejorar estas capacidades físicas en dos colegios de Quito?

OBJETIVOS

El objetivo de la investigación es comparar el nivel de flexibilidad y fuerza de los niños de 8vo año de básica en función del número de horas de educación física entre dos colegios de Quito

HIPÓTESIS

Un aumento en el número de horas de educación física se asociará con una mejora de la aptitud física manifestado en un aumento en la flexibilidad y la fuerza de los niños de 8vo año de básica.

ÁREA Y POBLACIÓN DE ESTUDIO

La unidad de estudio corresponde a cada alumno que se encuentre acudiendo a estudiar en octavo año de educación básica de las instituciones Juan Montalvo y Marco Salas Yépez en el período comprendido en el año lectivo 2015-2016 y que hayan consentido sus padres la participación en el estudio.

DISEÑO DEL ESTUDIO, POBLACIÓN Y MUESTRA

Estudio exploratorio y transversal, en el que se evalúa las capacidades físicas fuerza y flexibilidad.

Para el presente estudio se tomó una muestra representativa por conveniencia de los estudiantes de 8vo año de básica de los colegios Juan Montalvo y Marco Salas Yépez de la ciudad de Quito, en año lectivo 2015 – 2016, que se encuentren en las listas acudiendo a clases. Los estudiantes que participaron fueron varones y mujeres cuyas edades fluctúan entre 11 y 15 años.

Las instituciones que participaron son dos colegios que se ubican en el sector centro norte de la ciudad de Quito que accedieron al ingreso y toma de mediciones por parte de la

investigadora. Son instituciones fiscomisional y particular que cuentan con los años de educación básica requeridos.

Los participantes fueron escogidos de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión. La aleatorización de la muestra se llevó a cabo previo a la obtención de los datos, tomando en cuenta el listado de los estudiantes en los registros del colegio.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se tomó en cuenta un intervalo de confianza de 95%, con una probabilidad de ocurrencia del 80% en el grupo de expuestos (mayor número de horas de educación física) y del 60% en el grupo de no expuestos (menor número de horas de educación física).

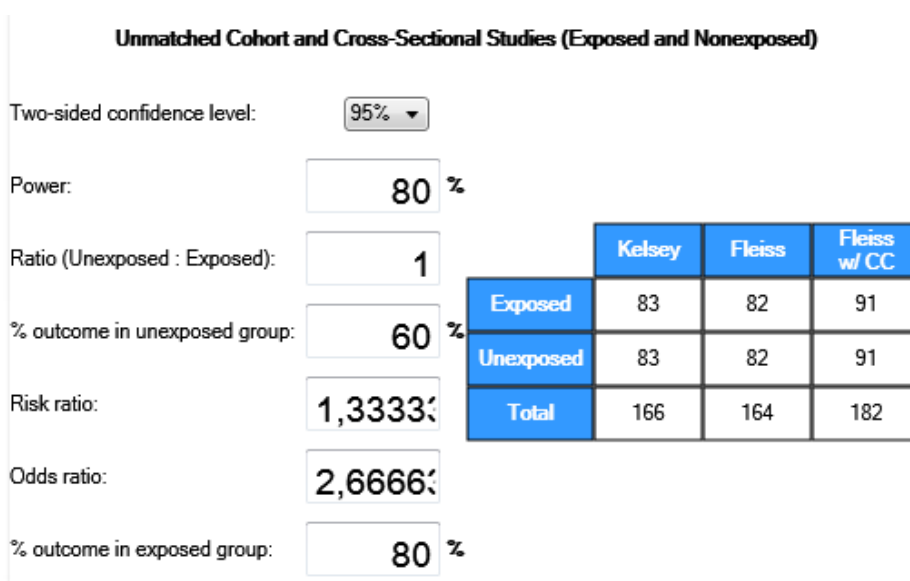


Ilustración 12. Cálculo de la muestra

Con estos datos el tamaño de la muestra obtenido fue de 182 participantes. Posteriormente se procedió a la entrega de consentimiento informado para entregar a los padres de familia. Se realizó primero encuesta a cada niño sobre fecha de nacimiento y antecedentes patológicos tanto como deportivos. Posteriormente se realizaron las pruebas para valoración de las capacidades físicas. Mediante observación directa del registro diario y encuesta al personal docente, se indagó sobre el programa de estudios llevado a cabo en cada colegio.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Estudiantes que estén matriculados y asistiendo al colegio.
- Pertenezcan al 8vo año de básica del colegio
- Autorización previa del director del colegio por medio de consentimiento informado.
- Estudiantes que se encuentren realizando educación física durante todo el año lectivo.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Estudiantes que no cumplan con los criterios de inclusión.
- Estudiantes que presenten alguna discapacidad o que no realicen activamente las actividades de educación física.
- Niños que hayan sido diagnosticados de enfermedades que comprometan sistema nervioso o musculo-esquelético.

INSTRUMENTO

Se usó una plantilla de llenado con el flexitest (Araújo, 2005) y se incluyó espacio para la colocación de las mediciones del test de salto vertical, dinamometría manual y flexiones de brazos. (ANEXO 1)

Para la dinamometría manual se utilizó un dinamómetro digital marca CAMRY previamente calibrado.

ANÁLISIS DE DATOS

Se recogieron los datos con los instrumentos mencionados, y se compararon los resultados obtenidos según las variables demográficas del estudio.

Los cálculos fueron llevados a cabo con el programa SPSS. Se usaron para la comparación de los resultados pruebas no paramétricas (U de Mann- Whitney) donde se emplearon la diferencias de las medias de los grupos. Para considerar la asociación estadísticamente significativa entre las variables se tomó en cuenta un valor de $p < 0,05$.

Se realizaron análisis univariantes y multivariantes de los datos. Dentro del análisis multivariante se compararon el número de horas de educación física con los resultados obtenidos en los test de fuerza y flexibilidad, así como también si eran activos o inactivos y por el género.

CAPÍTULO IV. Resultados

Bajo los criterios de inclusión y exclusión ya descritos, se obtuvo una muestra total de 182 estudiantes de los colegios Juan Montalvo y Masay de la ciudad de Quito.

ANÁLISIS UNIVARIAL

Género

De los 182 sujetos de estudio, se encontró que 96 (53%) pertenecían al género masculino y 86 (47%) al género femenino.

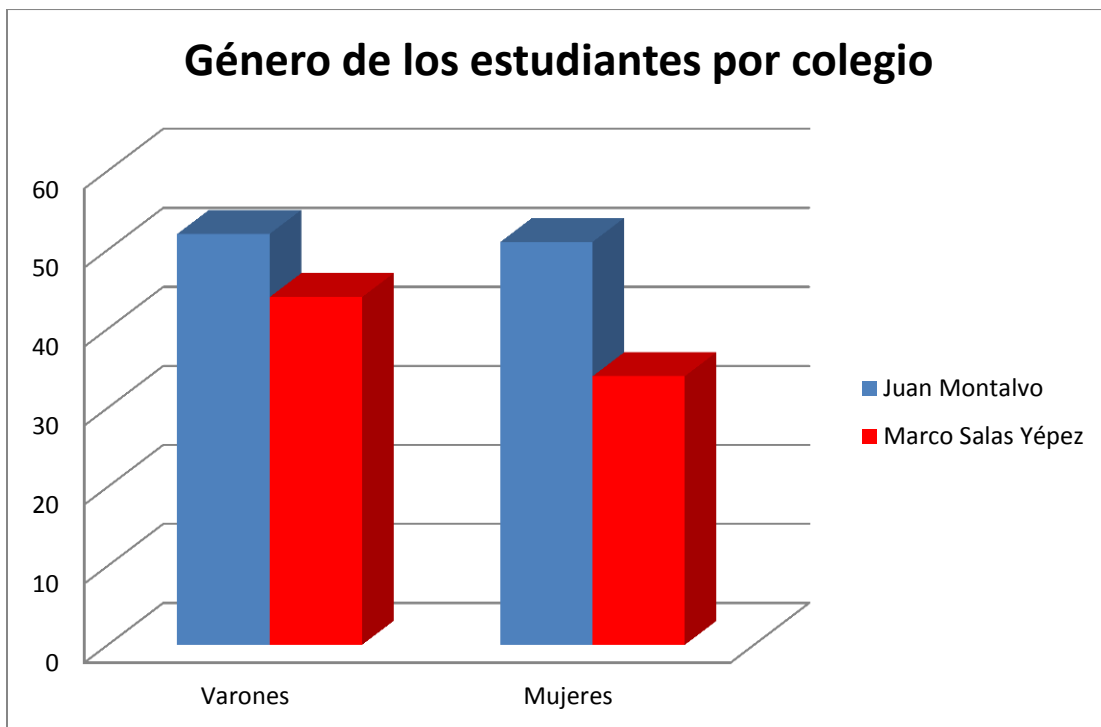


Ilustración 13. Género de los estudiantes del estudio de campo por colegio

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

Edad

Dentro de los 182 estudiantes, se encontró un promedio de edad de 12,78 años, una mediana de 13 años, con una desviación estándar de 0,8 años, una edad mínima de 11 años y una máxima de 15 años. Las edades adoptaron la distribución que se muestra en la siguiente figura.

