

# Respuesta (comportamiento) psicofísica en un Centro de Vuelo

JOSÉ LUIS LÓPEZ VILLA  
Coronel Médico. CIMA.  
Diplomado NBQ Nivel III

"Video meliora, proboque, deteriora sequor" (Lucio Anneo Séneca)

## INTRODUCCION

**E**STE prodigioso e irrepetible siglo XX, en logros para la Humanidad, ha permitido al hombre imitar a las aves y conseguir la conquista del VII contiene, el ESPACIO. Para dominar dicho medio, el hombre sirvióse de una máquina (aeronave), al tiempo que debió adquirir el conocimiento de la técnica del vuelo.

Como es lógico, aquella se inició en máquinas no propulsadas por entusiastas investigadores, como Otto Lilienthal, el cual en su obra "Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst" (El vuelo de las aves como fundamento del arte de volar), destacaba la esencial importancia que el perfil alar en su curvatura comportaba para la sustentación. Por ello, son de obligado recuerdo sus palabras de que mantenerse en el aire, planear, era posible y hasta cierto punto fácil, lo imposible en su tiempo, era el dirigir o direccionar la máquina voladora.

Con la llegada de los hermanos Wright, las técnicas con mandos de dirección y alabeo, junto con la autopropulsión procurada por el motor de explosión, posibilitan al hombre el acceso directo al vuelo. Así, desde 1903 a nuestros días, el

vuelo aerodinámico (elemental, básico, avanzado), como el cósmico y el espacial, son todos

TABLA 1: GASTO ENERGETICO EN DISTINTAS ACTIVIDADES DEPORTIVAS (PARA UN INDIVIDUO DE 75 KG.)

Actividad	G. energético (kcal/mn.)
Andar (5 km/h.)	4
Baloncesto	10,2
Balonvolea	3,7
Ciclismo	
Paseo	5-7
Carrera	12,5
Esquí	
Velocidad moderada	8,8
Velocidad máxima	20,3
Fútbol	9,8
Gimnasia	5
Jogging (9 km/h.)	12
Judo	14,5
Natación	
(Crawl lento)	9,4
(50 m/mn.)	14
Squash	12,4
Tenis	8,2
Tenis de mesa	5,1

CUADRO 2

Menú 1	Menú 2	Menú 3
Ensaladas Carnes no magras Espaguetis Fruta	Vegetales crudos Pescados asados Yogur Zumos	Verduras Jamón o lomo Requesón Tartas

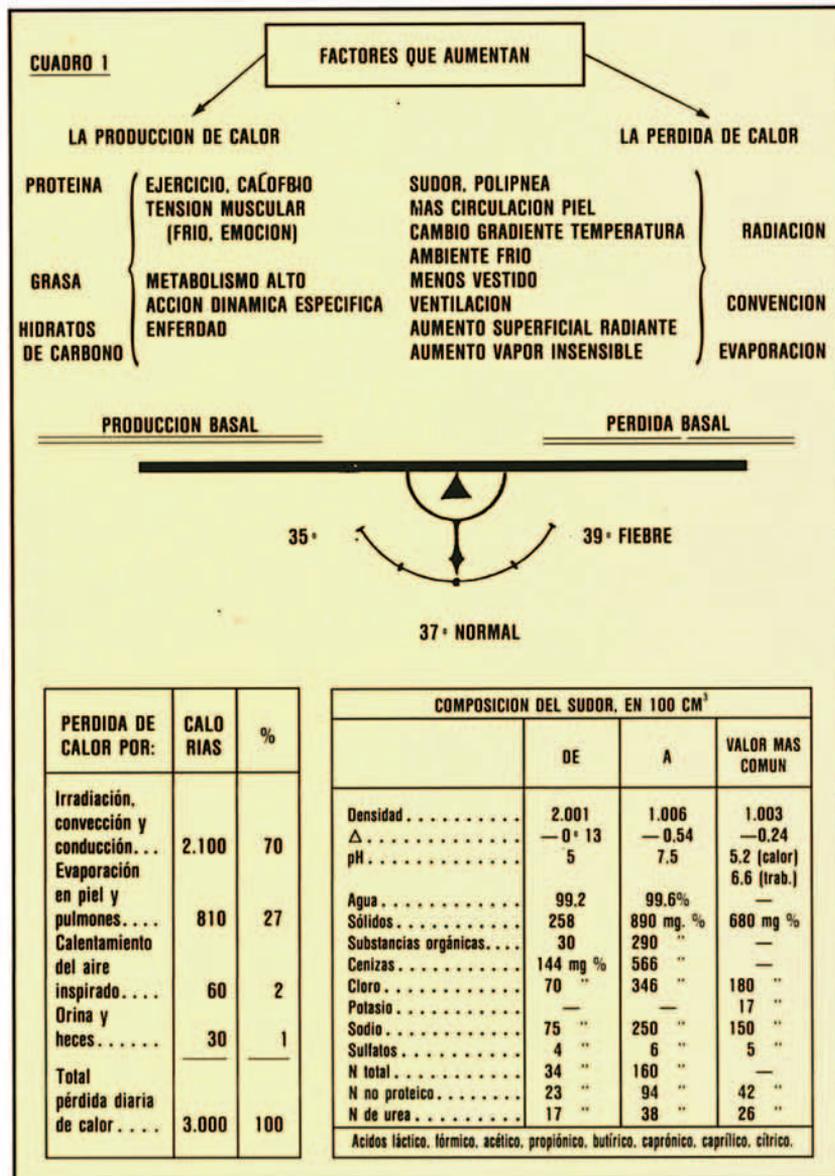
ellos grados evolutivos de dicha conquista.

