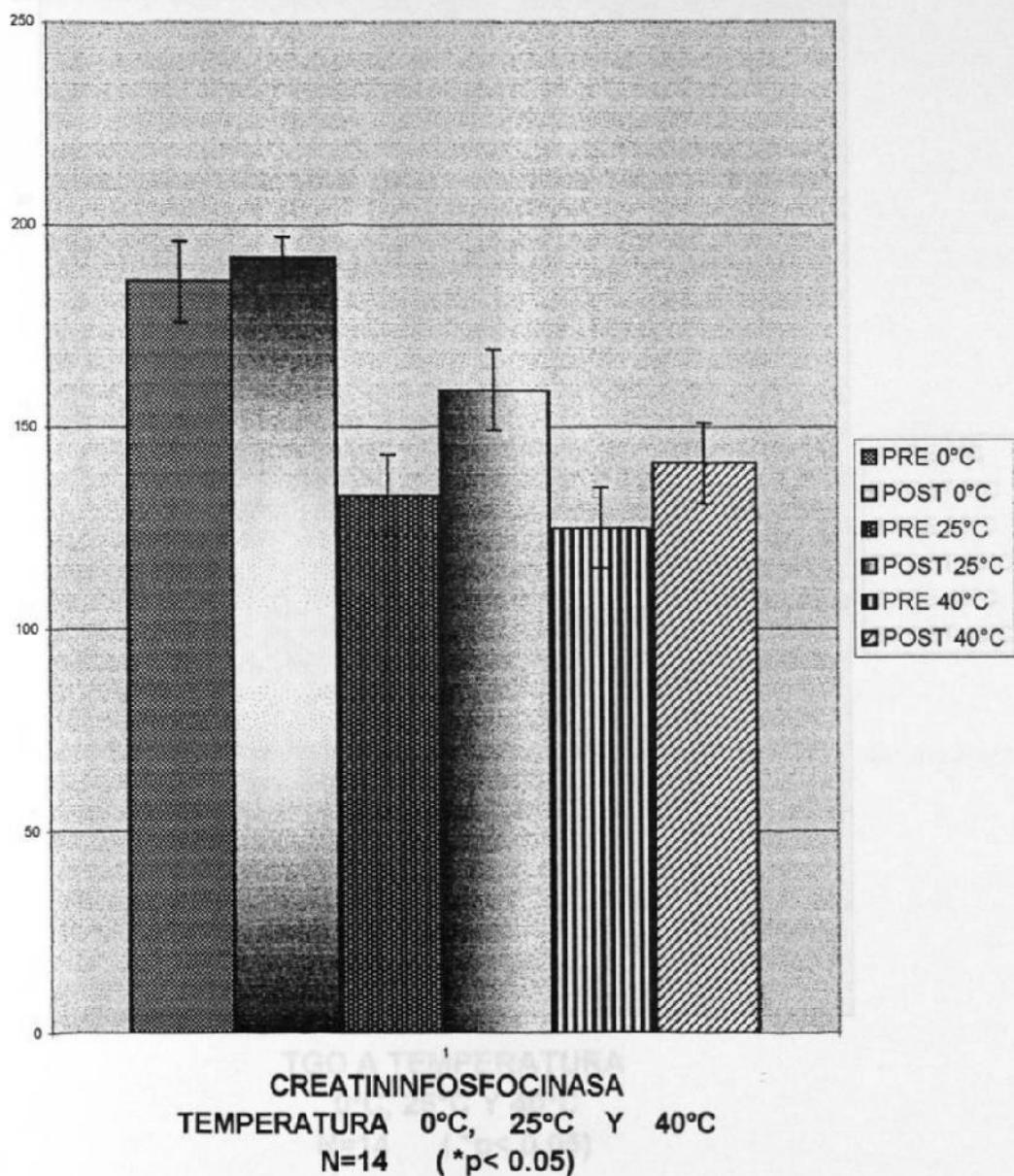
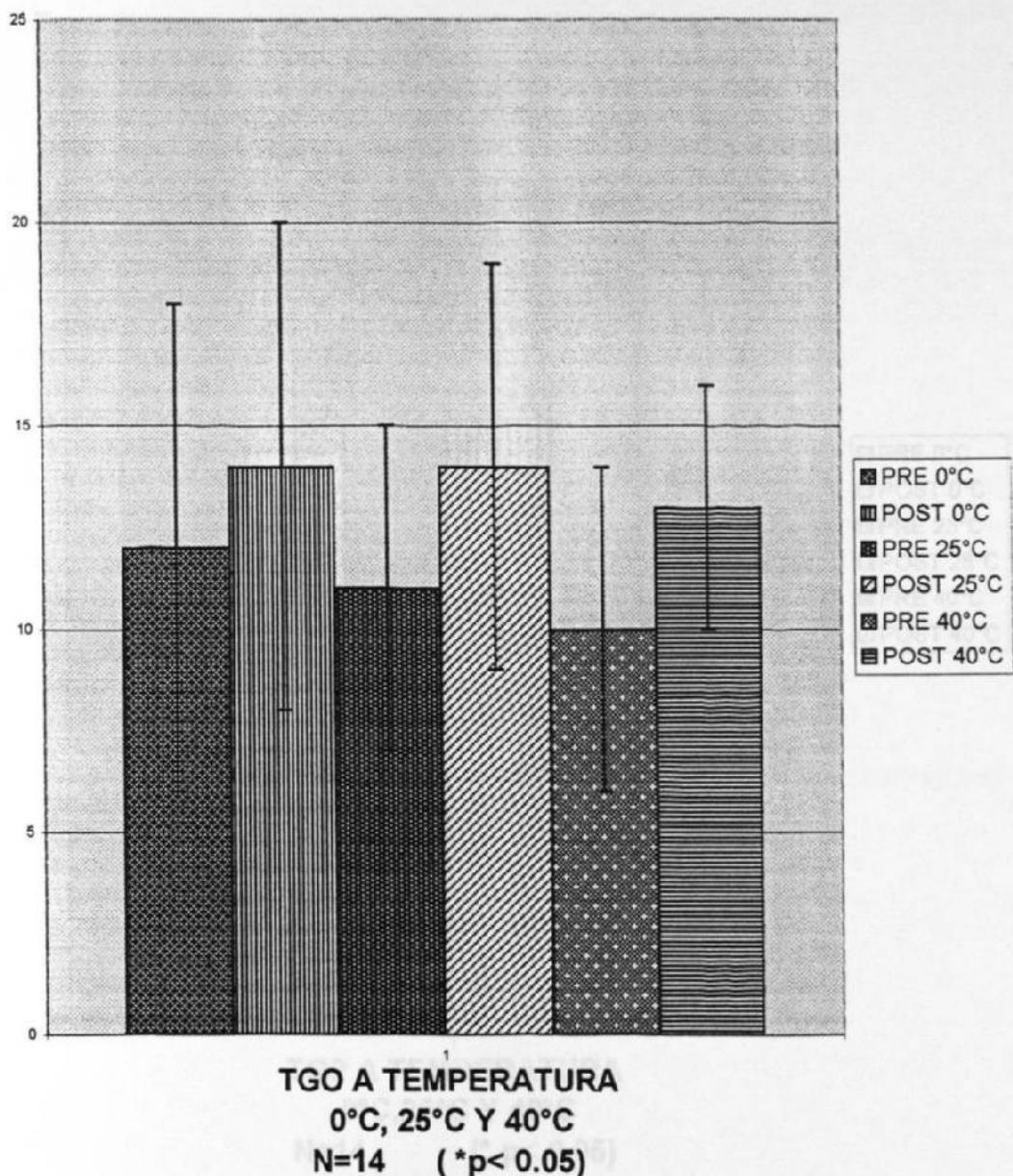