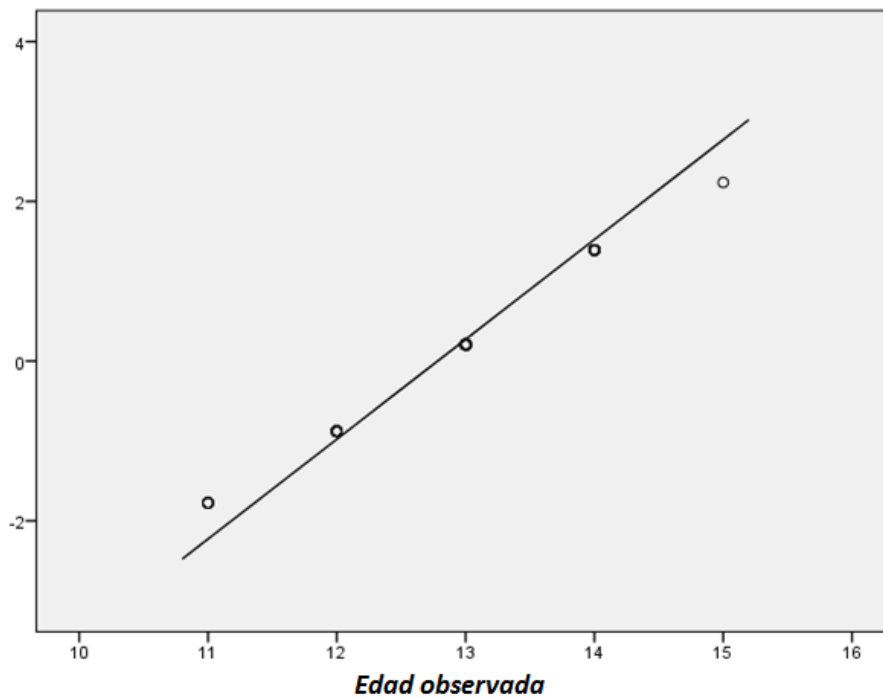


Ilustración 14. Edad observada de los estudiantes del estudio de campo

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

Por antecedente de actividad física

Para la variable de los antecedentes deportivos se consultó a los estudiantes sobre el deporte realizado, el tiempo que realiza a la semana y la frecuencia. En donde se incluyó como un estudiante activo aquel que realizaba cualquier actividad física, independientemente de la frecuencia y la duración de la actividad.

De los 182 estudiantes se encontró que el 66% del total de los examinados, son estudiantes activos y el 34% son estudiantes inactivos.

Al separarlos por colegios, se encontró que en el colegio Juan Montalvo el 91% son activos y el 9% son inactivos, a diferencia que en el colegio Marco Salas Yépez el 67% son inactivos y el 33% son activos.



Ilustración 15. Frecuencia de estudiantes según la actividad física que realizan por colegio

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

Antecedentes patológicos personales

Del total de los estudiantes, el 4% (8 niños) presentaban antecedentes patológicos, y el 96% (173 niños) no presentaron antecedentes de importancia.

De los que refirieron antecedentes personales, el 50% presentó rinitis; el 25% refirió antecedentes en la infancia de valvulopatía cardíaca resuelta; 12,5% enfermedad renal (tumoración renal) y 12,5% presentó antecedentes de cirugía por obstrucción intestinal.

Hay que tener en cuenta que ninguno de los niños con antecedentes patológicos se negó a participar en la prueba, y presentaron el consentimiento informado firmado por sus representantes.

ANÁLISIS MULTIVARIAL

En el colegio Marco Salas Yépez cuentan con dos horas de clase de Educación física, separadas aleatoriamente entre deportes de equipo, actividades recreativas, y aprendizaje de capacidades físicas.

En el colegio Juan Montalvo cuentan con 5 horas semanales de educación Física, en donde dividen semanalmente: 3 horas para deportes en equipo y gimnasia, y las dos horas

restantes en ejercicios propios de aprendizaje de movimiento catalogados a los ejercicios de lanzamiento de bala, lanzamiento de disco y roles.

Es así, que se divide a cada una de las capacidades físicas y se las relaciona con el número total de horas semanales de educación física, independientemente de que se trate de horas utilizadas en deportes de equipo, o actividades individuales.

Relación del Test de fuerza de brazos con el número de horas de Educación Física de cada colegio

La figura muestra la comparación de los valores obtenidos en el test de brazos con la medición del número de flexiones alcanzadas por los estudiantes según el número de horas de clase de cada colegio. Podemos observar en el análisis no paramétrico realizado con la U de Mann-Whitney que el rango de la media del colegio Juan Montalvo presenta un valor superior de 99,75 comparado con el grupo del colegio MASAY que tiene un rango de la media de 79,44 siendo una diferencia significativa. La diferencia encontrada en la fuerza de brazos se puede explicar a que en el colegio Juan Montalvo trabajan más horas, y diferentes grupos musculares, que pueden provocar que desarrollen mejor ésta capacidad de este grupo muscular.

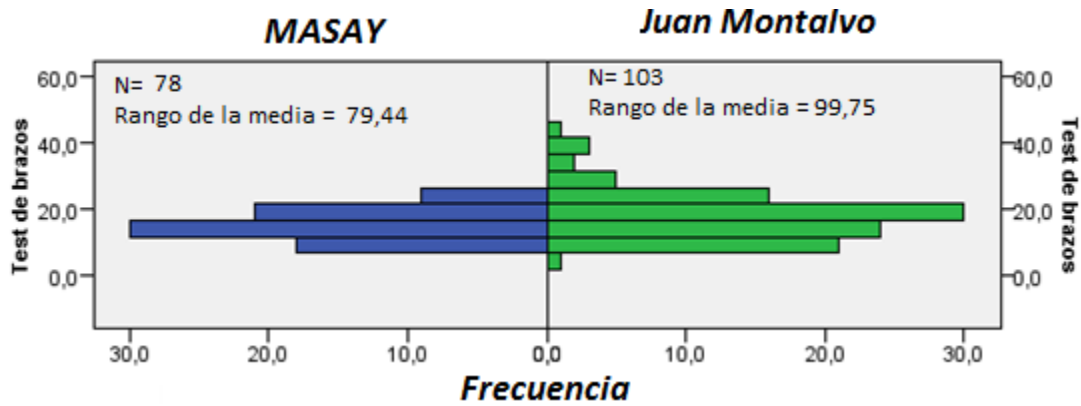


Ilustración 16. Comparación de la media del puntaje de Test de brazos entre los dos colegios.

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

Relación del Test de dinamometría con el número de horas de Educación Física de cada colegio

La figura muestra la comparación de los valores obtenidos en la prueba de dinamometría según las horas de Educación física de cada colegio. Observamos que en el colegio Juan Montalvo existe un rango de la media superior al del colegio MASAY, siendo una diferencia estadísticamente significativa. Ésta prueba nos sirve para corroborar que los niños del colegio MASAY poseen menor fuerza de brazos que los niños del colegio Juan Montalvo.

