PubliCE, (PubliCE) 2001

Research

# Evolución de Capacidades Físicas en Alumnos ISEF

V. Parra y J. Rico

## RESUMEN

Fundamentos: Se supone que los alumnos del Instituto Superior de Educación Física (ISEF) mantienen o mejoran las capacidades físicas a lo largo de la carrera. Sin embargo, la evolución de las mismas se desconoce ya que no son evaluadas sistemáticamente durante la misma. Objetivos: Analizar comparativa y retrospectivamente algunas capacidades físicas de los alumnos del ISEF entre el 1ro y último año de la carrera. Métodos: Se evaluaron 44 alumnos (21 varones) del cuarto año del profesorado de Educación Física, a través de 3 pruebas. Se analizaron los datos en forma comparativa con los resultados de las evaluaciones obtenidas en el ingreso a la carrera. Resultados: Se observó una mejoría en el test de impulsión vertical (promedio 97: 38,27 cm; promedio 2000: 40,57 cm, $p < 0,005$). El rendimiento en el test de velocidad lanzada disminuyó (promedio 97: 4,5 seg.; promedio 2000: 4,6 seg.; $p < 0,01$), lo mismo que el test de los 12 minutos (promedio 97: 2.785,8 m; promedio 2000: 2.431,4 m, $p < 0,005$). Interpretación: Las actividades físicas desarrolladas por alumnos durante el cursado del profesorado de Educación Física, no mejoran su aptitud en lo referente a pruebas de velocidad y potencia aeróbica.

**Palabras Clave:** evolución, capacidades físicas, educación física

## INTRODUCCIÓN

Los aspirantes a alumnos del ISEF, son evaluados estrictamente desde un punto de vista físico y teórico previo a su ingreso. Sin embargo, dicha evaluación no se repite a lo largo de la carrera, por lo que se desconoce cuál es la evolución de las capacidades físicas. Nuestra hipótesis de trabajo radica en suponer que las actividades de la carrera

terciaria de Educación Física, propician el mejoramiento de la aptitud física general de los alumnos. Si bien no es el objetivo de dicha currícula, presumimos que la cantidad de horas cátedra dedicadas a la actividad física favorecerían una evolución positiva en los test empleados.

## OBJETIVOS

- Analizar comparativa y retrospectivamente algunas capacidades físicas de los alumnos del ISEF entre el primer y último año de la carrera.
- Comparar a dichos alumnos con un grupo de aspirantes que no pudo ingresar a la carrera.

# MATERIAL Y MÉTODOS

**1. Población objeto del Estudio**

La población aspirante a ingresar en el año 1997 fue de 383 alumnos, 181 fueron mujeres y 202 varones, de los cuales ingresaron 128 mujeres y 126 varones. La población actual del cuarto año es de 185 alumnos (106 mujeres y 79 varones).

Se evaluaron 44 alumnos (21 varones) del 4to año del ISEF durante los meses de agosto y septiembre del 2000. Los alumnos seleccionados fueron aquellos que decidieron participar voluntariamente del trabajo ya que esa fue la premisa solicitada por los directivos del ISEF.

Los participantes debieron cumplimentar con los siguientes criterios de INCLUSIÓN: varones y mujeres que no hayan recursado ni repetido ningún año de la carrera, que no padezcan ni hayan padecido ningún tipo de enfermedad (crónica) y que no están federados a ninguna institución deportiva al momento de la evaluación. La presencia de lesiones deportivas previas no fue motivo de exclusión.

**2. Procedimiento**

Los participantes llenaron una "ficha médica" (ANEXO I) y los investigadores completaron un formulario (ANEXO II) con el peso, la talla y los resultados de las pruebas.

Las pruebas del examen de ingreso a la carrera del Educación Física correspondientes al Sub-área A) Medición de las capacidades coordinativas condicionales fueron: velocidad lanzada, resistencia aeróbica (12 minutos), saltabilidad en alto sin impulso, trepar la soga, fuerza de tren superior sobre extensiones de brazos, fuerza abdominal con rodillas flexionadas, flexibilidad de hombros, flexión de cadera, motricidad específica: lanzamiento de la pelota de sóftbol y capacidad de aprendizaje de las destrezas (1).

