

“

**Evaluación y comparación
de diferentes capacidades físicas
en Varones de 13, 14, 15 y 16 años de edad,
de la Escuela de Educación
Técnica N° 690 ‹Lucía Araoz›**

”

ISEF N° 27

Santa Fe/IV

Disposición de aprobación N° 229/04

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:

Registro N° 151-I-03 / Dictamen N° 151-I-03

“Evaluación y comparación de diferentes capacidades físicas en Varones de 13, 14, 15 y 16 años de edad, de la Escuela de Educación Técnica N° 690 <Lucía Araoz>”

AUTOR:

Lic. CIPOLATTI, Gabriel Germán

Indice

Abstract	4
1. Introducción	4
2. Marco Teórico	5
3. Metodología del trabajo	5
Justificación del proyecto	5
Tipo de investigación y Metodología utilizada.....	6
Conclusión	24
Bibliografía	24

Abstract

La estimulación de diferentes capacidades físicas (Capacidad aeróbica, Flexibilidad, Fuerza Resistencia y Velocidad) en el 3º ciclo del EGB y el 1º y 2º año del polimodal son esenciales para un óptimo desarrollo de la Condición Física.

En este trabajo participaron 340 alumnos varones de 13 a 16 años de edad siendo evaluados durante los años 2000/ 01/ 02 comparándolos entre sí, en cada una de las capacidades físicas, observándose un incremento de las mismas en cada una de las edades. Por otra parte se evaluaron 71 alumnos varones de 15 y 16 años de edad durante el año 2003, observando que quienes tenían 2 estímulos semanales incrementaron los niveles de las diferentes capacidades físicas respecto de aquellos que tenían un solo estímulo semanal.

1. Introducción

Una concepción integral de la Educación Física nos permite entender la misma como una educación del ser humano centrado en el cuerpo y en el movimiento y a través de ellos, de los demás aspectos de la personalidad, cuyo fin último es conseguir un conocimiento de sí mismo y una adaptación más perfecta al entorno natural, físico y social.

Una de las expectativas de logros de la Educación Física en el 3º Ciclo del EGB indica *“Conocer formas y trabajos sistemáticos para desarrollar las capacidades condicionales, perceptivo – motoras y expresivas, y la implicancia de éstas en su bienestar personal y social”*.

Y con respecto a la Educación Polimodal, nos indica entre otras cosas *“Conocer y manejar los principios que rigen el funcionamiento de los sistemas energéticos básicos, el entrenamiento de las capacidades corporales y motrices fundamentales y los modos de economizar energía y restituirla, que los faculten para la práctica consciente y autónoma de actividades gimnásticas”*

El proyecto pretende obtener información acerca de los niveles de diferentes Capacidades físicas en alumnos varones de 13, 14, 15 y 16 años de edad, a los efectos de observar e interpretar las diferencias entre cada edad en cada una de las pruebas evaluadas y así establecer objetivos, adecuar la planificación, fijar nuevos criterios para su implementación, ejerciendo una acción pedagógica propicia en las clases de Educación Física.

Articulación con los distintos ámbitos

En el ámbito escolar los resultados servirán de base para que los alumnos a través de un trabajo continuo conozcan sus posibilidades de progreso.

En el nivel Superior (ISEF), los resultados serán de utilidad para interpretar el rendimiento que se puede esperar de los alumnos de 13 a 16 años de edad, en las clases de Educación Física y ser aplicados para el Entrenamiento Deportivo, para Formación Motriz y Evaluación.

Modo de trabajo

El trabajo abarcó 4 años de manera consecutiva. En los primeros 3 años, se realizaron durante los meses de Mayo las pruebas de capacidad aeróbica y de velocidad. En los meses de Octubre se realizaron las pruebas de Flexibilidad y Fuerza Resistencia en aquellos varones de 13 a 16 años de edad con un solo estímulo semanal de Educación Física.

En el 4º año, se realizaron las mismas pruebas pero comparando aquellos alumnos varones de 15 y 16 años de edad que tenían 2 estímulos semanales respecto de aquellos que tenían un sólo estímulo semanal.

Logros y dificultades

Estas evaluaciones sirven para informar al alumno acerca de su evolución y demostrarle que con su esfuerzo y trabajo puede seguir superándose. Por esta razón numerosos alumnos mostraron un gran interés en llevar a cabo estas evaluaciones, intentando superar las del año anterior. Con respecto al docente, le sirve para saber si su acción es o ha sido eficaz.

2. Marco Teórico

No se ha encontrado información o tablas orientativas acerca de los niveles que pueden obtener los varones (no seleccionados) en estas edades en las diferentes capacidades físicas evaluadas, a través de las clases normales de Educación Física, en el plano Provincial.

Si se pueden obtener información en las tablas del Eurofit (llevadas a cabo en Catalunya – España) en los test de Flexibilidad y Capacidad aeróbica.

3. Metodología del trabajo

Justificación del proyecto

En el área Educación Física, en la organización de los CBC para el 3º ciclo del EGB, en el bloque “*La Gimnasia*”, los contenidos procedimentales proponen entre otras cosas, “*la aplicación de métodos y técnicas de entrenamiento de las capacidades motoras, de acuerdo a las posibilidades y necesidades propias*”, “*investigación, análisis, reflexión y conclusión sobre: los efectos de la estimulación sistemática de las capacidades motoras*”. Con respecto a los CBC para la educación Polimodal, en el bloque “*La Gimnasia*”, proponen en sus contenidos, “*el entrenamiento para el deporte y el entrenamiento para la salud*”, “*las capacidades motoras básicas: principios, métodos y técnicas de entrenamiento*”.

Por lo tanto la propia Ley Federal de Educación destaca la necesidad e importancia del desarrollo de las diferentes capacidades físicas que son el eje de este trabajo.

Problema

La falta de trabajos relacionados con el desarrollo de las capacidades físicas, hace necesario que se evalúen de manera sistemática a fin de observar el desarrollo de las mismas en cada una de las edades.

Objetivos

- Establecer un instrumento y unas normas comunes para la medición de la Capacidad aeróbica, la Flexibilidad, la Resistencia a la Fuerza y la Velocidad.
- Determinar los percentiles y los niveles de Capacidad aeróbica, Flexibilidad, Resistencia a la Fuerza y Velocidad alcanzados por los alumnos, a través de la aplicación de diferentes test.
- Comparar los resultados de las diferentes Capacidades Físicas evaluadas, a través del tratamiento estadístico, entre las diferentes edades.
- Determinar la correlación entre 2 pruebas o test de Capacidad aeróbica.

- Conocer que diferencia existe en los resultados de cada una de las capacidades físicas, en varones de 15 y 16 años de edad con dos estímulos semanales, respecto de aquellos que tuvieron un solo estímulo semanal, durante el año 2003.

Hipotesis

Las Capacidades Físicas no se estabilizan y no disminuyen entre los 13 a 16 años de edad, si las mismas continúan siendo estimuladas.

Tipo de investigación y Metodología utilizada

Para llevar a cabo las evaluaciones, se aplicaron diferentes test o pruebas. La evaluación aplicada es objetiva, ya que resulta de la utilización de pruebas mensurables o cuantificables, previamente elaboradas, aplicando una técnica cuantitativa pues se basa en una escala de medida física que permite cuantificar, de manera absoluta, una característica particular de la entidad evaluada, (por escala de medida se entiende el tiempo, la distancia, el número de repeticiones, etc.).

Desarrollo de los “test” o “pruebas”

Un “*test*” es una situación experimental estandarizada, que sirve de estímulo a un comportamiento.

En el ámbito de la Educación Física los “*tests*” sirven esencialmente para:

- Predecir el comportamiento de un individuo.
- Verificar la evolución de ese comportamiento.
- Comparar individuos entre sí.

¿Qué es una prueba de condición?