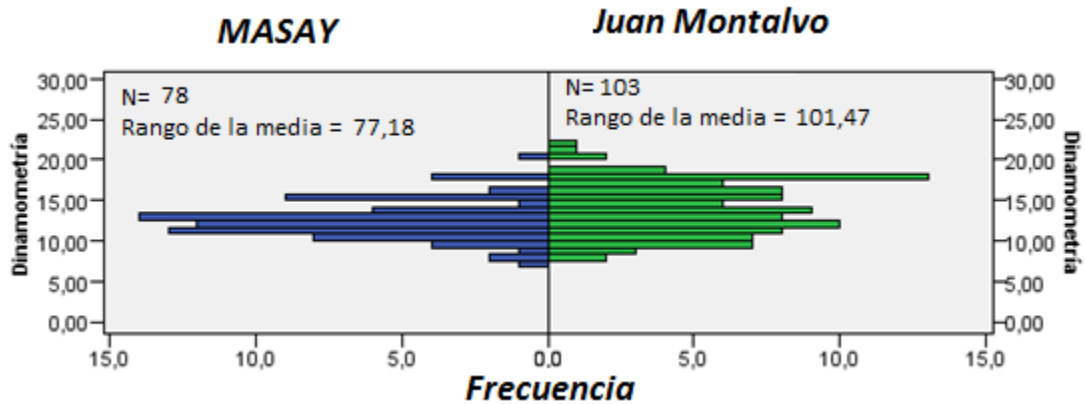


Ilustración 17. Comparación de la media del puntaje de Dinamometría entre los dos colegios.

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

Relación del Flexitest con el número de horas de Educación Física de cada colegio

La figura compara el resultado del test para valorar la flexibilidad con el número de horas clase de cada colegio. Al comparar los rangos de las medias de ambos grupos, encontramos que el rango de la media del colegio Juan Montalvo es superior al del colegio MASAY. Siendo una diferencia estadísticamente significativa. Lo que significa que los alumnos del colegio Juan Montalvo son más flexibles, probablemente porque el número de horas empleados en Educación Física es mayor.

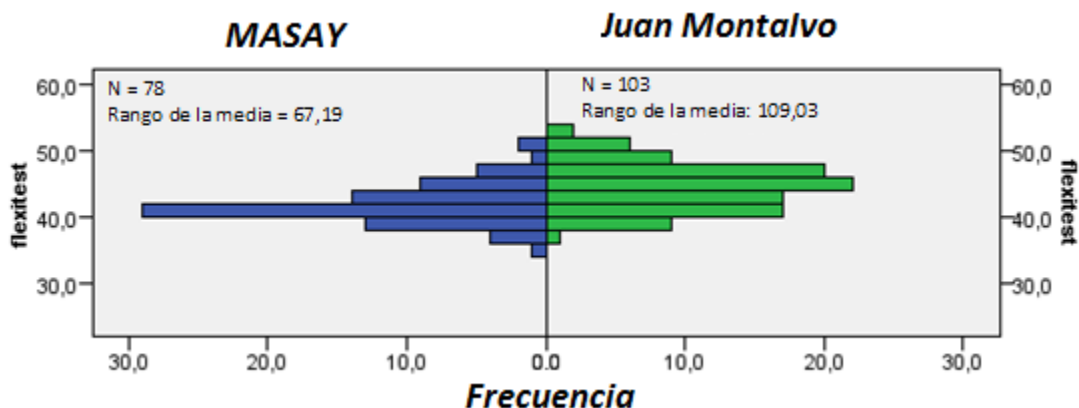


Ilustración 18. Comparación de la media del puntaje de Flexitest entre los dos colegios.

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

Relación del test de salto vertical con el número de horas de Educación Física de cada colegio

En la figura comparamos el valor obtenido del test de salto vertical de cada colegio, según el número de horas clase de educación física. En el test de salto vertical medimos la fuerza explosiva de los miembros inferiores en los estudiantes. Podemos observar que el rango de la media del colegio Marco salas Yépez es inferior al compararlo con del valor del colegio Juan Montalvo. Encontrando que es una diferencia estadísticamente significativa, entendiendo así que los alumnos del colegio Juan Montalvo tienen más fuerza en el tren inferior tal vez debidos a que en las horas de Educación Física se trabaja mayoritariamente ejercicios de fortalecimiento de ésta parte.

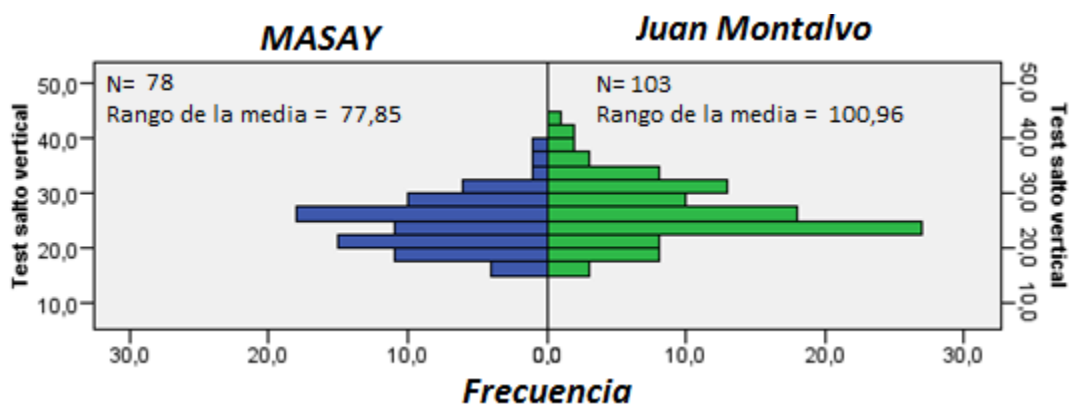


Ilustración 19. Comparación de la media del puntaje de Test de salto vertical entre los dos colegios.

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

En la siguiente tabla se resumen las variables globales, después del análisis estadístico.

Variable	N Total	U de Mann Whitney	Error estándar	Significación asintótica (valor P)
Flexibilidad (flexitest)	181	5874,5	347,387	0,000
Test de flexión de brazos	181	4918,5	347,126	0,009
Test de salto vertical	181	5043	348,821	0,003
Dinamometría manual	181	5095	349,02	0,002

Tabla 9. Análisis estadístico de las capacidades físicas.

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

Relación de la realización de actividad física con las capacidades físicas por género

En las mujeres, podemos darnos cuenta que la flexibilidad, la fuerza de brazos (por test de flexiones) y fuerza de piernas (test de salto) son superiores en las mujeres que realizan alguna actividad física, independientemente del tipo de actividad, al igual que de la frecuencia y de la duración de la misma.

Sin embargo, en el test de dinamometría encontramos que la diferencia no es estadísticamente significativa. La diferencia podemos inferir que se debe a que en la dinamometría se usa netamente los músculos de brazos y antebrazos, más en el test de flexiones de brazos se usan músculos adicionales, como los pectorales.

ANTECEDENTES DEPORTIVOS					
VARIABLE	EN	SI	NO	U DE	VALOR
MUJERES		MEDIA DEL RANGO (n)	MEDIA DEL RANGO (n)	MANN-WHITNEY	(p)
FLEXITEST		47,3 (56)	34,7 (29)	1053	0,025
TEST DE BRAZOS		50,3	28,9	1221	0,000
TEST DE SALTO VERTICAL		46,6	36,05	1013	0,061

DINAMOMETRÍA	45,08	38,98	928,5	0,280
---------------------	-------	-------	-------	-------

Tabla 10. Relación de las capacidades físicas con los antecedentes deportivos en mujeres.

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

En los varones ocurre algo un poco diferente a las mujeres. En los varones ambos test para evidenciar la fuerza de brazos no tienen una diferencia estadísticamente significativa entre los niños activos y los no activos, debido a que en los niños el desarrollo de la fuerza hasta los 12 años depende solamente del crecimiento y no se busca trabajar en la fuerza muscular específica.

Con respecto al flexitest y test de salto vertical se encontraron diferencias estadísticamente significativas, indicando que los varones activos mejoran la fuerza del tren inferior y la flexibilidad con el entrenamiento, independientemente de las horas y la frecuencia del mismo.

VARIABLE	EN	ANTECEDENTES DEPORTIVOS		U DE	VALOR
		SI	NO		
HOMBRES		MEDIA DEL RANGO (n)	MEDIA DEL RANGO (n)	MANN- WHITNEY	(p)
FLEXITEST		54,34 (64)	36,81 (32)	1.398	0,003
TEST	DE	50,52 (64)	44,47 (32)	1.153	0,314
BRAZOS					

SALTO	52,52 (64)	40,45 (32)	1.281,5	0,045
VERTICAL				
DINAMOMETRÍA	50,41 (64)	44,67 (32)	1.146,5	0,341

Tabla 11. Relación de las capacidades físicas con los antecedentes deportivos en varones.