De la batería de pruebas que incluía el examen de ingreso, se seleccionaron 3 (test de impulso vertical (TIV), Velocidad lanzada (VL) y Test de resistencia aeróbica o de 12 minutos (Test de Cooper). Dicha elección estuvo fundamentada en la evaluación de sistemas energéticos. Cabe aclarar que no existían pruebas para el sistema anaeróbico lactácido.

A cada una de las personas que cumplió con los criterios de inclusión, se le realizaron las siguientes pruebas de campo:

**a) Velocidad lanzada (VL)**

El ejecutante correrá al máximo de sus posibilidades la distancia de cincuenta metros (50 m) y se tomara el tiempo de los últimos cuarenta metros (40 m), para varones. Para mujeres la distancia será de cuarenta metros (40 m), con una toma de tiempo en los últimos treinta (30 m).

Se realizaran dos tentativas, registrándose la mejor, en segundos y décimas de segundos.

**b) Test de impulso vertical (sin impulso) (TIV)**

El participante se colocara frente a una pared, con los brazos al costado, pies totalmente apoyados y las puntas tocando la pared: levantando los brazos y con una separación de ancho de hombros, marcara con la punta de los dedos impregnados en tiza, dejando dos marcas, una con cada mano y a la máxima altura.

A continuación se colocará de perfil a la pared manteniendo los brazos en alto y con los pies juntos saltará hacia arriba buscando la máxima elevación y con el dedo medio de la mano más cercana a la pared hará una nueva marca. Se registrará en centímetros la diferencia entre las marcas realizadas anteriormente y la alcanzada durante el salto. La mejor de dos intentos.

**c) Resistencia aeróbica, 12 minutos (Test de Cooper)**

Sobre la pista de atletismo o un terreno llano, se correrá durante doce minutos (12), registrándose la cantidad de metros recorridos. El disminuir la velocidad o caminar, no significara falta, ya que incidirá en la disminución de la distancia recorrida.

Los valores obtenidos en el test de Cooper se compararon con los valores considerados normales para la edad, establecidos por Kennet Cooper (2) y categorizados en:

| Categoría de aptitud | Edad (< 30 años) | Consumo de oxígeno (ml/kg/min) |
|---|---|---|
| I. Muy mala | Menos de 1.609 | Menos de 25.0 |
| II. Mala | De 1.609 a 1.995 | 25.0 a 33.7 |
| III. Regular | De 2.011 a 2.397 | 33.8 a 42.5 |
| IV. Buena | De 2.414 a 2.799 | 42.6 a 51.5 |
| V. Excelente | Más de 2.816 | 51.6 o más |

También comparamos el VO2máx estimados por Cooper con valores establecidos por el Colegio Americano de Medicina del Deporte (3) en:

| Valores estándar para el VO2máx en ml/kg/min | |
|---|---|
| **Clasificación** | **Edad entre 20-29 años** |
| Hombres | |
| • Excelente | >51 |
| • Bueno | 49-51 |
| • Media | 42-48 |
| • Regular | 39-41 |
| • Insuficiente | <39 |
| Mujeres | |
| • Excelente | >42 |
| • Buena | 40-42 |
| • Media | 33-39 |
| • Regular | 30-32 |
| • Insuficiente | <30 |

**3. Análisis estadísticos**

Características recopiladas descriptas estadísticamente en el trabajo: Para las variables de tipo cualitativo (sociodemográficas de los participantes) se calcularon los porcentajes y se las presentó gráficamente comparando los resultados por sexo.

Para las variables de tipo cuantitativo (resultados de las pruebas) se calcularon medidas descriptivas como la media aritmética, la mediana, el desvío estándar y el coeficiente de variación comparando los valores del ingreso en 1997 con los del año 2000.

Luego se realizaron comparaciones por sexo, año y tipo de prueba tanto tabular como gráficamente.

Finalmente se realizaron pruebas de hipótesis para datos promedios apareados para establecer si existían diferencias estadísticamente significativas en las tres pruebas de estudio. Para evaluar los resultados de las tres pruebas tanto para varones como para mujeres se utilizó la prueba t de Student de una sola cola para datos apareados ($p < 0,05$).

**4. Dificultades**

En primer lugar ante la selección inicial de los participantes, hubo alumnos que se negaron a participar del estudio. Dicha negación fue motivada por la inclusión del test de Cooper, manifestando los mismos que se trataba de una prueba "muy extenuante" y que "no volverían a repetirla".

