UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

FACULTAD DE MOTRICIDAD HUMANA Y DEPORTES

TRABAJO FINAL DE CARRERA

PROFESOR CENDÓN GERARDO OSCAR

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES (GESTIÓN EDUCACIONAL DEPORTIVA)

SEDE: BUENOS AIRES, CENTRO

MARZO 2021

"Modificación de la fuerza abdominal del cadete de la escuela de policía después del curso anual de formación"

Resumen

Este es un trabajo realizado en la escuela de cadetes de policía del Instituto Superior de Formación Policial (I.S.F.P.). Durante el período de formación de los cadetes se realiza una evaluación de la fuerza abdominal al comienzo y al final de dicho proceso. El objetivo de la presente investigación es determinar si es posible mediante un plan de entrenamiento sistematizado mejorar la fuerza abdominal del cadete femenino en formación.

Palabras Claves

Cadetes, fuerza abdominal, entrenamiento, evaluación.

Abstract

This is a work done in the police cadet school of the Higher Institute of Police Training (I.S.F.P.). During the process of formation of the cadets an evaluation of the abdominal force is carried out at the beginning and at the end of said process. The objective of the present investigation is to determine if it is possible by means of a systematized training plan to improve the abdominal strength of the cadet in formation.

Keywords

Cadets, abdominal strength, training, evaluation.

INDICE

RESUMEN

CAPITULO I

EL PROBLEMA..... pág. 6

1.1.- Introducción ..... pág. 6

1.2.- Problema real ..... pág. 7

Anexo ..... pág. 10

1.3.- Pregunta de investigación ..... pág. 13

1.4.- Problema de investigación ..... pág. 13

1.5.- Objetivos ..... pág. 13

1.5.1. Objetivo general ..... pág. 13

1.5.2. Objetivos específicos..... pág. 13

1.6.- Hipótesis..... pág. 14

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL ..... pág. 15

2.1.- Antecedentes investigativos..... pág. 15

2.2.- El Instituto Superior de Seguridad Pública. ..... pág. 19

2.2.1.- Breve reseña histórica. ..... pág. 19

2.2.2.- El área de formación física..... pág. 20

CAPITULO III

MARCO TEORICO..... pág. 22

3.1. Fuerza ..... pág. 22

3.1.1.- Concepto de fuerza..... pág. 22

3.1.2.- Sistema muscular. ..... pág. 23

3.1.3.- Estructura y función de los músculos esqueléticos. ..... pág. 23

3.1.4..- Fibra muscular..... pág. 23

3.1.5.- Acción de la fibra muscular. ..... pág. 24

3.1.6.- Tipos de fibra muscular..... pág. 24

3.1.7.- Reclutamiento de unidades motoras..... pág. 26

3.1.8.- Cuatro tipos de tensión muscular. ..... pág. 27

3.1.9.- Tipos de contracción muscular..... pág. 28
3.1.10.- Generación de fuerza..... pág. 29
3.1.11.-Tipos de fuerza..... pág. 30
3.2.- Entrenamiento de la fuerza..... pág. 31
3.2.1.- Leyes básicas del entrenamiento de la fuerza. ..... pág. 31
3.2.2.- Principios centrales del entrenamiento de la fuerza. ..... pág. 33
3.2.3.- Efecto del entrenamiento de la fuerza sobre otras capacidades biomotrices ..... pág. 35
3.2.4.- Planificación y Periodización del entrenamiento. ..... pág. 35
3.2.5.- Periodización de la fuerza. ..... pág. 37
3.3.- El entrenamiento de la fuerza en la zona media. ..... pág. 38
3.3.1.- La zona media. ..... pág. 38
3.3.2.- Sinergia de las secciones interna y externa. ..... pág. 39

CAPITULO IV
MARCO METODOLOGICO ..... pág. 40
4.1.- Tipo de investigación. ..... pág. 40
4.2.- Población..... pág. 40
4.3.- Muestra..... pág. 40
4.4.- Instrumentos de recolección de datos. ..... pág. 41
4.4.1.- Prueba de abdominales con pies sostenidos. ..... pág. 41
4.4.2.- Plan de entrenamiento. ..... pág. 42

CAPITULO V
ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS ..... pág. 65
5. Análisis de los datos obtenidos..... pág. 65
5.1. Resultados Pre Prueba. ..... pág. 65
5.2. Resultados Post prueba. ..... pág. 69
5.3. Comparación entre ambas pruebas. ..... pág. 71

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... pág. 75

CAPITULO I
EL PROBLEMA

1.1.- Introducción.-

La Policía de la Ciudad (ex Policía Metropolitana) es una fuerza relativamente nueva comparada con las demás fuerzas de seguridad de la República Argentina. Fue concebida para atender una clara necesidad de seguridad en el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, actualmente se encuentra en un proceso de amalgamiento con la Policía Federal.

En la ley de creación de la Policía Metropolitana,(ley 2894/08) de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se delimita el accionar del personal policial.

Los oficiales de la Policía cumplen muchas funciones, desde la función policíal de prevención en la calle, pasando por oficiales que cumplen tareas administrativas, tareas de investigación y hasta policías de grupos especiales con funciones muy específicas dependiendo el grupo del que formen parte, cada uno de ellos en su función involucra más o menos su cuerpo y su condición física, pero es sabido que una buena condición física hace que el trabajo, sea cual sea, se desarrolle de una mejor manera.

El oficial de la Policía desempeña un rol que exige una preparación mental y física que influye en su trabajo diario, día a día se tienen que enfrentar a situaciones en las cuales su estado físico puede ser la diferencia entre la vida y la muerte.

Una de las acciones en la que con mayor frecuencia se encuentran involucrados los oficiales de la Policía, son las persecuciones a delincuentes avistados en flagrancia, como en el caso de los arrebatos en la vía pública, donde el delincuente despoja de cualquiera de sus pertenencias a un ciudadano y se da a la fuga. En estos procedimientos que ocurren con frecuencia en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C.A.B.A.), el oficial debe actuar con rapidez utilizando sus capacidades físicas, con el propósito de lograr la aprensión de estos sujetos que atentan contra el bienestar de la ciudadanía, así logrando el éxito de la función policial.

El beneficio que un buen programa de entrenamiento físico, realizado por Profesores de Educación Física puede proporcionar a la salud y al bienestar general en personas que realizan actividad física y las mejoras fisiológicas y psicológicas que se logran durante

la sesión de entrenamiento, pueden resultar altamente beneficiosas para los oficiales de la Policía.

El trabajo del policía está fuertemente vinculado al estrés por dos razones fundamentales:

a) La mayoría de las veces, el policía desarrolla su profesión y su labor en un entorno conflictivo y arriesgado, sobre todo, cuando debe actuar o intervenir en situaciones de seguridad y atención ciudadana. En otras ocasiones, las intervenciones policiales aparentemente resultan ser inofensivas, pero pueden complicarse hasta convertirse en situaciones críticas y peligrosas.
b) Por otro lado, las herramientas de trabajo del policía, el arma, la defensa y /o bastón policial (tonfa), generan o añaden un riesgo que puede considerarse como factor de estrés.

Por estas razones, es necesario que el oficial de policía reúna una serie de requisitos o condiciones que le ayuden a enfrentar con éxito cualquier tipo de situación estresante, crítica o peligrosa que surja o pueda surgir en sus intervenciones policiales.

Estos requisitos hacen referencia a:

- Mantener una perfecta condición física.
- Disponer de una preparación y formación en tácticas policiales, así como, de una práctica y un entrenamiento adecuado de las mismas.
- Poseer una formación técnica de tiro policial y conocimiento sobre la propia arma, además, de que esta sea lo suficientemente eficaz.
- Por último, y no por ello menos importante, conseguir una equilibrada condición psicológica y un adecuado control mental sobre situaciones estresantes.

1.2.- Problema real.-

Los aspirantes a ingresar a esta fuerza de seguridad deben someterse a un proceso de incorporación que contiene cuatro etapas de evaluación.

En la última de estas etapas se evalúa su condición física a través de la ejecución de cuatro pruebas: prueba de fuerza del tren superior, prueba de fuerza abdominal, prueba de fuerza del tren inferior y prueba de resistencia.

.

Para superar esta etapa se requiere que los aspirantes alcancen un puntaje que es un promedio de los resultados obtenidos en las cuatro pruebas mencionadas.

Una vez aprobados los exámenes de incorporación, los aspirantes ingresan al Instituto Superior de Formación Policial y comienzan un proceso de formación durante el cual son entrenados por el Departamento de Educación Física durante 32 semanas a fin de adquirir la preparación física adecuada para ejercer la función policial.

Al término del proceso de formación, los cadetes vuelven a ser evaluados con las mismas pruebas que se tomaron en el proceso de incorporación.

A los efectos de esta investigación se realizó un análisis de los resultados que arrojó la prueba de fuerza abdominal ejecutada por las aspirantes a cadetes femeninas, comparando el nivel alcanzado en el examen rendido en la fase de incorporación con el del examen de egreso.

La prueba consiste en la ejecución del test de abdominales en 1 minuto. -

Se pretende que el evaluado, aspirante o cadete femenino , realice un mínimo de 31 ejecuciones. Ese mínimo que sólo revela aptitud física, es el mismo que se exige para aprobar el examen de egreso del instituto. -

Se ha observado que del total de 448 de aspirantes femeninas que han logrado aprobar los exámenes para ingresar como cadetes al Instituto, 280 no han alcanzado el nivel exigido para la prueba de fuerza abdominal.

Puede observarse en la tabla que se agrega como Anexo al final de este Capítulo, los resultados obtenidos en esa prueba por las aspirantes femeninas, encontrándose indicadas con rojo las marcas que se encuentran por debajo del número requerido.

Cabe aclarar, que pese al resultado obtenido en la prueba de fuerza abdominal, las 448 aspirantes que figuran en la tabla, han ingresado al Instituto como cadetes para su formación como agentes de la Policía de la Ciudad, por cuanto la aprobación de los exámenes de incorporación requiere alcanzar un puntaje promedio entre las distintas pruebas.

Del análisis de los resultados de esta evaluación realizada pre ingreso, surge el **problema real** ya que se revela un **déficit en la fuerza abdominal de las mujeres**

aspirantes, atento que un 62,5% de la población femenina, no alcanza un requerimiento mínimo de fuerza en la zona media.

Debe tenerse en consideración que de acuerdo a la tabla utilizada por el Área de Formación Física del I.S.F.P., basada en los test físicos Eurofit, el número de abdominales requerido, solo revela aptitud física y es el mismo que se exige para aprobar el examen de egreso del Instituto.

La zona media del cuerpo, es el sostén fundamental que permite la ejecución adecuada de cualquier acción policial. El tronco es el nexo vinculante entre las acciones de potencia que finalizan en el tren superior y comienzan en el tren inferior. Los movimientos de rotación dependen en primer lugar, de la capacidad de estabilización que permitan acciones potentes de los oblicuos.

El trabajo abdominal fortalece la musculatura de la zona media y flexor de la cadera, para poder levantarse rápidamente en el caso de una caída y poder seguir siendo operativos. -

En consecuencia, resulta fundamental que el entrenamiento que reciben los cadetes a aspirantes a oficiales de Policía de la Ciudad durante su proceso de formación, alcance para mejorar su fuerza abdominal y para obtener así el estado físico adecuado para ejercer con suficiencia la función policial.

Esta investigación pretende corroborar si las cadetes femeninas obtienen esa mejoría y hacer una aproximación hacia la determinación de cuál sería el porcentaje de incremento que debería exigirse.-

ANEXO

		FZA. ABD.	
Nº	**Sexo**	**Cant.**	**Ptje.**
0	F	18	0
2	F	36	40
3	F	1	0
4	F	10	0
5	F	41	50
6	F	28	20
7	F	32	30
8	F	22	5
9	F	31	25
10	F	31	25
11	F	28	20
12	F	36	40
13	F	39	45
14	F	32	30
15	F	27	15
16	F	29	20
17	F	30	25
18	F	27	15
19	F	22	5
20	F	26	15
21	F	29	20
22	F	25	10
23	F	31	25
24	F	21	0
25	F	24	10
26	F	28	20
27	F	33	30
28	F	22	5
29	F	18	0
30	F	34	35
31	F	41	50
32	F	31	25
33	F	25	10
34	F	37	40
35	F	35	35
36	F	37	40
37	F	30	25

		FZA. ABD.	
Nº	**Sexo**	**Cant.**	**Ptje.**
57	F	29	20
58	F	37	40
59	F	31	25
60	F	22	5
61	F	33	30
62	F	28	20
63	F	28	20
64	F	33	40
65	F	38	45
66	F	17	0
67	F	16	0
68	F	7	0
69	F	27	15
70	F	11	0
71	F	16	0
72	F	16	0
73	F	23	5
74	F	27	15
75	F	13	20
76	F	27	15
77	F	35	35
78	F	19	0
79	F	4	0
80	F	25	10
81	F	33	30
82	F	32	30
83	F	29	20
84	F	14	0
85	F	34	35
86	F	25	10
87	F	21	0
88	F	35	35
89	F	35	35
90	F	24	10
91	F	23	5
92	F	29	20
93	F	29	20

		FZA. ABD.	
Nº	**Sexo**	**Cant.**	**Ptje.**
113	F	46	50
114	F	20	0
115	F	33	30
116	F	1	0
117	F	43	50
118	F	22	5
119	F	35	35
120	F	34	35
121	F	35	35
122	F	28	20
123	F	22	5
124	F	28	20
125	F	23	5
126	F	26	15
127	F	27	15
128	F	24	10
129	F	27	15
130	F	30	25
131	F	16	0
132	F	31	25
133	F	31	25
134	F	34	35
135	F	29	20
136	F	34	35
137	F	23	50
138	F	16	0
139	F	25	10
140	F	28	20
141	F	17	0
142	F	27	15
143	F	26	15
144	F	6	0
145	F	9	0
146	F	20	0
147	F	20	0
148	F	24	10
149	F	25	10

		FZA. ABD.	
Nº	**Sexo**	**Cant.**	**Ptje.**
169	F	42	50
170	F	18	0
171	F	26	15
172	F	33	30
173	F	33	30
174	F	46	50
175	F	19	0
176	F	24	10
177	F	26	15
178	F	14	0
179	F	46	50
180	F	27	15
181	F	30	25
182	F	12	0
183	F	32	30
184	F	25	10
185	F	32	30
186	F	30	25
187	F	10	0
188	F	29	20
189	F	34	35
190	F	28	20
191	F	30	25
192	F	27	15
193	F	40	50
194	F	33	30
195	F	27	15
196	F	42	50
197	F	29	20
198	F	29	20
199	F	27	15
200	F	2	0
201	F	33	30
202	F	29	20
203	F	42	50
204	F	22	5
205	F	8	0

38	F	28	20
39	F	37	40
40	F	29	20
41	F	35	35
42	F	27	15
43	F	8	0
44	F	17	0
45	F	0	0
46	F	37	40
47	F	3	0
48	F	29	20
49	F	22	5
50	F	29	20
51	F	23	5
52	F	34	35
53	F	2	0
54	F	27	15
55	F	29	20
56	F	28	20