En este trabajo no se van a cuestionar factores, como el índice de alumnos que logran, fracasan o renuncian a su graduación en un centro de vuelo (9), sino evaluar la respuesta psicofísica en un grupo de jóvenes alumnos e instructores, en unas condiciones muy peculiares, de gran agresividad térmica ambiental (mes de agosto), grado medio higrométrico, con una forma física en su inicio muy baja por su condición en general de hábito sedentario, que son sometidos al ritmo académico con un programa de trabajo físico en la pista de vuelo, en régimen continuado de 8,30 (Z) a 18 (Z).

Anticipamos al lector, que matizaciones y objeciones a su contenido son de establecer de muy variada condición, dados los medios espartanos con los que se ha realizado, pero lo que sí deseamos, con espíritu ateniense, es estimular a los más, y hacer ver que las estimaciones científicas objetivadas, son extrapolables a cualquier centro de vuelo, a la actividad física realizada por unos soldados en marcha en áreas geográficas de clima tórrido, o a una competición atlética en igual ambiente. El stress térmico en cabina afecta hasta al más cualificado piloto de combate en sus alertas y misiones. Imaginemos el efecto invernadero que las cúpulas (carlingas) de distintas aeronaves procuran a sus tripulaciones, y consecuentemente, el incremento de su transpiración, qué cadena de secuencias determinarán en su pérdida ponderal, deshidratación y la alteración sensorial, y cómo afectarán a la seguridad de vuelo (cuadro 8).

## MATERIAL Y METODO

Se ha contado con dos grupos humanos de trabajo, el primero integrado por 26 personas (25



alumnos y un instructor), evaluados en su segunda semana de estancia (del 4 al 8 de agosto de 1986), y un segundo grupo, formado por 26 alumnos con 7 instructores, desde su "incorporación" hasta el final de la segunda semana de su respectivo curso (18 a 29 de agosto del 86).

Dicho primer grupo, ha sido, el parámetro del estado psicofísico a alcanzar a los 15 días de actividad, programada para ambos grupos bajo la siguiente directriz: 8.30 diana. 9 a 10.30 desayuno y pase por la enferme-

ría, para realizar el primer Test de estado psicofísico, antes de salir para la pista. A las 10.30 llevar el material volante por actuación manual. Desde dicha hora (10.30) hasta las 20, sin interrupción en los alumnos, y con desdoblamiento hacia las 15 horas en dos turnos para los instructores-remolcadores, se procedía de forma continuada a la recuperación, aparcamiento, alistado y enganche del velero de turno, a una cadencia en ocasiones de 6-8 salidas por remolcador y hora. Incluso se incorporaba un tercer remolca-

dor de 15 a 18 horas, promediándose unas 106 o más salidas por día, correspondiendo la etapa de mayor actividad a las horas de mayor hegemonía térmica. A las 20 horas, en régimen dislocado se reintegraba el material al hangar, pasando por la enfermería a realizar su segundo Test del día. Para a las 9.15 cenar. Cesando toda actividad a las 22.30.

Los requerimientos calóricos se basaron en sujetos tipo de 25 años (para promediarlo con los instructores), con un peso de 70 kg, talla de 177 cm, en varones, y de 54.5 kg, en mujeres de 163 cm, de altura, en clima templado de 20°; con lo que corresponderían unas 2.700 calorías en los primeros, y 2.200 para las segundas, catalogándolos dentro de una actividad física de grado medio. Pero reduciendo dichos valores en un 5 por 100 en razón de ser la mínima térmica diaria de 30°C.

La fórmula directriz utilizada fue:

Calorías para los varones = 0,95 (815 + 36,6 P).