El segundo objetivo planteado del trabajo, era comparar a los alumnos con otros aspirantes que no hubieran ingresado al ISEF, el cual no pudo ser concretado. Se solicitaron para la búsqueda de los no ingresantes los datos domiciliarios y telefónicos. En la mayoría de los casos, no pudieron ser ubicados ya que no residían en los domicilios fijados en el ingreso. De 10 personas que fueron encontradas, 6 negaron su participación aduciendo "problemas de trabajo y falta de actividad física actual" (aún cuando se les explicaron los objetivos del trabajo).

No se incluyeron los resultados de los 3 evaluados por considerarlos un número poco significativo.

En lo que respecta a la ficha médica al ingreso de los participantes, no puede establecerse una correlación con los datos actuales (Ejemplo. Peso y talla) ya que en muchos casos dichos datos fueron registrados en el año 1997 por el aspirante sin que se tomaran en forma objetiva (dato suministrado por los alumnos y que se corrobora en el trabajo al comprobarse un "descenso en la talla" del alumnado en general).

## RESULTADOS

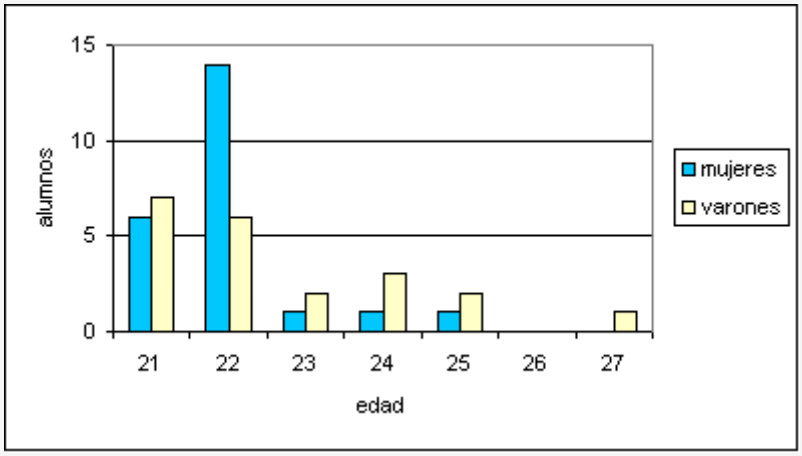
Las principales características sociodemográficas de los alumnos evaluados se resumen en la tabla 1.

**TABLA 1. Variables sociodemográficas de los participantes**

| | | |
|---|---|---|
| ***Sexo*** | Varones | 21 (48 %) |
| | Mujeres | 23 (52 %) |
| ***Edad*** | 21 - 27 años (22 y 3 meses promedio) | |
| ***Estado civil*** | 43 solteros | |
| ***Hijos*** | 1 alumno | |
| ***Domicilio*** | Capital | 59 % |
| | Interior | 41 % |
| ***Practicaba deportes ANTES del ingreso (AÑO 1997)*** | | |
| | SÍ | 80 % (4 veces/semana en promedio) |
| ***Entrenamiento "AD HOC" previo al ingreso*** | | |
| | SÍ | 98 % |
| ***Practica deportes ACTUALEMNTE (AÑO 2000)*** | | |
| | SÍ | 39% (3 veces/semana en promedio) |
| ***Fumaba ANTES ingresar*** | | |
| | SÍ | 20% (2 varones y 7 mujeres) |
| ***Fuma actualmente*** | | |
| | SÍ | 13% (2 varones y 4 mujeres) |
| ***Lesiones sufridas*** | | |
| | SÍ | 43% (10 varones) |

**Edad**

El 50 % de los evaluados tenía 22 años o menos. Su distribución por sexo es la siguiente:




**Peso (en Kg)**

Dado que no es comparable la medición entre el peso del alumno al ingresar al Instituto y el peso al momento de la investigación se presentan algunas medidas descriptivas de los datos pudiendo interpretarse que:

| Medida | Año 1997 | Año 2000 |
|---|---|---|
| **Media aritmética** | 63,8 Kg. | 67,1 kg |
| **Mediana** | 61 kg | 67,1 Kg. |
| **Desviación estándar** | 12,5 Kg. | 13,2 Kg. |
| **Coeficiente de variación** | 19,6 % | 19,6 % |