Una prueba de condición (también prueba de condición motriz deportiva) es un procedimiento realizado bajo condiciones estandarizadas (1), de acuerdo con criterios científicos (2) para la medición de una o más características delimitables empíricamente (3) del nivel individual de la condición. El objetivo de la medición es una información lo más cuantitativa posible (4) acerca del grado relativo de manifestación individual de facultades motrices condicionales.

Esta definición del concepto señala aquellas características que ha de tener una prueba de condición motriz deportiva para poder ser utilizada como proceso de medición informativa en la práctica y la ciencia deportivas:

1. Las *condiciones estandarizadas* son una condición necesaria para poder comparar los resultados propios con los de otros grupos o con valores de referencia (comparabilidad interindividual). Se encuentran entre ellas: instrucciones exactas para la realización de la prueba, información sobre tipo y uso de aparatos de medición, indicación acerca de los preparativos (calentamiento, intentos previos,...), consideración de hora y estación, instrucción acerca de la valoración e interpretación, etc.
2. Entre los *criterios científicos* que ha de satisfacer una prueba de condición motriz deportiva se cuentan los *criterios de calidad principales* (criterios de exactitud) como validez, fiabilidad y objetividad – que en conjunto nos facilitan una información auténtica de la prueba en cuestión- así como los *criterios de claridad secundarios*, como economía, normalización, comparabilidad y utilidad, también de gran importancia para su aplicación en la práctica deportiva.

La **validez** de una prueba señala en qué medida registra que lo que se ha de registrar, es acorde con la cuestión específica planteada (mide aquello que se presuponía o se pretendía que midiese)

La **fiabilidad** de una prueba indica el grado de exactitud con que mide la característica correspondiente (precisión de medida).

La **objetividad** de una prueba está dada cuando sus resultados son independientes de la actitud o apreciación personal del observador.

3. Mediante el postulado de que las pruebas de condición han de medir *características delimitables empíricamente* se limita el objeto de la prueba a elementos de las facultades condicionales accesibles a las ciencias positivas. Así los elementos conceptuales, como por ejemplo “*voluntad*”, “*capacidad de aguante*” no son objeto de pruebas de condición motrices deportivas.
4. La pretensión de permitir *informaciones cuantitativas* del estado de rendimiento condicional apunta al nivel de datos de la prueba en cuestión. En su mayoría ofrecen datos métricos.

Material e instrumentos utilizados

- 340 alumnos varones de 13, 14, 15 y 16 años de edad durante los años 2000/01/02 (distribuidos de manera diferente por prueba y por edad)
- 71 alumnos varones de 15 y 16 años de edad durante el año 2003
- Cronómetro
- Cinta métrica
- Cajón de flexibilidad
- Campo de deportes del establecimiento
- Equipo de audio (pasacassette)
- Cinta con registro del protocolo (cassette)
- Análisis estadístico a través del Programa Microsoft Excel y Programa informático SPSS (Statistical Package for Social Sciencies)

Procedimientos

Selección de la muestra

El grupo de alumnos varones evaluados pertenecen a la Escuela de Educación Técnica N° 690 “*Lucía Araoz*”, de la localidad de Angel Gallardo, cuya terminalidad es Producción de bienes y servicios, donde la gran mayoría de alumnos provienen de la ciudad de Santa Fe. Las clases de Educación Física se llevaron a cabo con un estímulo semanal de 80 minutos, en el campo de deportes del propio establecimiento, durante los años 2000 – 01 –02.

Tabla N° 1 - Cantidad de alumnos evaluados en los años 2000-2001-2002 en las diferentes pruebas y el porcentaje que representa del total de los alumnos varones del establecimiento.

Edad	Cooper / Course Navette (n) – (%)	Flex.tronco (n) – (%)	Flex.brazos (n) – (%)	30 M. lanz. (n) – (%)
13	40 - (95,2 %)	42 - (100 %)	42 - (100 %)	35 - (83,3 %)
14	90 - (78,9 %)	103 - (90,3 %)	103 - (90,3 %)	93 - (81,6 %)
15	93 - (82,3 %)	112 - (99,1 %)	112 - (99,1 %)	103 - (91,1 %)
16	80 - (66,1%)	83 - (68,6%)	82 - (67,8%)	81 - (66,9%)

Del total de los alumnos evaluados, reflejados en la Tabla N° 1, el porcentaje aproximado que practican un deporte en clubes, es el siguiente:

13 años: 42,3 %, 14 años: 42,1 %, 15 años: 37,2 %, 16 años: 29,7%

Por otra parte, durante el año 2003, se evaluaron 71 alumnos varones de 15 y 16 años de edad, con un estímulo semanal de 80 minutos y otro grupo de la misma edad, con dos estímulos semanales de 60 minutos cada uno.

Tabla N° 2 – Cantidad de alumnos evaluados en el año 2003, de 15 – 16 años de edad con uno y dos estímulos semanales.

Edad (años)	Estímulos Semanales	N
15 - 16	1	35
15 - 16	2	36

¿Qué es la Condición Física?

Conceptos como el de condición física, aptitud física, forma física, eficiencia motriz, capacidad motriz, etc., son términos que de forma coloquial se emplean indiferentemente para designar una misma realidad.

El término más utilizado para definir la capacidad de movimiento es el de “*Condición Física*”, que es la situación que permite estar a punto, bien dispuesto o apto para lograr un fin relacionado con la constitución y naturaleza corporal.

El concepto de Condición o Capacidad Motriz por otra parte, define los niveles de aptitud en la capacidad de movimiento que posee una persona, a través de la aplicación de diferentes pruebas o test.

Según Morehouse (1965) el término “*Aptitud*” implica una relación entre la tarea a realizar y la capacidad para ejecutarla.

Por último, el término **Capacidad Física** (también denominada capacidad motriz, capacidad motora, etc.), es una condición para el aprendizaje y perfeccionamiento de acciones motrices físico – deportiva, comprendiendo la fuerza, la resistencia, la velocidad, la flexibilidad, etc.

Actividades

Con el objetivo de evaluar cuatro capacidades físicas, se aplicaron 5 pruebas o test:

- Test de 12 minutos o test de Cooper.
- Test de Course Navette
- Test de Flexión de tronco en posición sentado.
- Test de Flexión de brazos.
- Test de 30 metros lanzados.

Test de Capacidad aeróbica

La resistencia es la capacidad psico – física que posee un deportista para resistir la fatiga (Weineck).

La resistencia cardiorespiratoria es la capacidad para realizar un ejercicio con activación de grandes grupos musculares, a intensidad moderada o alta durante un prolongado espacio de tiempo. (Colegio Americano de medicina del deporte)

La resistencia tiene diferentes finalidades:

- Mantener o recuperar la salud
- Crear en los deportes que no sean de resistencia una buena base para el entrenamiento de otras capacidades de condición física y de coordinación.
- Incrementar la resistencia frente a las cargas en entrenamiento y competición.
- Acelerar la recuperación ante diferentes cargas.
- Hacer más soportable la carga psíquica. (Entren. De la Resist.- Zintl)

El desarrollo y la entrenabilidad óptima de la resistencia general es más favorable en el momento del estirón de la talla propio de la pubertad y la relación favorable que existe entre el corazón y el peso corporal (Heck, 1979).

No es posible alcanzar el pleno desarrollo de la capacidad de rendimiento en resistencia general si, durante la pubertad, ha sido insuficiente la sollicitación del potencial de adaptación del organismo. Así pues, el entrenamiento a esta edad condiciona la capacidad de rendimiento posterior, ya que a dicha edad existe mayor capacidad de esfuerzo y mayor capacidad para soportarlo (Köhler, 1977). (Ent. Óptimo).