VARIACIONES METABÓLICAS EN UNA PRUEBA DE
ESFUERZO AERÓBICA



GRÁFICA # 12

VARIACIONES METABÓLICAS EN UNA PRUEBA DE
mg/dl ESFUERZO AERÓBICA

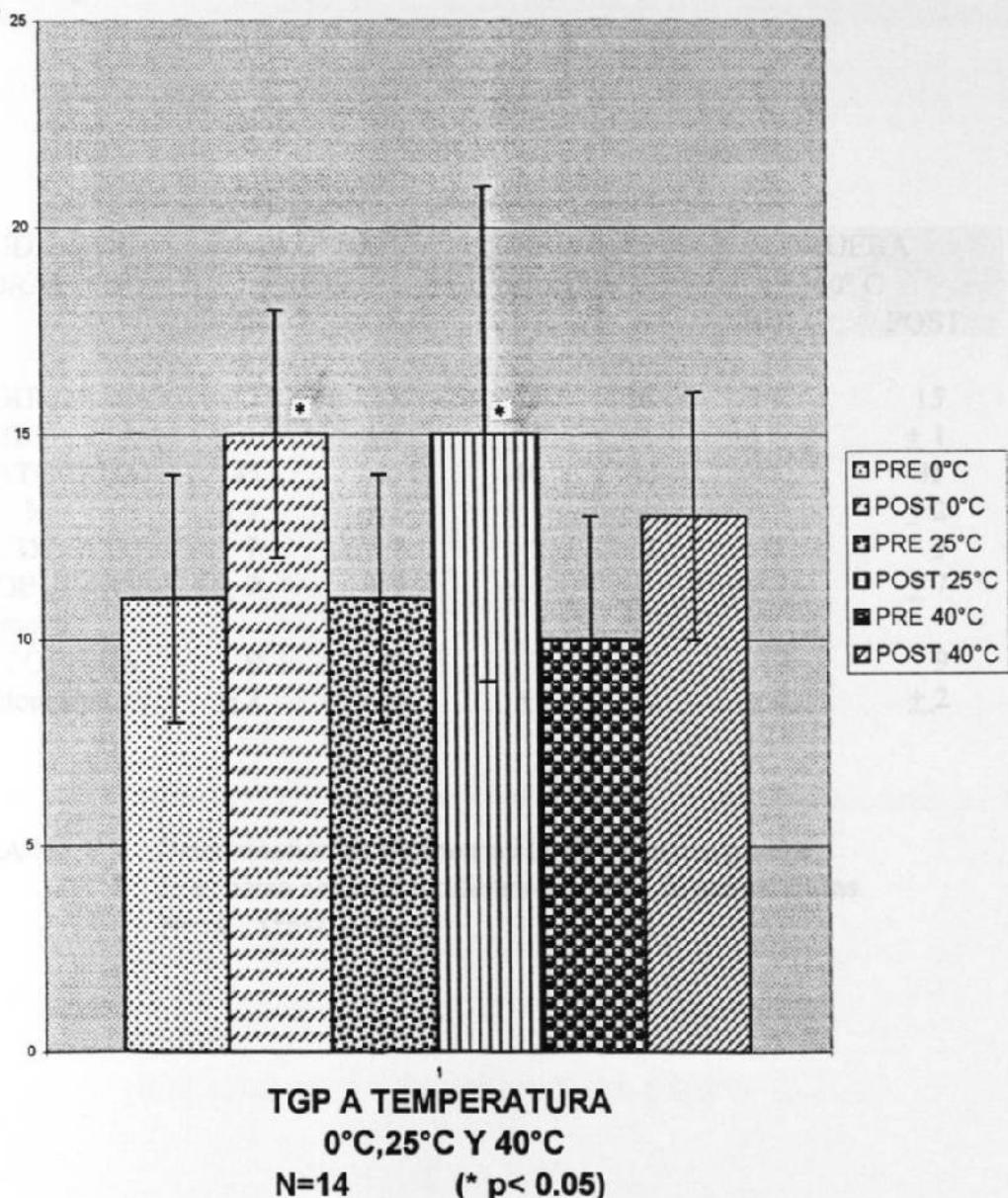


GRÁFICA # 13

En la determinación de la hemoglobina, hematocrito, velocidad de sedimentación globular, los leucocitos, todos ellos no presentaron incremento significativo durante la etapa del

VARIACIONES METABÓLICAS EN UNA PRUEBA DE ESFUERZO AERÓBICA

(tabla No. 15-18)



GRÁFICA # 14

En la determinación de la hemoglobina, hematocrito, velocidad de sedimentación globular, los leucocitos, todos ellos no presentaron incremento significativo durante la etapa del postejercicio en cada uno de los grupos estudiados.

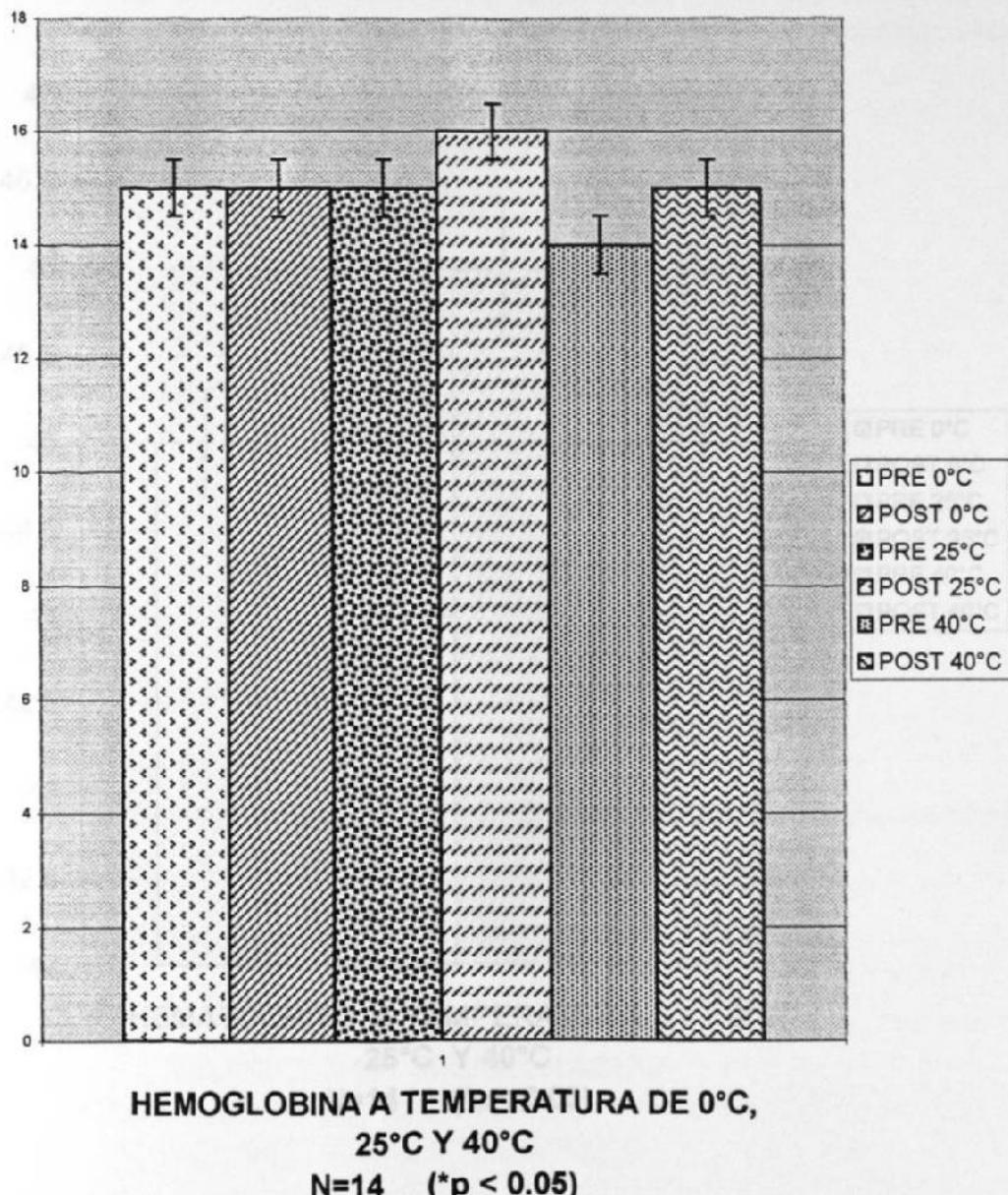
(tabla No. 7 gráfica 15-18)