**Talla (en m)**

Dado que con esta variable ocurrió lo mismo que con el peso no es comparable la medición entre la talla del alumno al ingresar al Instituto y la talla al momento de la investigación. Por lo tanto se presentan algunas medidas descriptivas de los datos pudiendo interpretarse que:

| Medida | Año 1997 | Año 2000 |
|---|---|---|
| **Media aritmética** | 1,70 m | 1,69 m |
| **Mediana** | 1,695 m | 1,68 m |
| **Desviación estándar** | 0,109 m | 0,111 m |
| **Coeficiente de variación** | 6,41 % | 6,57 % |

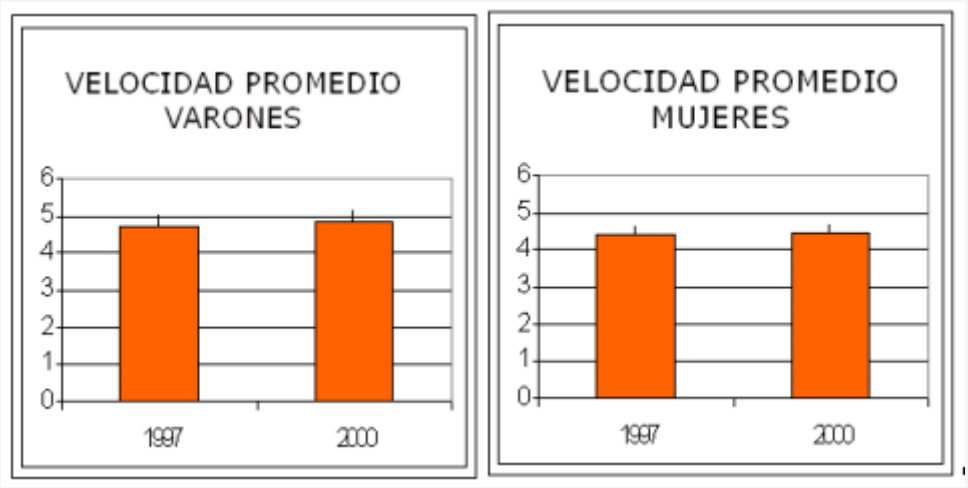
**Resultados de los tests evaluados**

**1. Velocidad lanzada (en segundos)**

Según puede observarse en la tabla que se presenta a continuación comparando los valores de 1997 con los del 2000 vemos que se produjo un aumento en los mismos.

Datos generales:

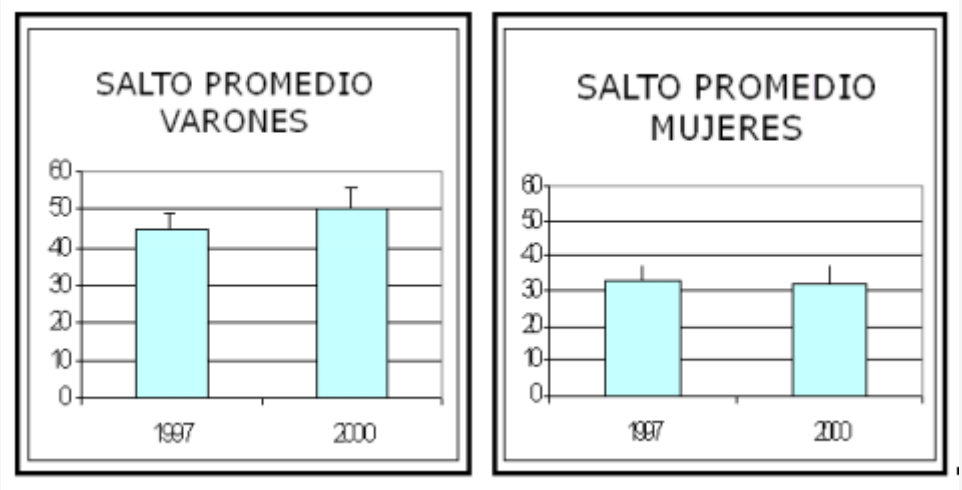
| Medida | Año 1997 | Año 2000 |
|---|---|---|
| **Media aritmética** | 4",5 | 4",6 |
| **Mediana** | 4",5 | 4",7 |
| **Desviación estándar** | 0",33 | 0",34 |
| **Coeficiente de variación** | 7,22 % | 7,30 % |