Para determinar la capacidad aeróbica se llevaron dos tests:

Test de 12 minutos

El test de 12 minutos o test de Cooper, mide la resistencia aeróbica de media duración, siendo una prueba de esfuerzo máximo, indirecto, no progresivo. Dicha prueba, además de permitir clasificar el rendimiento de carrera, brinda la posibilidad de hallar el Consumo Máximo de Oxígeno relativo (VO₂máx.rel.), que representan el consumo máximo de oxígeno requerido para mover un kilogramo de peso corporal por minuto (ml/kg/min), ya que una carga constante que provoca el agotamiento en 12 minutos de iniciarse, correlaciona significativamente con el valor de VO₂máx.. A partir de este criterio una de las numerosas ecuaciones para determinarlo es la de Howald:

$$\text{VO}_2\text{máx. (ml/kg/min)} = \text{Distancia recorrida} \times 0,02 - 5,4$$

Si la prueba durara 5 o 6 minutos la velocidad media que puede mantenerse sobreestima el VO₂máx. y si la carrera fuese demasiado larga, el individuo no puede correr al 100% de su VO₂máx., y el cálculo es demasiado bajo.

Para su desarrollo se necesitó de una pista de atletismo o recorrido controlado y medido y cronómetro.

La misma consiste en recorrer la mayor distancia posible en 12 minutos. Después de la salida se irá informando del tiempo transcurrido a los alumnos, para que puedan adecuar más fácilmente su ritmo de carrera a sus posibilidades. Al final de la prueba, a los 12 minutos se avisa con un silbato que se pueda oír en toda la pista. En ese momento los corredores se pararán, o retrocederán al lugar en el que se encontraban al oír el silbato. Se contabilizará la distancia recorrida desde el inicio de la prueba redondeando la cifra a la fracción de 5 o 10 metros por encima o por debajo.

Este test permite la valoración simultánea de varios sujetos, sin necesidad de medios demasiado sofisticados y con poco personal de control.

La prueba se realizó en la 3ª semana del mes de Mayo de los años 2000-01-02.

Test de Course Navette

Otro test o prueba utilizado para medir la capacidad aeróbica fue el test denominado Course Navette, a los efectos de comparar el nivel de correlación que éste tenía con el test de 12 minutos, dado que no siempre se cuenta con instalaciones adecuadas para llevar a cabo este último.

El test consiste en recorrer tramos de 20 metros a velocidad creciente cada paliers (de 2 o 1 minutos), siendo indicado el ritmo mediante señales sonoras. El VO₂ máx. se calcula a partir de la velocidad de carrera que alcanzó el sujeto en el último palier que fue capaz de soportar, aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{VO}_2 \text{ (ml/kg/min)} = 31.025 + (3238 \times V) - (3248 \times E) + (0,1536 \times V \times E)$$

Tabla N° 3 - Equivalencia teórica respecto al VO₂ máx. (validez = 0,84):

TIEMPO	VELOCIDAD (k/h)	VO ₂ MAX.	SEG./20 m
2´	7.58	24.5	9.693
4´	8.70	31.5	8.276
6´	9.30	35.0	7.744
8´	9.90	38.5	7.276
10´	10.49	42.0	6.862
12´	11.09	45.5	6.492
14´	12.29	52.5	5.860
18´	12.88	56.0	5.589

Este test es de gran utilidad para determinar la capacidad aeróbica de sujetos con poco o medio nivel de condición física.

Descripción: Los ejecutantes se colocarán detrás de la línea a 1 metro de distancia entre ellos.

Al oír la señal de salida tendrán que desplazarse hasta la línea contraria (20 metros) y pisarla esperando volver a oír la siguiente señal, intentando seguir un ritmo durante la prueba, hasta que no pueda llegar a pisar la línea en el momento que lo señale el cassette.

En este momento se retirará de la prueba recordando el último palier que haya escuchado.

La prueba se realizó en la 4ª semana del mes de Mayo del año 2002.

Test de Flexibilidad

Flexibilidad es la capacidad de mover una articulación a lo largo de su rango de movimiento (ROM).

Otros autores utilizan el término movilidad para abarcar un concepto más amplio, por ejemplo Alvarez del Villar (1981) la define como aquella cualidad que con base en la movilidad articular, extensibilidad y elasticidad muscular permite el máximo recorrido en las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto, realizar acciones que requieren de gran agilidad y destreza.

El test utilizado fue el de Flexión de tronco en posición sentado, conocida también como la prueba de “*Seat and reach*” de Wells y Dillon que estima la flexibilidad de la parte baja de la espalda, del extensor de la cadera y de los músculos flexores de la rodilla. Si bien las características antropométricas del individuo pueden afectar a la medición, dificultando las comparaciones entre sujetos, la prueba puede usarse para hacer cálculos generales de flexibilidad. Por otra parte debemos tener en cuenta que la flexibilidad es específica de cada articulación, y por lo tanto la determinación del ROM de algunas articulaciones no tiene por qué indicar la flexibilidad de otras.

El ejecutante descalzo, sentado frente al lado ancho del cajón con las piernas extendidas, tocando con toda la planta de los pies el cajón, flexiona la cadera sin flexionar rodillas y extiende los brazos y palma de las manos sobre una regla, tratando de llegar lo más lejos posible, sin movimientos bruscos. En el momento que llegue a la posición máxima, se mantendrá inmóvil durante dos segundos para que se le pueda registrar el resultado conseguido. Se realizan dos intentos, registrando el mejor de los dos resultados en centímetros.

El controlador se coloca al lado del ejecutante para mantener las rodillas en extensión. Se permite durante el calentamiento uno o dos intentos sin valoración.

El cajón utilizado tiene las siguientes medidas: largo 35 cm., ancho 45 cm., alto 32 cm., una placa superior de 55 cm. de largo y 45 cm. de ancho que sobresale 15 cm. del largo del cajón. Una regla de 0 a 50 cm. adosada a la placa. La línea del pie se establece a 0 cm. Cuando el ejecutante sobrepase el valor 0 tendrá valores positivos y por el contrario, cuando no llegue a dicho valor, tendrá valores negativos.

La prueba se realizó en la 1ª quincena del mes de Octubre de los años 2000-01-02.

Test de Resistencia a la Fuerza

La fuerza en el sentido biológico es la capacidad de superar o contrarrestar resistencias mediante la actividad muscular.

La fuerza – resistencia es la capacidad de resistir contra el cansancio durante cargas de larga duración o repetitivas en un trabajo muscular estático o dinámico. (Ehlenz, 1990)

Los niños edad escolar avanzada destacan casi sin excepciones por la debilidad en sus músculos de sostén, sobre todo a nivel de tronco, cadera y cintura escapular, mientras que la musculatura funcional de las extremidades (sobre todo las piernas) parece estar en mejores condiciones de “*entreno*”.

La debilidad de los músculos de sostén implica una reducción de la funcionalidad de toda la musculatura y, a largo plazo, una sobrecarga del aparato pasivo de movimiento (huesos, articulaciones), por lo cual parece imprescindible fomentar sistemáticamente el desarrollo muscular.

A partir de los 12 años, aproximadamente, se aumenta fuertemente la liberación de andrógenos (testosterona y otros) en los varones. Con ello se mejoran cada vez más las condiciones para un desarrollo de la fuerza a base de efectos anabólicos proteicos. (Ent. Optimo)

El test utilizado fue el de flexiones de brazos en el suelo, que mide la resistencia muscular localizada.

El alumno se halla tendido boca abajo en apoyo de manos, es decir que las manos se apoyan en el suelo a la altura de los hombros, tronco y piernas están extendidos (tronco, caderas y tobillos forman una línea recta). En esta posición el alumno realiza el mayor número posible de extensiones y flexiones de brazos. En cada uno de los movimientos, la barbilla y el pecho del alumno debe acercarse al suelo.