ESTUDIOS DE LABORATORIO	PRUEBA 0° C		PRUEBA 25° C		PRUEBA 40° C	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
HEMOGLOBINA gr/100 ml	15 ± 1	15 ± 1	15 ± 1	16 ± 1	14 ± 1	15 ± 1
HEMATOCRITO %	45 ± 3	46 ± 2	44 ± 3	46 ± 4	44 ± 2	45 ± 2
VEL. DE SED. GLOBULAR mm/h.	7 ± 9	7 ± 9	2 ± 1	2 ± 1	5 ± 7	5 ± 7
LEUCOCITOS millones/ml	9 ± 2	10 ± 3	7 ± 1	9 ± 2	9 ± 2	9 ± 2

TABLA No. 7 Determinación de Biometría Hemática en una prueba de esfuerzo aeróbica a diferentes grados de temperaturas.
N=14 (*p<0.05)

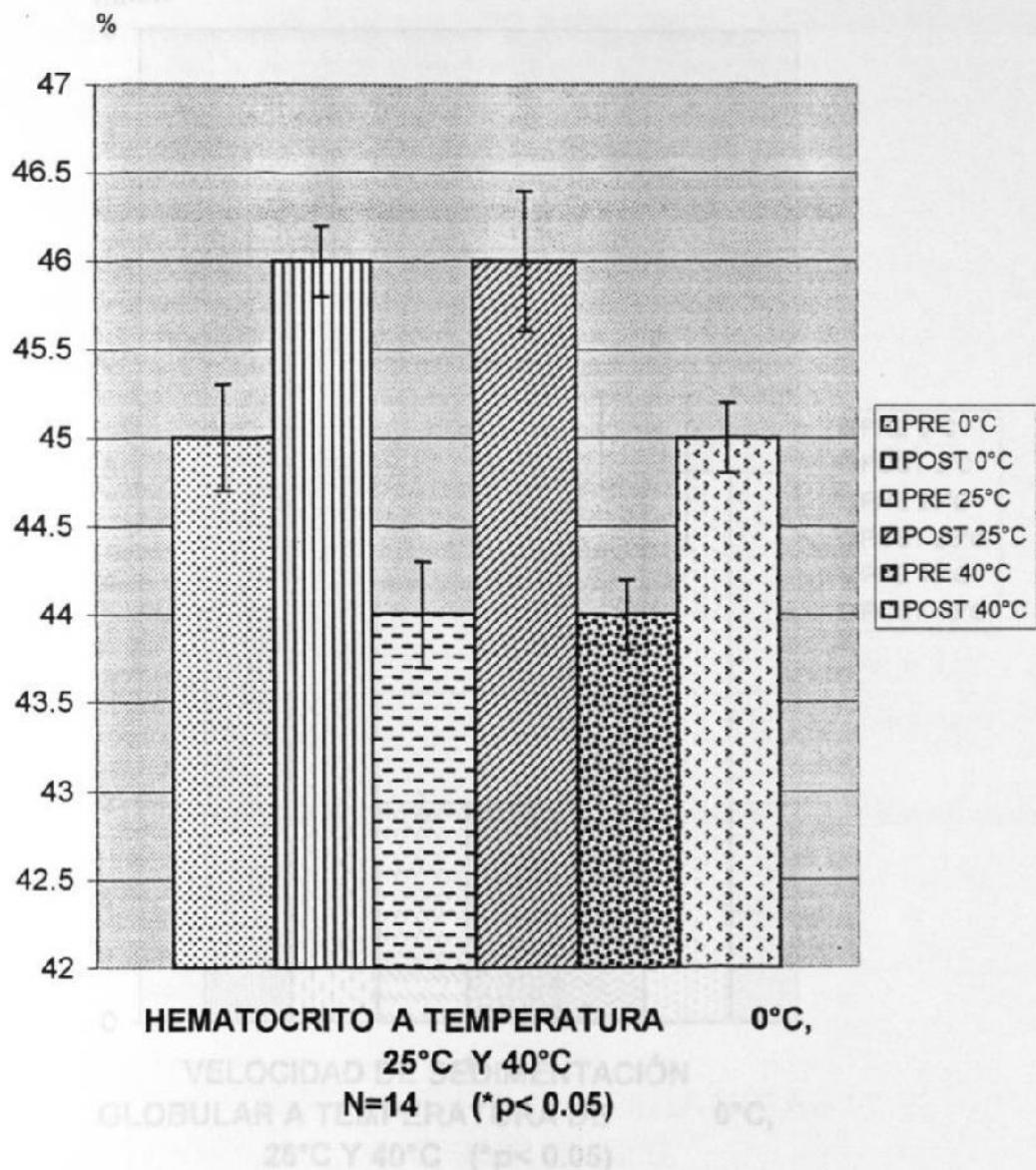
HEMOGLOBINA A TEMPERATURA DE 0°C,
25°C Y 40°C
N=14 (*p < 0.05)