**2. Salto (en centímetros)**

Datos generales:

| Medida | Año 1997 | Año 2000 |
|---|---|---|
| **Media aritmética** | 38,27 cm | 40,57 cm |
| **Mediana** | 38,5 cm | 40,5 cm |
| **Desviación estándar** | 7,74 cm | 10,55 cm |
| **Coeficiente de variación** | 20,2% | 26,0 % |

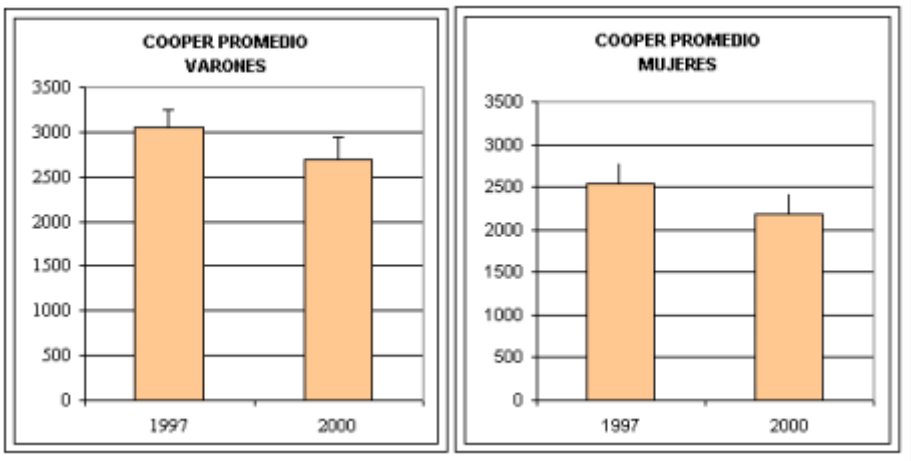



**3. Cooper**

El rendimiento promedio de dicha prueba disminuyó a lo largo de la carrera.

Datos generales:

| Medida | Año 1997 | Año 2000 |
|---|---|---|
| **Media aritmética** | 2785,8 | 2431,4 |
| **Mediana** | 2800 | 2395 |
| **Desviación estándar** | 343,5 | 353,1 |
| **Coeficiente de variación** | 12,3 | 14,5 |




**COMPARACIONES**

Sobre la base del test de los 12 minutos (K. Cooper) los resultados se clasificaron en excelente, bueno, regular, malo y muy

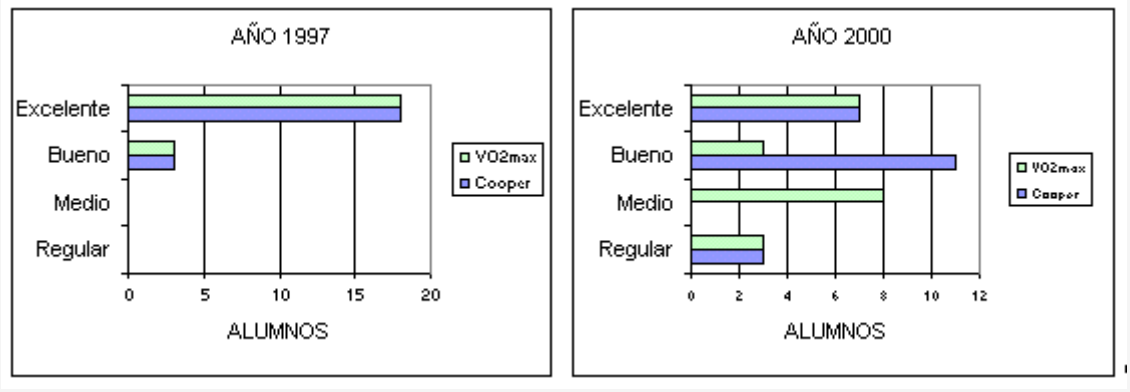
malo.

| | Varones | | Mujeres | |
|---|---|---|---|---|
| | Año 1997 | Año 2000 | Año 1997 | Año 2000 |
| Excelente | 18 | 7 | 3 | - |
| Bueno | 3 | 11 | 13 | 3 |
| Regular | - | 3 | 7 | 15 |
| Malo | - | - | - | 5 |
| Muy Malo | - | - | - | - |