Calorías para las mujeres = 0,95 (580 + 31,1 P).

(P corresponde el peso ideal del cuerpo en kilogramos).

Este aporte energético (véase el cuadro indicativo del gasto experimentado en diversas actividades deportivas expresado en kcal/min.) (tabla 1), se realizaba en un desayuno tipo continental "extremado", a base de zumos, tostadas, mermeladas, café o té. (Los líquidos administrados ad Libitum); A las 14.30 en pista se les distribuía un bocadillo de tortilla, jamón, etc., con bebidas frías (a 15°C) ad Libitum.

La cena estaba en base a los menús uno, dos y tres del cuadro 2; a los más agotados por el calor estival, se les procuraba una dieta de restitución, a base de caldo de verduras, arroz y ensalada con huevo. Completándola con fruta, yogur des-

# MEDICINA AEROESPACIAL

cremado, y muy ocasionales veces con frutos secos.

Todas las bebidas eran suministradas a temperatura de 15°C, con objeto de incentivar su consumo en condiciones organolépticas y de máxima apetibilidad, incluso hasta para los sujetos refractarios, al agua, zumos, leche, batidos, etc.

El uso de bebidas alcohólicas estaba excluido en la dieta, así como de vitaminas. Solamente la sal de mesa era de personal autolimitación según grado de sudoración habido. Y la medicación sólo era utilizada en los excluidos de actividad de vuelo.

Durante las referidas semanas de la prueba, se dispuso de una estación meteorológica en la enfermería de Ocaña (LEOC), a 733 m. sobre el nivel del mar (2.404'), con unas presiones barométricas, como muestra el cuadro 3. Las fluctuaciones en cuanto al grado higrométrico, fueron muy notables en la comparación matutina-vespertina, favoreciendo la transpiración en mayor grado. Durante la semana, del 19 a 22 de agosto, las temperaturas en pista fueron de un valor medio de 38°C. Sólo en dos días de la última semana, tuvimos un viento gratificante con algún fenómeno tormentoso, que procuró un incremento del 11 por 100 en la humedad. De las características adiabáticas habidas hablamos en mejor condición en el apartado siguiente.

Los vuelos de los iniciales eran a una máxima altitud sobre el aeródromo de 500 m. de QFE, para familiarizarse con las maniobras, tráfico, vuelo en carrusel: en tanto que los de perfeccionamiento estaban autorizados a alcanzar, según su saber hacer, el máximo techo de 1.700 m. del área LED-52 vigente en aquella fecha.

Tanto unos como otros sufrieron intensa atrición por el fenómeno de inversión térmica que varios días nos afectó, con

lo que el enfriamiento a 1.500 m. de la atmósfera no tenía lugar, incrementando la deshidratación, en mayor grado a los de iniciación. Cuadro 1.

Tanto en sus versiones bi como monoplaza, la capacidad de ventilación-renovación del aire circulante es muy deficitaria. Cuando están estacionados, el efecto invernadero de sus carlingas es notable, mejora en los de nueva generación, al querer dotarlos de una más diáfana y amplia área de visión, con cúpulas en casi tipo gota de

pista de vuelos, sus índices de BARACH, tests de FLACK, CRAMPTON, RUFFER-DICKSON\*, así como su curva ponderal, respuesta cardiovascular (frecuencia cardíaca, T.A., etc.), con registro electrónico digital, y seguimiento de su rehidratación/peso ponderal matutino. Así como las incidencias personales sanitarias de destacar que han acontecido.

De ambos conjuntos se establecen sus promedios por sexo, edad, peso, constantes biológicas, número y duración de los

**CUADRO 3**

CONDICIONES METEOROLÓGICAS.						
AGOSTO 1986						
GRUPO	PRIMERA	DÍAS	PRESIÓN m/m	HUMEDAD por %	TEMPERATURA	
					Exterior	Enfermería
R	4	al	Mañanas 7 0 4 . . . . .	54,4	25,3°C	21,8°C
			Tardes 7 0 5 . . . . .	39	37,3°C	28,1°C
S	19	al	Mañanas 7 0 3 . . . . .	53,5	26,1°C	20,2°C
			Tardes 7 0 3 . . . . .	39,6	38 °C	29,3°C
U	25	al	Mañanas 7 0 1 . . . . .	65	25,3°C	20,5°C
			Tardes 7 0 1 . . . . .	40	34,2°C	27,1°C

agua, sin que el espacio muerto a la visión posterior y superior esté pintado en blanco, como en países tórridos como el nuestro sería deseable. Por algo algunos vehículos, coches y aviones comerciales llevan pintada en blanco su zona superior a cabina (procura una diferencia de temperatura de 8° a 10°). Tienen una ergonomía mejorada con posición semitendida del tripulante (entre 20° a 30° con respecto a la vertical), y una mejor funcionalidad de sus mandos.