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

Relación de las horas empleadas en educación física con las capacidades físicas por género

En las mujeres, podemos darnos cuenta que la flexibilidad y la fuerza de brazos (en la dinamometría y en el test de flexiones) son superiores en las niñas que poseen más horas de Educación Física.

En el test de salto vertical para medir la fuerza en el tren inferior, en cambio, resulta que no existe una diferencia significativa entre ambos colegios. Se podría suponer que en ambos colegios la fuerza de piernas viene del desarrollo propio de la persona, y la ganancia adicional se debe a que el tren inferior es un sitio que en ambos colegios se logra trabajar (a pesar de la diferencia en el número de horas de clase).

Por número de horas de educación					
VARIABLE	EN	física		U DE	VALOR
MUJERES		Juan Montalvo (5 horas)	MASAY (2 horas)	MANN- WHITNEY	(p)
		MEDIA DEL RANGO (n)	MEDIA DEL RANGO (n)		
FLEXITEST		49,55 (51)	33,18 (34)	1201	0,003
TEST DE		49,71 (51)	32,94 (34)	1209	0,002
BRAZOS					
SALTO		45,42 (51)	39,37 (34)	990,5	0,267
VERTICAL					
DINAMOMETRÍA		47,93 (51)	35,6 (34)	1118,5	0,024

Tabla 12. Relación de las capacidades físicas con el número de horas de educación física en mujeres.

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

En los estudiantes varones, a diferencia de las mujeres, el test de brazos entre los niños de ambos colegios continúa sin tener una diferencia estadísticamente significativa. Pero en el test de salto vertical, dinamometría manual y flexitest se encontró que un mayor número de horas de educación física pueden mejorar estas variables de forma significativa.

Horas de educación física					
VARIABLE	EN	Juan Montalvo	MASAY (2	U DE	VALOR
VARONES		(5 horas)	horas)	MANN-	(p)
		MEDIA DEL	MEDIA DEL	WHITNEY	
		RANGO (n)	RANGO (n)		
FLEXITEST		60,38 (52)	34,45 (44)	1762	0,000
TEST	DE	51,8 (52)	44,6 (44)	1315,5	0,206
BRAZOS					
SALTO		57,97 (52)	37,31 (44)	1636,5	0,000
VERTICAL					
DINAMOMETRÍA		54,57 (52)	41,33 (44)	1459,5	0,020

Tabla 13. Relación de las capacidades físicas con el número de horas de educación física en varones.

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

Relación del test de brazos con el género de los estudiantes

Al comparar cada una de las variables de las capacidades físicas por género de los estudiantes de ambos colegios, se encontró que en el test de brazos los varones tienen mejores resultados en el rango de la media que las mujeres, siendo una diferencia estadísticamente significativa (p 0,002)

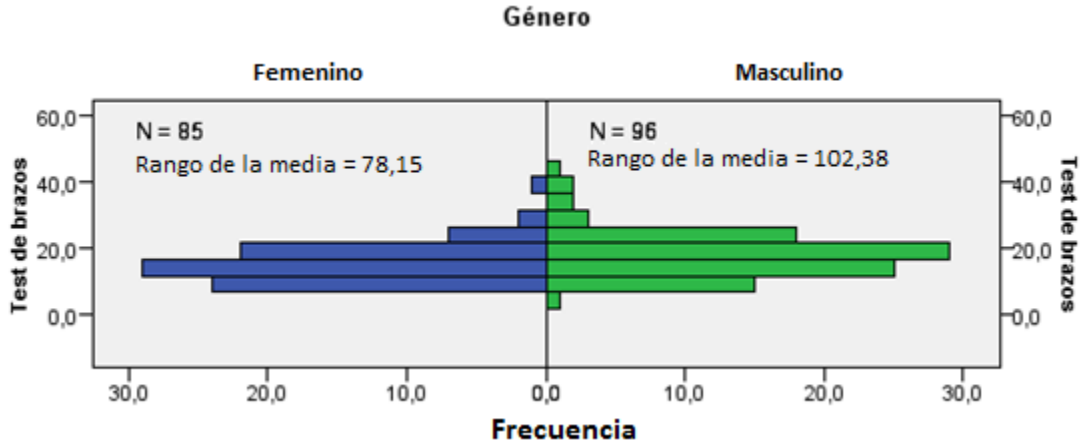


Ilustración 20. Comparación de la media del puntaje de Test de brazos entre géneros.

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

Relación del test de salto vertical con el género de los estudiantes

Al comparar el test de salto vertical con el género de los estudiantes, se encontró que los varones tienen mejores rangos de la media en el salto que las mujeres, siendo una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,000$)

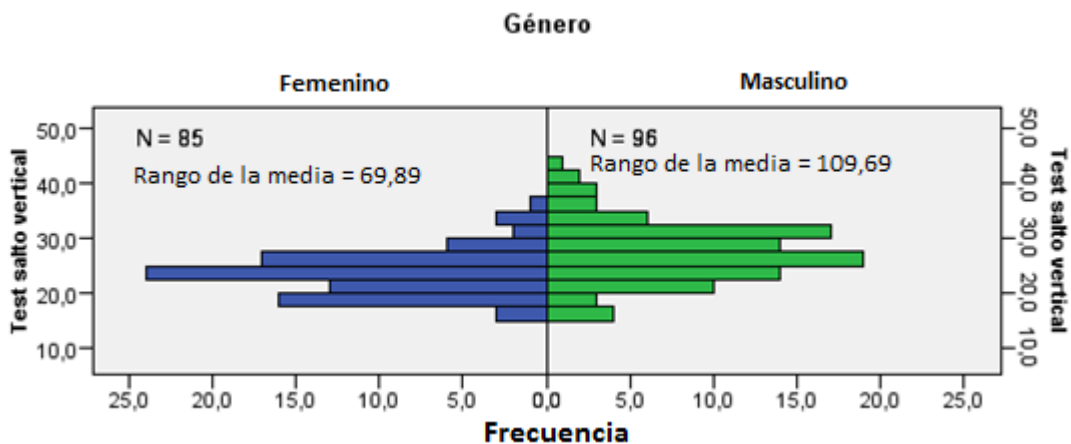


Ilustración 21. Comparación de la media del puntaje de test de salto vertical entre géneros.

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

Relación del test de fuerza de brazos por dinamometría con el género de los estudiantes

Al comparar los resultados del test de dinamometría con el género de los estudiantes, se encontró que los varones tienen más fuerza en los brazos (rango de la media superior) que las mujeres con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,01$)

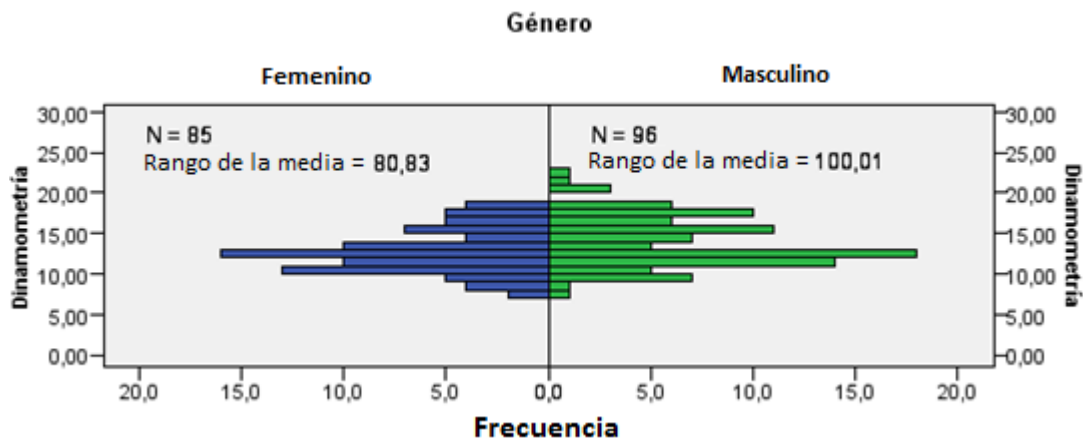


Ilustración 22. Comparación de la media del puntaje de dinamometría manual entre géneros.