Debe evitarse un arqueado excesivo del cuerpo y en ningún momento debe dejar que parte alguna del cuerpo se apoye sobre el suelo, aparte de las manos y las puntas de los pies.

La prueba se interrumpe cuando por fatiga se cometen los errores mencionados anteriormente o el alumno no pueda continuar.

Se contabiliza el número de repeticiones.

La prueba se realizó en la 1ª quincena del mes de Octubre de los años 2000-01-02.

Test de Velocidad

La velocidad en el deporte se define como la capacidad de conseguir, en base a procesos cognoscitivos, máxima fuerza volitiva y funcionalidad del sistema neuromuscular, una rapidez máxima de reacción y de movimiento en determinadas condiciones establecidas.

Vista desde esta perspectiva, la velocidad es una capacidad psicofísica que sólo se manifiesta por completo en aquellas acciones motrices donde el rendimiento máximo no quede limitado por el cansancio. (Harre 1987)

La velocidad frecuencial es la capacidad de realizar movimientos cíclicos (movimientos iguales que se van repitiendo) a velocidad máxima frente a resistencias bajas (por ejemplo, tapings, skippings, salidas lanzadas).

La velocidad frecuencial depende, además de los componentes psíquicos, neuronales y tendomusculares, sobre todo de una perfecta capacidad de ritmo. (Ent. De la veloc. – Grosser)

La frecuencia de los movimientos, apenas será modificada posteriormente, alcanza su máximo entre los 13 y 15 años de edad. (Ent. Optimo)

El test utilizado fue el de 30 metros lanzados que mide la velocidad frecuencial o velocidad cíclica máxima.

Con una carrerilla de 15 o 20 metros, el alumno recorre a la mayor velocidad posible una distancia de 30 metros.

La distancia a recorrer se señala con conos, colocándose el cronometrador a una distancia de 40 metros. El alumno tiene 2 intentos en estado de recuperación total, considerando el mejor de los 2 tiempos.

Se mide el tiempo empleado en segundos y décimas de segundo.

La prueba fue realizada en la 1º quincena del mes de Mayo de los años 2000-01-02.

Resultados

Test de 12 minutos o test de Cooper

Tabla N° 4 – Resultados del test de Cooper

		Statistics			
		COOPER.A	COOPER.B	COOPER.C	COOPER.D
N	Valid	40	90	93	80
	Missing	73	23	20	33
Mean		1962,1250	2052,2778	2263,5269	2290,5000
Median		1950,0000	2075,0000	2315,0000	2335,0000
Mode		1790,00 ^a	2200,00	2100,00 ^a	1960,00 ^a
Std. Deviation		366,3680	337,9450	328,6062	322,4124
Variance		134225,50	114206,83	107982,03	103949,75
Range		1545,00	1280,00	1610,00	1565,00
Minimum		1285,00	1340,00	1410,00	1400,00
Maximum		2830,00	2620,00	3020,00	2965,00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

(Cooper A: 13 años, Cooper B: 14 años, Cooper C: 15 años, Cooper D: 16 años)

Gráfico N° 1 - Promedio de la distancia recorrida en metros, en el test de Cooper por los alumnos de 13, 14, 15 y 16 años de edad.

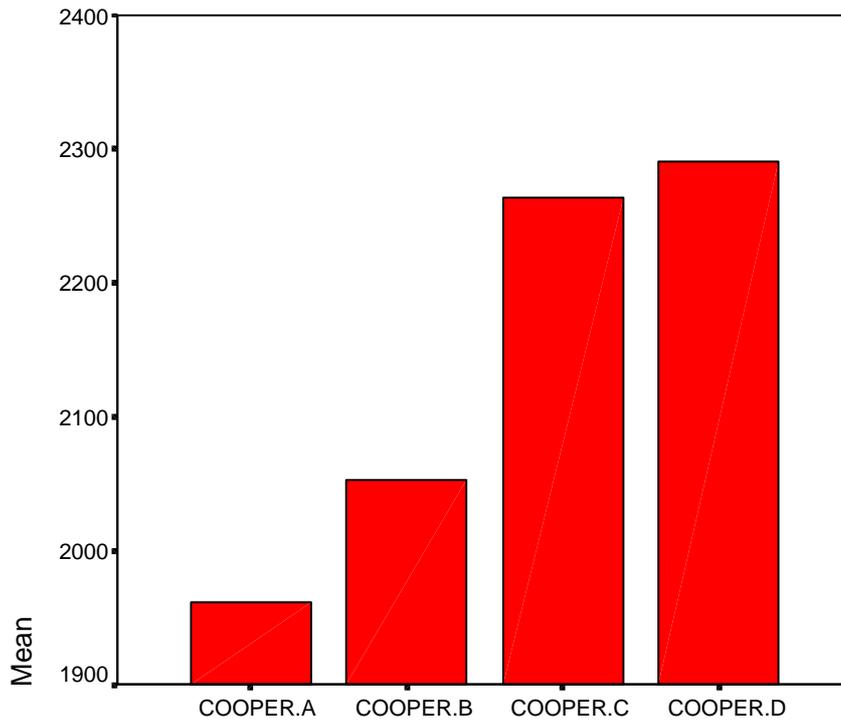
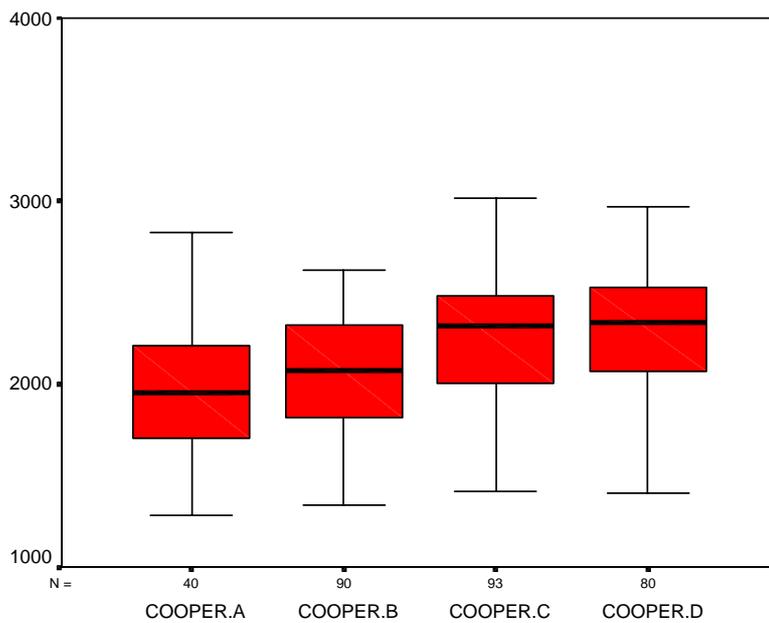


Gráfico N° 2 – Distribución de los resultados del test de Cooper en alumnos de 13, 14, 15 y 16 años de edad. (*
Diagrama de cajas)



La mediana aumenta con la edad, con distribución asimétrica hacia la derecha en Cooper A.

Se observa mayor diferencia entre Cooper C y Cooper B, que entre Cooper A y B.

El 50 % de los datos (de la caja), están menos dispersos en Cooper C respecto a Cooper A y Cooper B. En los 3 grupos no se encuentran datos atípicos.

* *Diagrama de cajas*: Gráfico basado en los cuartiles que contiene además información sobre la simetría de la distribución y nos permitirá definir la idea de dato atípico. La caja del diagrama contiene la mitad central de los datos y cada una de las otras dos cuartas partes queda a uno de los lados de la caja.