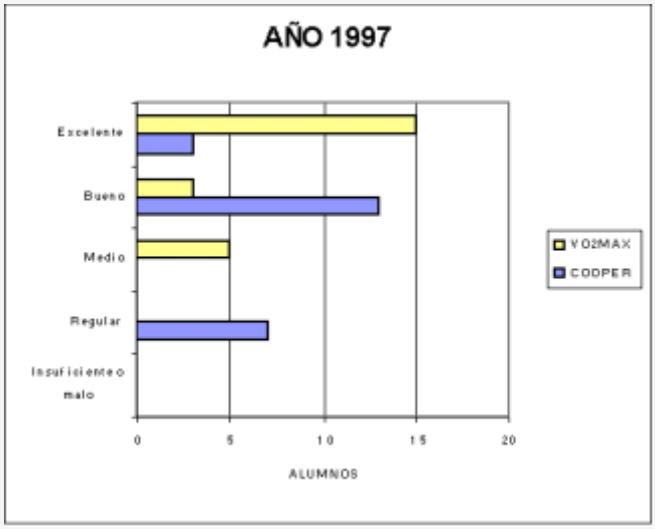
Luego, estimamos el VO2máx siguiendo a Cooper y comparamos el VO2máx estimado con valores estándar proporcionados por el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM), el cual lo divide por categorías ya establecidas para el grupo de edad entre 20 y 29 años de los dos sexos.

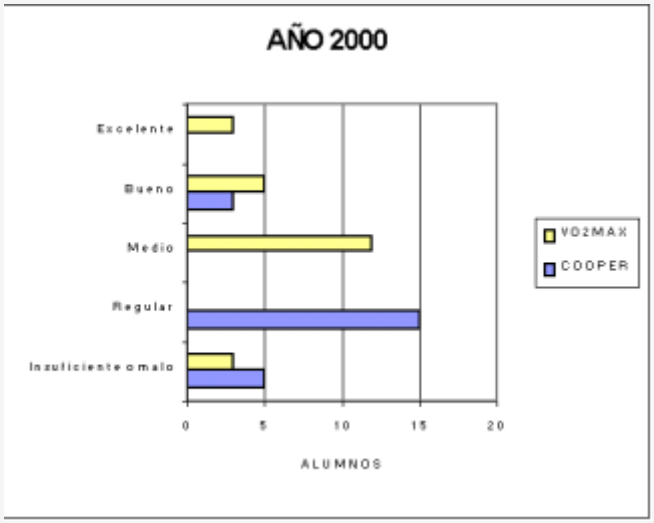
| | Varones | | Mujeres | |
|---|---|---|---|---|
| | Año 1997 | Año 2000 | Año 1997 | Año 2000 |
| Excelente | 18 | 7 | 15 | 3 |
| Bueno | 3 | 3 | 3 | 5 |
| Medio | - | 8 | 5 | 12 |
| Regular | - | 3 | - | - |
| Insuficiente | - | - | - | 3 |

Comparación gráfica de los varones por los dos métodos




Comparación gráfica de las mujeres por los dos métodos




## CONCLUSIONES

**1. Velocidad lanzada (en segundos)**

Podemos concluir que en el año 2000 disminuyó el rendimiento de los alumnos respecto de lo realizado en al año 1997 en la prueba de velocidad siendo la diferencia estadísticamente significativa con una $p < 0,01$ para los varones y una $p < 0,05$ para las mujeres.

**2. Salto (en centímetros)**

En lo que respecta al salto, la altura alcanzada por los varones fue mayor en el año 2000 con una $p < 0,005$ y para las mujeres puede decirse que no existieron diferencias estadísticamente significativas.

**3. Cooper**

En porcentaje, la reducción del rendimiento en el test de Cooper fue de un 12% para los varones y de 16% para las mujeres. En esta prueba disminuyó el rendimiento en al año 2000 siendo la diferencia estadísticamente significativa con

una $p < 0,005$, tanto para los varones como para las mujeres.

## DISCUSIÓN

Los resultados muestran una clara disminución del rendimiento del alumnado en la prueba que evalúa el sistema aeróbico (test de Cooper) y en el test de velocidad. Nuestra hipótesis inicial, presumía que los alumnos tendrían una mejor aptitud física al finalizar el cursado (sólo evaluada parcialmente, ya que los test elegidos sobre la "batería de test" a que son sometidos los alumnos, no permiten hacer análisis general de la APTITUD).