**VARIACIONES METABÓLICAS EN UNA PRUEBA DE
ESFUERZO AERÓBICA**



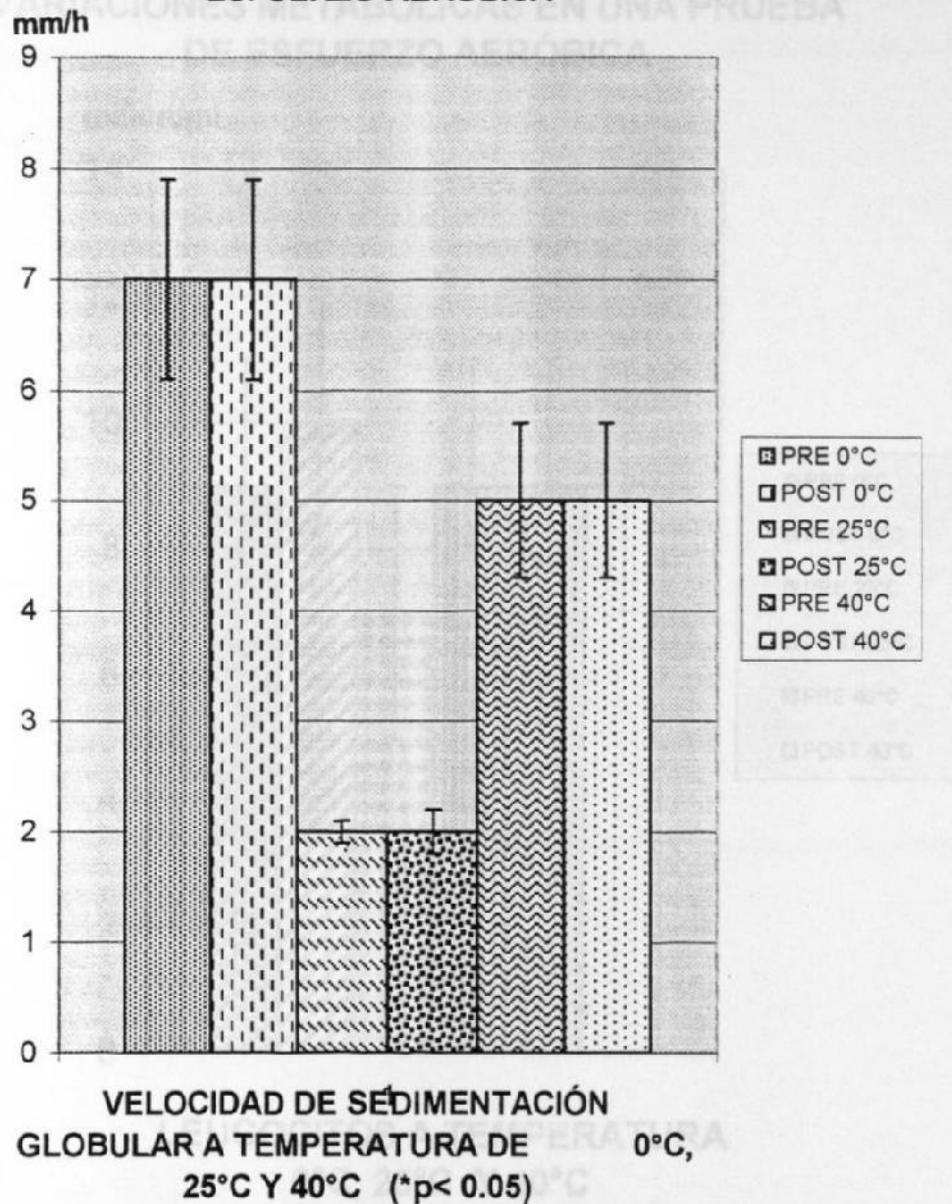
GRÁFICA # 15

**VARIACIONES METABÓLICAS EN UNA PRUEBA DE
ESFUERZO AERÓBICA**



GRÁFICA # 16

VARIACIONES METABÓLICAS EN UNA PRUEBA DE ESFUERZO AERÓBICA

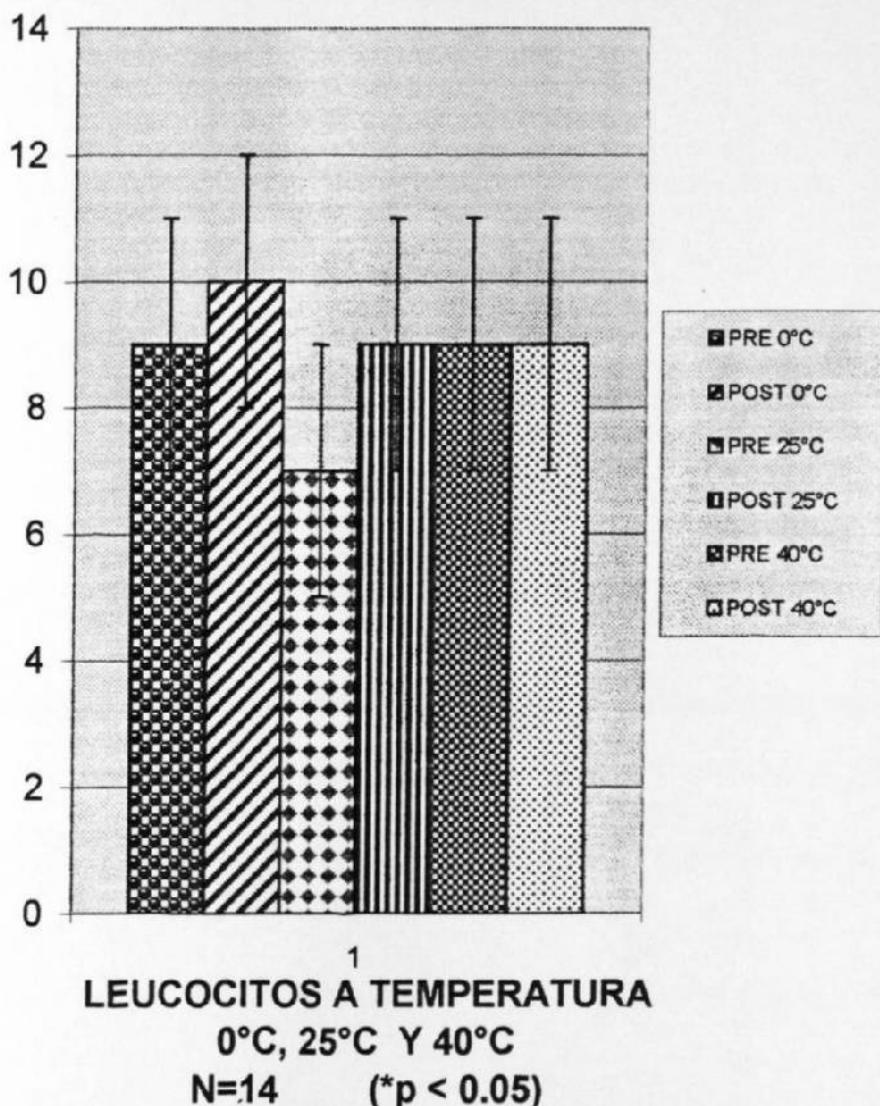


GRÁFICA # 17

Los niveles de ácido láctico se incrementaron en forma proporcional en cada uno de los grupos de acuerdo a la actividad física realizada, sin observarse diferencias significativas entre los grupos estudiados. (Gráfica N° 19).