Tabla N° 5 – Percentiles del test de Cooper

		Statistics			
		COOPER.A	COOPER.B	COOPER.C	COOPER.D
N	Valid	40	90	93	80
	Missing	73	23	20	33
Percentiles	5	1375,2500	1433,2500	1738,0000	1628,7500
	10	1445,0000	1505,0000	1819,0000	1836,5000
	15	1541,5000	1719,5000	1871,5000	1960,0000
	20	1604,0000	1776,0000	1949,0000	2033,0000
	25	1676,2500	1820,0000	1990,0000	2068,7500
	30	1779,5000	1851,5000	2100,0000	2150,0000
	35	1793,5000	1900,0000	2147,0000	2171,7500
	40	1847,0000	1967,0000	2195,0000	2204,0000
	45	1907,2500	2029,5000	2236,5000	2288,5000
	50	1950,0000	2075,0000	2315,0000	2335,0000
	55	2023,5000	2100,7500	2353,5000	2377,7500
	60	2080,0000	2153,0000	2385,0000	2422,0000
	65	2100,0000	2204,5000	2415,0000	2444,7500
	70	2163,0000	2247,0000	2459,0000	2473,5000
	75	2218,7500	2325,0000	2480,0000	2540,0000
	80	2273,0000	2373,0000	2542,0000	2565,0000
	85	2388,7500	2451,2500	2602,0000	2580,0000
	90	2467,5000	2529,0000	2698,0000	2685,5000
	95	2569,2500	2554,5000	2797,5000	2800,0000
99	2830,0000	2620,0000	3020,0000	2965,0000	

Test de Course Navette

Tabla N° 6 – Resultados del Course Navette

Statistics

		NAVET.A	NAVET.B	NAVET.C	NAVET.D
N	Valid	14	33	40	34
	Missing	26	7	0	6
Mean		4,7857	5,5606	5,8875	6,3088
Median		4,7500	5,5000	5,7500	6,2500
Mode		5,00	4,00	5,50 ^a	5,00 ^a
Std. Deviation		2,0069	2,0606	2,2800	2,1034
Variance		4,0275	4,2462	5,1986	4,4245
Range		8,00	8,00	8,50	7,50
Minimum		1,00	1,00	1,50	2,00
Maximum		9,00	9,00	10,00	9,50

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

(Navet.A: 13años, Navet.B: 14 años, Navet.C: 15 años, Navet.D: 16 años)

Gráfico N° 3 - Promedio de los paliers recorridos, en el test Course Navette por los alumnos de 13, 14, 15 y 16 años de edad.

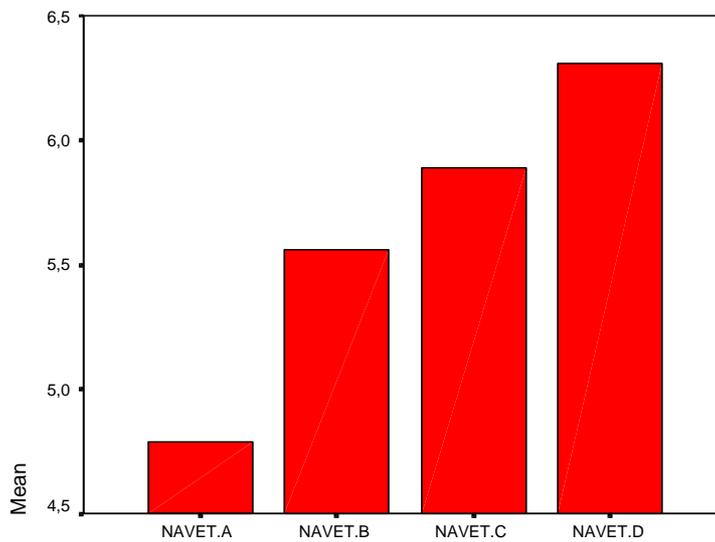


Gráfico N° 4 – Distribución de los resultados en el test Course Navette en alumnos de 13, 14, 15 y 16 años de edad.

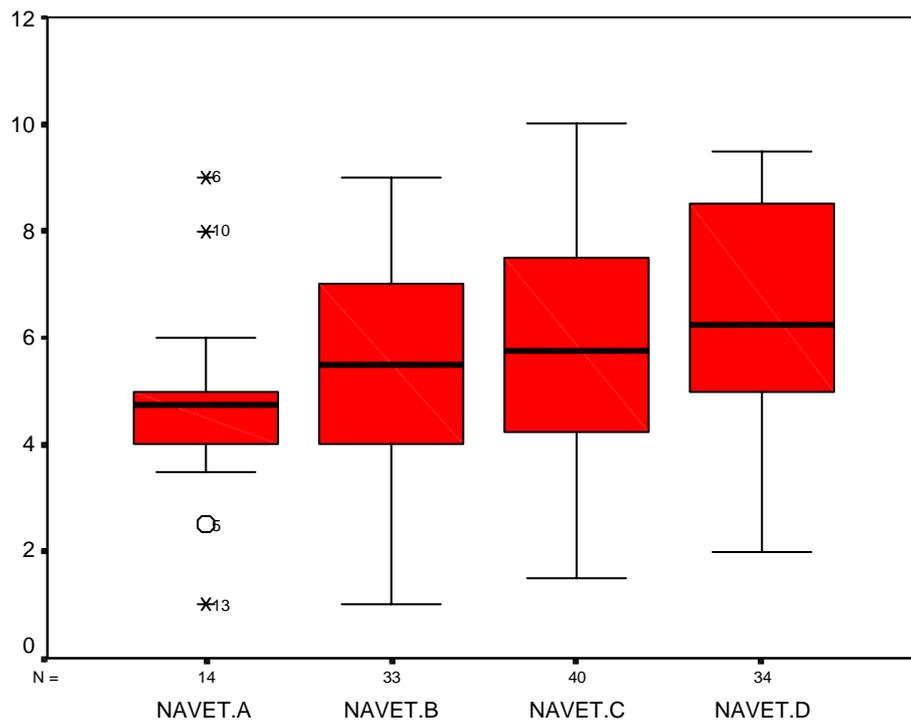


Tabla N° 7 – Percentiles del test Course Navette

Statistics

		NAVET.A	NAVET.B	NAVET.C	NAVET.D
N	Valid	14	33	40	34
	Missing	26	7	0	6
Percentiles	5	1,0000	1,3500	2,0000	2,7500
	10	1,7500	2,9000	2,5500	3,2500
	15	2,7500	3,5500	3,5000	3,6250
	20	3,5000	4,0000	4,0000	4,0000
	25	3,8750	4,0000	4,1250	5,0000
	30	4,0000	4,1000	4,5000	5,0000
	35	4,1250	4,5000	5,0000	5,5000
	40	4,5000	5,0000	5,5000	5,5000
	45	4,5000	5,0000	5,5000	6,0000
	50	4,7500	5,5000	5,7500	6,2500
	55	5,0000	6,0000	6,0000	6,6250
	60	5,0000	6,5000	6,5000	7,0000
	65	5,0000	6,5000	6,5000	7,0000
	70	5,0000	6,9000	7,0000	7,7500
	75	5,2500	7,0000	7,7500	8,5000
	80	6,0000	7,2000	8,4000	8,5000
	85	7,5000	8,0000	9,0000	9,0000
	90	8,5000	8,5000	9,0000	9,0000
	95	9,0000	9,0000	9,9500	9,5000
99	9,0000	9,0000	10,0000	9,5000	

Test de Flexibilidad (Seat and Reach)

Tabla N° 8 – Resultados del test de Flexibilidad

Statistics

		FLEXIB.A	FLEXIB.B	FLEXIB.C	FLEXIB.D
N	Valid	42	103	112	83
	Missing	71	10	1	30
Mean		3,02	5,70	6,65	7,1084
Median		3,50	5,00	6,00	7,0000
Mode		11	3	4	4,00
Std. Deviation		7,08	6,31	6,24	6,6590
Variance		50,17	39,81	38,88	44,3418
Range		29	40	33	29,00
Minimum		-12	-9	-11	-8,00
Maximum		17	31	22	21,00

(Flexib.A: 13 años, Flexib.B: 14 años, Flexib.C: 15 años, Flexib.D: 16 años)

Gráfico N° 5 - Promedio del test de Flexión de tronco en cm. en alumnos de 13, 14, 15 y 16 años de edad.