A cada integrante de los dos grupos, se le ha controlado, dos veces al día, al ir y volver de la

vuelos, así como la evolución habida desde su llegada hasta el final de su segunda semana.

(\*) N.R. Son pruebas utilizadas para la valoración de la aptitud física. El test de Flack tiene en cuenta la frecuencia cardíaca en condición de apnea voluntaria (respiración contenida). El índice de Barach relaciona presión arterial con frecuencia cardíaca. La prueba de Crampton se basa en los cambios posturales de la presión arterial y frecuencia cardíaca. La prueba de Ruffier-Dickson mide los cambios de frecuencia cardíaca en relación al esfuerzo (flexiones de rodilla). (Para más detalle consultar Dossier "Preparación física y Fuerzas Armadas". Revista *Aeronáutica y Astro-náutica*, núm. 548. Agosto, 1986.)

# MEDICINA AEROESPACIAL

(Véanse los cuadros n.ºs 5 y 6).

**RESULTADOS:** El primer grupo de 25 alumnos (3 mujeres y 22 hombres) con un instructor, muestran a su segunda semana de entrenamiento estos niveles promediados. Las mujeres, que del grupo representan el 12 por 100, con una edad de 19 años, talla de 1,63 m. y peso de 56,9 kg., les correspondía un peso teórico de 54,8 kg.; presentando por ello un sobrepeso de +3,8% equivalente a +2,1 kg., al incorporarse. A la segunda semana habían descendido a 55,4 kg., con pérdida de -2,7% de su peso, es decir, -1,5 kg. Siendo su índice energético de BARACH, de 105 en reposo y de 180 al retorno de los vuelos.

La correlación tensional en reposo era de 90/56 mm. Hg, y de 106/64 postesfuerzo. Siendo en igualdad de condiciones su frecuencia cardíaca, de 72 y 105 pulsaciones. Cuadro 5.

El control ponderal, al ir y volver de la pista de vuelos, mostró una pérdida de 490 gr., con una ingesta de 716 c.c. de líquidos, dando un índice de hidratación (I.H.) del 50 por 100. (Dicho índice se obtiene de la fórmula:

$$I.H. = \frac{\text{líquido ingerido}}{\text{líquido ingerido} \times \text{pérdida de peso}} \text{ por } 100)$$

En los tests de esfuerzo, como el de FLACK, mostraban una forma física al ir y volver del

tipo III, apta para competición, pero de forma mediocre. Con un CRAMPTON en reposo de 54 (valor bajo), y 84 (valor normal al esfuerzo); en tanto que el RUFFIER DICKSON, en igualdad de condiciones, era de 6,2-7, pre y postesfuerzo (en índices aceptables). Todo ello, subsiguiente a una serie de factores que más adelante señalaremos. Los tests de LIAN y LETUNOV, no pudieron ser realizados.

El 88 por 100 de este primer grupo, lo integraban 22 varones, con una edad promedio de 24 años, talla de 1,77 m., y que con un peso teórico de 70,6 kg., tenían un sobrepeso de +0,76 equivalente a 0,54 kg. A la segunda semana de estancia ha-

**CUADRO 4**

### INDICE DE BARACH

Valoración:

Índice de energía

70- 80  
90-100  
110-160  
170-200  
210-220

Interpretación

Hipotensión  
Tendencia hipotensión  
NORMAL  
Tendencia hipertensión  
Hipertensión

### TEST DE CRAMPTON

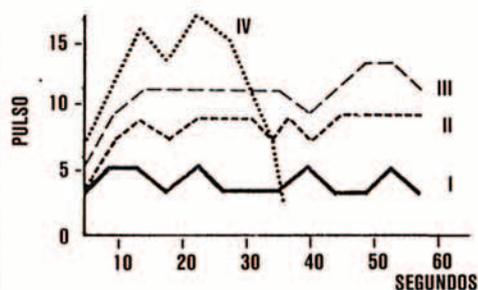
PS — PS'

FC—FC'	10	8	6	4	2	0	-2	-4	-6	-8	-10
0- 4	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50
5- 8	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45
9-12	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40
13-16	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35
17-20	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30
21-24	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25
25-28	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20
29-32	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15
33-36	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10
37-40	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
41-44	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0

Valoración:

Cifras de 90-95 se consideran indicativas de excelente condición.  
Cifras de 80-85 se consideran normales.

### TEST DE FLACK



- Tipo I: sujeto en buena forma.
- Tipo II: sujeto con forma mediocre, pero apto para competición.
- Tipo III: sujeto con marcada deficiencia física.
- Tipo IV: sujeto absolutamente inapto para competiciones.