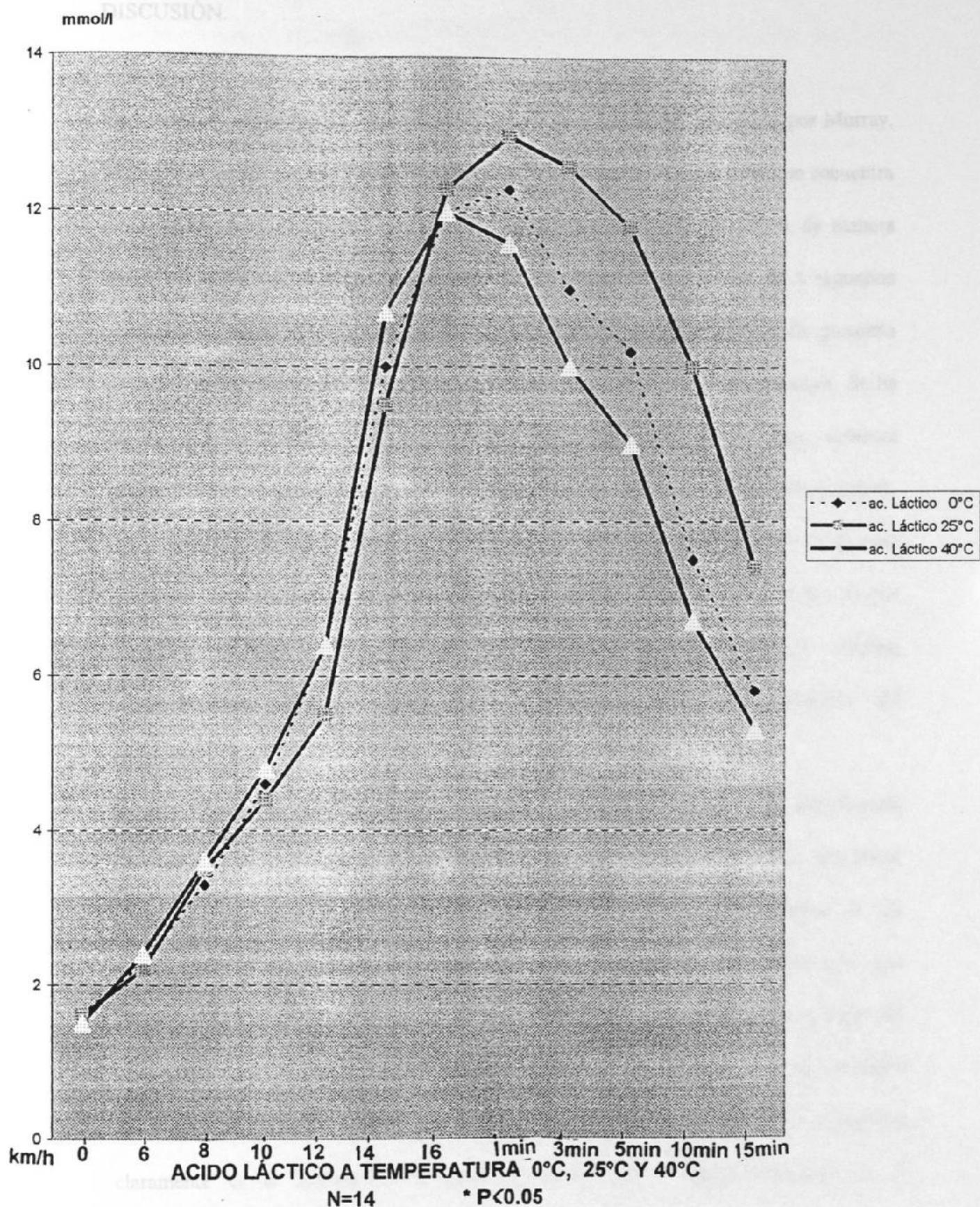
VARIACIONES METABÓLICAS EN UNA PRUEBA DE ESFUERZO AERÓBICA

million/ml



Los niveles de ácido láctico se incrementaron en forma proporcional en cada uno de los grupos de acuerdo a la actividad física realizada, sin observarse diferencias significativas entre los grupos estudiados (Gráfica No. 19).

VARIACIONES METABÓLICAS EN UNA PRUEBA DE ESFUERZO AERÓBICA



GRÁFICA # 19

DISCUSIÓN.

En diversos experimentos realizados durante el ejercicio se ha reportado por Murray, Magnusson (35,36) que una fuente energética primordial es la glucosa, la que se encuentra almacenada en el organismo en forma de glucógeno de donde se utiliza de manera inmediata la glucosa al inicio de un ejercicio cuya duración sea mayor de 6 segundos conforme aumenta la duración del ejercicio se incrementan los niveles de glucemia producto de la glucogenólisis, en igual forma en cualquier nivel de temperatura. Se ha descrito por los investigadores (35,36,49) que a medida que continúa el trabajo, aumenta paulatinamente el ingreso de glucosa a la sangre, proporcionado por la glucogenólisis, con el resultado de cierto aumento de la síntesis de glucosa. Este incremento de glucosa puede ser condicionado por la merma de la concentración de insulina en la sangre, lo que determina su papel importante en el proceso de abastecimiento de energía, incrementándose entonces la movilización de ácidos grasos libres provenientes del metabolismo de la grasa.

En este estudio se cuantificó un incremento de glucosa posejercicio con significancia estadística en las tres condiciones estudiadas de temperatura, lo que se puede interpretar como una demanda energética dada por el ejercicio, independientemente de las condiciones de temperatura ambiental, siendo los carbohidratos los substratos que abastecen las fuentes de energía en forma de ATP, lo que se cuantifica en este estudio del incremento de glucosa sanguínea concuerda con lo reportado por algunos autores como es el caso de Benedict (1991) sin embargo, lo que en este estudio se comprueba claramente es el incremento de glucosa posejercicios independientemente de la

temperatura del medio ambiente, en un esfuerzo submáximo de corta duración (de 18 minutos promedio), entendiéndose submáximo aeróbico su aporte energético dado por carbohidratos principalmente y constituyendo un ejercicio de larga duración, en el que, el aporte energético principalmente esta dado por lípidos, y su tiempo de duración es en promedio mayor de 18 minutos. Se ha destacado la importancia del metabolismo de los ácidos grasos que inicia su proceso de oxidación con el incremento de la lipasa, enzima que aumenta durante el ejercicio (2,50,56) En este estudio se observó un incremento de los lípidos con significancia estadística en el posejercicio en el grupo de 0°C, sin observarse modificaciones con significancia estadística en el colesterol HDL, colesterol LDL, triglicéridos y colesterol total; de tal forma que nuestros hallazgos son diferentes a lo que se reporta en la literatura. Es posible que en este estudio se incrementó la oxidación de las grasas para producir calor y no para la producción energética la síntesis de ATP, se afirma lo anterior al considerar que solo se presentó este cambio a 0°C, lo que se esperaría se presentara también a los 40°C si fuera por la producción de ATP. Debido a la variedad de efectos de la oxidación, la respuesta esperada sobre el rendimiento del trabajo físico es muy amplia, por lo que no se limita los efectos conocidos hasta ahora, imponiéndose un reto para el estudio de estos cambios metabólicos.

El ácido úrico se reportó con un incremento significativo en los grupos posejercicio a 0°C y 40°C, un hallazgo que es semejante con lo reportado en la literatura por Westing, Keenna, (63,64,65) que han estudiado el comportamiento del ácido úrico durante el ejercicio, observándose incremento del mismo en los estados de hipoxia y acidosis. En este estudio es probable que el incremento se haya dado por el estímulo provocado por el estado de acidosis más que por la hipoxia tisular que se manifiesta durante una

actividad física que no alcanza a compensarse fisiológicamente y se presenta la deuda de oxígeno por la falta de aportación suficiente de O₂, incrementándose los H⁺. Se sugiere la posibilidad de realizar estudios de ejercicio a diversas intensidades y duración para definir las propiedades del ácido úrico en el ejercicio como un parámetro que nos permitiera de alguna manera conocer el esfuerzo dado en el deporte y su relación con la hipoxia tisular.