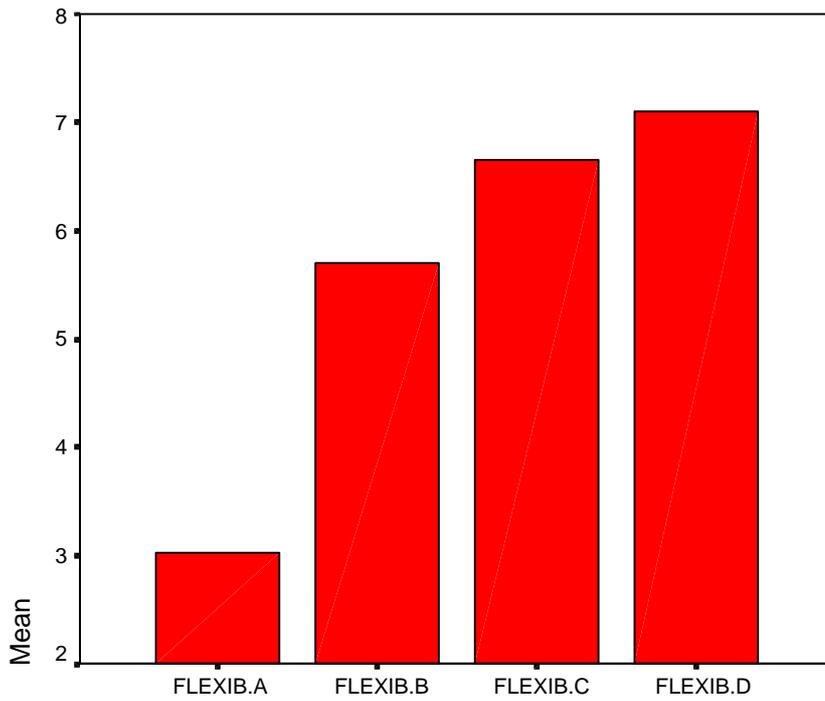
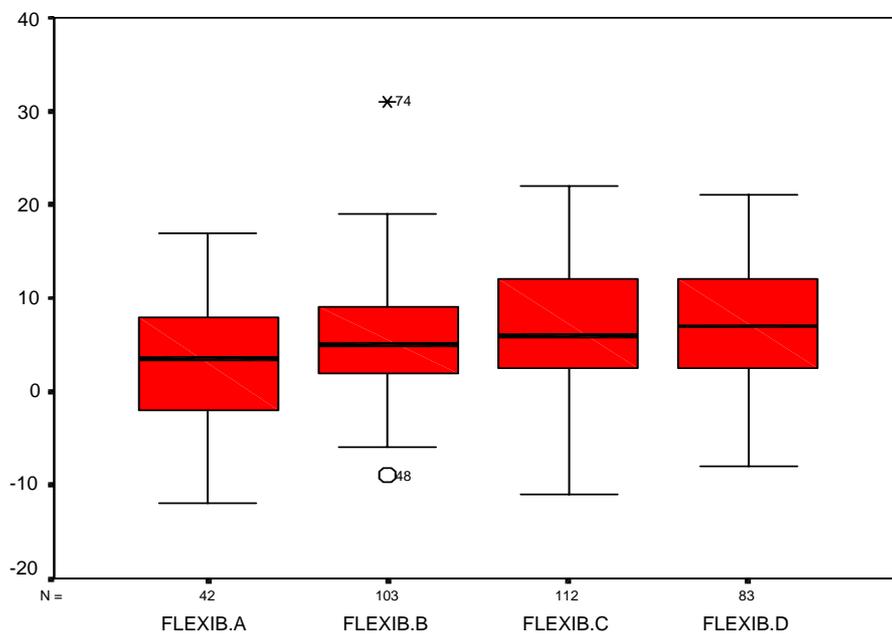


Gráfico N° 6 – Distribución de los resultados del test de Flexión de tronco sentado en alumnos de 13, 14, 15 y 16 años de edad.



La mediana aumenta con la edad, con distribución asimétrica en Flexib. B hacia la derecha. En los 3 grupos no se encuentran datos atípicos.

Tabla N° 9 - Percentiles del test de Flexibilidad

Statistics

		FLEXIB.A	FLEXIB.B	FLEXIB.C	FLEXIB.D
N	Valid	42	103	112	83
	Missing	71	10	1	30
Percentiles	5	-11,70	-4,00	-3,00	-4,0000
	10	-7,70	-2,00	-2,00	-2,2000
	15	-4,55	-1,00	,00	,0000
	20	-3,00	,00	1,00	,8000
	25	-2,00	2,00	2,25	2,0000
	30	-1,00E-01	3,00	3,90	4,0000
	35	1,00	3,00	4,00	4,0000
	40	2,20	3,00	4,00	4,6000
	45	3,00	4,80	5,00	6,0000
	50	3,50	5,00	6,00	7,0000
	55	4,00	6,00	7,00	8,0000
	60	5,00	7,00	8,00	9,0000
	65	5,95	7,60	9,45	10,6000
	70	7,00	8,80	11,00	11,0000
	75	8,00	9,00	12,00	12,0000
	80	9,80	12,00	12,00	13,2000
	85	11,00	12,40	14,00	15,0000
90	11,00	13,60	14,70	16,0000	
95	16,25	16,00	17,00	17,8000	
99	17,00	30,52	21,61	21,0000	

Test de resistencia a la fuerza (flexiones de brazos)

Tabla N° 10 – Resultados del test de Resistencia a la Fuerza

Statistics

		FUERZA.A	FUERZA.B	FUERZA.C	FUERZA.D
N	Valid	42	103	112	82
	Missing	71	10	1	31
Mean		14,43	18,57	21,71	22,6707
Median		13,50	16,00	21,00	23,0000
Mode		23	20	20	20,00
Std. Deviation		7,83	9,70	9,49	9,6712
Variance		61,37	94,11	89,98	93,5322
Range		34	47	49	43,00
Minimum		1	3	2	2,00
Maximum		35	50	51	45,00

(Fuerza A: 13 años, Fuerza B: 14 años, Fuerza C: 15 años, Fuerza D:16 años)

Gráfico N° 7 - Promedio del número de repeticiones en test de Flexiones de brazos en alumnos de 13, 14, 15 y 16 años de edad.