94	F	28	20
95	F	37	40
96	F	18	0
97	F	31	25
98	F	13	0
99	F	35	35
100	F	38	45
101	F	42	50
102	F	32	30
103	F	30	25
104	F	32	30
105	F	41	50
106	F	25	10
107	F	33	30
108	F	22	5
109	F	30	25
110	F	32	30
111	F	17	0
112	F	16	0

150	F	19	0
151	F	21	0
152	F	35	35
153	F	31	25
154	F	14	0
155	F	40	50
156	F	28	20
157	F	27	15
158	F	17	0
159	F	31	25
160	F	30	25
161	F	17	0
162	F	33	30
163	F	30	25
164	F	27	15
165	F	36	40
166	F	28	20
167	F	30	25
168	F	32	30

206	F	26	15
207	F	16	0
208	F	15	0
209	F	36	40
210	F	25	10
211	F	32	30
212	F	26	15
213	F	38	45
214	F	34	35
215	F	13	0
216	F	26	15
217	F	32	30
218	F	37	40
219	F	29	20
220	F	27	15
221	F	23	5
222	F	25	10
223	F	22	5
224	F	*	*

		FZA. ABD.	
Nº	**Sexo**	**Cant.**	**Ptje.**
225	F	29	20
226	F	26	15
227	F	31	25
228	F	25	10
229	F	31	25
230	F	15	0
231	F	28	20
232	F	30	25
233	F	27	15
234	F	25	0
235	F	31	25
236	F	21	0
237	F	39	45
238	F	20	0
239	F	37	40
240	F	21	0
241	F	37	40
242	F	33	30

		FZA. ABD.	
Nº	**Sexo**	**Cant.**	**Ptje.**
281	F	28	20
282	F	37	40
283	F	17	0
284	F	28	20
285	F	6	0
286	F	17	0
287	F	17	0
288	F	26	15
289	F	14	0
290	F	30	25
291	F	28	20
292	F	5	0
293	F	35	35
294	F	27	15
295	F	54	50
296	F	18	0
297	F	27	15
298	F	30	25

		FZA. ABD.	
Nº	**Sexo**	**Cant.**	**Ptje.**
337	F	32	30
338	F	27	15
339	F	29	20
340	F	16	0
341	F	6	0
342	F	30	25
343	F	26	15
344	F	32	30
345	F	37	40
346	F	38	45
347	F	20	0
348	F	32	30
349	F	25	10
350	F	22	5
351	F	32	30
352	F	26	15
353	F	20	0
354	F	30	25

		FZA. ABD.	
Nº	**Sexo**	**Cant.**	**Ptje.**
393	F	6	0
394	F	19	0
395	F	42	50
396	F	35	35
397	F	34	35
398	F	35	45
399	F	32	30
400	F	28	20
401	F	28	5
402	F	23	5
403	F	32	30
404	F	35	35
405	F	39	45
406	F	25	10
407	F	28	20
408	F	20	0
409	F	37	40
410	F	23	5

243	F	25	10	299	F	33	30	355	F	34	35	411	F	40	50
244	F	40	50	300	F	31	25	356	F	36	40	412	F	27	15
245	F	28	20	301	F	13	0	357	F	32	30	413	F	28	20
246	F	22	5	302	F	40	50	358	F	27	15	414	F	21	0
247	F	10	0	303	F	16	0	359	F	33	30	415	F	39	45
248	F	33	30	304	F	26	15	360	F	24	10	416	F	22	5
249	F	15	0	305	F	25	10	361	F	27	15	417	F	32	30
250	F	29	20	306	F	36	40	362	F	14	0	418	F	13	0
251	F	34	35	307	F	36	40	363	F	44	50	419	F	20	0
252	F	24	10	308	F	39	45	364	F	31	25	420	F	31	25
253	F	28	20	309	F	24	10	365	F	47	50	421	F	34	35
254	F	20	0	310	F	40	50	366	F	26	15	422	F	23	5
255	F	16	0	311	F	36	40	367	F	20	0	423	F	37	40
256	F	24	10	312	F	38	45	368	F	24	10	424	F	25	10
257	F	20	0	313	F	26	15	369	F	19	0	425	F	26	15
258	F	16	0	314	F	13	0	370	F	23	5	426	F	37	40
259	F	40	50	315	F	24	10	371	F	30	25	427	F	32	30
260	F	34	35	316	F	31	25	372	F	30	25	428	F	33	30
261	F	38	45	317	F	45	50	373	F	28	20	429	F	26	15
262	F	35	35	318	F	18	0	374	F	28	20	430	F	36	40
263	F	32	30	319	F	27	15	375	F	13	0	431	F	25	10
264	F	34	35	320	F	18	0	376	F	31	25	432	F	36	40
265	F	13	0	321	F	26	15	377	F	25	10	433	F	24	10
266	F	21	0	322	F	30	25	378	F	31	25	434	F	16	0
267	F	28	20	323	F	46	50	379	F	26	15	435	F	30	25
268	F	36	40	324	F	15	0	380	F	31	25	436	F	13	0
269	F	33	30	325	F	22	5	381	F	20	0	437	F	25	10
270	F	38	45	326	F	32	30	382	F	38	45	438	F	37	40
271	F	24	10	327	F	26	15	383	F	36	40	439	F	30	25
272	F	47	50	328	F	32	30	384	F	31	25	440	F	25	10
273	F	33	30	329	F	40	50	385	F	21	0	441	F	23	5
274	F	28	20	330	F	18	0	386	F	28	20	442	F	36	40
275	F	40	50	331	F	36	40	387	F	44	50	443	F	35	35
276	F	31	25	332	F	23	5	388	F	22	5	444	F	37	40
277	F	28	20	333	F	17	0	389	F	31	25	445	F	26	15
278	F	14	0	334	F	33	30	390	F	22	5	446	F	39	15
279	F	25	10	335	F	30	25	391	F	23	5	447	F	27	15
280	F	30	25	336	F	38	45	392	F	26	15	448	F	23	5

1.3.- Pregunta de investigación

- ¿A partir un entrenamiento planificado de 32 semanas con una frecuencia de tres veces por semana, es posible obtener una mejoría en la fuerza abdominal?
- ¿Los planes de actividad física utilizados en la formación de los cadetes del ISFP son adecuados para trabajar con efectividad la mejoría de la fuerza en la zona media?
- ¿Qué porcentaje de la muestra de cadetes femeninos mejorará su performance?
- ¿En caso afirmativo, cuál será el porcentaje de esa mejora?

1.4.- Problema de investigación

¿Cuáles serán los efectos sobre la fuerza abdominal producto de la aplicación de un entrenamiento sistemático, progresivo y semanal consistente en 32 semanas de entrenamiento en campo y en sala de musculación con 96 estímulos, con una frecuencia de tres veces por semana aplicados a 100 cadetes femeninos del I.S.F.P.?

1.5.- Objetivos. -

1.5.1.- Objetivo general. -

Determinar si la implementación de un plan de actividad física sistematizada progresivo y semanal durante 32 semanas con tres estímulos semanales influye en la variación de la fuerza abdominal de los cadetes femeninos del ISFP.-

1.5.2.- Objetivos específicos

- Obtener datos estadísticos que permitan determinar cuál es la baremación apropiada para la evaluación de la prueba de abdominales con pies sostenidos, ajustada a la realidad física de los aspirantes femeninos a ingresar al ISFP.
- Obtener datos estadísticos que permitan determinar cuál es la baremación apropiada para la evaluación de la prueba de abdominales con pies sostenidos, aplicable a los cadetes femeninos en formación del ISFP luego de cumplir 32 semanas de entrenamiento planificado por el área de educación física del Instituto.

- Determinar la necesidad de implementar modificaciones en el plan de actividad física utilizado para la formación de los cadetes del ISFP.

1.6.- Hipótesis. -

La aplicación de un entrenamiento sistemático, progresivo y semanal consistente en 32 semanas de entrenamiento en campo y en sala de musculación con 96 estímulos, con una frecuencia de tres veces por semana aplicados a 100 cadetes femeninos del I.S.F.P. produce una mejoría en la fuerza abdominal de un 15 %.-

CAPITULO II
MARCO REFERENCIAL

2.1.- Antecedentes Investigativos.-

a.- J-. Tous Fajardo. **ENTRENAMIENTO DE LA MUSCULATURA ABDOMINAL Tesis doctoral Universidad de Barcelona 2001**

En esta tesis se pretende la revisión crítica de los estudios y aspectos más relevantes relacionados con el entrenamiento de la musculatura abdominal. Para ello se analiza la anatomía funcional de dicha musculatura, la diferenciación funcional neuromuscular, los ejercicios abdominales y su prescripción en distintas poblaciones, la teoría y metodología del entrenamiento abdominal, los tests de valoración funcional abdominal y la electromiografía como técnica de investigación.

Por otro lado se incluyen, en una parte empírica, tres estudios sobre el tema. En primer lugar, se valora la hipótesis de la existencia de una diferenciación funcional en el músculo recto abdominal en sujetos experimentados. En caso negativo, no tendría sentido diferenciar entre ejercicios para solicitar más a cada una de las regiones abdominales.

Seguidamente, se comparan dos métodos de entrenamiento abdominal a corto plazo, con el objeto de observar si producen mejoras en la fuerza y resistencia abdominal en tan sólo dos semanas. Finalmente, se valora la hipótesis de si la secuencia de ejecución de ejercicios “inferior-oblicuo-superior” es más eficaz que la contraria a la hora de aumentar la fuerza y resistencia abdominal.

Se concluye, en el primer estudio, que el músculo recto abdominal presenta una diferenciación funcional en al menos dos de sus porciones. Las velocidades de ejecución en los ejercicios cercanas a las habitualmente seguidas por cada sujeto facilitan la consecución de dicha diferenciación. El enrollamiento de tórax incide de manera preferente sobre las porciones mas craneales del recto abdominal, mientras que el enrollamiento de pelvis lo hace sobre las porciones más caudales aunque de forma menos evidente.

En el segundo estudio se concluye que los programas de entrenamiento en un período de tan sólo dos semanas, no observándose diferencias significativas entre la efectividad de un programa dinámico y otro estático-dinámico.

En el tercer estudio se concluye que el orden de ejecución inferior-oblicuo-superior no parece ser significativamente más eficaz que la secuencia contraria en la mejora de la fuerza y resistencia abdominal en el período de entrenamiento estudiado. Sin embargo, el programa de entrenamiento más similar al test de valoración es el que mayores mejoras produce en el mismo.

.

b.- Terán, C. 2016. **RELACION DE LA FUERZA MUSCULAR DE LA FAJA ABDOMINAL CON LA ESTABILIDAD DE LA COLUMNA LUMBAR EN ALUMNOS DE OCTAVO CICLO DEL AREA DE TERAPIA FISICA Y REHABILITACION DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGIA MEDICA DE LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS, AREQUIPA. 2016/** Claudia Ivonne Terán Aguirre / Páginas 139**.** Nombre del Asesor: Lic. T.M. Luis Alberto Ibarra Hurtado.

Disertación académica para la licenciatura en Tecnología Médica – U.A.P. 2016. Objetivo: Determinar la relación de la fuerza muscular de la faja abdominal con la estabilidad de la columna lumbar en alumnos de octavo ciclo del Área de Terapia Física y Rehabilitación de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Universidad Alas Peruanas, Arequipa. 2016

Métodos Y Materiales: En los métodos se realizó un estudio de diseño de corte transversal, de nivel relacional y de tipo no experimental, enfocado en la fuerza muscular de la faja abdominal que comprende cuatro músculos (Recto mayor del abdomen, oblicuo mayor, oblicuo menor y transverso del abdomen) relacionado con la estabilidad de la columna lumbar en 20 alumnos que cursan el octavo ciclo del área de terapia física y rehabilitación de la Escuela Profesional de Tecnología Médica.

En los instrumentos requeridos se utilizó el Test de Valoración de la función muscular normal y patológica para evaluar la fuerza muscular de la faja abdominal utilizando una gradación de 0 a 5 y el Test de Prone Bridge siendo un test isométrico sirvió de gran ayuda para evaluar la estabilidad de la columna lumbar mediante tiempos de resistencia que se clasificaran en escalas (mala, buena y óptima) .

Resultados: Para los resultados, fueron evaluados 20 alumnos, siendo así 8 hombres y 12 mujeres entre las edades de 20 a 30 años. De tal manera que se demuestra de manera satisfactoria su relación directa y significativa ya que el mayor porcentaje del total de alumnos en fuerza muscular de la faja abdominal se encuentran en grado 2 y 3, y con

respecto a la segunda variable que es la estabilidad de columna lumbar hemos obtenido resultados que del total de alumnos el 45% se encuentran en un nivel “Malo”, y otro 45% en un nivel “Bueno”, mientras que tan sólo un 10% se encuentran en un nivel “Optimo”.

Los resultados de este trabajo indican que la fuerza muscular de la faja abdominal influye en el tipo de estabilidad de la columna lumbar que pueda presentar el sujeto, constituyendo un factor de prevención a futuro. Por lo tanto, es necesario desarrollar o proseguir más investigaciones que permita un mayor desarrollo detalladamente sobre posibles factores de influencia en los alumnos que se encuentran en una condición no aceptable muscularmente. Conclusión: Se determina que la fuerza muscular de la faja abdominal tiene una relación directa y significativa sobre la estabilidad de la columna lumbar.

c.- **PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO FUNCIONAL BASADO EN EL “CORE STABILITY” SOBRE LA FUERZA MAXIMA ESTATICA EN ESTUDIANTES DEL PROGRAMA CIENCIAS DEL DEPORTE DE LA UDCA.**

Cesar Augusto Arevalo Romero

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A Facultad de Ciencias del Deporte. Bogotá D.C., Colombia . 2018

Objetivo: Determinar los efectos de un programa de entrenamiento funcional, sobre la estabilidad y la fuerza de la zona media corporal o “Core Stability” en estudiantes del programa, Profesional en Ciencias del Deporte de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Metodología: 18 estudiantes (14 hombres y 4 mujeres) se les evaluó la fuerza máxima estática mediante dinamometría de la zona media corporal (Core) y se aplicó un programa de ejercicios de entrenamiento funcional, basado en “Core Stability”, durante 4 días por 4 semanas, se midieron variables dependientes de, composición corporal y condición física de la zona media corporal (fuerza máxima de tracción en posición estática) y variables independientes fueron: programa de entrenamiento, ejercicios y estiramientos orientados al Core. Resultados: Diferencias significativas entre el pre-test y pos-test de fuerza máxima-estática de la zona media corporal. En fuerza abdominal se mejoró 4,9 kg, 3,8 kg en fuerza lateral derecha, 3,3 kg en fuerza lateral izquierda y 8 kg en extensión lumbar. Se aprecian cambios entre 24,6%, y 36,4%. Conclusiones**:** el aprendizaje supervisado del control neuromuscular de

la zona media corporal es importante, para estimular adecuadamente la co-activación y la co-contracción, aplicando adecuadamente las técnicas del Core, para brindar estabilidad en las estructuras osteo-articulares de la columna vertebral, al tiempo que se mejora la fuerza de la zona media.

d.- **FIABILIDAD INTRA E INTEREXPLORADORES Y VALIDEZ DE UNA PRUEBA DE EVALUACIÓN DE LA FUERZA-RESISTENCIA DE LA MUSCULATURA ABDOMINAL Rodríguez García, P.L.; López Miñarro, P.A.; Canteras, M.**

En el presente trabajo se realizó un diseño a doble ciego para obtener las pruebas de fiabilidad intra e interexploradores y validez de una prueba de evaluación de la fuerza-resistencia de la musculatura abdominal. En dicha prueba se ha modificado el movimiento de incorporación desde decúbito supino por un encorvamiento, para reducir la participación de la musculatura flexora de cadera y conseguir, de ese modo, una menor repercusión sobre la zona lumbar durante la ejecución. Los buenos resultados obtenidos recomiendan sustituir los tests tradicionales de fuerza abdominal por dicha prueba.