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

Relación del test de flexibilidad con el género de los estudiantes

Al comparar los resultados del flexitest con el género de los estudiantes, se encontró que las mujeres poseen rangos de la media mejores que los varones, es decir las mujeres son más flexibles, con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,008$)

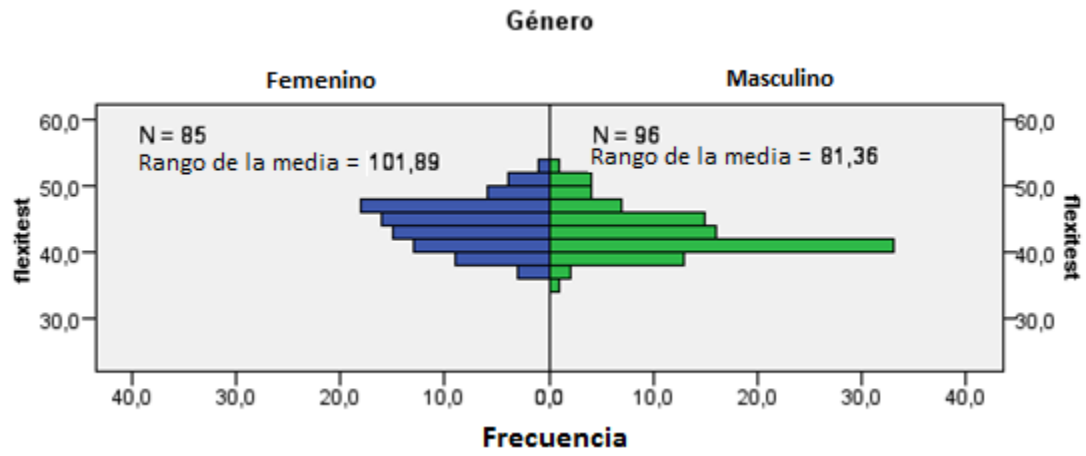


Ilustración 23. Comparación de la media del puntaje de Flexitest entre géneros.

Fuente: Estudio de campo. Elaborado por: Miño P.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

En el estudio se encontró varias diferencias, que abarcan el número de horas de clase de Educación Física y su pensum y diferencias estadísticamente significativas entre las capacidades físicas evaluadas en ambos colegios.

En lo referente al número de horas de clase de ambos colegios. El colegio Juan Montalvo cumple la normativa vigente de 5 horas semanales de Educación Física, a diferencia del colegio MASAY donde continúan con la misma carga horaria de dos horas a la semana.

Además se encontró una diferencia en el pensum de estudios, en donde en uno de los colegios se puede notar más planificación en las horas de clase con énfasis en los deportes en equipo. Sin embargo a pesar de contar con un mayor número de horas de clase en el colegio Juan Montalvo, no existe una planificación específica para poder mejorar las capacidades físicas de fuerza y flexibilidad.

En un estudio realizado durante dos años, querían investigar el efecto del aumento del número de horas de educación física y encontraron que un aumento en la frecuencia de las clases de educación física es una oportunidad para acercarse a la actividad recomendada y tendría beneficios para la salud, en especial porque se motiva a los estudiantes a realizar actividades motoras saludables. (Cañadas, 2014)

Varias instituciones recomiendan sobre el número de horas y el tipo de actividad física que se debería realizar dentro de las horas de educación física en los colegios. El CDC y la Academia Americana de Pediatría recomiendan que los escolares deberían participar en por lo menos una hora de actividad física moderada a vigorosa cada día. (Dahab, KS & McCambridge, TM, 2009) Es así que en el país se está asumiendo esta recomendación del aumento en la carga horaria, pero aún se necesita poner énfasis en el desarrollo de las capacidades físicas.

Dentro del ámbito escolar hay poca información sobre los datos de valoración de la fuerza y la flexibilidad, al igual que sobre la valoración del número de horas de los establecimientos que permita medir de forma objetiva si la carga horaria aplicada a los estudiantes es la adecuada para el desarrollo de capacidades físicas indispensables para la práctica deportiva.

En relación a las capacidades físicas, se encontró en el estudio que existen diferencias estadísticamente significativas entre las cuatro variables (test de flexión de brazos, dinamometría manual, test de salto vertical y flexitest) y las horas de clase de los dos colegios de la ciudad de Quito Juan Montalvo y Marco Salas Yépez.

Se encontró que en el colegio Juan Montalvo poseen mejores resultados en el test de fuerza de brazos (valorado por flexiones y dinamometría manual) y fuerza de piernas (test de salto

vertical) siendo una diferencia estadísticamente significativa en los tres casos al compararla con el colegio MASAY. Probablemente debido a que en el colegio Juan Montalvo trabajan el doble de horas del otro colegio y diferentes grupos musculares que pueden promover el desarrollo de la fuerza.

Sin embargo, al comparar por separado las mujeres y varones de cada colegio se encontró que en el test de salto vertical no existe diferencia significativa, probablemente porque el salto vertical es proporcional a la masa muscular de cada persona y ésta puede diferir en ambos grupos de niñas. Además el salto va a ser superior si existe una buena técnica con el balanceo de brazos, que provocaría que la fuerza y la velocidad ejercida en ellos se transmita al resto del cuerpo. (Villa, J. & García López, J., 2008) Otra causa para no encontrar una diferencia significativa puede ser que a pesar de la variabilidad en las horas de clase, la fuerza en el tren inferior sí se consigue trabajar en las pocas horas de clase.

En lo referente a la flexibilidad, se encontró que en el colegio Juan Montalvo, que es el que posee un mayor número de horas de educación física, presentan mejores resultados del test, resultando más flexibles probablemente debido a que el número de horas de educación física son mayores. Al igual como se menciona en la bibliografía, la flexibilidad mejora con el entrenamiento. Sin embargo se menciona que se necesitan ejercicios específicos con estiramientos que duran pocos minutos. (Araújo, 2005)

Al comparar mujeres activas e inactivas, se encontró que no existe una influencia del entrenamiento sobre el test de dinamometría manual; y de forma un poco similar, el comparar varones activos e inactivos se encontró que no hay influencia del entrenamiento sobre la mejora general de la fuerza del tren superior. La razón para no encontrar una significancia se debe a que a esta edad la fuerza no está desarrollada, sino que se debe al crecimiento corporal y coordinación (Domínguez, 2003). Además los datos concuerdan con un estudio realizado en Australia, donde vieron que a pesar de ser niños activos, la dinamometría sólo mejora si se realiza actividad intensa con los brazos. (Clerke, 2006)

Al comparar cada una de las variables de las capacidades físicas por género de los estudiantes en conjunto de ambos colegios, se encontró que en el test de brazos, el test de salto vertical y test de dinamometría manual los varones tienen mejores resultados que las mujeres, siendo una diferencia estadísticamente significativa. Al igual que en esta investigación, otros estudios han presentado valores similares donde encontraron que los varones presentaban mejores resultados en evaluaciones de fuerza, potencia y resistencia provocados por cambios en el somatotipo. (García, 2003.)

Hay estudios donde se compara la fuerza por dinamometría manual en hombres y mujeres, donde estudiaron a una población en el ambiente laboral. En dicho estudio encontraron que la fuerza de los varones es sumamente superior a la de las mujeres en cualquier grupo de edad. (Agudo, 2007). De igual manera, en un estudio en niños y adolescentes, se encontró que los varones obtienen mediciones mayores en la dinamometría que las mujeres con diferencias estadísticamente significativas, independientemente de la dominancia de la

mano y de la edad. Como se menciona en el estudio, las diferencias se deben a la acción androgénica de la testosterona. (Ferreira ACC, Shimano AC, Mazzer N, Barbieri, Elui, Fonseca, 2011)

A pesar de que en el estudio no se consideró la diferencia entre los niños diestros y zurdos, en el estudio de Agudo (2007) encontraron que no existe diferencia entre la fuerza de la mano dominante de los sujetos. Al comparar ambas manos, sin embargo si existe una diferencia estadísticamente significativa, como lo encontraron que el 71,4% de los diestros y el 60,0% de los zurdos tuvieron la mano dominante más fuerte. (Rojas, 2012)

La explicación para tener mejores resultados de fuerza en los varones es que por ejemplo para la dinamometría el tener manos más grandes, poseen mejor masa muscular y aumenta la longitud muscular y la fuerza. Además que la diferencia en la fuerza de las manos se debe al mayor tamaño de la fibra muscular, y no al número de fibras musculares. (Clerke, 2006)

Además según estudios, las diferencias en la fuerza de los varones se debe a la estimulación de la testosterona que promueve la síntesis de proteína miofibrilar y que existe un aumento en la vascularización de las fibras musculares. (Clerke, 2006)

Sin embargo, con respecto a la flexibilidad, las mujeres poseen mejores resultados que los varones. Al igual que lo menciona Araújo en el artículo de uso del flexitest para la

valoración de la flexibilidad, donde encontró que las mujeres a partir de los 6 años presentan mejores resultados que los varones. (Araújo, 2005).