### PRUEBA DE RUFFIER-DICKSON

Valoración:

Índice	Interpretación
Más de 10	Malo
5-10	Mediano
1- 5	Bueno
Menos de 1	Muy bueno

# MEDICINA AEROESPACIAL

bían pasado de 71,14 a 68,91 kg., es decir, perdiendo —3,15 por 100 de su peso, equivalente a —2,23 kg. El índice energético de BARACH fue de 130-162, valores normales pre y postesfuerzo. Con unas cifras tensionales de 118/61, y 119/67, a iguales condiciones, y con unas frecuencias cardíacas de 72-86 por minuto. El balance del peso perdido, 0,930 kg. con ingesta de 940 c.c. de líquidos, depararon un índice de hidratación (I.H.) de 50,2 por ciento. Los índices de FLACK, pre y post esfuerzo, mostraron del tipo I a 14, ocho del tipo II, con una respuesta al volver de pista de: uno tipo I, y veintiuno tipo II. El test de CRAMPTON era de 72-65, pre y postesfuerzo; al tiempo

que en el de RUFFIER DICKSON, alcanzaban niveles de 5,9-6,9 (próximos a bueno). Hicieron 2,6 vuelos día con 53'. (Cuadros núms. 5-7). Sólo un instructor fue cuestionado en dicho primer grupo, de 32 años, con 1,70 m. de peso teórico 71,1 kg., que a su incorporación tenía un déficit de —8,4 por 100, equivalente a —6 kg. (65 kg.), el cual descendió a 64 kg. (—1,4 por 100) a segunda semana. Siendo normales pre y postvuelos sus índices de BARACH (156-166). Con índices tensionales de 128/63 al ir, 117/71 al volver de pista, y frecuencia cardíaca de 81-88 respectivamente. Realizó 11,2 vuelos, con un tiempo total de 02:37. Bebió 0,5 l., y perdió 0,77 kg. en pista. Sus índices fueron:

BARACH (156-166), de FLACK (II-II), CRAMPTON (85-87) y RUFFIER DICKSON (8,2-8,4). (Cuadro núm. 5.) H.I. —39%.

El segundo grupo (Cuadro 6) corresponde al núcleo-objeto de valoración experimental (con seguimiento durante dos semanas), comparados al final de la 2.ª. Lo integraron 33 personas: 26 alumnos y 7 instructores. Las alumnas (8) con el 30,7 por 100, promediaron una edad de 20 años, talla de 1,60 m., peso teórico de 53,3 k., que lo excedían en un +3,71 por 100 = 1,7 k., al incorporarse, estabilizándose en la segunda semana en 54,8 kg. (+2,42 por 100 ó 1,3 kg.). Los índices de BARACH, como sus respuestas cardiovasculares al ir como al volver de

**CUADRO 5**

**GRUPO I. INTEGRADO POR 25 ALUMNOS Y UN INSTRUCTOR, EN SU SEGUNDA SEMANA (4 al 8 AGOSTO 1986), EN LA ESCUELA DE V.S.M. DE OCAÑA (LEOC)**

**PROMEDIOS IR-VOLVER DE PISTA**

**ALUMNAS: (3)**

Edad	Sexo	Talla	PESO		Índice Barach	Tensión Arterial	Fr. cardíaca	Vuelos día		Bebida ingerida	Pérdida peso en el día	Índ. hidratación (I.H.) %	TESTS						OBSERVACIONES
			Al ingreso	En vuelo				n.º	l'				Flack		Crampton		Ruffier-Dickson		
													Ir	Vol.	Ir	Vol.	Ir	Vol.	
19	H 3 (12) %	1,63	56	55	Ir 105 Vol. 180	Ir 90 Vol. 106 64	Ir 72 Vol. 105	1,1	38	716 c.c.	490 grs.	50	III 3	III 3	54	84	6,2	7	Fuma el 67%. Un incidente aéreo.