2.2.- El Instituto Superior de Formación Policial. -

2.2.1.- Breve reseña histórica. -

En el año 2008 se sancionó la ley de Seguridad Pública, la cual en su artículo 56 prevé la creación del Instituto Superior de Formación Policial (Ley 2894/08, Art. 56.- "Créase el Instituto Superior de Formación Policial, como ente autárquico, dependiente orgánica y funcionalmente del Ministerio de Justicia y Seguridad de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, cuya organización se establecerá en una ley especial."

A través del art. 57 se delimitan sus funciones: "El Instituto Superior de Formación Policial tiene la misión de formar profesionalmente y capacitar funcionalmente al personal de la Policía Metropolitana, a los/as funcionarios /as responsables de la formulación, implementación y evaluación de las políticas y estrategias de seguridad ciudadana y de la dirección y la administración general del sistema policial, a todos aquellos sujetos públicos o privados vinculados con los asuntos de la seguridad".- Comienza a funcionar este Instituto y en él se crea el Área de Educación Física.-

El Instituto Superior de Formación Policial, es un centro académico modelo en Latinoamérica de formación en seguridad pública. Constituye una instancia de apoyo de la conducción política del Sistema Integral de Seguridad Pública a través de la formación y capacitación continua y permanente de los actores involucrados y en la producción de conocimientos científicos y técnicos sobre seguridad. Aquí también se forma, capacita y se entrena profesionalmente al personal de la Policía de la Ciudad (ex Metropolitana).-

Los integrantes de la Policía reciben instrucción en derechos humanos, legislación, aplicación de la constitución Nacional y la de la ciudad de Buenos Aires, materias dictadas por profesores universitarios, jueces y fiscales.-

Los aspirantes a oficiales de la Policía asisten al Instituto durante un año para adquirir conocimientos técnicos, prácticos, y profesionales con instructores policiales así como una formación de excelencia a cargo de académicos, fiscales y jueces.-

Los futuros oficiales se capacitan en derechos humanos y leyes, en métodos específicos para actuar contra la violencia de género, legislación porteña sobre delitos transferidos y los alcances de la Constitución Nacional y la Constitución de la Ciudad de Buenos Aires.

Los aspirantes egresan como oficiales de la Policía de la Ciudad con el primer año aprobado de la Tecnicatura Superior en Seguridad Pública.-

Asimismo, el Instituto Superior de Formación Policial, dicta el curso de Estado Policial: Integración y Nivelación del personal ingresante a la Policía, destinado a integrantes de otras fuerzas de seguridad o fuerzas armadas.

Son funciones del Área de Educación Física, entre otras, las de formar y capacitar a los cadetes y/o policías en todo lo que concierna al aspecto de su formación física y también a la defensa policial.

También se encarga de dar clase en los cursos de nivelación de Nuevos Aspirantes con Experiencia (NICE) que provienen de otras fuerzas federales, de seguridad, nacionales o provinciales y se incorporan a la Policía de la Ciudad (ex Metropolitana).-

2.2.2.- El Area de Formación Física.-

El área de Formación Física tiene tres responsabilidades primarias:

a- Lograr una condición física ideal en todo el personal policial y en todos los cadetes y cursantes del ISFP, teniendo en cuenta los requerimientos de la actividad laboral, concientizar acerca de los beneficios de la actividad física, inculcando la práctica sistemática de la misma.-

b- Establecer y desarrollar los programas de Preparación Física y de Defensa Policial Metropolitana para todo el personal de la Institución, promover el perfeccionamiento profesional de los profesores de la misma y generar intercambios deportivos y laborales con otras fuerzas.

c- Diseñar evaluaciones para la clasificación del capital humano y desarrollar las pruebas físicas, baremaciones y condiciones para realizar las valoraciones necesarias que posibiliten el diagnóstico y la calificación de todos los aspirantes, cadetes, cursantes y personal policial.-

Los cadetes durante su año de instrucción tienen tres estímulos semanales de dos horas de formación física, los cuales a su vez se dividen en dos módulos de una hora cada uno, una hora de preparación física propiamente dicha y una hora de defensa policial.

Dentro de los estímulos de formación física los cadetes entrenan las cualidades físicas básicas y específicas de lo que va a ser su función una vez egresados del Instituto, entre ellas, fuerza general y específica, resistencia aeróbica, anaeróbica e intermitente,

coordinación general y específica, velocidad y flexibilidad. Y también se realizan deportes sobre el final del año lectivo.-

El predio del Instituto cuenta con una pista de atletismo con medidas oficiales, una cancha de rugby con riego automático por aspersión, dos canchas de fútbol 7 , una sintética de fútbol 5 y dos gimnasios techados que son utilizados para hándbol, básquet y vóley, gimnasio de musculación completamente equipado que cuenta con máquinas y pesos libres, un bulder de escalada y un tatami para realizar lucha y artes marciales, para que trabajen al mismo tiempo cien cadetes y una pileta de natación descubierta de 50 metros.

El área de Formación Física del Instituto también tiene a su cargo las distintas evaluaciones que se realizan tanto a los aspirantes que quieren ingresar a la Policía, a los cadetes durante su año de formación dentro del Instituto y también a los oficiales una vez al año luego de que egresan y pasan a formar parte como oficiales de la Policía de la Ciudad (ex Metropolitana).-

Estas evaluaciones se realizan a lo largo del año de formación. Dentro de las mismas se encuentra la que se utilizará para comparar en este trabajo, que es la de fuerza abdominal.

Para las diferentes etapas evaluativas, se utiliza la batería de test para revaloración de la condición física Eurofit. Esta es una batería práctica que surge como fruto de muchos años de investigación coordinada a nivel europeo, en el campo de la evaluación de la aptitud física. Permite conocer el estado inmediato de la aptitud física, así como sus cambios y tendencias. La batería de test Eurofit es actualmente un estándar a nivel europeo.

Las pruebas que utiliza el Área de Formación Física del ISFP son: para potencia de piernas: salto sin impulso, para fuerza abdominal: abdominales con pies sostenidos, para fuerza del tren superior: flexo extensiones de brazos.

La selección de los test obedeció a la necesidad de hallar los de fácil aplicación y los que mejor indiquen la aptitud física de las personas.

CAPITULO III
MARCO TEORICO

3.1. FUERZA.-

3.1.1.- Concepto de fuerza.-

Fuerza es cualquier acción que causa o tiende a causar un cambio en el movimiento de un objeto (Gowitzke y Milner[1]). Tiene magnitud y dirección por lo que es una cantidad vectorial con línea de acción y dirección. La acción de una fuerza puede ser directa, como la que se produce al empujar a alguien, o indirecta, la que existe entre un cuerpo y la tierra en la atracción gravitatoria.

La fuerza es una cualidad física básica, junto con la flexibilidad, resistencia y la velocidad, que no está ligada únicamente al aparato locomotor (músculos), sino que además está estrechamente relacionada con el sistema de control del movimiento, es decir, el sistema nervioso central y con los sistemas cardiovascular y respiratorio.

Como cualidad física motora, la fuerza es definida como la capacidad que tienen los músculos para vencer una resistencia, la expresión de la tensión muscular transmitida al hueso a través del tendón.

La fuerza es la función específica que desarrollan los músculos esqueléticos y por ende, es una cualidad que está involucrada en cualquier movimiento[2].
Tiene suma importancia en el desarrollo de la aptitud física de un individuo, tanto para nivel competitivo como en los programas de mejoramiento de la salud.
Este concepto aportado por Knuttgen permite comprender que cualquier actividad física como caminar, correr o realizar un récord del mundo, esta mediada por la contracción muscular.
Como cualquier órgano de nuestra anatomía debe funcionar en forma óptima para cumplir su objetivo, es de vital importancia que un entrenador comprenda que la

1. Gowitzke, B., Milner, M.: El cuerpo y sus movimientos, bases científicas. Barcelona: Paidotribo. 1999, pág. 56, 57.

2 Knuttgen, H.G. & Kraemer, W. (1987). Terminology and measurement in exercise performance. Journal Apl. Sports Science Res. 1(1), 1-10.

musculatura necesita funcionar correctamente de acuerdo a los requerimientos deportivos específicos.

3.1.2.- Sistema muscular.-

La infinidad de funciones del sistema muscular las ejecutan solamente tres tipos de músculos: LISO, CARDÍACO Y ESQUELETICO.

Los músculos LISOS reciben la denominación de músculos involuntarios porque no están directamente bajo nuestro control consciente.

El músculo CARDÍACO se halla solamente en el corazón abarcando la mayor parte de la estructura de éste.-

Los músculos ESQUELÉTICOS o voluntarios, son aquellos que podemos controlar conscientemente. Son denominados así porque se unen a y mueven el esqueleto.-

3.1.3.- Estructura y función de los músculos esqueléticos.-

El músculo se encuentra rodeado por un tejido conectivo exterior que lo recubre. Este es el ***epimisio*** que rodea todo el músculo manteniéndolo unido.

Dentro del epimisio se ven pequeños haces de fibras envueltos por una vaina de tejido conectivo. Estos haces reciben el nombre de fascículos.

Por último, cortando el perimisio y usando una lupa se pueden ver las ***fibras musculares***, que son las células musculares individuales.

3.1.4.- Fibra muscular.-

Las fibras musculares tienen un diámetro casi invisible para el ojo humano. La mayoría de ellas tiene la misma longitud que el músculo al que pertenece. El número de fibras musculares por cada músculo varía considerablemente, dependiendo del tamaño y de la función de éste.-

Si observamos de cerca una fibra muscular individual vemos que está rodeada por una membrana de plasma denominada sarcolema. En el extremo de cada fibra muscular su sarcolema se funde con el tendón que se inserta en el hueso.

Los tendones están formados por cuerdas fibrosas de tejido conectivo que transmiten la fuerza generada por las fibras musculares a los huesos, creando con ello movimiento.

Cada fibra muscular individual contiene entre varios centenares y varios miles de miofibrillas. Estas son los elementos contráctiles de los músculos esqueléticos. Las

miofibrillas aparecen como largos filamentos de subunidades todavía más pequeñas, los sarcómeros.[3]

Un sarcómero se compone de filamentos de **dos proteínas** que son **responsables de la contracción muscular:** la miosina y la actina.-

3.1.5.- Acción de la fibra muscular.-

Cada fibra muscular está inervada por un solo nervio motor finalizando cerca de la mitad de la fibra muscular. El único nervio motor y todas las fibras musculares a las que inerva reciben colectivamente la denominación de **unidad motora**.- Es decir, una **unidad motora, consta de una sola neurona motora y de todas las fibras musculares a las que abastece.-**

La acción muscular se inicia con **un impulso nervioso motor.-**

El nervio motor libera acetilcolina que abre las puertas de los iones en las membranas de las células musculares permitiendo que el sodio entre en la célula muscular (despolarización). Si la célula se despolariza suficientemente, se dispara un potencial de acción y la acción muscular se produce.-

Además de despolarizar la membrana de la fibra, el impulso eléctrico viaja a través de la estructura de túbulos de la fibra (túbulos T y retículo sarcoplasmático) hacia el interior de la célula. La llegada de una carga eléctrica hace que el retículo sarcoplasmático libere grandes cantidades de iones calcio almacenados en el sarcoplasma.-

La energía para la acción muscular es proporcionada por el ATP (trisfosfato de adenosina). El ATP es la fuente química de energía para la acción muscular.- Este se rompe para formar ADP durante el proceso de contracción y se une posteriormente a una molécula de creatina en la célula muscular creando un nuevo ATP. Por tanto la energía utilizada para la contracción muscular es el ATP almacenado y el fosfato de cratina. Éstos pueden provocar una contracción máxima no más de unos pocos segundos. La fuente de energía encargada de reconstituir la fosfocreatina y el ATP es la energía proporcionada por los alimentos.

3.1.6.- Tipos de fibra muscular.-

[3] Costill, D., Wilmore, J., Fisiologia del esfuerzo y el deporte, Paidotribo, Barcelona España 1999.

Las fibras que componen la musculatura poseen distintas características que deben ser tenidas en cuenta para el correcto entrenamiento de la fuerza. Podemos verlas reflejadas en el siguiente cuadro[4].-

Tipo de Fibra	Blanca (T 1)	Blanca (T 2)	Roja
Características	Explosivas	Rápidas	Lentas
Tipo de esfuerzo	Fuerza Explosiva	Fuerza Resistencia	Resistencia
Duración	Menos de 10 seg.	Entre 15 seg. y 2 min.	Mas de 5 min.
Sist. Energ. Predo	Anaeróbico Aláctico	Anaeróbico Láctico	Aeróbico
Intensidad de Ent.	90-110% y 25-30%	50 – 85 %	0 – 45%
Volumen de Ent.	Mínimo	Intermedio	Grande
Efecto del Ent.	Fuerza Explosiva	Fuerza c/ Hipertrofia	Res. Sin Hipertrofia
Gasto Energético	Muy pequeño	Intermedio	Grande
Estimulo Cerebral	45-100 HZ	30 HZ	15 HZ

Características de los diferentes tipos de fibras musculares.

Fibras explosivas: realizan esfuerzos violentos y cortos, utilizan ATP y reservas de fosfocreatina. El sistema energético preponderante es el anaeróbico aláctico. Para realizar un esfuerzo violento el cerebro se ve obligado a enviar una fuerte señal que supera los 50 Hz. y puede llegar hasta los 100 Hz.

Fibras rápidas: Tienen una relativamente mala resistencia aeróbica, están mejor adaptadas para rendir anaeróbicamente (sin oxígeno). Se ocupan de realizar los esfuerzos de intensidad intermedia, como el complemento de pesas, o subir una pendiente. Provocan la hipertrofia. Presentan una mínima vascularización y un bajo contenido mitocondrial, lo que implica una escasa capacidad de generar energía por parte de los mecanismos de oxidación. Su forma de desarrollo depende del metabolismo anaeróbico, que aporta energía en ausencia de oxígeno. La hipertrofia sarcoplasmática que presentan se debe a la característica de la tarea que realizan. Los esfuerzos intermedios las obligan a contar con mayor contenido de glucógeno reservado en las fibras. Al poseer unidades motoras de mayor envergadura que las fibras lentas, el estímulo neurológico para reclutarlas es mayor, alcanzando los 30 Hz. Al ser más elevado que el de las fibras lentas, las recluta a ambas, provocando una mejora en la activación neuromuscular.