En la cuantificación de Hemoglobina, Hematocrito, Velocidad de Sedimentación Globular, Leucocitos, no se observaron en este estudio diferencias significativas, como lo reporta Schmidt, col. (29,48). Donde explica que el incremento en el hematocrito y la hemoglobina se relacionan con la hemoconcentración la que se presenta en el ejercicio de duración prolongada para mejorar el aporte de oxígeno tisular. También se encuentra la hemoconcentración en los estados de deshidratación, en este estudio no se observó hemoconcentración al no haber un estado de deshidratación y no haberse realizado un ejercicio de duración prolongado que diera lugar a un incremento de los eritrocitos y la densidad sanguínea.

Las enzimas estudiadas de transaminasa glutámica oxaláctica, creatininfosfocinasa, deshidrogenasa láctica no sufrieron cambios significativos, solo se observó incremento significativo en la transaminasa glutámico pirúvica en el grupo de 0° C; es posible que este incremento se relacione con el metabolismo de las grasas que aumentan su oxidación en mayor proporción por el efecto de la temperatura fría.

En los niveles de ácido láctico no se observaron diferencias significativas entre los grupos estudiados, considerando lo reportado por Brooks, Stegmann, Hollmann (8,26,51,52,54,55) quienes han descrito que los incrementos de ácido láctico se dan

principalmente en los ejercicios de tipo anaeróbico, que se caracterizan por ser de corta duración y alta intensidad. En este trabajo experimental que comprendió una actividad promedio de 25 minutos con una intensidad que fue incrementándose de manera gradual, permitió la realización de un ejercicio predominantemente aeróbico en la etapa inicial y anaeróbico en la etapa final del esfuerzo en los tres diferentes grados de temperatura, con un incremento del ácido láctico en igual proporción en los tres grupos estudiados.

La frecuencia cardiaca máxima entre los grupos fue semejante, solo se reporta un decremento de un 5% a temperatura de 0°C, lo que representa desde el punto de vista cardiovascular una disminución del gasto cardíaco lo que puede permitir una mayor actividad física y consecuentemente incrementar la capacidad del ejercicio, quedando por aclarar si estos decrementos de la frecuencia cardiaca máxima tengan alguna repercusión en esfuerzos de larga duración. Matveev, Gauthier (37,38,57) mencionan que la respuesta cardiovascular se da en función de la carga de trabajo y que el medio ambiente puede influir en la función, sin embargo se comprobó en este estudio que en los tres grupos estudiados alcanzaron una velocidad máxima muy semejante de 16.4 km/h, sin diferencias significativas entre los grupos, alcanzado en un tiempo promedio de 18 minutos, por lo que se le clasifica dentro de la categoría de corta duración.

El consumo máximo de oxígeno absoluto (VO₂ max.) fue de 3951 L/min a 0°C, de 3894 L/min a 25°C y de 3770 L/min a 40°C, no observándose diferencias significativas entre los grupos. De estos resultados se desprende que la capacidad física que se realizó en los tres medios de temperatura fue igual sin modificaciones en el trabajo físico, es importante mencionar que el VO₂ max es el parámetro utilizado principalmente para poder conocer la capacidad de trabajo físico aeróbico.

Lo que queda claro en este estudio es que se presentaron variaciones metabólicas en algunos de los substratos estudiados como se hace referencia en párrafos anteriores. El aporte de esta investigación abre las posibilidades de realizar varios trabajos de investigación en el campo del deporte y sus cambios metabólicos ya que dada la amplitud de este estudio nos permite observar una serie de modificaciones en carbohidratos y lípidos, así como en el ácido úrico. Sin embargo es recomendable una investigación con ejercicios de larga duración con análisis hemodinámico en diferentes condiciones de temperatura y esfuerzo. Las características de corta duración de esta prueba, si bien es cierto, permiten determinar la máxima capacidad aeróbica en condiciones extremas de temperatura, deja en claro que las alteraciones metabólicas y/o químicas en sangre no influyen en la máxima capacidad física obtenida; por lo cuál se establece que esfuerzos máximos aeróbicos de corta duración son poco influenciables, demostrado por los cambios metabólicos que se producen en ellos en condiciones de temperatura a 0°C, 25°C, y 40°C. Sin embargo, queda abierta la posibilidad de que se produzcan cambios metabólicos en esfuerzo aeróbico de larga duración bajo condiciones de temperatura extrema.

CONCLUSIONES

- 1.- El ejercicio aeróbico máximo de corta duración (menor de 18 minutos) realizado a temperatura extrema ambiental de 0°C y 40°C produce cambios metabólicos que NO influyen en la modificación de la capacidad física máxima del individuo.
- 2.- Los cambios significativos metabólicos encontrados en (glucosa, lípidos) así como en la química sanguínea (TGP) no alteran significativamente la capacidad física máxima en esfuerzo de corta duración.
- 3.- Se requerirán estudios que demuestren que estas alteraciones a temperaturas extremas de 0° C y 40°C en esfuerzo de larga duración provoquen una modificación en la capacidad física máxima.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- ANDERSON, RUTH K, AND W. LARRY KENNEY. Effects of age on heat-activated sweat gland density and flow during exercise in dry heat.
J. Appl. Physiol. 63(3); 1089-1094, 1987.

- 2.- AHUMADA AYALA MIGUEL, ALFONSO CERVERA,GUILLEMO CARDOSO Efectos del acondicionamiento fisico aeróbico sobre el perfil de lipoproteinas plasmáticas en un grupo de voluntarios sanos. Arch. Inst. Cardiol. Méx. 59; 43-50 , 1989.

- 3.- ARMSTRONG LE, COSTILL DL, FINK WJ. Changes in body water and electrolytes during heat acclimation: effects od dietary sodium. Aviat, space Environ. Med. 58; 143-148, 1987

- 4.- ART, P.T. LEKEUX Effect of environmental temperature and relative humidity on breathing pattern and heart rate in ponies during and after standardised excersise. The Veterinary Record. 123; 295-299, 1988.

- 5.- ANDREW J. YOUNG, MICHAEL N. SAWKA, LESLIE LEVINE, BRUCE S. CADARETTE, AND KENT B. PANDOLF. Skeletal muscle metabolism during exercise is influenced by heat acclimation. J. Appl. Physiol. 59(6) ;1929-1935, 1985.

- 6.- BALSOM, SEGER, SJODIN, EKBLOM. Physiology responses to maximal intensity intermittent exercise European Journal of Applied Physiology and occupational Physiology. **56**; 144-149; 1992.
- 7.- BENEDICT B. YASPELKIS III AND JOHN L. IVY. Effect of carbohydrate supplements and water on exercise metabolism in the heat. J.Appl. Physiol. **71**(2); 680-687, 1991
- 8.- BROOKS, G.A. Current conceps in lactate exchange. Med. Sci Sports, Exerc. **23**(8) ; 895-906, 1991.
- 9.- CASSIS, L.A.R.E. STITZEL, R.J. HEAD. Influence of cold induced Increases in Sympathetic Nerve Activity on Norepinephrine Hypertensive Rat. Blood Veassels **25**: 82-88, 1988
- 10.- COSTILL DAVID L. Muscle Metabolism and electrolyte balance during heat acclimation. Acta Physiol Scand **128** (suppl 556) ; 111-118, 1986
- 11.- CONSTILL DAVID L., COTE R, FINK WJ. Muscle water and electrolytes followin varied levels of dehydaration in man. J. Appl Physiol **40**; 6-11, 1976.
- 12.- COCHRAN H G Diseños experimentales. Editorial Trillas, México, D.F. 1981.