**ALUMNOS: (22)**

24	V 22 (88) %	1,77	71 14	Ir 68/9 Vol. 67/9	Ir 130 Vol. 162	Ir 118 Vol. 119 67	Ir 72 Vol. 86	2,6	53	940 c.c.	930 grs.	50,2	I 14 II 8	I 1 II 21	72	65	5,9	6,9	Fuma el 73%. 1 Otitis. 1 Flemón denta.
----	----------------------	------	----------	----------------------------	--------------------------	--------------------------------	------------------------	-----	----	-------------	-------------	------	--------------------	--------------------	----	----	-----	-----	--

**INSTRUCTOR: (1)**

32	V	1,70	65	Ir 64 Vol. 63/3	Ir 156 Vol. 166	Ir 128 Vol. 117 71	Ir 81 Vol. 88	11	157 ó 2:37	500 c.c.	770 grs.	39	II	II	85	87	8,2	8,4	Fuma XX/día.
----	---	------	----	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	------------------------	----	------------------	-------------	-------------	----	----	----	----	----	-----	-----	--------------

# MEDICINA AEROESPACIAL

**CUADRO 6**

**GRUPO II. INTEGRADO POR 26 ALUMNOS Y 7 INSTRUCTORES. DURANTE DOS SEMANAS (18 al 29 AGOSTO 1986).  
EN LA ESCUELA DE V.S.M. DE OCAÑA (LEOC)**

**PROMEDIOS IR-VOLVER DE PISTA**

**ALUMNAS: (8)**

**PRIMERA SEMANA**

Edad	Sexo	Talla	PESO		Indice Barach	Tensión Arterial	Fr. cardíaca	Vuelos día		Bebida ingerida	Pérdida peso en el día	Ind. hidratación %	TESTS						OBSERVACIONES
			Al ingreso	En vuelo				n.º	l'				Flack		Crampton		Ruffier-Dickson		
													Ir	Vol.	Ir	Vol.	Ir	Vol.	
20	H (30/7) %	1.60	55/2	Ir 55/2 Vol. 54/8	Ir 171 Vol. 184	Ir 111 Vol. 110 66	Ir 82 Vol. 95	1.8	33	1 l.	400 grs.	71.4	I 1 II 7 III 6 1	II 7 III 1	77	67	6.5	5.7	Fuma el 75%.
			<b>SEGUNDA SEMANA</b>																
			54/8	Ir 55/3 Vol. 55/1	Ir 169 Vol. 167	Ir 108 Vol. 111 68	Ir 83 Vol. 94	2.8	47	1.2 l.	200 grs.	85	I 3 II 6 III 4 1	II 6 III 2	72	58	5.4	5.7	

**ALUMNOS: (18)**

**PRIMERA SEMANA**

22	V (69/3) %	1.73	72/7	Ir 72/7 Vol. 71/9	Ir 169 Vol. 165	Ir 130 Vol. 129 73	Ir 77 Vol. 87	2.2	36	1.2 l.	800 grs.	60	I 9 II 7 III 2	I 5 II 10 III 3	72	72	8.6	8.7	Fuma el 25%
			<b>SEGUNDA SEMANA</b>																
			72	Ir 72 Vol. 71/3	Ir 153 Vol. 169	Ir 126 Vol. 126 66	Ir 76 Vol. 90	2.8	61	1.6 l.	700 grs.	69.5	I 10 II 8	I 4 II 12 III 2	60	71	7	7.7	

**INSTRUCTORES: (7)**

**PRIMERA SEMANA**

32	V	1.71	72	Ir 71/7 Vol. 70/7	Ir 161 Vol. 159	Ir 122 Vol. 117 73	Ir 80 Vol. 84	12	2:51	800 c.c.	100 grs.	44	I 2 II 5	I 2 II 5	73	67	7.9	7.5	Fuma el 57%
			<b>SEGUNDA SEMANA</b>																
			70	Ir 71/7 Vol. 70	Ir 146 Vol. 157	Ir 118 Vol. 119 73	Ir 77 Vol. 82	13	2:59	1.2 l.	1.7 kgs.	41.3	I 2 II 5	I 4 II 3	51	63	6.4	7.6	

# MEDICINA AEROESPACIAL

pista, así como los tests de FLACK, CRAMPTON, RUFFIER DICKSON, pérdidas de peso, líquido bebido, número de vuelos, duración, índices de hidratación (71.4-85 por 100), son de fácil cotejo.

Los alumnos (18) con el 69,3 por 100, promediaron una edad de 22 años, talla de 1,73 m., peso teórico de 67,8 kg., excedían en un + 7,2 por 100 (+4,9 kg.) a aquél en su incorporación (72,7 kg.), y a la segunda semana mantenían 72 kg. con un +6,19 por 100 = a 4,2 kg. Los índices de BARACH, como sus respuestas cardiovasculares, como los test standard practicados, pérdidas ponderables, número y duración de sus vuelos e I.H. (60-69,5 por 100) son definidos.

Finalmente, los instructores

(7) promediaron una edad de 32 años, talla 1,71 m. con un peso teórico (P.T.) de 71,8 kg.; que al incorporarse con 72 kg., excedían en +0,27% = 0,2 kg. dicho PT, descendiendo en la II semana a 70 kg. o 2,5% = -1,8 kg. La tabla 6, presenta toda su pormenorizada respuesta, incluso los Tests I.H., y duración de sus vuelos. El cuadro 7 permite de forma rápida comparar los parámetros de ambos grupos.