4. Lopez Chicharro, J., Fernández Vaquero, A., Fisiología del ejercicio, Panamericana, España, 2006, 3º edición, pág. 92.

Fibras lentas: en general tienen una gran resistencia aeróbica. Poseen gran vascularización y un contenido rico en mioglobina, lo que las habilita a utilizar oxígeno en grandes cantidades. Este tipo de fibras no tiene un gran poder de contracción, pero en cambio tienen una enorme resistencia a la fatiga. Sus gastos energéticos son aportados por un proceso de oxidación denominado metabolismo aeróbico. Este tipo de fibra es utilizado fundamentalmente en deportes como la carrera de fondo y su capacidad para la hipertrofia resulta muy pequeña. Las unidades motoras que activan este tipo de fibra son pequeñas por lo que el estímulo neurológico necesario para ponerlas en funcionamiento es pequeño, solamente 15 Hz.

3.1.7.- Reclutamiento de unidades motoras.-

El reclutamiento de una unidad motora se basa en un breve periodo de contracción (milisegundos) seguido de otro de relajación; este fenómeno es llamado crispamiento. La velocidad de conducción del impulso nervioso que recorre una motoneurona y las fibras musculares correspondientes, es más lenta cuando ésta inerva una fibra lenta, y tiene mayor velocidad cuando recorre una fibra de contracción rápida.

Es la motoneurona la que determina finalmente la característica de la fibra muscular. Cuando se invierten experimentalmente las motoneuronas (inervación cruzada), una fibra lenta, gobernada por una motoneurona rápida, se convertirá en una fibra de contracción rápida. De manera que sus características están invertidas, con menos mitocondrias, menos capilares alrededor de cada fibra y menos mioglobina, pero más proteínas contráctiles (actina, miosina).

El sistema nervioso central envía impulsos nerviosos al músculo por medio de la motoneurona para que produzca una contracción muscular. Conforme llegan los impulsos nerviosos se van uniendo las fuerzas de un crispamiento a otro (sumación de crispamiento). Si la acción de cada crispamiento no está completamente unida a la del siguiente se genera una fuerza menor a la máxima que esa unidad motora puede generar. En cambio si la acción de cada crispamiento se une completamente se genera la máxima fuerza posible en esa unidad motora produciéndose una contracción mayor en un periodo más largo de tiempo[5].

5. Astrand, P., Rodahl, K., Fisiología del Trabajo Físico, Panamericana, España, 3ª edición, pág. 116-117, 1992.

Además de lo mencionado, el reclutamiento de las unidades motoras se basa en los siguientes principios:

- *Principio del tamaño*: el reclutamiento de las fibras musculares depende del grosor del tamaño de sus axones en orden creciente (de menor a mayor). Las primeras fibras en ser reclutadas son las fibras de contracción lenta (poseen axones más pequeños) y finalmente las de contracción rápida (poseen axones más grandes).

Existe una excepción que se produce durante los movimientos explosivos estereotipados donde las unidades motoras con un elevado umbral de excitación pueden ser activadas sin un reclutamiento anterior de las unidades motoras con bajo umbral de excitación. En las contracciones excéntricas algunas unidades motoras con un bajo umbral de excitación. En las contracciones excéntricas algunas unidades motoras con un nivel de excitación muy elevado pueden ser reclutadas con cargas superiores al 100 % del máximo peso levantado generando así una mayor tensión muscular.

- *Principio del todo o nada*: a partir de un determinado potencial de acción las motoneuronas de las unidades motrices son reclutadas. Todas las fibras musculares de cada unidad motora se contraen sincrónicamente. La respuesta del músculo se graduará dependiendo del tamaño de éste y del número de unidades motoras estimuladas. Los grupos musculares grandes poseen unidades motoras con un umbral de excitación más elevado que grupos musculares pequeños.

3.1.8.- Cuatro tipos de tensión muscular.-

Teniendo en cuenta que las acciones musculares reposan en la existencia de una tensión muscular, se deben definir los 4 tipos básicos de tensión muscular existentes[6].

La *tensión tónica* es aquella que se produce al vencer una gran resistencia mediante la aplicación continuada de una acción isométrica o dinámica.

La *tensión fásica* es aquella que se produce al realizar un trabajo muscular dinámico que incluye, por lo general, movimientos cíclicos.

6.Tous, J., Nuevas tendencias en fuerza y musculación, Ergo, Barcelona, España, 1999.

La *tensión tónico-explosiva*, es aquella que se produce cuando se vence una resistencia inferior a la que genera la tensión tónica. Tras una acción isométrica cuya magnitud dependerá de la carga, se pasa a una acción concéntrica.

La *tensión elástico-explosiva*, sería una tensión muy similar a la anterior pero con la diferencia que el objeto que lanzamos es mucho más ligero. Este tipo de tensiones se producen frecuentemente durante gran parte de eventos deportivos, por ejemplo, al lanzar el peso, o durante el servicio en voleibol. El término elástico indica que previa a la acción dinámica concéntrica se produce un estiramiento prolongado de la musculatura implicada.

La *tensión elástico-explosiva-reactiva*, es parecida a la anterior. La diferencia radica en que la fase de estiramiento es corta y muy pronunciada. El ejemplo de este tipo de tensión se da en las extremidades inferiores cuando se efectúa un salto con rebote.

3.1.9.- Tipos de contracción muscular.-

Los músculos esqueléticos realizan dos acciones: contracción y relajación. Al ser estimulado el músculo por un impulso motor este se contrae, cuando el impulso se discontinúa el músculo se relaja[7].

Los músculos realizan tres tipos de contracciones: isotónicas, isométricas e isokinéticas: A su vez las contracciones isotónicas se realizan con tres variaciones: concéntricas, excéntricas y pliométricas.-

Isotónica o Dinámica: es el tipo de contracción muscular más familiar y el término significa la misma tensión. Como el término lo expresa, significa que durante una contracción isotónica la tensión debería ser la misma a lo largo del total de la extensión del movimiento.

Concéntrica: se refiere a las contracciones en las cuales la longitud de los músculos se acorta. Las contracciones concéntricas son posibles sólo cuando la resistencia, sea

[7] Bompa, T., Periodización del entrenamiento Deportivo, Paidotribo, España 2006 3ra. Edición.

ésta la fuerza de gravedad, con pesas libres o en una máquina, está por debajo de la fuerza potencial del atleta.-

E*xcéntrica:* se refiere a lo opuesto al proceso de la contracción concéntrica, retornando los músculos hacia el punto original de partida. Durante una contracción excéntrica los músculos ceden, tanto a la fuerza de gravedad o a la fuerza de tracción negativa de una máquina. Bajo tales condiciones, los filamentos de actina se deslizan hacia afuera desenganchándose de los filamentos de miosina, las longitudes de los músculos aumentan ante el incremento del ángulo articular, liberando una tensión controlada.-.

Pliométrica: este tipo de contracciones tienen dos ciclos, uno de estiramiento (excéntrica) donde los componentes elásticos del músculo desarrollan tensión, y otro de acortamiento (concéntrica) donde se le suma la fuerza elástica del ciclo anterior al carácter contráctil de acortamiento.

Isométrica: se refiere al tipo de contracción en la cual el músculo desarrolla una tensión sin cambiar su longitud.-

Isokinética: se define como una contracción con una velocidad constante durante todo el rango del movimiento.-

3.1.10.- Generación de fuerza.-

La fortaleza de nuestros músculos refleja su capacidad para producir fuerza. El desarrollo de la fuerza muscular depende de lo siguiente:

- el número de unidades motoras activadas.

- el tipo de unidades motoras activadas

- el tamaño del músculo

- la longitud inicial del músculo cuando se activa

- el ángulo de la articulación

- la velocidad de acción del músculo.

3.1.11.-Tipos de fuerza.-

La expresión de la fuerza muscular indica la tensión que es capaz de generar un músculo por acción de una contracción voluntaria. Contiene fundamentalmente tres grupos:

La *fuerza máxima*, es la manifestación más elevada que el sistema neuromuscular puede desarrollar mediante una contracción voluntaria. Depende del diámetro de sección transversal, el número de miofibrillas de actina y miosina en el interior de las fibras musculares y de la eficiencia neuromuscular. Se puede distinguir entre:

- *Fuerza absoluta,* capacidad potencial de fuerza que depende de la constitución del músculo (sección transversal y tipo de fibra). Esta fuerza no se manifiesta de forma voluntaria.
- *Fuerza relativa*, se refiere, por lo general, a la cantidad de fuerza que un sujeto es capaz de desarrollar en relación a la masa corporal.

La *fuerza veloz*, puede ser definida genéricamente como la capacidad del sistema neuromuscular de vencer una resistencia a la mayor velocidad posible. Dentro de esta manifestación encontramos dos configuradas por el tercer principio de la Biomecánica:

- *Fuerza explosiva o potencia*: se explica con la curva fuerza-tiempo. La velocidad de ejecución está estrechamente relacionada con la fuerza. La relación entre ambas aumenta cuanto mayor es la resistencia. Una mayor aplicación de fuerza puede llevar a una mejora de la potencia, lo que se traduce en una velocidad más alta de desplazamiento o de ejecución de un gesto deportivo.
- *Fuerza rápida*: se manifiesta con una gran velocidad inicial y de trabajo, y se demuestra con la curva fuerza-velocidad (a velocidad cero, la fuerza es igual a la máxima y viceversa, por lo que a cargas intermedias se producen las velocidades más altas).

La *fuerza resistencia*, es definida como la capacidad de mantener una manifestación de la fuerza durante un tiempo determinado. Depende de adaptaciones musculares y del metabolismo energético, así como de la capacidad del sistema neuromuscular de resistir la fatiga nerviosa.

3.2.- Entrenamiento de la fuerza.-

El entrenamiento de fuerza se define como el empleo de métodos de resistencia progresiva (propio peso, peso libre, máquinas) para incrementar la habilidad de vencer o resistir una carga. La definición deja muy claro algunos aspectos frecuentemente olvidados o solo mantenidos en forma tácita por algunos profesionales.

En primer lugar, la definición hace referencia a métodos, esto es un conjunto de elementos combinados y que realizados en forma sistemática aseguran el objetivo perseguido. Muchas veces, observamos entrenadores que aplican métodos indiscriminadamente pero no consiguen los objetivos previamente establecidos y culpan a los mismos de no ser efectivos.

Por otro lado, la definición hace referencia a varios métodos, por lo que no es inteligente que en un proceso de entrenamiento de años solo se aplique un método, por el solo hecho de que parezca mejor que otro.

En segundo lugar, estos métodos deben aplicar uno de los principios básicos del entrenamiento que se refiere a la progresividad de las cargas. Por lo tanto, debemos tener muy claro la fuerza máxima del deportista para asegurar el principio de progresividad (desde donde comenzamos y hacia donde nos dirigimos). También se brindan ejemplos de varios tipos de sobrecarga los cuales deben elegirse y combinarse apropiadamente con el objetivo de incrementar el rendimiento deportivo.

Y por último la definición hace referencia al incremento de vencer cargas (fuerzas) como puede ser la fuerza de gravedad para saltar más alto, la fuerza de un oponente en un combate o la resistencia producida por un elemento como puede ser el agua.[8]

3.2.1.- Leyes básicas del entrenamiento de la fuerza.-

A raíz de las particularidades específicas del entrenamiento de la fuerza, es importante hacer referencia a cuatro leyes básicas, las cuales deben gobernar cualquier programa razonable. [9]

[8] Cappa, D. "Entrenamiento de la potencia Muscular" 1ra. Edición 2000. Instituto Universitario CEMA

9. Bompa, T., Periodización de la fuerza, Biosystem Servicio Educativo, abril 1995, pág. 60.

LEY NRO. 1*: "Antes del desarrollo de la fuerza muscular, desarrollar la flexibilidad de las articulaciones."*

La mayoría de los ejercicios para el entrenamiento de la fuerza, especialmente aquellos que emplean pesos libres, utilizan el rango total del movimiento de las principales articulaciones, especialmente las rodillas, los tobillos y las caderas. El desarrollo de la flexibilidad no es solamente buscada por sus propios méritos o beneficios, sino que también lo es por su cualidad de prevenir lesiones. Su desarrollo debe comenzar durante la pre pubertad y la pubertad, para que luego, solo tenga que ser mantenida en los últimos estadios del desarrollo.-

LEY NRO. 2: "Antes del desarrollo de la fuerza muscular desarrollar la unión músculo hueso (tendones)"

La fuerza muscular siempre se mejora más rápido que la capacidad de los tendones para mantener la tensión, y que la resistencia de los ligamentos para preservar la integridad de las articulaciones entre segmentos óseos. Los tendones unen los músculos a los huesos. Su función principal es la de transmitir la tracción, es decir la fuerza generada por la contracción muscular al hueso, resultando en un movimiento en una articulación dada. El entrenamiento de fuerza intenso, sin base alguna o sin una adaptación anatómica adecuada de los tendones y los ligamentos, puede resultar en lesiones de ambas estructuras. Los tendones y los ligamentos son entrenables, siendo el resultado el engrosamiento de los mismos, incrementando así sus capacidades para hacer frente a la tensión y posibles rupturas.-

LEY NRO. 3 *"Antes del desarrollo de los miembros desarrollar el centro del cuerpo"*

Los programas de entrenamiento de fuerza no deben rondar alrededor de los brazos y las piernas solamente sino que primariamente deberían concentrarse en el fortalecimiento del área central del cuerpo: los abdominales, la musculatura baja de espalda y de la columna vertebral. Antes del fortalecimiento de los miembros hay que concentrarse en desarrollar los enlaces entre ellos, el soporte, es decir, los grupos musculares centrales del tronco. Los músculos del abdomen y de la espalda rodean el área central del cuerpo con una estructura sustentante fuerte constituida por haces musculares que discurren en distintas direcciones. La mejor protección contra los problemas lumbares es un desarrollo adecuado y sistemático de estos músculos.

LEY NRO. 4 *"Antes del desarrollo de los músculos de la primera fuerza motriz consolidar los estabilizadores*"

Los músculos motores primarios, responsables de la realización de los movimientos técnicos, trabajan más eficientemente cuando los músculos estabilizadores o fijadores, son más fuertes. Éste último grupo de músculos se contrae isométricamente para inmovilizar una extremidad en función de que otra parte del cuerpo pueda realizar una acción deseada.

Los músculos estabilizadores juegan un rol importante dado que un estabilizador débil inhibe la capacidad contráctil de la primera fuerza motriz.

3.2.2.- Principios centrales del entrenamiento de la fuerza.

Los autores coinciden en que existen ciertos principios centrales que deben regir todo entrenamiento de la fuerza para alcanzar la mejora del rendimiento[10].