En varios estudios se ha visto cómo se puede mejorar la flexibilidad en los niños, por ejemplo se vio que mejora en un 30 – 50% después de 8 a 12 semanas de entrenamiento. (Dahab, KS & McCambridge, TM, 2009).

A pesar de tener conocimiento que en las capacidades físicas existe una gran influencia de la herencia como evidenciaron en un estudio realizado en gemelos, donde concluyen que la herencia influía en un 49% en el salto vertical, 59% en la dinamometría y 77% en la flexibilidad. Comprendiendo que la herencia influye en las habilidades y el desempeño deportivo. (Schutte, 2016)

A pesar de ver la influencia de la genética en las capacidades físicas, debemos comprender que podemos desarrollar al máximo el porcentaje que viene determinado por el medio ambiente. Además se conoce que el aprendizaje de las capacidades motoras beneficia los niños, por constituirse un pilar fundamental en la realización de tareas funcionales, juegos y recreación en etapas posteriores de la vida. (Capiro, 2012)

Capítulo VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la investigación, se puede concluir lo siguiente:

- Hay diferencias en el número de horas de clase de los dos colegios de la ciudad de Quito, teniendo el un colegio cinco horas de clase, y el otro continuar con dos horas de clase a la semana.
- No está estandarizado el pensum del año escolar en ninguno de los colegios. Hay actividades planteadas por los maestros, pero ninguna con miras al desarrollo específico de las capacidades físicas.
- Los estudiantes con mayor número de horas de clase (pertenecientes al colegio Juan Montalvo) poseen mejores resultados en el test de dinamometría.
- Los estudiantes con mayor número de horas de clase (colegio Juan Montalvo) poseen mejores resultados en el test de flexiones de brazos
- Los estudiantes con mayor número de horas de clase (colegio Juan Montalvo) poseen mejores resultados en el test de salto vertical
- Los estudiantes con mayor número de horas de clase poseen mejores resultados en el test de flexibilidad (flexitest)

- Los varones de ambos colegios poseen mejores resultados que las mujeres en las pruebas de dinamometría, test de flexiones de brazos y test de salto vertical.
- Las mujeres de ambos colegios poseen mejores resultados en el flexitest.
- Las mujeres con mayor número de horas de clase poseen mejores resultados que las mujeres con menor número de horas de clase en las pruebas de dinamometría y test de salto vertical.
- Los hombres con mayor número de horas de clase, poseen mejores resultados en las pruebas de salto vertical y flexibilidad que los niños que tienen un menor número de horas de clase.
- En varones y mujeres no existe una diferencia estadísticamente significativa en la prueba de fuerza de brazos.
- La mayoría de los niños del colegio Juan Montalvo son niños físicamente activos, a diferencia de los niños del colegio MASAY, donde la mayoría son sedentarios.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda mantener el número de horas estándar de educación física (5 horas de clase) a fin de acercarse a las recomendaciones internacionales para poseer un beneficio para la salud.
- Se recomienda contar con un plan de estudio específico que contribuya al desarrollo de las capacidades físicas, no sólo de la fuerza y la flexibilidad, sino de la resistencia y velocidad a fin de mejorar el desempeño de los niños y entregarles bases sólidas para desempeñar cualquier deporte.
- Indicar a los padres los beneficios de la actividad física y los prejuicios de una vida sedentaria, no sólo para los estudiantes, sino también para que ellos sean ejemplo de un estilo de vida saludable para sus hijos.
- Incorporar al programa de estudios, actividades lúdicas que contribuyan al desarrollo de las capacidades físicas.
- Se recomienda realizar nuevas mediciones, examinando otras variables que pudieran influir en las capacidades físicas como el peso, estatura, porcentaje de grasa y peso magro.
- Se debería incluir siempre un programa de estiramiento y enfriamiento en los ejercicios realizados, puesto que se evidenció que no existe un protocolo adecuado.

- Las escuelas podrían incentivar a sus alumnos a competir en actividades que promuevan sus capacidades físicas (no sólo en campeonatos de fútbol o básquet), sino incluir gimnasia o danza como actividad más inclusiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudo, L. . (2007). Determinación de los valores normales de fuerza muscular de puño y pinza en una población laboral. *Revista de rehabilitación*.
- Araújo, C. G. (2005). *Flexitest. An innovate flexibility assessment method*. España: Paidotribo.
- Bastos, A. (2013). *Creati-Manual de consejería en puericultura*. Molinos Trade S.A.
- Bazarra, J. (2013). La fuerza en niños y adolescentes. *EF feportes revista digital*.
- Brukner, P. (2012). *Clinical Sports Medicine*. Australia: McGraw-Hill.
- Busquets, A. (nd). *Valoración y control del entrenamiento de la fuerza*. Obtenido de <http://www.aula.acemefide.org/cursos/photo/1166722246Entrenament%203.2.pdf>.
- Cañadas, e. a. (2014). Important considerations when studying the impact of physical education on health in youth. *BMC Pediatrics*.
- Capio, C. (2012). The possible benefits of reduced errors in the motor skills acquisition of children. *Sports Medicine Arthroscopy Rehabilitation Therapy Technololy*.
- Clerke, A. (2006). FACTORS INFLUENCING GRIP STRENGTH TESTING IN TEENAGERS. *Sydney Digital Theses. Universidad de Sydney Faculty of Health Science*.
- Dahab, KS & McCambridge, TM. (2009). Strength training in Children and Adolescents: Raising the Bar for Young Athletes? *Sports Health*.
- Department of Health and Human services, U. (2009). Youth Physical Activity: The role of schools. *DC: US Department of Heath and Human Services*.
- Díaz, J. (2015). Depresión en la adolescencia. Revisión. *Revista de psiquiatría y psicología del niño y del adolescente*.
- Domínguez, P. (2003). Bases fisiológicas del entrenamiento de la fuerza con niños y adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*.
- Dumith, S. (2011). Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *International Journal of Epidemiology*.
- Ferreira ACC, Shimano AC, Mazzer N, Barbieri, Elui, Fonseca. (2011). Grip and pinch strength in healthy children and adolescents. *Acta Otopedica Bras*.

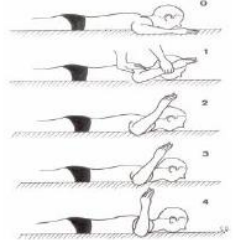
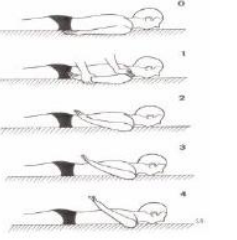
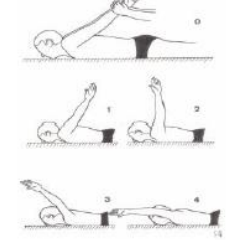
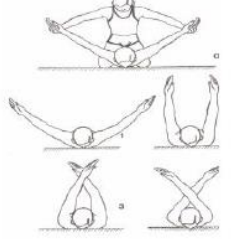
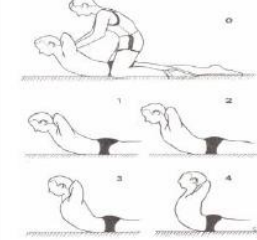
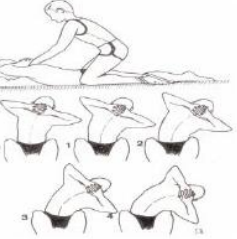
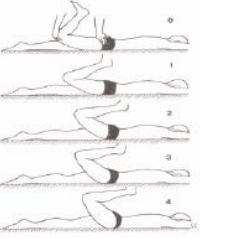