**CONCLUSIONES:** Las ALUMNAS del I.G., presentaron peor forma física en sus tests, pérdida de -2,7% de su PT, con un H.I. del 50%, afectadas de enteritis, crisis catameniales e insuf. suprarrenal, con un incidente aéreo. Por el contrario, las del II.G., con sobrepeso de +2,42% del PT, alcanzaron mejor nivel

físico, con I.H. de 85%. De haberse determinado, el índice de stress térmico para un caza (FITS), por ejemplo en LEOC, durante la II semana (cuadro 8), éste habría fluctuado, entre 94-108. Estando fijado en 115 la anulación de los vuelos no INDISPENSABLES, y en índices entre 91-99, el tiempo de espera en carlinga, no exceda los 45', con 2 horas de recuperación en tierra, no recomendándose las misiones a baja cota con dichas temperaturas. (Cuadro 8.) Los ALUMNOS del I.G., fueron un irrepitible elenco deportista, con talla y peso envidiables, en claro contrapunto, al sedentismo y sobrepeso del II.G. Pero, su IH del 50%, no fue tan afortunado, como los del II.G, que con un 69,5%, también alcanzaron una óptima forma. Los INSTRUC-

**CUADRO 7**

*ESTIMACION COMPARATIVA DE LA RESPUESTA PSICOFISICA DE AMBOS GRUPOS EN LA SEGUNDA SEMANA*

PRIMER GRUPO (I.G.)										SEGUNDO GRUPO (II.G.)									
Peso kg.	DICK.		CRAMPTON		FLACK		BARACH		I.H. %	BARACH		FLACK		CRAMPTON		DICK		Peso kg.	
	Vol.	Ir	Vol.	Ir	Vol.	Ir	Vol.	Ir		Ir	Vol.	Ir	Vol.	Ir	Vol.	Ir	Vol.		
<b>ALUMNAS: (3)</b> Peso teórico (P.T.) de 19 años, 1,63... 54,8. Incorporarse 56,9 (+3,8% del P.T.). En la II semana: 55,4 (-2,7% del P.T.)										<b>ALUMNAS: (8)</b> 53,5 de P.T. con 20 años, 1,6 mt. 55,2 (+3,1% del P.T.) incorporarse. 54,8 (+2,42% del P.T.) II semana.									
	7	6,2	84	54	III 3	III 3	180	105	50	85	169	167	I-3 II-4 III-1	II-6 III-2	72	68	5,4	5,7	
<b>ALUMNOS: (22)</b> P.T. con 24 años, 1,77 mts... 70,6. Incorporarse 71,1 (+0,76% del P.T.). En la II semana: 68,9 (-3,15% del P.T.)										<b>ALUMNOS: (18)</b> 67,8 ... para 1,73 mts., 22 años P.T. (+7,2% del P.T.) 72,7 incorporarse. (+6,19% del P.T.) 72 en II semana.									
	6,9	5,9	65	72	I-1 II-21	I-14 II-8	162	130	50,2	69,5	153	169	I-10 II-8	I-4 II-12 III-2	60	71	7	7,7	
<b>INSTRUCTOR: (1)</b> P.T. con 32 años, 1,7 mts... 71,1. Incorporarse 65 kgs. (-8,4% del P.T.). En la II semana: 64 kgs. (-1,4% del P.T.)										<b>INSTRUCTORES: (7)</b> 71,8 ... para 1,71 mts., 32 años P.T. (+0,27% del P.T.) 72 kgs. Incorporarse. (-2,5% del P.T.) 70 kgs. en II semana.									
	8,4	8,2	85	87	II	II	166	156	39	41,3	146	157	I-2 II-5	I-4 II-3	51	63	6,4	7,6	

# MEDICINA AEROESPACIAL

TORES, con aceptable nivel físico, acusaron pérdida ponderal de 2,5% de su PT, dada su dieta preferencial proteica, con actitud refractaria a la ingesta de líquidos, con IH del 39%-41,3%,

para el I y II grupo.