PRINCIPIO NRO. 1: *Incremento progresivo de la carga de entrenamiento.*

El principio de incremento progresivo de la carga en el entrenamiento es la base para la planificación de todo entrenamiento, el porcentaje de incremento de la performance dependen directamente de la tasa y de la manera en que se incrementa la carga.-

Esta debe incrementarse gradualmente de acuerdo a las capacidades fisiológicas y psicológicas individuales. La base fisiológica de este principio descansa sobre el hecho de que como resultado del entrenamiento, la eficiencia funcional del cuerpo y por ende, su capacidad para hacer el trabajo, aumenta gradualmente dentro de un largo período de tiempo. Cualquier aumento espectacular del rendimiento requiere un largo período de entrenamiento y adaptación. El cuerpo reacciona fisiológica y psíquicamente al aumento de la carga al igual que la velocidad de reacción nerviosa y sus funciones, la coordinación neuromuscular y la capacidad psicológica para aguantar la tensión. Hay que tener en cuenta que la mejoría en las reacciones del sistema nervioso, la coordinación neuromuscular y la capacidad psicológica para hacer frente al stress que resulta de cargas elevadas de entrenamiento, también ocurre gradualmente.

En una correcta planificación del entrenamiento se estipula, a partir de un diagnostico, el desarrollo de las actividades a realizar para alcanzar los objetivos propuestos, con un permanente control y evaluación de los resultados. Una de las partes más importantes de

10. García Manso, J., et al, Planificación del entrenamiento deportivo, Gymnos, Madrid, 2002.

la planificación es la distribución de las cargas, es decir, del trabajo a realizar. Para ello hay que tener en cuenta variables como el volumen, la intensidad, la densidad y la duración.

El volumen se refiere al total de acciones realizadas, es decir, el número de esfuerzos o ejercitaciones realizados, ya sean, saltos, flexiones de brazos o kilómetros recorridos.

La intensidad comprende la magnitud de la exigencia mediante la cual se desarrolla un esfuerzo en la unidad de tiempo. Representa el porcentaje de la carga en el que se trabaja en referencia al máximo capaz de alcanzar por el individuo, el cual es previamente evaluado.

La densidad se refiere al manejo del trabajo y las pausas, variando cada una de ellas y la duración describe el tiempo total de trabajo.

PRINCIPIO NRO. 2: *Variedad.*

Los procesos de entrenamiento actuales son incrementados en volumen e intensidad constantemente y los ejercicios se repiten numerosas veces. La variedad en el entrenamiento es necesaria para la mejoría de la respuesta al entrenamiento, en función de reflejar positivamente un bienestar psicológico y mental. Para enriquecer la variedad en el entrenamiento de fuerza se sugiere; alternar los ejercicios diseñados para desarrollar los músculos de la primera fuerza motriz, variación del sistema de carga y variación en el tipo de contracción muscular.

PRINCIPIO NRO. 3: *Individualidad.*

Este principio se refiere al hecho de que toda persona debe ser tratada individualmente, según sus antecedentes de capacidad, potencial y de la base de los entrenamientos de fuerza previos.

Al diseñar un programa de entrenamiento, el entrenador debe analizar el desarrollo potencial del entrenamiento del deportista, en función de determinar los límites de tolerancia al trabajo. Hay varios factores biológicos y psicológicos que determinan la capacidad individual de trabajo. El sexo y la edad son diferencias importantes a la hora de cumplir con este principio.

PRINCIPIO NRO. 4: *Especificidad*.

A fin de ser efectivo y lograr una mayor adaptación, el entrenamiento debe planificarse de manera que este dirigido específicamente a desarrollar el tipo de fuerza dominante

para el deporte o actividad elegido. Un programa de entrenamiento adecuado debe considerar dos aspectos: el sistema de energía dominante en cada deporte y los grupos de músculos específicos involucrados.

PRINCIPIO NRO. 5: *Reversibilidad.*
Es fundamental tener en cuenta los efectos del desentrenamiento que ocurren más rápidamente que los beneficios del entrenamiento, con una reducción significativa de capacidad de fuerza y trabajo a solo dos semanas de cese del entrenamiento.

3.2.3.- Efecto del entrenamiento de la fuerza sobre otras capacidades biomotrices.

El desarrollo específico de una cualidad biomotriz debe ser metodológico, pues las cualidades dominantes afectan directa o indirectamente a las restantes cualidades. Por tanto, el desarrollo de una cualidad biomotriz dominante, como la fuerza, puede suponer una transferencia positiva o, pocas veces, negativa. Cuando una persona desarrolla su fuerza, tal vez experimenta una transferencia positiva a la velocidad y la resistencia. Puesto que la fuerza es una cualidad deportiva crucial, siempre debe entrenarse con el resto de cualidades.
Las teorías que han sugerido que el entrenamiento de la fuerza hace que se pierda velocidad y afectan al desarrollo de la resistencia y de la flexibilidad son infundadas y erróneas[11]. En cuanto a la velocidad, la aceleración, el rápido movimiento de las extremidades y la alta frecuencia solo son posibles cuando los músculos se contraen con velocidad y potencia.-

3.2.4.- Planificación y Periodización del entrenamiento.

La planificación es la herramienta que debe usar el entrenador para conducir un programa de entrenamiento bien organizado.
Solo será eficiente y exitoso si está basado en el conocimiento científico. La teoría de la planificación es muy compleja pero en cuanto a lo que respecta al entrenamiento de la fuerza, haré referencia a: Plan de la sesión de entrenamiento, microciclo, plan anual y plan a largo plazo.-

[11] Bompa, T., Periodización del entrenamiento Deportivo, Paidotribo, España 2006 3ra. Edición.

a.- Plan de la sesión de entrenamiento.-

La sesión de entrenamiento es la organización del programa diario. Para una mejor dirección y organización, la sesión de entrenamiento se puede estructurar dentro de cuatro segmentos importantes:

Introducción: representa la fase organizativa de una sesión de entrenamiento, el entrenador comparte los objetivos del entrenamiento del día y de qué manera estos van a lograrse.

Entrada en calor: durante esta fase sube la temperatura corporal. El calentamiento estimula la actividad del sistema nervioso central, acelera las reacciones motoras y mejora la coordinación. Los músculos, tendones, ligamentos y otros tejidos, se calientan y estiran por lo tanto, se previenen las distenciones ligamentarias y los desgarros de tendones y músculos.

La parte fundamental de la sesión de entrenamiento está dedicada al programa efectivo incluyendo el programa de fuerza. La sucesión del tipo de entrenamiento a ser realizado en un día dado, depende la fase del entrenamiento tanto como de sus propios objetivos.

Vuelta a la calma o enfriamiento: se realizan ciertas actividades para facilitar una más rápida recuperación y regeneración de los esfuerzos. Como resultado del entrenamiento, el atleta produce altas cantidades de ácido láctico. Además, los músculos están agotados, tensos y rígidos. Para revertir esto se deben realizar ejercicios de relajación. Para eliminar el ácido láctico realizar actividad de tipo aeróbico suave y continua.

b.- El microciclo:

Hace referencia a un programa de entrenamiento semanal. Un macrociclo representa una fase de entrenamiento más larga (4-6 semanas de entrenamiento).

En el entrenamiento de la fuerza el incremento progresivo de las cargas se planifica:

-por microciclo: la carga total por microciclo es incrementada principalmente mediante el aumento de la cantidad de días de entrenamiento de la fuerza por semana.

- por macrociclo: se incrementa la carga progresivamente en cada microciclo y se incrementa la cantidad de series. Los ciclos de incremento de la carga deben ser

seguidos por un ciclo de regeneración donde la carga es disminuida en función de facilitar la recuperación y la replección de energía antes de que comience otro macrociclo.

c.- Plan de periodización anual:

Un programa de entrenamiento planificado y organizado sobre un año representa un requerimiento necesario para cualquiera que intente maximizar sus aptitudes en fuerza.

La periodización hace referencia a dos componentes básicos:

La periodización del plan anual: es la división o partición del plan anual en fases más cortas y fáciles de manejar.

La periodización de la fuerza: es la estructuración del entrenamiento en función de ser más efectivo de acuerdo a las necesidades del deporte elegido:

3.2.5.- Periodización de la fuerza.

La periodización de la fuerza, es el medio para estructurar el entrenamiento y maximizar su eficacia, y se divide en fases, teniendo cada una de ellas objetivos específicos:

Adaptación anatómica (AA): el objetivo principal de esta fase es el ajuste progresivo de los músculos, tendones, ligamentos y articulaciones para resistir las subsiguientes etapas del entrenamiento y soportar con mayor facilidad cargas cada vez más pesadas de entrenamiento.

Fuerza máxima (FM): la meta en esta etapa es el desarrollo del nivel más alto de fuerza posible.

Conversión: en esta fase se busca transformar o convertir las mejoras en la fuerza máxima en combinaciones de fuerza competitivas y/o específicas de una actividad.

Mantenimiento: el objetivo de esta etapa es mantener los niveles de fuerza alcanzados durante la etapa competitiva, es decir, no seguir aumentando la fuerza, pero sin perder la performance alcanzada.

Transición: en este periodo se busca eliminar el cansancio adquirido durante todo el Plan de entrenamiento y reabastecer las reservas de energía agotadas mediante la reducción del volumen y la intensidad.

3.3.- El entrenamiento de la fuerza de la zona media:

3.3.1.- La zona media.-

Esta zona del cuerpo tan poco tenida en cuenta es el sostén fundamental que permite la ejecución adecuada de la mayoría de los gestos deportivos.

El tronco es el nexo vinculante entre las acciones de potencia que finalizan en el tren superior y comienzan en el tren inferior.

Los movimientos de rotación, fundamentales para muchísimas acciones, dependen en primer lugar de la capacidad de estabilización que permitan acciones potentes de los oblicuos. Estos son los más comunes en la práctica deportiva, los movimientos de flexión y extensión son menos frecuentes en los deportes.

Podemos dividir la zona media en dos secciones: interna y externa.

Sección interna: Compuesta por:

A. Transverso abdominal y fibras posteriores del oblicuo interno
B. Diafragama
C. Multifidos profundos
D. Musculatora del piso pélvico

El transverso abdominal, es sin duda el músculo más importante de este grupo. El transverso en sociedad con los otros músculos de la unidad interna, se activan para otorgar solidez a la columna vertebrar y a la articulación sacro ilíaca. Esta solidez es la que permite a brazos y piernas ejecutar con eficacia los gestos deportivos.

Cuando se activa, el transverso abdominal y las fibras posteriores del oblicuo interno meten el ombligo hacia adentro contra la columna. Esto crea una presión intra-abdominal y tensión de ajuste que sirve para estabilizar la columna vertebral.

Para estabilizar el esqueleto y minimizar la carga compresiva de las vértebras lumbares, el transverso abdominal y las fibras posteriores del oblicuo interno se contraen y meten el ombligo hacia adentro.-

La tensión creada por la activación de la pared abdominal profunda empuja las vísceras hacia arriba contra el diafragma y hacia abajo contra el piso pélvico. Este mecanismo de aguantar la propia respiración bajo carga es automática.

Esta acción debe generarse sinérgicamente con la contracción de la musculatura lumbar y paravertebral, incrementándose de esta forma la capacidad de sostén.

Sección externa: Compuesta por:

A. El recto abdominal
B. Los oblicuos externo e interno
C. Los erectores espinales dorsales
D. El glúteo mayor, aductores y femorales

3.3.2.- Sinergia de las secciones interna y externa.-

Si la musculatura externa prevalece sobre la interna, al inclinarse el tronco hacia adelante para levantar un peso, el perímetro de la cintura se pondrá más apretado en el momento en que el tronco pasa por los 90 flexión lumbar.

Si la carga es lo suficientemente pesada como para requerir activación de ambas secciones, interna y externa, el cinturón quedará más flojo cuando el deportista se incline hacia adelante y se tensará cuando levante la carga.

La zona media será la primera en la cual debemos depositar nuestros esfuerzos si queremos construir un atleta. Un pequeño gran detalle adicional. Los deportistas gustan de hacer cantidades enormes de repeticiones en sus ejercicios abdominales, con lo que sólo consiguen focalizar el trabajo en las fibras lentas. Los músculos abdominales están conformados por mayoría de fibras rápidas por lo que responden maravillosamente si son trabajados con peso y en series cortas de menos de 10 repeticiones[12].

[12] Anselmi, H. Fuerza, Potencia y Acondicionamiento Físico, 7ta Edición 2001.

CAPITULO IV
MARCO METODOLOGICO

4.1.- Tipo de investigación.-

Es una investigación de tipo experimental, cuantitativo, de tipo descriptivo, con pre y post prueba, donde el universo, muestra y unidad de análisis es la población de cadetes femeninos del Instituto Superior de Formación Policial del año 2018.

Se ubica metodológicamente dentro del diseño de investigación de campo.

La investigación de campo "consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna"[13].

Los datos obtenidos han sido recopilados en forma directa de la realidad afectada ya que esta investigación parte de datos originales o primarios, que al ser estudiados proporcionaron una serie de conclusiones para así responder a los objetivos de investigación.

De igual forma, la investigación de campo consiste en la búsqueda de conocimientos científicos, basada en una estrategia de recolección de datos obtenidos directamente de la realidad en estudio.

4.2.- Población.

La población está conformada por 448 individuos, de sexo femenino con una edad que varía entre los 19 y los 29 años que realizaron la pre prueba como aspirantes a ingresar como cadetes al ISFP durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del año 2017 y fueron considerados aptos e ingresaron como cadetes al Instituto, recibiendo su formación policial durante el año 2018.-

4.3.- Muestra.

[13] Arias F. G. El proyecto de investigación, Introducción a la metodología científica. Episteme. 5ta Edición. Venezuela. 2006

De la población indicada de 448 individuos que rindieron la pre prueba e ingresaron al ISFP pasando a incorporarse como cadetes en formación, se seleccionó a 100 cadetes en forma aleatoria con los que se llevó a cabo la presente investigación.

Es decir, se tomaron los resultados de la prueba de abdominales con pies sostenidos efectuada por los 100 cadetes seleccionados en el examen de ingreso (pre prueba). Y luego se tomaron los resultados de la misma prueba realizada por los mismos 100 cadetes seleccionados luego de realizar durante 32 semanas el plan de preparación física del ISFP.-

4.4.- Instrumentos de recolección de datos.

4.4. 1. Prueba de Fuerza Abdominal Con Pies Sostenidos En 1 Minuto

OBJETIVO Y FUNDAMENTACIÓN

Evaluar la fuerza resistencia de los músculos abdominales.
Test desarrollado para medir la fuerza/resistencia de los músculos abdominales, imprescindibles para un adecuado mantenimiento del equilibrio corporal y postural.

DESCRIPCIÓN E INSTRUCCIONES

Acostado en el piso decúbito dorsal (boca arriba), con las piernas flexionadas 90°, los pies ligeramente separados apoyados en el suelo y los dedos entrelazados detrás de la nuca. Un compañero le tomará los pies y los mantendrá fijos firmemente al piso.
Al escuchar la orden del evaluador, deberá realizar en 1 minuto el mayor número de veces el ciclo de flexión y extensión de la cadera, manteniendo las manos entrelazadas por detrás de la nuca durante toda la ejecución.

Los codos deben tocar o alcanzar la línea de las rodillas en la flexión y la espalda debe apoyarse en el piso en la extensión (las escápulas u omóplatos deben hacer contacto con el suelo).

NORMAS

El profesor le avisará de la finalización de la prueba al ejecutante al cumplir 1 minuto.
Debe cumplir correctamente con la descripción del ejercicio, en caso contrario no se le computará la repetición.