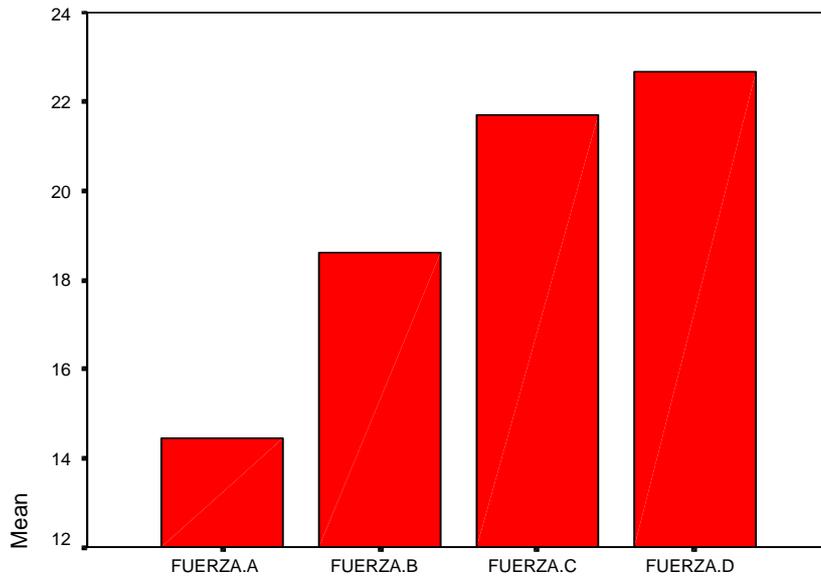
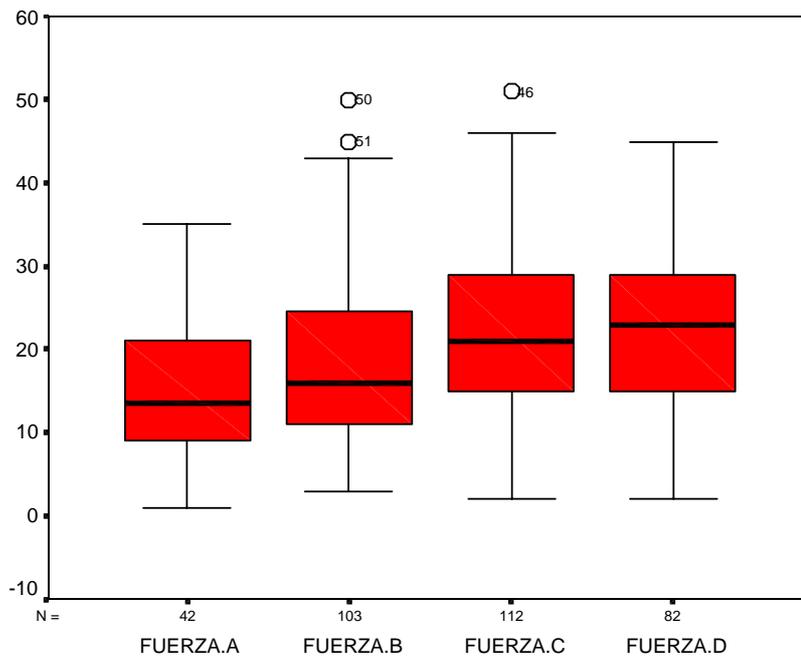


Gráfico N° 8 –Distribución de los resultados del test de Flexión de brazos en alumnos de 13, 14, 15 y 16 años de edad.



La mediana aumenta con la edad, observándose asimetría hacia la derecha en Fuerza A y Fuerza B, sin encontrar datos atípicos en ninguno de los 3 grupos.

Tabla N° 11 - Percentiles del test de Fuerza Resistencia

Statistics

		FUERZA.A	FUERZA.B	FUERZA.C	FUERZA.D
N	Valid	42	103	112	82
	Missing	71	10	1	31
Percentiles	5	1,15	5,00	5,00	8,0000
	10	4,30	7,40	9,30	10,0000
	15	6,45	9,00	11,95	12,0000
	20	7,00	10,00	13,60	13,6000
	25	8,75	11,00	15,00	15,0000
	30	9,90	12,20	16,90	16,9000
	35	10,05	14,00	19,00	20,0000
	40	12,00	15,00	20,00	20,0000
	45	12,35	15,80	20,00	21,0000
	50	13,50	16,00	21,00	23,0000
	55	14,65	19,00	22,15	24,0000
	60	15,80	20,00	23,00	25,0000
	65	17,95	20,00	24,45	25,9500
	70	19,10	23,00	26,00	27,0000
	75	21,25	25,00	29,00	29,0000
	80	23,00	27,40	30,00	30,0000
	85	23,00	30,00	32,05	31,1000
90	23,70	30,60	34,00	36,0000	
95	27,55	36,20	36,35	43,4000	
99	35,00	49,80	50,35	45,0000	

Test de velocidad (30 metros lanzados)

Tabla N° 12 – Resultados del test de Velocidad

Statistics

		VELOC.A	VELOC.B	VELOC.C	VELOC.D
N	Valid	35	93	103	81
	Missing	78	20	10	32
Mean		4,8857	4,6054	4,2515	4,2086
Median		4,9000	4,7000	4,1000	4,1000
Mode		5,10	4,30	3,90	4,10
Std. Deviation		,5094	,4497	,4597	,4517
Variance		,2595	,2023	,2113	,2040
Range		2,30	2,50	2,50	2,00
Minimum		4,10	3,70	3,40	3,50
Maximum		6,40	6,20	5,90	5,50

(Veloc.A: 13 años, Veloc.B: 14 años, Veloc.C: 15 años, Veloc.D: 16 años)

Gráfico N° 9 - Promedio del tiempo empleado en el test de 30 metros lanzados en alumnos de 13, 14, 15 y 16 años de edad.

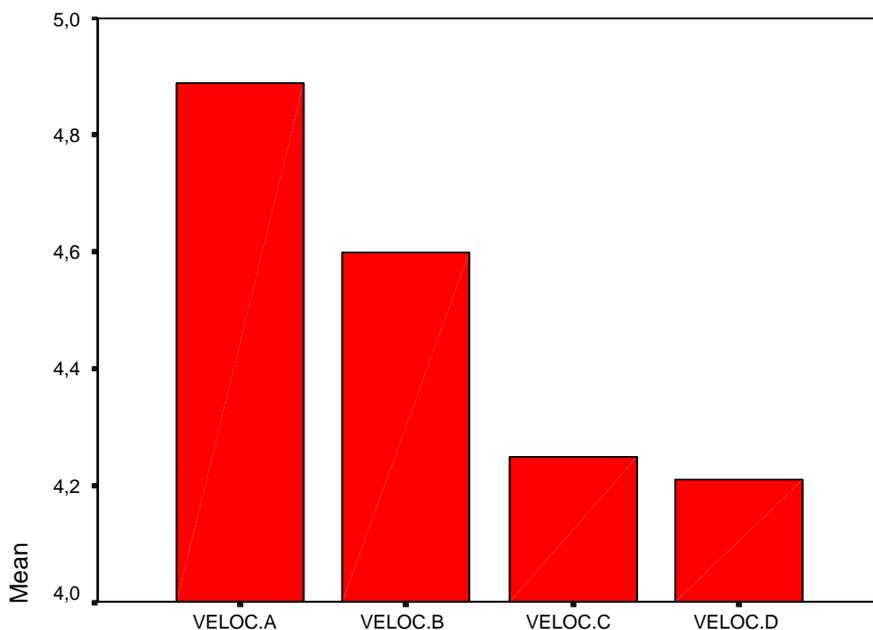
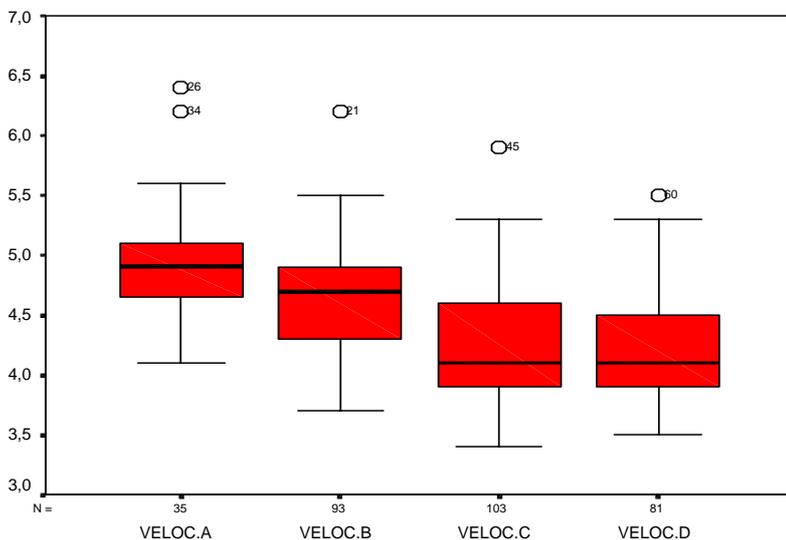


Gráfico N° 10 – Distribución de los resultados en la prueba de 30 metros lanzados en alumnos de 13, 14, 15 y 16 años de edad.