Para ADOLF (1-2), la sensación de sed se inicia, cuando se alcanza el 2% de pérdida del PT, en tanto que GREENLEAF (6), la fija en el 1%. BROWN (2),

establece las necesidades de un soldado, en climas semidesérticos, en 5,6 l/día. Así mismo, SZLYZ (12), confirma, que el aporte de líquidos a 15°C, reduce notablemente, la tendencia a la deshidratación, y el deterioro físico, del soldado, alumno, o atleta, tanto en hidrodependientes, como en refractarios a beber, ya que el consumo de líquidos a 40°C, se reduce en 29% de los primeros, y en un 54% de los segundos. ■

**CUADRO 8**

**INDICE DE ESTRES TERMICO (FITS) EN LOS CAZAS**

Temp. Aire (°C)	ZONA	Humedad relativa (%)							
		10	20	30	40	50	60	70	80
21.1		67	70	72	74	76	78	81	83
23.9		71	74	77	79	82	84	86	88
26.7		75	79	81	84	87	89	92	94
29.4	NORMAL	79	83	86	89	92	95	97	99
32.2		83	87	91	94	97	100	103	105
35		87	92	96	99	102	105	108	111
37.3		91	96	100	104	108	111	114	117*
40.6	Precaución	95	100	105	109	113	116*	120*	122*
43.3		99	105	110	114	118*	122*	125*	128*
46.1		103	109	115	119*	124*	127*	130*	134*
48.9	PELIGRO	107	114	119*	124*	129*	133*	136*	140*

### AGRADECIMIENTO

A las Direcciones de Deportes Aéreos de Aviación Civil, y de la Escuela de V.S.M. en Ocaña (1986), por su comprensión y elevado espíritu de colaboración.

A los integrantes de las pruebas, alumnos e instructores, por su entusiástica participación.

A la doctora Lansac, y los doctores González (E. y T.), en su meritoria ayuda en el seguimiento de las distintas pruebas en LEOC.

Y, nuestro permanente homenaje: al instructor don Jesús BOLAÑOS, como al alumno de esta 10.ª promoción de V.S.M., y de la A.G.A. don Héctor de HAYA, de vocaciones modélicas, que sufrieron su cita con el destino, en meses posteriores.

Finalmente, a ti, amigo lector, por tu generosa y paciente lectura, mi respecto.

### BIBLIOGRAFIA

(1) Adolf EF, Wills JH. Thirst. In: Adolf EF, ed.: *Physiology of man in the desert*. N.Y.: Interscience, 1947: 241-53.  
 (2) Id. Brown AH. Summary and conclusions. *Physiology of man in the desert*. N.Y.: Interscience, 1947: 342-52.  
 (3) Cervera, P: *Alimentación y Deporte (I-II)*. Rol de enfermería 1987, núm. 109, pág. 73; núm. 110, pág. 48.  
 (4) Costil, D.L.: *Nutricional requirements for enduring athletics*. Medicine Sport. 1978; vol. 12; 105. (Basel.)  
 (5) Fraces, T, O'Neil, D.R, et al: *Research and application of current topics in sport nutrition*. Journal of the American Dietetic Association. 1986. Aug. vol. 86, 1007 pág.  
 (6) Greenleaf JE, Brock PJ, Keil LC, Morse JT. *Drinking and water balance during exercise and heat acclimation*. J. Appl. Physiol. 1983; 54: 414-19.  
 (7) Herrero Aldama, P. *Bajas por enfermedad e incapacitación en aviación*, SEPLA, 1977, págs. 34-36.  
 (8) Katch, Frank I, McArdle. W.D., *Nutrition, Weight Control and Exercise*. 1988. Lea & Febiger. Philadelphia, 3th edition.  
 (9) López Villa, J.L. *Causas O.R.L. excluyentes en la selección y graduación de los pilotos*. XIII Congreso

Internacional de O.R.L. Madrid. Sept. 1989.

(10) Martínez Ruiz, M. *Guía práctica para la valoración de la aptitud física*. Revista "Aeronáutica y Astronáutica". Núm. 548, 1986. 872-878.

(11) Pérez Rivelles, V. *Normas dietéticas del Ejército del Aire Español*. Madrid 1976.

(12) Saltin, B.: *Les dépenses liquidiennes, electrolytiques et energetiques, liée à l'exercice prolongé*. Leur replacement. Comptes rendus du Colloque de Saint Etienne, 1979, 23 Juillet, 93.

(13) Szlyz PC, Sils IV, Col: *Variability in intake and dehydration in young men during a simulated desert walk*. Aviat. Space Environ. Med. 1989; 60: 422-7.

(14) Szlyz PC, Sils IV, Col: *Effects the water temperature and flavoring on voluntary dehydration in men*. Physiol. Behav. 1989; 45: 639-647.

(15) Szlyz PC, Sils IV, Col: *Patterns of Human Drinking: Effects of Exercise, Water Temperature, and Food Consumption*. 1990; vol. 61: 43-48.

(16) Villegas, J.A. y col: *Fisiología de la carrera de marathon*. Archivos de Medicina Deportiva. 1984 Vol. I.