4.4.2. Plan de entrenamiento.

Los individuos que componen la muestra, realizaron un entrenamiento durante 32 semanas que es la duración del curso de Educación Física del ISFP.
El entrenamiento realizado y que se describe a continuación, responde a la planificación elaborada por el Departamento del Área de Formación Física del Instituto para el año 2018.-
Los cadetes al ingresar al Instituto son asignados a diferentes aulas sin separar por niveles, ni resultados del examen de ingreso (Pre prueba). Todas las aulas realizan un idéntico plan de entrenamiento.- De las 32 aulas se tomaron para la presente investigación, dos aulas compuestas por 100 cadetes en su conjunto.-
El entrenamiento está planificado de manera progresiva, sistemática y semanal.
Durante las dos primeras semanas los cadetes realizan un trabajo de adaptación fisiológica para nivelarlos y prepararlos para el entrenamiento posterior.
En esta etapa, los cadetes realizan una actividad principalmente aeróbica (3 tandas de 15/20 minutos de trabajo aeróbico), más circuito de fuerza (abdominales, flexiones de brazos, espinales y fuerza de piernas) con 30 segundos de trabajo por 2 minutos de pausa entre series, con dos estímulos semanales.
Luego de estas dos primeras semanas, los cadetes entrenaron durante las 30 semanas subsiguientes, con tres estímulos semanales de 60 minutos
Todos los cadetes realizaron la misma planificación diaria, respetando tiempos, series y repeticiones en forma simultánea.

- Estructura del entrenamiento.

El entrenamiento respeta la siguiente estructura: Entrada en calor, trabajo principal y trabajo regenerativo.

- Entrada en calor:

Debe realizarse de manera progresiva, realizando movimientos articulares para después comenzar con movimientos más activos de todo el cuerpo. Favorece el aumento de la frecuencia cardíaca, la temperatura corporal y permite la activación de los grupos musculares predisponiendo el cuerpo para comenzar el trabajo principal. Mejora la performance y evita lesiones.

Los ejercicios de movilidad articular se realizan a través de rotaciones y circunducciones de las articulaciones principales: cuello, hombros, cintura, cadera, rodillas y tobillos. El ejercicio se prolonga unos minutos; buscando un calor localizado intenso en la zona y cierta fatiga de los músculos implicados en el movimiento.

Como regla general se trabajó de arriba hacia abajo, es decir del cuello a los tobillos, y siempre antes de esfuerzos que impliquen movimientos explosivos o a gran velocidad.

Los ejercicios de coordinación se trabajan durante 2 o 3 minutos y tienen como objetivo sincronizar el sistema nervioso y realizar movimientos que requieren una acción conjunta de todas las partes del cuerpo (musculatura de brazos, tronco y piernas).

Los ejercicios de coordinación motriz comúnmente trabajados durante el entrenamiento fueron:

- Trote llevando talones al glúteo, trote elevando rodillas, trote con giros de 360° a la carrera.
- Desplazamientos de tramos cortos (4/5 metros) en cuadrupedia, desplazamientos con circunducción de brazos.
- Parados con pies unidos, a la voz del profesor caminan al frente con pasos seguros y normales por una línea imaginaria, realizando elevación de brazos, a la voz del profesor llevan el brazo derecho al frente y el izquierdo lateral, alternando el movimiento.
- Parados con pies unidos, a la voz del profesor realizar, 1- semi cuclilla con los brazos laterales, 2- posición inicial.
- En dúos uno de espalda al otro, con una separación de 50 cm. uno de otro, el de atrás toca una parte del cuerpo del de adelante y este a su vez tratara de tocar la mano de este; así sucesivamente.

- Parados con pies unidos con un brazo apoyado en la pared, a la señal del profesor realizan flexión y extensión de la pierna contraria de la mano de apoyo simultáneamente realizar flexión y extensión del brazo libre. Alternar el movimiento.
- Igual al anterior, pero con pierna extendida hacia el lateral, simultáneamente elevar el brazo libre arriba, alternar el movimiento.
- Igual al anterior pero con balanceo de piernas, simultáneamente balancear el brazo libre, alternar el movimiento.

- *Trabajo principal.-*

Es el trabajo central, donde se entrena la cualidad física que se pretende mejorar. Usualmente ocupa la mayor cantidad de tiempo del entrenamiento.

Para el entrenamiento de la fuerza se realizaron ejercicios para el tren inferior: sentadillas estocadas, la zona media: abdominales (inferiores, oblicuos, rectos), espinales, y el tren superior: dorsales, pectorales, deltoides, bíceps, tríceps.

A los efectos de la presente investigación solo nos detendremos en el entrenamiento realizado para trabajar la fuerza en la zona media.

Los entrenamientos de fuerza en el campo se realizaron sobre el suelo.

Los abdominales se ejecutaron acostados boca arriba, tanto como los ejercicios posturales.

Los abdominales rectos se efectuaron con rodillas flexionadas, pies apoyados en el piso y manos en la nuca.

Los abdominales oblicuos, similares a los rectos, se cumplieron agregando en la flexión máxima de la cadera una rotación de tronco a izquierda y derecha.

Los abdominales inferiores se ejecutaron acostados boca arriba, brazos a los costados, flexionando caderas, elevando y descendiendo las piernas, las cuales permanecen semiextendidas en todo el movimiento.

El trabajo de fuerza en circuito se realizó por tiempo, el cual fue planificado y estipulado de antemano, indicándose en su ejecución una intensidad media, es decir, cada cadete debía realizar la cantidad de repeticiones posibles sin buscar un máximo esfuerzo.

El tiempo de pausa entre ejercicios es el que transcurre entre desplazarse de un ejercicio al otro, normalmente no transcurrió un lapso mayor a 30 segundos. Las pausas entre series fueron determinadas y estipuladas de antemano y se respetaron siempre como indican las planificaciones.

El entrenamiento en el gimnasio requirió la previa explicación y demostración por parte de un profesor Se hizo especial hincapié en respetar las medidas de seguridad, tanto en los desplazamientos, en la ejecución como en el cargado de las barras y máquinas. Cada profesor llevó una planilla de los resultados del Test de 1RM para estipular la carga de cada cadete para cada ejercicio.

La entrada en calor en el gimnasio se realizó con movilidad articular de cintura, caderas, brazos y piernas en el lugar, además de saltos en el lugar, dado el espacio disponible.

Los músculos de la espalda, dorsales, se trabajaron en la máquina dorsalera, sentados, utilizando una toma del manubrio por fuera del ancho de los hombros y llevando la barra detrás de la nuca.

- *Trabajo regenerativo:*

Es el trabajo final del entrenamiento, tiene como objetivo entre otras cosas, bajar las pulsaciones y la frecuencia respiratoria luego del trabajo principal, permitiendo al cuerpo recuperarse mejor del entrenamiento realizado.

En esta parte del entrenamiento se realizó un trabajo a muy baja intensidad (caminar, trotar) y trabajos de flexibilidad que quedan a criterio de cada profesor de las aulas, respetándose siempre que los músculos trabajados sean los mismos en todos los cadetes y completando el tiempo estipulado en la planificación.

4.4.5.- Planificación del entrenamiento.

<table>
<tr><th colspan="5">Entrenamiento</th></tr>
<tr><th>OBJETIVOS</th><th>CONTENIDOS</th><th>ACTIVIDADES</th><th>T</th><th>MATERIALES</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Reconocimiento de la condición física actual del cadete</td><td>Fuerza preventiva</td><td>5' Movilidad articular / 4x(30" sentadilla a 1 pierna c/pierna + 30" abdominales alternando oblicuos y rectos + 30" postura plancha con apoyo de antebrazos) c/1' de pausa</td><td>20'</td><td rowspan="3">Cronómetros y conos</td></tr>
<tr><td>Resistencia aeróbica</td><td>15' trote continuo parcial de 400m fem: 2'50"-40"/ masc: 2'40"-30""(2'23" - 4to andarivel -)</td><td>15'</td></tr>
<tr><td>Flexibilidad</td><td>Elongación de grandes grupos musculares</td><td>20'</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Observaciones: En el trote continuo los cadetes deberán trotar formados, correrán con un profesor quien les marcara el ritmo de trote.</td><td colspan="3">SECTOR: ISFP, campo y pista de atletismo</td></tr>
<tr><td colspan="3">Fecha: 19, 20, 22 y 23 Febrero 2018
Semana: 1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="5">Entrenamiento</th></tr>
<tr><th>OBJETIVOS</th><th>CONTENIDOS</th><th>ACTIVIDADES</th><th>T</th><th>MATERIALES</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Reconocimiento de la condición física actual del cadete</td><td>Fuerza preventiva</td><td>5' Movilidad articular / 4x(30" sentadilla a 1 pierna c/pierna + 30" abdominales alternando oblicuos y rectos + 30" espinales manos debajo del mentón + 1' postura plancha con apoyo de manos c/fase excéntrica de flexo-extensiones de brazos) c/1' de pausa</td><td>20'</td><td rowspan="3">Cronómetros y conos</td></tr>
<tr><td>Resistencia aeróbica</td><td>20' trote continuo parcial de 400m fem: 2'50"-40"/ masc: 2'30"-40"(2'23" - 4to andarivel -)</td><td>15'</td></tr>
<tr><td>Flexibilidad</td><td>Elongación de grandes grupos musculares</td><td>20'</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Observaciones: En el trabajo de fuerza se deberá prestar especial atención a la técnica de ejecución de los ejercicios. En el trote continuo los cadetes deberán trotar formados, correrán con un profesor quien les marcara el ritmo de trote.</td><td colspan="3">SECTOR: ISFP, campo y pista de atletismo</td></tr>
<tr><td colspan="3">Fecha: 26 y 27 Febrero, 1 y 2 Marzo, 2018
Semana: 2</td></tr>
</table>

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento de la fuerza general.	Adaptación orgánica al entrenamiento / Fuerza General / Resistencia aérobica / Flexibilidad	5' Movilidad articular / 4x(30" sentadilla a 1 pierna c/pierna + 30" abdominales alternando inferiores y rectos + 30" espinales manos debajo del mentón + 1' postura plancha con apoyo de manos c/fase excéntrica de flexo-extensiones de brazos) c/1' de pausa	20'	Cronómetros y conos
		20' trote continuo parcial de 400m fem: 2'50"-40"/ masc: 2'30"-40"(2'23" - 4to andarivel -)	15'	
		Elongación de grandes grupos musculares	15'	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, campo		
		Fecha: 5 al 9 Marzo 2018 **Semana: 3**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento resistencia aérobica.	Adaptación orgánica al entrenamiento/ Resistencia aérobica / Flexibilidad	5' Movilidad articular	5'	Cronómetros y conos
		Trote suave.m:2'30"/f:2'40"	25'	
		Elongación de grandes grupos musculares	15’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, campo		
		Fecha: 5 al 9 Marzo 2018 **Semana: 3**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento de la fuerza general.	Adaptación orgánica al entrenamiento / Fuerza General / Resistencia aérobica / Flexibilidad	5' Movilidad articular / 4x(30" sentadilla a 1 pierna c/pierna + 30" abdominales alternando inferiores y rectos + 30" espinales manos debajo del mentón + 1' postura plancha con apoyo de manos c/fase excéntrica de flexo-extensiones de brazos) c/1' de pausa	20'	Cronómetros y conos
		20' trote continuo parcial de 400m fem: 2'50"-40"/ masc: 2'30"-40"(2'23" - 4to andarivel -)	15'	
		Elongación de grandes grupos musculares	15’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, campo		
		Fecha:12 al 23 Marzo 2018 **Semanas: 4 y 5**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento resistencia aérobica.	Adaptación orgánica al entrenamiento/ Resistencia aérobica / Flexibilidad	5' Movilidad articular	5'	Cronómetros y conos
		15' trote suave.m:2'30"/f:2'40" x (6/5x400) 2'15"/2'30" c/30"	30'	
		Elongación de grandes grupos musculares	15’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, pista de atletismo		
		Fecha:12 al 23 Marzo 2018 **Semanas: 4 y 5**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Mejorar la fuerza general	Fuerza general	Entrada en calor de movilidad articular y ejercicios dinámicos Gimnasio: press plano, dorsales, hombros + bíceps, sentadillas, abdominales, postura, nados, espinales y subidas al banco Elongación	10' 30' 10’	
Observaciones: Pesos: PRESS: 15KG Y 30KG; DORSALES 20KG Y 30KG; BICEPS + HOMBROS: 2 1/2 Y 5; SENTADILLAS: 15KG Y 20KG.		**SECTOR:** ISFP, gimnasio **Fecha: 26 de Marzo al 13 de Abril 2018** **Semanas: 6, 7 y 8**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento de la fuerza general.	Fuerza General / Resistencia aérobica / Flexibilidad	5' Movilidad articular / 4x(30" sentadilla a 1 pierna c/pierna + 30" abdominales alternando inferiores y rectos + 30" espinales manos debajo del mentón + 1' postura plancha con apoyo de manos c/fase excéntrica de flexo-extensiones de brazos) c/1' de pausa 20' trote continuo parcial de 400m fem: 2'50"-40"/ masc: 2'30"-40"(2'23" - 4to andarivel -) Elongación de grandes grupos musculares	20’ 15' 15’	Cronómetros y conos
Observaciones		**SECTOR:** ISFP, campo **Fecha: 26 de Marzo al 13 de Abril 2018** **Semanas: 6, 7 y 8**		

<table>
<tr><th colspan="5">Entrenamiento</th></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td>CONTENIDOS</td><td>ACTIVIDADES</td><td>T</td><td>MATERIALES</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Entrenamiento resistencia aérobica.</td><td rowspan="3">Resistencia aérobica / Flexibilidad</td><td>5' Movilidad articular</td><td>5’</td><td rowspan="4">Cronómetros y conos</td></tr>
<tr><td>15' trote suave.m:2'30"/f:2'40" x (6/5x400) 2'15"/2'30" c/30"</td><td>30'</td></tr>
<tr><td>Elongación de grandes grupos musculares</td><td>15’</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Observaciones</td><td colspan="2">SECTOR: ISFP, pista de atletismo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fecha: 26 de Marzo al 13 de Abril 2018
Semanas: 6, 7 y 8</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="5">Entrenamiento</th></tr>
<tr><td>OBJETIVOS</td><td>CONTENIDOS</td><td>ACTIVIDADES</td><td>T</td><td>MATERIALES</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Mejorar la fuerza general</td><td rowspan="3">Fuerza general</td><td>Entrada en calor de movilidad articular y ejercicios dinámicos</td><td>10’</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>Gimnasio: press plano, dorsales, hombros + bíceps, sentadillas, abdominales, postura, nados, espinales y subidas al banco</td><td>30'</td></tr>
<tr><td>Elongación</td><td>10’</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Observaciones: Pesos: PRESS: 20KG Y 40KG; DORSALES 30KG Y 40KG; BICEPS + HOMBROS: 5 Y 7 1/2; SENTADILLAS: 20KG Y 30KG.</td><td colspan="2">SECTOR: ISFP, gimnasio</td></tr>
<tr><td colspan="2">Fecha:16 de Abril al 4 de mayo 2018
Semanas: 9, 10 y 11</td></tr>
</table>