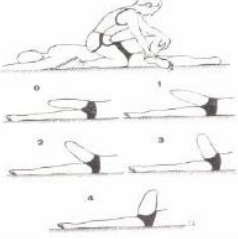
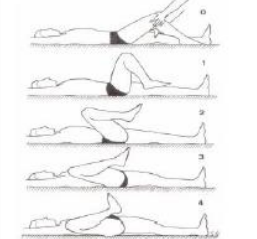
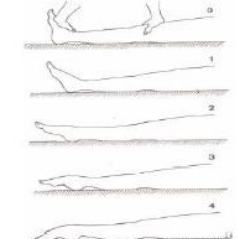
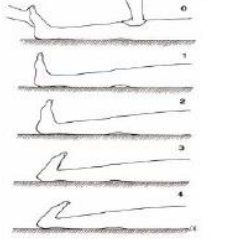
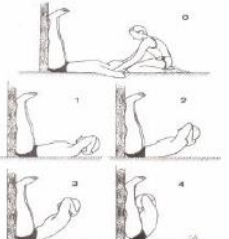
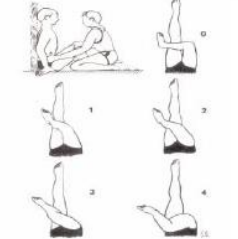
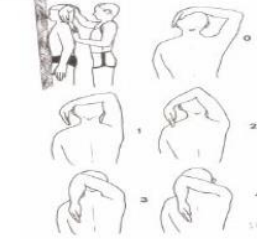
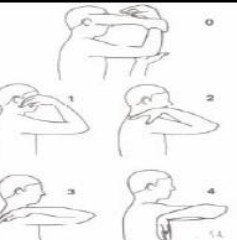
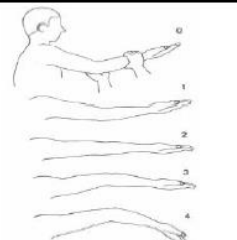
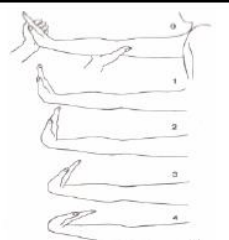
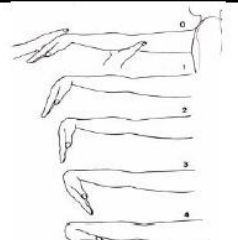

- García, P. (2003.). Aptitud física, maduración y morfología en niños y jóvenes nadadores. *Anales de Antropología*.
- Iglesias, J. (2013). Desarrollo del adolescente: aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Revista Integral de Pediatría*.
- Israel, S. (1992). Age-related changes in strength and special groups. In: Strength and power in sports. *Blackwells Scientific Public*, 319-322.
- Ministerio de Educación, E. (2015). *Educación Física, Curriculum de EGB, BGU*.
- Molina, T. (2009). Desarrollo puberal normal. Pubertad precoz. *Revista Pediatría Atención primaria*.
- Pancorbo, A. (2013). *Medicina y Ciencias del deporte y la actividad física*. España: Oceano.
- Parco, Á. (2013). Pruebas para valorar las cualidades físicas básicas de los alumnos en educación física. *EF Deportes Revista digital*.
- Posada, L. (nd). *edufisicaycreacion blogspot*. Obtenido de <http://edufisicaycreacion.blogspot.com/test-fisicos.html>
- Procopio, M. (2006). Edad y flexibilidad. *Portal Fitness revista digital*.
- Redondo, C. (2011). Las cualidades físicas básicas. España.
- Reston, V. (2003). Opposing, substitution and waiver/exemptions for required physical education. *National Association for Sport and Physical Education*.
- Rodas, G. (1997). Heredabilidad de la flexibilidad: un estudio hecho con hermanos gemelos. *Apuntes de Medicina del deporte*, España.
- Rojas, J. (2012). Dinamometría de manos en estudiantes de Merida. *Revista Chilena de nutrición*.
- Sánchez, J. (2009). Genética y Deporte. *Revista Apuntes de Medicina Deportiva*.
- Schutte, N. (2016). Differences in adolescent physical fitness: a multivariate approach and meta-analysis. *Behavior genetics*.
- Sutherland, e. a. (2013). A cluster randomised trial of a school- based intervention to prevent decline in adolescent physical activity levels: study protocol for the "Physical Activity 4 Everyone" trial. *BMC Public Health*.
- Villa, J. & García López, J. (2008). Test de salto vertical (I): aspectos funcionales. *Revista digital: rendimiento deportivo*.

Anexo 1. FLEXITEST

Colegio: _____

Nombre: _____ Sexo: _____

Fecha de nac. (Edad): _____ Deporte: _____

Rotación Externa (XIX) 	Rotación Interna (XX) 	Ext. Post. De Hombro (XVII) 	Aducción Post. Hombro (XVII) 	Ext. De Tronco (X) 
Flexión Lat. Tronco (XI) 	Ext. Cadera (VI) 	Flexión de Rodilla (III) 	Abd. De cadera (VIII) 	Flex. De cadera (V) 
Plantiflexión (II) 	Dorsiflexión (I) 	Flexión de Tronco (IX) 	Aducción de Cadera (VII) 	Aducción Post. Hombro (XVI) 
Flexión de Codo (XIV) 	Ext. De Codo (XV) 	Ext. De Muñeca (XIII) 	Flexión de Muñeca (XII) 	Ext. De Rodilla (IV) 

FlexiIndex: _____

Anexo 2. Percentiles del flexiindex en varones

Edad (años)	N	1	3	5	10	15	17	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	83	85	90	95	97	99
5	30	52,3	52,9	53,0	53,9	56,0	56,0	57,0	57,0	58,0	58,6	59,0	60,0	61,0	61,0	61,0	62,0	62,8	63,1	63,7	64,2	66,6	67,0	67,0
6	42	51,4	52,2	53,0	53,1	54,0	54,0	56,0	56,3	57,0	57,0	58,0	58,5	59,0	59,0	60,0	60,0	60,8	64,0	64,0	65,9	69,0	69,0	70,2
7	62	48,0	48,8	49,0	51,1	52,0	52,4	55,0	56,0	56,0	57,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0	61,0	61,0	64,0	64,0	65,0	66,0	66,0	66,4
8	77	38,5	43,8	47,6	49,0	50,0	50,9	53,0	53,8	54,0	55,0	56,0	56,0	57,0	57,0	58,0	59,0	59,0	62,0	62,0	63,2	64,7	65,5	65,5
9	60	45,0	46,5	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	52,7	53,0	54,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,3	59,0	59,0	59,2	61,0	62,1	63,0	64,6
10-11	96	39,0	42,6	43,8	45,0	45,0	45,0	47,0	48,0	49,0	49,0	50,0	50,5	51,0	53,0	53,0	53,0	54,0	56,0	57,0	58,0	61,0	62,1	69,0
12-13	73	36,7	37,0	37,6	40,0	41,0	41,0	45,0	46,0	47,0	48,0	48,0	49,0	50,0	50,0	50,8	52,0	53,0	54,0	54,0	55,0	56,4	58,7	63,8
14-15	81	35,0	35,4	36,0	38,0	39,0	39,0	41,0	42,0	43,0	43,0	44,0	45,0	45,0	46,0	47,0	47,0	48,0	51,0	51,0	51,0	53,0	54,6	57,4
16-20	123	31,9	35,7	36,0	38,0	39,0	39,0	40,5	41,0	42,0	42,0	43,0	44,0	45,0	45,2	46,0	47,0	48,0	50,3	51,0	53,0	54,9	55,3	56,8
21-25	84	29,0	30,0	30,2	34,0	35,0	36,0	39,0	40,0	41,1	42,0	42,0	43,5	44,0	44,8	46,0	47,0	48,0	48,9	49,6	52,0	55,9	56,0	58,7
26-30	58	22,3	24,7	30,1	35,0	36,6	37,0	41,0	42,0	43,9	44,0	44,0	46,0	47,0	48,0	49,1	50,9	51,0	54,6	56,0	59,3	62,0	62,0	64,6
31-35	90	22,8	25,3	27,5	31,9	34,4	36,0	37,3	39,0	40,0	40,0	41,1	42,5	43,0	45,0	45,0	46,3	47,8	49,9	51,0	52,1	55,0	56,7	65,2
36-40	111	17,3	22,6	25,5	30,0	31,0	32,0	34,0	35,0	36,0	36,0	38,0	40,0	41,0	43,0	43,5	45,0	47,0	49,3	51,0	53,0	56,0	58,4	61,9
41-45	129	22,3	24,8	25,0	28,0	29,0	30,0	32,0	33,0	34,0	36,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,2	42,0	42,0	43,0	44,0	46,2	49,6	52,6	58,4
46-50	128	20,5	24,8	27,4	29,0	30,0	30,0	31,8	33,0	34,0	35,0	35,0	36,0	37,0	38,2	39,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	47,7	48,2	50,7
51-55	152	15,5	17,1	20,6	24,0	25,0	26,0	28,0	30,0	31,0	32,4	34,0	35,0	37,0	38,0	38,2	39,7	41,0	42,3	43,0	44,0	46,0	47,5	49,5
56-60	149	9,0	12,4	16,8	21,0	23,2	25,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	38,0	41,8	42,0	44,0	47,0	48,0	49,6
61-65	106	14,0	14,5	17,3	18,0	19,0	19,9	22,0	25,0	25,8	27,0	28,0	30,0	31,0	32,0	34,0	35,0	36,0	38,0	38,3	39,0	41,0	41,9	47,0
66-70	80	9,6	11,1	13,0	14,9	17,0	17,0	20,0	22,0	23,0	25,0	25,0	26,0	27,0	28,4	29,4	31,0	32,0	34,1	35,0	36,1	43,0	44,3	45,4
71-75	63	8,6	9,9	12,0	14,0	16,0	16,5	17,0	18,0	19,0	20,0	22,8	24,0	25,0	26,2	27,0	28,4	30,0	31,0	31,7	34,8	36,9	46,3	54,0
76-88	52	9,6	11,0	11,0	12,0	14,8	15,0	15,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	21,6	22,0	22,0	23,4	27,0	27,3	29,0	29,8	35,2	37,9	40,9