La mediana disminuye con la edad, lo cual representa una mejora de la velocidad en cada edad, con mayor simetría en Veloc.A y Veloc.C respecto a Veloc.B.

Se observan 2 datos atípicos en Veloc.A y 1 dato atípico en Veloc.B y Veloc.C (todos ellos por encima del 3° cuartil)

Tabla N° 13 - Percentiles del test de Velocidad

Statistics

		VELOC.A	VELOC.B	VELOC.C	VELOC.D
N	Valid	35	93	103	81
	Missing	78	20	10	32
Percentiles	5	4,1000	3,9700	3,7000	3,6000
	10	4,1000	4,1000	3,8000	3,7000
	15	4,3400	4,1100	3,8000	3,7000
	20	4,5000	4,2000	3,9000	3,8000
	25	4,6000	4,3000	3,9000	3,9000
	30	4,7000	4,3000	3,9000	3,9000
	35	4,7000	4,3000	4,0000	4,0000
	40	4,8000	4,4000	4,0000	4,0000
	45	4,8000	4,5000	4,1000	4,1000
	50	4,9000	4,7000	4,1000	4,1000
	55	4,9800	4,7000	4,2000	4,2000
	60	5,0000	4,7000	4,3000	4,2200
	65	5,0400	4,8000	4,3600	4,3300
	70	5,1000	4,8000	4,4800	4,4000
	75	5,1000	4,9000	4,6000	4,5000
	80	5,1000	5,0000	4,6200	4,6000
	85	5,2000	5,0900	4,8000	4,6000
	90	5,4200	5,2000	4,9000	4,9800
	95	6,2400	5,4000	5,0800	5,0900
99	6,4000	6,2000	5,8760	5,5000	

Correlación entre el test de Cooper vs. el test Course Navette (año 2002)

Tabla N° 14 -

Edad	N	Correlación
13	14	0,77
14	33	0,83
15	40	0,71
16	34	0,78

Se observa una correlación moderada con un valor de 0,71 entre ambos test en varones de 15 años de edad y una correlación fuerte en varones de 13 años (0,77), 14 años (0,83) y 16 años de edad (0,78).

Comparación entre varones de 15 y 16 años de edad con 2 estímulos semanales vs. 1 sólo estímulo semanal

A partir del año 2003, los alumnos del 1° año Polimodal tuvieron 2 estímulos semanales de 60 minutos cada uno, en tanto los alumnos del 8° y 9° año mantuvieron su estímulo semanal de 80 minutos, en una misma clase.

Dado que encontramos alumnos de 15 años y 16 años de edad tanto en 8°, 9° y 1° año del Polimodal, se los evaluaron en los mismos test a los efectos de verificar si aumentando la actividad física con un estímulo semanal más, se mejorarían las diferentes capacidades físicas.

Tabla N° 15 – Comparación entre 1 estímulo semanal vs. 2 estímulos semanales

Edad	Est.Sem.	N	Cooper	C.Navette	Flexibil.	Flex.Braz.	30 Lanz.
15 - 16	1	35	2204,57 (347,91)	5,26 (2,14)	5,57 (8,21)	17,86 (8,24)	4,24 (0,42)
15 - 16	2	36	2518,12 (503,56)	7,22 (1,46)	9,11 (5,02)	22,58 (7,97)	3,97 (0,32)

Conclusión

De acuerdo a la hipótesis planteada, se observa un incremento en las diferentes capacidades físicas en cada una de las edades (13 a 16 años de edad).

Este incremento resulta no sólo por el aumento del tamaño corporal y el desarrollo del sistema neuromuscular y endócrino sino además por la actividad física que realizan los jóvenes en las clases de Educación Física.

La tabla Nº 15 demuestra la mejora obtenida al tener un estímulo semanal más en varones de 15 y 16 años de edad, respecto de los que tuvieron uno sólo. Considerando que no es ético dejar a un grupo de alumnos sentados sin participar de las clases de Educación Física durante un determinado número de clases a manera de “*grupo control*”, puesto que todos tienen el derecho y la necesidad de participar para mejorar su Condición Física, se deduce que a menor estímulo, menor incremento de la capacidad física.

Cabe destacar que a partir de los 16 años de edad la carga de trabajo deberá ser más elevada en volumen e intensidad para seguir provocando cambios positivos en sus capacidades físicas.

Por último, si la estimulación de las diferentes capacidades físicas se realiza de manera adecuada aprovechando las fases sensibles que atraviesan los jóvenes, es decir, en aquellos periodos donde hay una entrenabilidad muy favorable para una capacidad motora (R. Winter), éstas se incrementarán de manera óptima.

Bibliografía

- Blásquez Sánchez D. Evaluar en Educación Física. Editorial INDE (5º edición), 1997, Barcelona.
- Ehlenz, Grosser, Zimmermann. Entrenamiento de la fuerza. Editorial Martínez Roca, 1990, Barcelona.
- García Manso, Navarro Valdivieso, Ruiz Caballero. Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte. Editorial Gymnos, 1996, Madrid.
- García Manso, Navarro Valdivieso, Ruiz Caballero. Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Editorial Gymnos, 1996, Madrid.
- García Manso, Martín Acero, Navarro Valdivieso, Ruiz Caballero. La velocidad. Editorial Gymnos, 1998, Madrid.
- George, James, Garth Fisher, Vehrs, Pat. Tests y pruebas físicas. Editorial Paidotribo, 1996, Barcelona.

Grosser, Manfred, Starischka Stephan. Test de la condición física. Editorial Martínez Roca, 1988, Barcelona.

Grosser Manfred. Entrenamiento de la velocidad. Editorial Martínez Roca, 1992, Barcelona.

Hahn Erwin. Entrenamiento con niños. Editorial Martínez Roca, 1988, Barcelona.

Howley E., Franks D. Manual del técnico en salud y fitness. Editorial Paidotribo, Barcelona.

Mac Dougall, Wenger H., Green H. Evaluación fisiológica del deportista. Editorial Paidotribo, 1997, Barcelona.

Navarro Valdivieso. La resistencia. Editorial Gymnos, 1998, Madrid.

Peña Daniel, Romo Juan. Introducción a la estadística para las Ciencias Sociales. Editorial McGraw-Hill. Madrid.

Pila Teleña A. Evaluación Deportiva (3º edición). Editorial Pila Teleña, 1997, Madrid.

Pinto Guedes, Ribeiro pinto Guedes. Crecimiento, composición corporal y desempeño motor de niños y adolescentes. Editorial Balieiro, 1997, San Pablo.

Real Federación Española de Atletismo. Iniciación atlética. Cuaderno Nº 7.- 1982, Madrid.

Sharkey B. Nuevas dimensiones en fitness aeróbico. Editorial Paidotribo. Barcelona.

Zintl Fritz. Entrenamiento de la resistencia. Editorial Martínez Roca, 1991, Barcelona.

Otras fuentes de consulta

Apuntes del espacio curricular “*Formación Motriz I y II*” (Gimnasia).

Curso “*Estadística Aplicada a la Investigación Educativa*”, año 2002. Resol Nº 0907/01.

Ley Federal de Educación. Los CBC en el 3º ciclo del EGB y la Educación Polimodal.

8º Simposio Internacional de entrenamiento deportivo, fisiología del ejercicio. Rosario, 2001.

Proceedings Nº 3 y 4. Resúmenes del 3º y 4º Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte. 1994, 1995.

Revista ABCD Nº 5. Actualizaciones Biosystem en Ciencias del Deporte.

Revista Paulista de Educación Física. Universidad de San Pablo, 1996.