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento de la fuerza general.	Fuerza General / Resistencia aérobica / Flexibilidad	5' Movilidad articular / 4x(flexo extensiones de brazos con elevación de piernas M:10 F:5 y 10; sentadillas tempo 1x2x3; abdominales oblicuos soltando las manos y rectos con inferiores "agrupándose"; elevaciones de brazos en plancha y sentadilla a 1 pierna con salto 4 c/lado)	20'	Cronómetros y conos
		15' trote continuo ritmo aeróbico bajo	15'	
		Elongación de grandes grupos musculares	15’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, campo		
		Fecha:16 de Abril al 4 de mayo 2018 **Semanas: 9, 10 y 11**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento resistencia aérobica.	Umbral anaeróbico	5' Movilidad articular	5'	Cronómetros y conos
		10' trote ritmo entrada en calor a aeróbico bajo + 6/5x400 a Umbral anaeróbico + 5' regenerativo	30'	
		Elongación de grandes grupos musculares	15’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, pista de atletismo		
		Fecha:16 de Abril al 4 de mayo 2018 **Semanas: 9, 10 y 11**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Mejorar la fuerza.	Fuerza Hipertrofia	Ejercicios de mov. art. Y flexo extensiones de brazos Gimnasio: press plano, dorsales, hombros + bíceps, sentadillas, abdominales, tríceps en banco, lumbares, vuelos posteriores y saltos al banco Elongación	5' 35' 10’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, campo		
		Fecha: 7 de Mayo al 1 de Junio **Semanas: 12, 13, 14 y 15**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento de la fuerza general	Fuerza General / Resistencia aérobica / Flexibilidad	5' Movilidad articular / (flexo extensiones de brazos con elevación de piernas 30"; burpys s/salto 30"; abdominales bisagra a una pierna 30" + 30" rectos cortos; elevaciones de brazos en plancha y sentadilla con salto (4x4)x2)x4 con 30" pausa Trote aeróbico bajo Elongación	25' 15' 10’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, campo		
		Fecha: 7 de Mayo al 1 de Junio **Semanas: 12, 13, 14 y 15**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento resistencia aérobica	Umbral anaeróbico	5' Movilidad articular 10' trote ritmo entrada en calor a aeróbico bajo + 1x800 con 45" pausa + 5/4x400 con 25" a 35" de pausa. Ritmo Umbral anaeróbico + 10' regenerativo Elongación de grandes grupos musculares	5' 30' 15’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, pista de atletismo **Fecha: 7 de Mayo al 1 de Junio** **Semanas: 12, 13, 14 y 15**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Mejorar la fuerza	Fuerza Hipertrofia	Ejercicios de mov. art. Y flexo extensiones de brazos Gimnasio: press plano, dorsales, hombros + bíceps, sentadillas, abdominales, tríceps en banco, lumbares, vuelos posteriores y saltos al banco Elongación	5' 35' 10’	
Observaciones: Cargas libres. Según a la fuerza de cada Cadete		**SECTOR:** ISFP, campo **Fecha: 4 al 22 de Junio 2018** **Semanas: 16, 17 y 18**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento de la fuerza general.	Fuerza General / Resistencia aérobica / Flexibilidad	5' Movilidad articular / (flexo extensiones de brazos 30"; burpys s/salto 30"; abdominales en parejas técnica de evaluación; elevaciones de brazos en plancha y sentadilla con salto (4x4)x2)x4 con 30" pausa	25'	
		Trote aeróbico bajo	15'	
		Elongación	10’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP,gimnasio		
		Fecha: 4 al 22 de Junio 2018 **Semanas: 16, 17 y 18**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento resistencia aérobica.	Umbral anaeróbico	5' Movilidad articular	5'	
		15' trote ritmo entrada en calor a aeróbico bajo con cambios de ritmo + 2x1000 con 2' pausa. Ritmo Umbral anaeróbico + 10' regenerativo	30'	
		Elongación	15’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, pista de atletismo		
		Fecha: 4 al 22 de Junio 2018 **Semanas: 16, 17 y 18**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Evaluación	Potencia aérobica	Ejercicios de mov. art.y entrada en calor Evaluación: 1000mts; abdominales en 1' y flexo extensiones al fallo	10' 40'	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, campo		
		Fecha: 25 de Junio al 6 de Julio		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento de la resistencia aérobica	Resistencia aérobica	Movilidad articular 25' trote suave zona media Elongación	5' 25' 10’ 10’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, campo		
		Fecha: 30 de Julio al 3 de Agosto 2018 **Semana: 19**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Fuerza general	Fuerza resistencia	Movilidad articular Clase en el SUM por lluvias Elongación	5' 35' 10’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, campo **Fecha: 6 al 10 de Agosto 2018** **Semana: 20**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento de la resistencia aérobica	Resistencia aérobica	Movilidad articular 25' trote suave (10' suaves + 10' cambios de ritmo 100x100 + 5' suaves) Zona media Elongación	5' 25' 10’ 10’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, campo **Fecha: 13 al 17 de Agosto 2018** **Semana: 21**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Mejorar la fuerza	Resistencia aérobica	Ejercicios de mov. art. Y flexo extensiones de brazos Gimnasio: press plano, dorsales, hombros + bíceps, sentadillas, abdominales + colgarse de las barra para ganar fuerza de prensión, tríceps en banco, lumbares, vuelos posteriores y saltos al banco Elongación	5' 35' 10’	
Observaciones: Cargas libres. Según la fuerza de cada Cadete. 15repeticiones		**SECTOR:** ISFP, campo **Fecha: 13 al 17 de Agosto 2018** **Semana: 21**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Mejorar la fuerza	Fuerza Hipertrofia	Ejercicios de mov. art. Y flexo extensiones de brazos Gimnasio: press plano, dorsales, hombros + biceps, sentadillas, pasamanos, triceps en paralelas, abdominales en parejas, lumbares y saltos al banco Elongación	5' 35' 10’	
Observaciones: Cargas libres. Según la fuerza de cada Cadete		**SECTOR:** ISFP, campo **Fecha: 20 al 31 de Agosto 2018** **Semana: 22 y 23**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento de la fuerza general.	Fuerza General / coordinación	5' Movilidad articular / 2 vueltas de trote aeróbico bajo / (abd.cortos + bisagras a 1 pierna + postura alternando apoyo de pies + lumbares con extensión de brazos)x4 (8 flexo extensiones con 2 desplazamientos + 8 sentadillas + ir y volver en 5 líneas separadas a 2.5mts)x4 / 2 vueltas suaves	40'	
		Elongación	10’	
Observaciones: Cargas libres. Según la fuerza de cada Cadete		**SECTOR:** ISFP, campo		
		Fecha: 20 al 31 de Agosto 2018 **Semana: 22 y 23**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento resistencia aérobica	Umbral anaeróbico	5' Movilidad articular + 4 vueltas aeróbico bajo	10'	
		8x400 c/30" ritmo umbral anaeróbico	30'	
		Elongación de grandes grupos musculares	10’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, pista de atletismo		
		Fecha: 20 al 31 de Agosto 2018 **Semana: 22 y 23**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Mejorar la fuerza	Fuerza Hipertrofia	Ejercicios de mov. art. Y flexo extensiones de brazos Gimnasio: press plano, dorsales, hombros + bíceps, sentadillas, pasamanos, tríceps en paralelas, abdominales en parejas, lumbares y saltos al banco Elongación	5' 35' 10’	
Observaciones: : Cargas libres. Según la fuerza de cada Cadete		**SECTOR:** ISFP, ,campo **Fecha: 3 al 28 de Septiembre 2018** **Semanas: 24, 25, 26 y 27**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento de la fuerza general	Fuerza General / coordinación	5' Movilidad articular / 2 vueltas de trote aeróbico bajo / (abd.cortos + bisagras a 1 pierna + postura alternando apoyo de pies + lumbares con extensión de brazos)x4 (8 flexo extensiones con 2 desplazamientos + 8 sentadillas + ir y volver en 5 líneas separadas a 2.5mts)x4 / 2 vueltas suaves Elongación	40' 10’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, gimnasio **Fecha: 3 al 28 de Septiembre 2018** **Semanas: 24, 25, 26 y 27**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento resistencia aérobica	Umbral anaeróbico	Movilidad articular + 2 vueltas aeróbico bajo (1200x1; 800x2;400x3) cada 1',45" y 30" respectivamente Trote suave Elongación	8’ 30’ 3’ 10’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, pista de atletismo **Fecha: 3 al 28 de Septiembre 2018** **Semanas: 24, 25, 26 y 27**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Mejorar la fuerza	Fuerza Hipertrofia	Ejercicios de mov. art. Y flexo extensiones de brazos Gimnasio: press plano, dorsales, flexo extensiones de brazos, sentadillas + 5 saltos, pasamanos, abdominales en parejas, lumbares, plancha y dominadas Elongación	5’ 35' 10’	
Observaciones: Cargas libres. Según la fuerza de cada Cadete		**SECTOR:** ISFP, campo **Fecha: 1 al 12 de Octubre 2018** **Semanas: 28 y 29**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento de la fuerza general y flexibilidad	Fuerza General / flexibilidad	3' Movilidad articular / 2 vueltas de trote aeróbico bajo / (1' abdominales + 30" flexo extensiones de brazos + ir y volver)x4 / 2 vueltas suaves	25’	
		Elongación	25’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, campo		
		Fecha: 1 al 12 de Octubre 2018 **Semanas: 28 y 29**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento resistencia aérobica	Umbral anaeróbico	Movilidad articular + 2 vueltas aeróbico bajo	8’	
		(1600x1; 1200x1; 800x2) cada 1'30", 1' y 45" respectivamente	22’	
		2 vueltas trote suave	5’	
		Elongación de grandes grupos musculares	10’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, pista de atletismo		
		Fecha: 1 al 12 de Octubre 2018 **Semanas: 28 y 29**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Evaluación	Prueba de 1000mts	Movilidad articular + entrada en calor especifica	10’	
		Evaluación	30’	
		Elongación	10’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, pista de atletismo		
		Fecha: 15 al 19 de Octubre 2018		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Mejorar la fuerza	Fuerza Hipertrofia	Ejercicios de mov. art. Y flexo extensiones de brazos	5’	
		Gimnasio: press plano, dorsales, flexo extensiones de brazos, sentadillas + 5 saltos, pasamanos, abdominales en parejas, lumbares, plancha y dominadas	35’	
		Elongación	10’	
Observaciones: Cargas libres. Según la fuerza de cada Cadete		**SECTOR:** ISFP, campo		
		Fecha: 15 al 26 de Octubre 2018 **Semanas: 30 y 31**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Entrenamiento resistencia aérobica	Umbral anaeróbico	Movilidad articular Trote aeróbico bajo Zona media Elongación de grandes grupos musculares	5’ 30’ 5’ 10’	
Observaciones: en la segunda semana se hacen cambios de (ritmo 10mts x 100mts) durante 10'		**SECTOR:** ISFP, pista de atletismo **Fecha: 15 al 26 de Octubre 2018** **Semanas: 30 y 31**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Evaluación	Evaluar la fuerza abdominal y fuerza de prensión	Abdominales en 1' y pasamanos	50’	
Observaciones: Cargas libres. Según la fuerza de cada Cadete		**SECTOR:** ISFP, campo **Fecha: 29 de Octubre al 2 de Noviembre 2018**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Evaluación y revaluación de cadetes	Potencia aérobica, fuerza abdominal y pasamano	Entrada en calor 1000mts, abdominales en parejas durante 1' y pasamano	10’ 40’	
Observaciones: Cargas libres. Según la fuerza de cada Cadete		**SECTOR:** ISFP, campo **Fecha: 5 al 16 de Noviembre 2018**		

Entrenamiento				
OBJETIVOS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	T	MATERIALES
Mantener la capacidad aérobica	Aeróbico bajo	Movilidad articular Trote aeróbico Elongación	5’ 30’ 15’	
Observaciones:		**SECTOR:** ISFP, campo **Fecha: 5 al 16 de Noviembre 2018**		

CAPITULO V

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

5. Análisis de los datos obtenidos.

5.1. Resultados Pre Prueba.

Los siguientes datos son los resultados obtenidos en la evaluación física de Ingreso o Pre Prueba.

N° ORDEN	ABDOM.	N° ORDEN	ABDOM.	N° ORDEN	ABDOM.	N° ORDEN	ABDOM.
1	18	26	28	51	23	76	27
2	36	27	33	52	34	77	35
3	1	28	22	53	2	78	19
4	10	29	18	54	27	79	4
5	41	30	34	55	29	80	25
6	28	31	41	56	28	81	33
7	32	32	31	57	29	82	32
8	22	33	25	58	37	83	29
9	31	34	37	59	31	84	14
10	31	35	35	60	22	85	34
11	28	36	37	61	33	86	25
12	36	37	30	62	28	87	21
13	39	38	28	63	28	88	35
14	32	39	37	64	33	89	35
15	27	40	29	65	38	90	24
16	29	41	35	66	17	91	23
17	30	42	27	67	16	92	29
18	27	43	8	68	7	93	29
19	22	44	17	69	27	94	28
20	26	45	0	70	11	95	37
21	29	46	37	71	16	96	18
22	25	47	3	72	16	97	31
23	31	48	29	73	23	98	13
24	21	49	22	74	27	99	35
25	24	50	29	75	13	100	38

Los datos en rojo corresponden a las marcas que se encuentran por debajo del mínimo requerido por el Área de Formación Física durante el ciclo lectivo.

Las calificaciones de los aspirantes a cadetes femeninos, en la prueba de fuerza abdominal con pies sostenidos en 1 (un) minuto, se asignan de la siguiente manera.

PUNTAJE	ABDOM.
10	50 o más
9	48 – 49
8	46 – 47
7	42 – 45
6	38 – 41
5	34 – 37
4	30 – 33
3	26 - 29
2	22 - 25
1	21 o menos

Los datos de la Pre Prueba fueron recolectados durante la etapa de evaluaciones a aspirantes a cadetes femeninos para el ingreso al I.S.F.P., entre los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2017.-

Cabe destacar que en dicha etapa los aspirantes femeninos alcanzaron un total de 630, pero solamente 448 fueron los Aptos, que alcanzaron a aprobar el examen de Ingreso estipulado por el Área de Formación Física.

Sobre el total de 100 datos de la prueba de fuerza abdominal se registró:

PROMEDIO	26,16
DESVIO ESTANDAR	9,284
VALOR MÁX.	41
VALOR MÍN.	0
MEDIANA	28
MODA	29
CURTOSIS	0.63368

Para demostrar gráficamente la distribución normal de esta muestra se utiliza la campana de Gauss.