- 13.- DANN ELDAD J. SHMUEL GILLS, AND RUTH BURSTEIN Effect of fluid intake on renal function during exercise in the cold. *Aur. J. Appl. Physiol.* **61**; 133-137, 1990.
- 14.-DOUGLAS KING, DAVID L. COSTILL, WILLIAM J. FINK, MARK HARGREAVES, AND ROGER A. FIELDING. Muscle metabolism during exercise in the heat in unacclimatized And acclimatized humans. *J. Physiol.* **59** (5); 1350-1354, 1985.
- 15.- FREITAS C.R. AND M.G. RYKEN. Climate and physiological heat strain during exercise *Int. J. Biometeorol.* **33**; 157-164, 1989.
- 16.- FENSTER JULIANE ET. AL. The relation ship between peak oxygen up take and physical activity in six to eight year old children. *Pediatric Exercise Science.* **1**, 127-136, 1989.
- 17.- GRUCZA, R., Water distribution in excersise men under hot conditions. *Acta Physiol. Pol.* **98**; 726-732, 1987.
- 18.- GONZALEZ, R.R., K.B. PANDOLF AND A.P. GAGGE. Heat acclimation and decline in sweating during humidity transients. *J. Appl. Physiol.* **36** (4); 419-425, 1974.

19.-GRAHAM, TERRY E., PREMILA SATHASIVAM, AND KEN W,MAGNAUGTON. Influence of cold, exercise, and caffeine on catecholamines and metabolism in men. *J. Appl. Physiol.* **70** (5); 2052-2058; 1991.

20.- GARBY L.O. LAMMERT AND E. NIELSEN. Changes in energy expenditure of light physical activity during a 10 day period at 34° C environmental temperature. *European Journal of Clinical Nutrition.* **44**; 241-244, 1990.

21.- GREEN HJ, SUTTON J, YOUNG PM, CYMERMAN A,HOUSTON CS: Operation Everest II: muscle energetics during maximal exhaustive exercise. *J. Appl Physiol* **66**; 142-150, 1989.

22.- GREENLEAF, J.E. Problem; thirst drinking behavior, and involuntary dehydration. *Med. Sci. Sports Exerc.* **24** (6); 645-656, 1992.

23.- HANS BY G WENZEL, MD, CLAUS MEHNER, MD, PAUL SCHWARZENAU, Evaluation of tolerance limits for humans under heat stress and the problems involved. *Scand J. Work Environ Health* **15**(suppl 1); 7-14, 1989.

24.- HELLSTEN-WESTING, SELLEVI, SJOEDIN. Plasma accumulation of hypoxantine, uric acid and creatine kinase following exhausting runs of differing durations in man. *Eur J. Appl Physiol.* **62** (5) ; 380-384, 1991.

- 25.- HEPHARD, R.J Fat Metabolism, Exercise, and the cold. Can J. Spt. Sci. 17(2); 83-90, 1992.
- 26.- HOLLMAN W. Behavior of lactate during physical exercise Sportmed 8; 48-58, 1988
- 27.- IRION L. GLENN Responses of distance runners and sprinters to exercise in a hot environment. Aviat. Space Environ. Med. 58 ; 948-953, 1987.
- 28.- KIRWAN, COSTILL, HOUWARD, MITCHELL, FLYNN. Changes in selected blood measures during repeated days of intense training and carbohydrate control. International Journal of sports medicine. 45; 362-366, 1990.
- 29.- KRAEMER, BROWN. Alterations in plasma volume corrected blood componentss of marathon runners and concomitant relation ship to performance. European Journal of Applied Physiology and occupational physiology. 24; 579-584, 1986.
- 30.- LEMON P.W.R. AND K.E YARASHESKI. Feasibility of sweat collection by whole body, washdown in moderate to hing humidity environments. Int. J. Sports Med. 6 (1) ,41-43, 1985.

- 31.- MARTINEAU L. AND JOCOBO. Free fatty acid availability and temperature regulation in cold water. *J. Appl. Physiol.* **67**; 2466-2472, 1989.
- 32.- MARSHALL HENRY C., FORT WAINWRIGHT, ALASKA The effects of cold exposure and exercise upon peripheral function. *Arch Environ Healt* **24**; 325-330,1972.
- 33.- MARTINEZ G.A. *Diseños experimentales, métodos y elementos de teoría*. Edit. Trillas, México, D.F. 1983.
- 34.- MUZA SR. PIMENTAL NA. COSIMINI HM. Portable ambient air microclimate cooling in simulated desert and tropic conditions. *Avist. Space Environ. Med.* **59**; 553-558, 1988.
- 35.- MURRAY R., G.L. PAUL J.G. SEIFERT, AND D.E. EDDY. Responses to varying rates of carbohydrate ingestion during exercise. *Med. Sci. Sport. Exerc.* **23** (6); 713-718, 1991.
- 36.- MAGNUSSON Y, AND SHULMAN G.I. Pathways of hepatic glycogen synthesis humans. *Med. Sci. Sport. Exerc.* **23** (8); 939-943, 1991.
- 37.- MATVEEV, L.N. Working capacity and hemodynamics in men living in temperate and high latitudes. *Fiziol. Cheloveka* **11** (1); 113-120, 1985.

38.- M. GAUTHIER, ET.AL. The phisical work capacity of canadian children, aged seven to 13 in 1983, comparasion with 1968. *Pediatric, Exercise Sciense* 1; 127-136, 1984.

39.- P. FLETCHER, S W FLETCHER, E H WAGNER. *Epidemiología Clínica*. ED. Ediciones Consulta S A , Barcelona, 1989.

40.- PARKER R.H. Physiological adaptations and activity recorded at a polar base. *Eur.J. Appl. Physiol.* 54; 363-370, 1985.

41.- PUGH, L.G. Oxigen in take in track and treadmill running with observations on the effect of air resistance. *J. Physiol.* 207; 823-835, 1970.

42.- RANDLE Y. P.M. AND S J. LEGG. A comparison of the effects of mixed statoc and dynamic work with mainly dynamic work in hot conditions. *Eur. J. Appl Physiol.* 54 ; 201-206, 1985.

43.- RYSZARD GRUCZA. Water loss distribution in exercising men under hot conditions. *Acta Physiol Pol.*, 38 (1) ; 6-14, 1987.

44.- ROTH D.A. The sarcolemmal lactate transporter, transmembrane determinante of lactate flux. *Med. Sci. Sport Exerc.* 23 (8); 925-934, 1991.

- 45.-SMITH CHRISTINE M. SMITH, SANDRA D ANDERSON, STEPHEWALS.
Aninvestigation of the effects of heat and water exchange in the recovery period after
exercise in children with asthma. Am. Rev. Respir. Dis. 140; 598-605, 1989.
- 46.- SZLYK PC, SILS IV, FRANCESCONI RP, HUBRARD RW Patterns of human
drinking: effects of exercise, water temperatur And food consumption. Aviat Space
Environ Med. 61; 43-48, 1990.
- 47.- SAWKA, MICHAEL N., MICHAEL M M. TONER, RALPH P. FRANCESCI NI,
AND KENT B. PANDOLF. Hypohydration and exercise: effects of heat acclimation,
gender, and Environment. J. Appl Physiol: Respirat. Environ. Exercise Physiol. 55(4);
1147-1153, 1983.
- 48.- SCHMIDT, W.N. MAASSEN, U. TEGTBUR, AND K.M. BRAUMANN.
Changes in plasma volume and red coll formation after a marathon competition Eur.
J. Appl Physiol. 58; 453-458, 1989.
- 49.- SERGEYEVICH V. MISHCHENCKO Fisiología del Deportista Editorial
Paidotribo 1º. Ed. 1995.
- 50.- SHEPARD, R.J. Fat metabolism, exercise and the cold. Can. J. Spt. Sci. 17 (2);
83- 90. 1992.