Anexo 3. Percentil de Flexiindex en mujeres

Edad (años)	N	1	3	5	10	15	17	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	83	85	90	95	97	99	
5	33	55,3	56,0	56,6	58,0	58,0	58,4	60,0	60,0	61,2	62,0	63,0	63,0	64,0	64,2	65,0	66,4	67,0	67,6	68,0	68,8	71,0	71,2	73,7	
6	38	53,0	53,1	53,9	56,7	56,0	57,3	59,0	59,0	60,0	60,0	60,0	61,0	61,0	61,2	62,1	63,0	64,8	65,7	66,9	70,0	70,5	72,7	73,6	
7	63	45,5	48,7	51,0	53,0	54,0	54,0	57,0	58,0	59,0	60,0	60,9	61,0	62,0	63,0	64,0	64,0	65,5	68,0	68,0	68,0	71,7	72,1	73,6	
8	66	45,0	46,0	48,3	50,5	53,8	54,0	55,3	56,5	57,0	58,0	58,0	59,0	59,8	60,0	60,0	61,0	61,8	63,0	63,0	64,5	66,0	66,2	69,4	
9	50	44,5	45,0	45,0	45,9	49,4	50,3	51,3	53,0	54,0	54,0	55,0	55,0	56,0	57,4	58,0	59,0	59,8	61,7	62,0	63,0	64,0	65,1	67,5	
10-11	79	39,6	42,0	42,9	46,0	46,0	47,0	48,0	49,0	49,0	50,0	51,0	52,0	52,9	53,0	54,0	54,0	57,0	59,0	60,0	62,0	65,1	66,0	70,2	
12-13	69	44,4	47,0	47,0	49,0	50,0	50,0	51,0	51,4	52,0	52,0	52,0	54,0	54,0	54,0	55,0	55,0	56,0	58,0	58,8	61,6	66,0	66,0	69,9	
14-15	61	39,8	42,6	43,0	44,0	46,0	46,0	47,0	48,0	48,0	48,0	49,0	49,0	49,0	51,0	52,0	53,0	54,0	56,0	57,0	60,0	66,0	66,0	68,2	70,2
16-20	107	37,1	40,2	42,3	43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	52,0	52,0	52,6	53,0	53,2	54,0	56,0	56,0	64,0	66,0	67,0	68,4	
21-25	78	36,8	39,6	41,9	42,7	44,6	45,0	47,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	51,0	52,0	53,0	53,0	54,0	56,0	56,0	64,0	67,0	68,4	68,4	
26-30	59	41,6	42,0	42,0	43,0	46,7	47,9	49,0	49,0	50,3	52,0	53,0	53,0	54,9	55,8	57,7	58,6	60,5	64,0	64,0	66,0	67,0	67,3	68,4	
31-35	58	34,1	35,0	35,9	38,4	40,0	40,0	43,3	44,0	45,0	46,8	48,0	49,0	50,0	52,0	53,1	54,0	56,5	60,6	62,0	63,3	65,2	66,9	69,4	
36-40	84	34,8	36,5	38,2	40,6	43,0	43,0	44,0	46,0	47,0	48,0	48,4	49,0	50,0	50,8	52,0	54,1	56,0	57,9	58,6	59,7	62,0	62,0	67,3	
41-45	72	28,1	28,1	29,6	32,4	37,0	37,1	39,8	41,0	43,0	44,0	46,0	47,5	49,0	50,0	51,0	52,0	53,3	55,0	56,4	58,0	61,0	61,9	63,6	
46-50	79	19,8	22,7	28,7	32,8	34,0	35,3	39,0	39,4	41,0	43,0	44,0	45,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	51,0	51,0	53,0	60,0	60,0	62,7	
51-55	79	18,6	20,0	21,9	28,9	32,0	33,0	34,0	36,4	39,0	39,6	40,6	42,5	43,0	44,4	45,0	46,3	47,0	49,6	50,2	52,0	54,0	54,0	56,3	
56-60	62	27,2	29,7	30,0	31,0	32,0	32,0	34,3	36,3	38,4	39,4	41,0	42,5	44,0	44,0	45,0	46,0	47,0	49,6	50,9	52,0	56,0	56,2	57,8	
61-65	43	19,4	21,6	26,1	28,0	30,6	32,0	34,0	35,0	35,7	36,8	39,7	40,0	41,0	44,0	45,0	45,0	45,5	47,9	48,0	49,8	53,7	54,0	56,9	
66-70	38	15,4	16,1	16,9	19,7	30,0	30,0	32,3	34,0	34,0	34,8	36,0	36,5	37,4	38,2	39,1	40,0	42,0	43,7	44,5	45,3	46,2	46,9	53,3	
71-75	27	13,3	15,9	17,3	18,6	19,9	20,8	24,5	27,4	30,1	31,4	32,0	33,0	33,6	36,2	37,0	38,0	39,5	41,6	42,1	43,0	44,4	45,4	46,5	
76-88	24	11,5	12,4	13,2	14,6	16,0	16,0	17,8	19,8	20,0	20,4	22,0	22,5	23,7	24,0	30,7	32,0	32,0	33,1	33,6	36,8	39,7	42,8	46,9	

ANEXO 4. CONSENTIMIENTO INFORMADO

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA
MEDICINA DEL DEPORTE**

Md. Mónica Paola Miño V.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Evaluar las capacidades físicas flexibilidad y fuerza en los estudiantes de 8vo año de básica del “Colegio Juan Montalvo”.

METODOLOGIA: Previo calentamiento y en presencia del profesor de educación física, se medirán estas variables mediante tests de campo (Flexitest y test con dinamómetro).

Luego de que se efectúe un control de errores, un resumen general será otorgado al cuerpo técnico del plantel con las respectivas recomendaciones en lo relacionado al estudio.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Acepto la participación de mi hijo _____ en este estudio, se me han explicado sus derechos y doy mi consentimiento firmando este formulario, dando por entendido que:

- Al dar mi consentimiento acepto la participación en este estudio de mi representado, y que puede retirarse del mismo sin dar razones y sin perjuicios;
- Toda la información será tratada confidencialmente y no será liberada salvo por pedido expreso de la ley;
- Datos de investigación para el estudio pueden ser publicados sin que su nombre sea usado.

REPRESENTANTE

INVESTIGADOR