Nos planteamos varias posibilidades para explicar dichos resultados:

**1) La MOTIVACIÓN:** Dado que el test de Cooper no es un test de capacidad sino de potencia aeróbica, el factor motivación juega un rol importante. El examen inicial tiene para los alumnos un carácter de "limitante al ingreso" además de "evaluar la aptitud" en cuestión, con lo que "sortear" los test es específicamente motivador.

**2) APTITUD FÍSICA INICIAL:** La mayoría de los alumnos realiza un trabajo de entrenamiento de resistencia 6 meses a 1 año previos al ingreso. La reducción observada en el VO2máx es significativa y estos cambios con compatibles con la disminución del rendimiento aeróbico que se produce tras 6 meses de interrupción del entrenamiento (5).

**3)** La suposición de que "el cursado" implica un entrenamiento no sistemático moderado puede ser errónea. Durante los primeros tres años de la carrera, la cantidad de horas dedicadas a las materias teórico-prácticas representa un 60% del total de horas del cursado.

En el último año, este porcentaje se reduce notablemente (33% de las horas de cursado)(6), aumentando las horas dedicadas a ciencias biológicas, humanísticas y optativas no prácticas).

Por otro lado, si el objeto de la currícula es formar docentes ¿para qué tan estricta la evaluación física inicial?

**4)** Con respecto a los test que evalúan el sistema anaeróbico y las capacidades físicas como la potencia de miembros inferiores, es probable que no hayan requerido una preparación inicial específica y que los trabajos hechos durante el cursado, que incluyen varias prácticas deportivas (atletismo, básquet, fútbol, etc.) propicien en general el entrenamiento del sector anaeróbico alactácido y lactácido (7).

Para finalizar, creemos que la evaluación de las capacidades físicas al ingreso de la carrera, no debería tener sólo el carácter limitante-seleccionador, sino además permitir evaluar la aptitud física de los jóvenes. Además, el realizar una evolución de la aptitud previa al egreso, tiene especial importancia en profesionales que dedicarán su vida a la enseñanza introductoria, media y especializada de la actividad física y los deportes.

## AGRADECIMIENTOS

Al profesor Luis Tébes, Rector del ISEF.
A los profesores Elvio Schneider y Jorge Artucio encargados de las materias Entrenamiento y Preparación deportiva respectivamente del ISEF.
A Mónica Martínez. Administrativa del ISEF por su colaboración en la entrega de datos del ingreso de los participantes del estudio.
A Susana López. Estadística, la cual participó del procesamiento de los datos.

## PLANILLAS

**Planilla o Anexo 1**

Investigación sobre las capacidades físicas de alumnos del ISEF

***CUESTIONARIO PARA SER LLENADO POR EL PARTICIPANTE***

Apellido y nombre:
Domicilio:
TE:
Sexo:
Edad:
Procedencia:
Estado Civil:
Hijos:
Deportes (fuera del ISEF)
Antes de ingresar: SI NO Cual:.....
Practica días por semana:.....
Actualmente: SI NO Cual:.....
Practica días por semana:.....
¿Se entrenó para el ingreso del ISEF? NO SÍ > 6m <6m
Fuma
SI NO
Fumaba
SI NO
Padece enfermedades crónicas
SI NO Cual/es:.....
Tuvo lesiones durante su transcurso en el ISEF
SI NO Cual/es:.....

**Planilla o Anexo 2**

Investigación sobre las capacidades físicas de alumnos del ISEF

***CUESTIONARIO PARA SER LLENADO POR EL INVESTIGADOR***

Apellido y nombre:.....
Peso al ingreso: Peso actual:
Altura al ingreso: Altura actual:

Promedio de la carrera:
Materias previas:
Resistencia aeróbica:..... mts.
Velocidad lanzada:..... Segundos.....
T.I.V.:
S/plataforma:.....
C/plataforma:.....
Diferencia entre los intentos:.....

## REFERENCIAS


1. Cooper, Kenneth (1972). The New Aerobics. *Editorial Diana, cap 4 p34-36*
2. American College of Sports Medicine (2000). Manual de Consulta para Control y Prescripción de Ejercicio. *Ed. Paidotribo, p241*
3. Drinkwater and col (1972). Detraining effects on young women. *Med Sci Sports Exercise 4:91*
4. Mac Dougall, Wenger y Green (1990). Evaluación fisiológica del Deportista. *Ed. Paidotribo, p234-236*