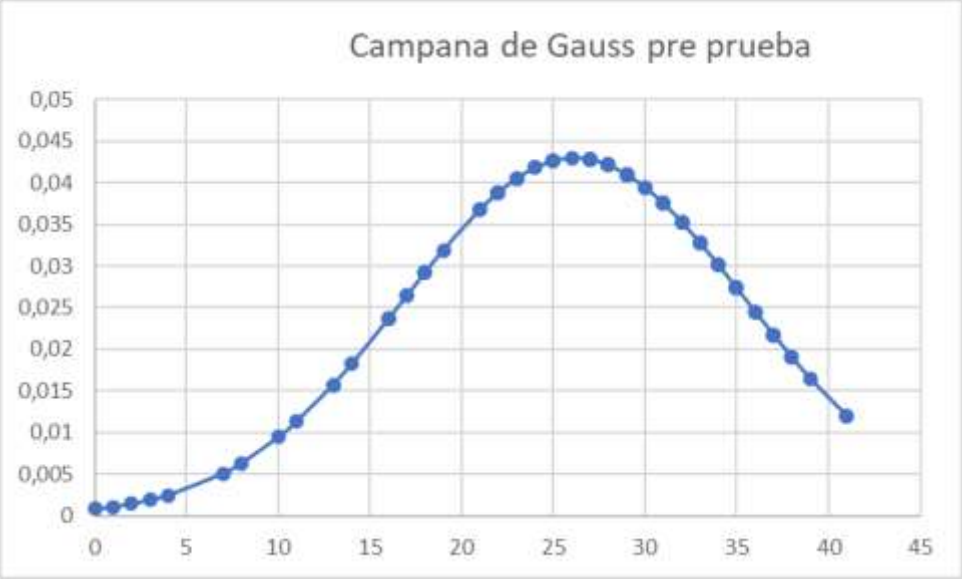

Figura 1

En el caso de resultados de la Pre Prueba se puede observar que la gran mayoría realizaron entre 20 y 30 abdominales durante un minuto (ver figura 1).

Finalmente se puede observar en la figura 2 la distribución del total de los 100 valores en un gráfico de dispersión utilizando solo marcadores, es decir, representando medidas separadas.

Figura 2

5.2. Resultados Post Prueba.

Los siguientes datos son los obtenidos en la evaluación física luego del tratamiento o Post Prueba. Los datos de cada cadete están aparejados en el mismo orden que en la Pre Prueba.

Dentro de la muestra los números en rojo revelan las marcas que se encontraron por debajo del mínimo requerido por el Área de Formación Física.

N° ORDEN	ABDOM.	N° ORDEN	ABDOM.	N° ORDEN	ABDOM.	N° ORDEN	ABDOM.
1	24	26	30	51	25	76	29
2	38	27	31	52	34	77	38
3	10	28	23	53	8	78	22
4	16	29	20	54	26	79	8
5	39	30	32	55	29	80	22
6	**30**	31	39	56	31	81	34
7	38	32	31	57	30	82	31
8	30	33	23	58	42	83	27
9	31	34	39	59	34	84	19
10	31	35	34	60	24	85	35
11	31	36	37	61	32	86	31
12	32	37	30	62	31	87	25
13	31	38	31	63	30	88	33
14	32	39	36	64	33	89	35
15	28	40	31	65	37	90	28
16	32	41	35	66	19	91	25
17	40	42	30	67	20	92	36
18	25	43	11	68	11	93	31
19	24	44	20	69	30	94	31
20	30	45	4	70	14	95	34
21	31	46	40	71	21	96	25
22	28	47	8	72	19	97	31
23	33	48	34	73	30	98	16
24	24	49	25	74	31	99	35
25	30	50	29	75	14	100	34

Los datos de la Post Prueba fueron recolectados del 29 de octubre al 16 de noviembre de 2018 en el horario correspondiente de clases.

Sobre el total de 100 datos de la prueba de fuerza abdominal se registró:

PROMEDIO	28,11
DESVIO ESTANDAR	7,993551694
VALOR MÁX.	42
VALOR MÍN.	4
MEDIANA	30
MODA	31
CURTOSIS	0,749537805

Como muestra la figura 3 en el caso de los resultados de la Post Prueba se puede observar que la mayoría realizó entre 25 y 30 abdominales, una diferencia levemente superior a la campana resultante de la Pre Prueba.

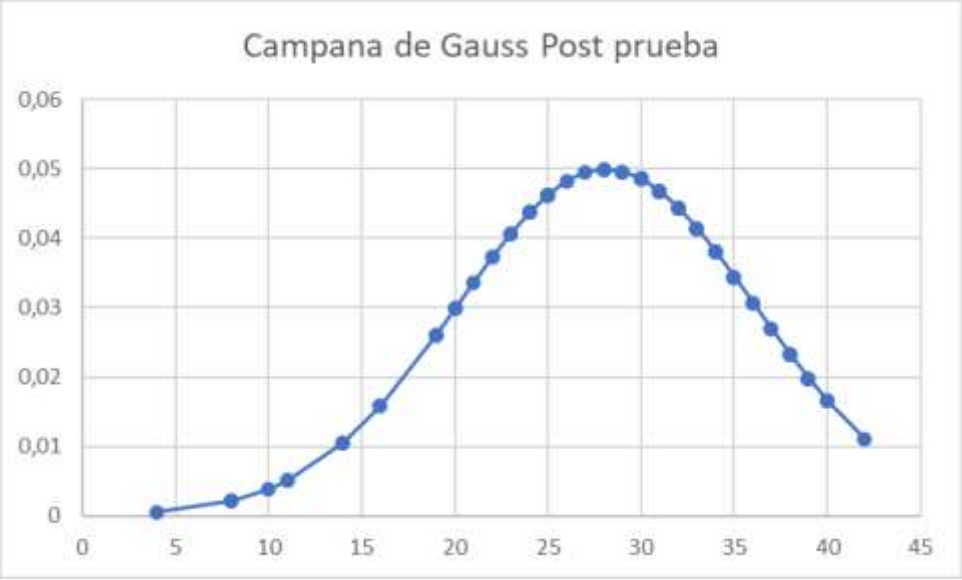

Figura 3

Finalmente se puede observar en la figura 4 la distribución del total de los 100 valores en un gráfico de dispersión utilizando solo marcadores, es decir, representando medidas separadas.

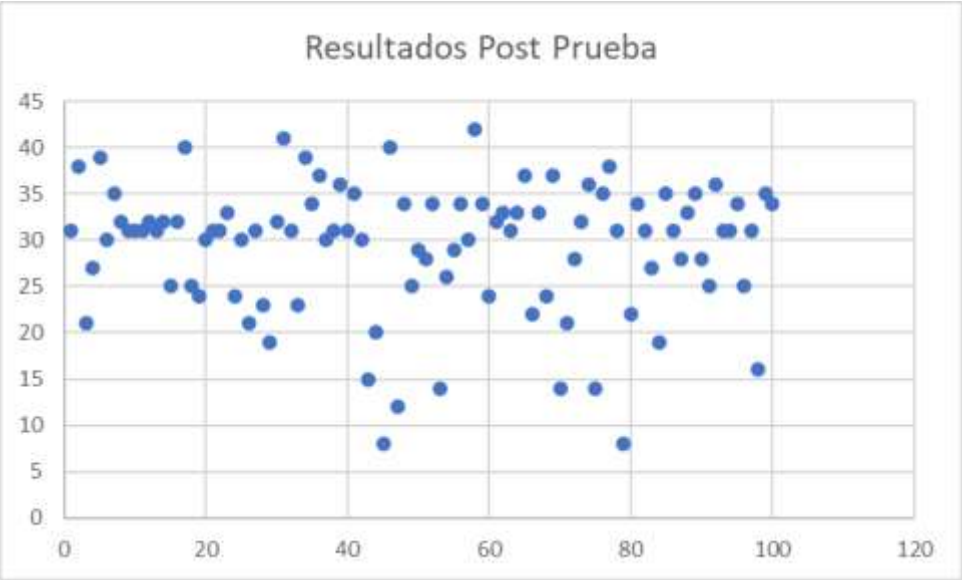

Figura 4

5.3. Comparación entre ambas pruebas

Para comparar los resultados de la Pre Prueba y la Post Prueba en el presente contexto experimental se utilizó la Prueba t, ya que la misma compara las medidas y varianzas de un mismo grupo en dos momentos diferentes. La fórmula de la Prueba t de Student utilizada es la propuesta por Sampieri[14]:

$$t = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

En donde, $\overline{X_1}$ es la media de la Pre Prueba,

$\overline{X_2}$ es la media de la Post Prueba,

[14] Sampieri R., y otros, Metodología de la investigación, Mc Graw- Hill, Mexico, 2010, 5ta edición.

S_1^2 representa la desviación estándar de la Pre Prueba elevada al cuadrado,

S_2^2 simboliza la desviación estándar de la Post Prueba elevada al cuadrado,

N_1 y N_2 representan el tamaño de la muestra.

$$t = \frac{26{,}16 - 28{,}11}{\sqrt{\frac{7{,}09601538^2}{100} + \frac{7{,}993551694^2}{100}}}$$

$$t = -2{,}30841$$

Para saber si el valor t es significativo, se determinaron los grados de libertad siguiendo la fórmula propuesta por Sampieri[15]:

- gl = (n1+n2) - 2
- gl = (100+100) - 2
- gl = 200 – 2
- gl = 198

Una vez calculados el valor t y los grados de libertad, se eligió el nivel de confianza a utilizar. Para la presente investigación se estipuló como valor 0,05, el más utilizado comúnmente. El valor 0,05 implica 95% de que los valores de cada prueba en realidad difieran significativamente entre sí y 5% de posibilidad de error.

Con esos datos se consultó en la Tabla de t student, con base en el nivel de confianza elegido y los grados de libertad, arrojando como resultado que el valor obtenido **no es estadísticamente significativo.**

[15] Sampieri R., y otros, op. Cit.

Por otra parte, para calcular la magnitud del efecto del entrenamiento se utilizó la fórmula propuesta por Thomas y Nelson[16], la cual emplea los valores de las medias de cada evaluación y su diferencia entre sí.

.

$$Magnitud\ del\ efecto = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\overline{X_1}}$$

$$Magnitud\ del\ efecto = \frac{26{,}16 - 28{,}11}{26{,}16}$$

$$Magnitud\ del\ efecto = 7{,}454\%$$

El incremento entre la Pre Prueba y la Post Prueba es de: **7,454%**

[16] Thomas, J., Nelson, J., Métodos de investigación en actividad física, Paidotribo, España, 2007.

Con los datos de ambas pruebas ubicados de menor a mayor se observa en la figura 5 un gráfico de dispersión con líneas comparando pares de resultados, es decir, los resultados de la Pre Prueba y de la Post prueba.

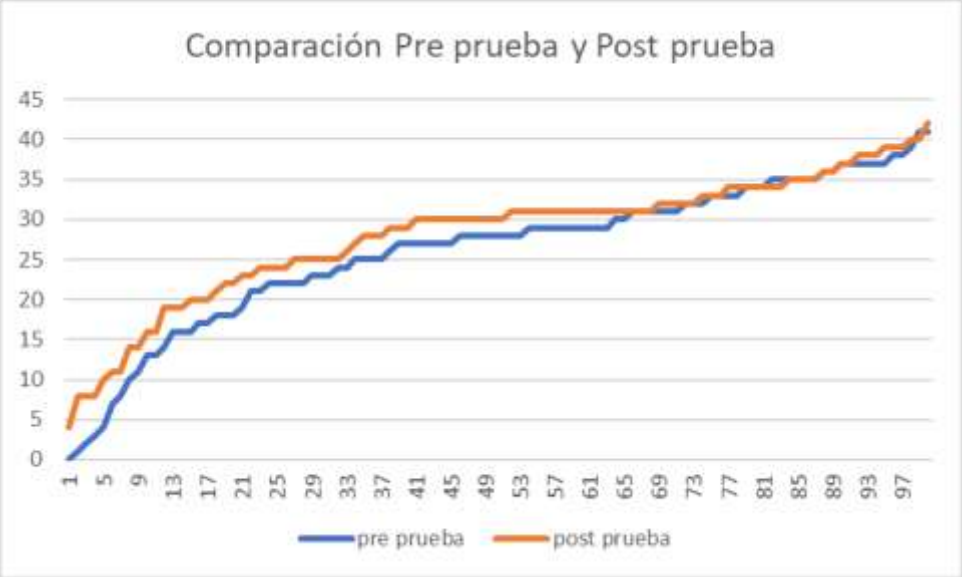

Figura 5

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del análisis y comparación de los datos obtenidos en las evaluaciones tomadas a 100 cadetes femeninos del I.S.F.P. en su examen pre ingreso y en su examen final, se ha podido determinar que la aplicación de un entrenamiento sistemático, progresivo y semanal consistente en 32 semanas de entrenamiento en campo y en sala de musculación con 96 estímulos, con una frecuencia de tres veces por semana, han provocado una leve variación en la fuerza abdominal.

Los resultados de la evaluación luego del período de entrenamiento descripto han determinado que se produjo un emparejamiento en el grupo estudiado en cuanto al rendimiento en la prueba de fuerza abdominal.-

Por otra parte, la investigación ha evidenciado que los cadetes luego del entrenamiento han mejorado su fuerza abdominal en un 7,454 %.-

Se puede evidenciar que la mejoría no es estadísticamente significativa por lo que se concluye que los planes de actividad física utilizados en la formación de los cadetes del ISFP no son adecuados para trabajar con efectividad la mejoría de la fuerza en la zona media.

A partir de estos resultados se propone mejorar la planificación incluyendo:

- Un aumento de los estímulos de entrenamiento
- Un incremento en el tiempo de trabajo.
- Mejorar la intensidad de trabajo en el gimnasio.
- Mejorar el trabajo de fuerza abdominal en el campo.
- Mejorar la coordinación entre los estímulos de campo y de gimnasio.
- Analizar y mejorar los ejercicios realizados tanto en el campo como en el gimnasio.

BIBLIOGRAFIA

- Anselmi, H. Fuerza, Potencia y Acondicionamiento Físico, 7ta Edición 2001.

- Arias F. G. El proyecto de investigación, Introducción a la metodología científica. Episteme. 5ta Edición. Venezuela. 2006

- Astrand, P., Rodahl, K., Fisiología del Trabajo Físico, Panamericana, España, 3ª edición, 1992.

- Bompa, T., Periodización del entrenamiento Deportivo, Paidotribo, España 2006 3ra. Edición.

- Bompa, T., Periodización de la fuerza, Biosystem Servicio Educativo, 1995.

- Cappa, D. "Entrenamiento de la potencia Muscular" 1ra. Edición 2000. Instituto Universitario CEMA

- Costill, D., Wilmore, J., Fisiología del esfuerzo y el deporte, Paidotribo, Barcelona España 1999.

- García Manso, J., et al, Planificación del entrenamiento deportivo, Gymnos, Madrid, 2002.

- Gowitzke, B., Milner, M.: El cuerpo y sus movimientos, bases científicas. Barcelona: Paidotribo. 1999.

- Knuttgen, H.G. & Kraemer, W. (1987). Terminology and measurement in exercise performance. Journal Apl. Sports Science Res. 1(1), 1-10.

- Lopez Chicharro, J., Fernández Vaquero, A., Fisiología del ejercicio, Panamericana, España, 2006, 3º edición.

- Sampieri R., y otros, Metodología de la investigación, Mc Graw- Hill, Mexico, 2010, 5ta edición.

- Thomas, J., Nelson, J., Métodos de investigación en actividad física, Paidotribo, España, 2007.

- Tous, J., Nuevas tendencias en fuerza y musculación, Ergo, Barcelona, España, 1999.