- 51.- STEGMANN H. AND W. KINDERMANN Comparison of prolonged exercise tests at the individual anaerobic and the fixed anaerobic. Thres bold of 4 mmol lactate. Ind. J. Sportd Med. 3; 105-110, 1982.
- 52.- STEGMANN H. W. KINDERMANN, AND A. SCHNABEL. Lactate kinetics and individual anaerobic threshold. Inst. J. Sport Medicine 2 (3); 160-165, 1981.
- 53.- SCHUMER W. Cell metabolism and lactate. Lactate in acute conditions. Int. Symp., Basel 1-9 1978
- 54.- SMOLANDER, J.P. KOLARI, O. KORHONEN AND R. IL MARINEN. Aerobic and anaerobic responses to incremental exercise in a thermoneutral and a hot dry environment. Acta Physiol Scand 128; 15-21, 1986.
- 55.- SELP R.L. DAVID SNEAD, EDGAR F PIERCE. Perceptual responses and blood lactate concentration: efect of training state. Med. Sci. Sports Exerc. 23 (1); 80-87, 1991.
- 56.- TIMMONS, B.A. J. ARAUJO, AND R.T. THOMAS. Fat utilization enhanced by exercise in a cold environment. Med. Sci. Sports Exerc., 17 (6); 673-678, 1985.
- 57.- THERMINARIAS, A.P. FLORE, M.F. ODDOU-CHIRPAZ, C. GHARIB, AND G.

GAUQUELIN. Hormonal responses to exercise during moderate cold exposure in young us, middle-aged subjects. *J. Appl. Physiol.* **73**(4); 1564-1571, 1992.

58.- THERMINARIAS A. Acute exposure to cold air and metabolic responses to exercise *Int. J. Sport Med.* **13** (1); 187-190, 1992.

59.- THORSON O., LILJO B., AHLGREN L., HENDAL B., WERTLIN N. The effect of focal cold application on intramuscular blood flow at rest and after running. *Med. Sci. Sports Exerc.* **25**(2);160-163,1989.

60.- YASPELKINS, BENEDICT B, III AND HOHN L., IVY. Effect of carbohydrate supplements and water on exercise metabolism in the heat. *J. Appl. Physiol.* **71**(2); 680-687, 1991.

61.- KENNEY, W.L. AND R.K. ANDERSON. Responses of older and younger women to exercise in dry and humid heat without fluid replacement. *Med. Sci. Sports Exerc.* **20** (2); 155-160, 1988.

62.- KOZLOWSKI, D., Z BRZEZINSKA, B. KRUK, H. KATURA USCILKO, J.E. GREENLEAF, AND K. NAZAR. Exercise hyperthermia as a factor limiting physical performance: temperature Effect or muscle metabolism. *J. Appl. Physio.* **59** (3); 766-773, 1985.

63.- KEENAN D, ALLEN, G. Uric acid production and excretion with exercise.
Australian Journal of Science and Medicine in Sport. 7 (8) 3-6, 1988.

64.- WESTING Y HELLSTEN SOLLEVI, A SJOEDIN Plasma accumulation of
hypoxa the uric acid and creatine kinase following exhausting runs of differing durations
in man. European Journal of Applied Physiology 62(5); 380-384, 1991.

65.- WESTING Y SJOEDIN B Changes in plasma concentration of hypoxanthine
and uric acid in man with short distance running at various intensitat. Int. J. Sports
Med. 11 (6); 493-495, 1990.

AUTOBIOGRAFÍA.

NOMBRE:

**ANTONIO HUMBERTO BRACHO
HUEMOELLER.**

Fecha de nacimiento:

11 de enero de 1951

Lugar de Nacimiento:

H. del Parral. Chih., Méx.

MEDICO CIRUJANO

FACULTAD DE MEDICINA

UNIVERSIDAD JUAREZ DEL ESTADO DE
DURANGO. (1972-1977)

MAESTRIA EN CIENCIAS CON
ESPECIALIDAD EN FISIOLOGIA MEDICA

FACULTAD DE MEDICINA. U.A.N.L.
(1979-1981)

ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACION,
INVESTIGACIÓN Y ADMINISTRACION
EDUCATIVA.

INSTITUTO NACIONAL DE
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA (1986-1987)

ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA DEL
DEPORTE Y REHABILITACIÓN.

FACULTAD DE MEDICINA U.A.N.L
HOSPITAL UNIVERSITARIO (RESIDENCIA)
(1990-1994)

DOCTURADO EN MEDICINA (DR. MED.)

FACULTAD DE MEDICINA UANL
(1993-1997) (candidato)

DIPLOMADOS Y CURSOS.

INSTRUMENTACION Y FISIOLOGIA
EXPERIMENTAL.

CINVESTAV-IPN (1980)

ENSEÑANZA DE LA FISIOLOGIA EN LA
CARRERA DE MEDICINA.

FAC. MEDICINA UASLP (1981)

CURSOS SOBRE DISEÑO DE PLANES DE
ESTUDIO. OBJETIVOS. EVALUACIÓN.
DINÁMICA DE GRUPOS.

UJED. (1977)

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN EN
LA SALUD CON BASES EPIDEMIOLOGICAS.
IIC-UJED. (1987)

SEMINARIO EN MEDICINA DEPORTIVA Y
REHABILITACIÓN.
THE UNIVERSITY OF SOUTH ALABAMA,
MOBILE, ALABAMA. (1994)

DIPLOMADO - INVESTIGACIÓN EN
EPIDEMIOLOGÍA CLÍNICA.-IMSS 1998

DIPLOMADO - FORMACION PARA LA
ENSEÑANZA DE LA MEDICINA.
FAC.MEDICINA UJED- UNAM. 1999

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PRESENTADOS EN CONGRESOS:

LINEAS DE INVESTIGACIÓN:

FISIOLOGÍA DEL
EJERCICIO.(METABOLISMO)
20 TRABAJOS PRESENTADOS EN
CONGRESOS NACIONALES.

FISIOLOGÍA BASICA (GLUCOSA)
12 TRABAJOS PRESENTADOS EN

CONGRESOS NACIONALES.

ALIMENTOS FUNCIONALES
(FITOTERAPIA)

10 TRABAJOS PRESENTADOS EN
CONGRESOS NACIONALES.

ACTIVIDADES ACADEMICAS Y ADMINISTRATIVAS.

PROFESOR FUNDADOR CCH-UJED
CATEDRÁTICO EN CIENCIAS
EXPERIMENTALES.
MEDIO TIEMPO. (1973-1981)

PROFESOR DE PSICOFARMACOLOGÍA.
DIVISIÓN DE HUMANIDADES Y CIENCIAS
UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (1980-81)

PROFESOR DE PSICOFISIOLOGÍA.
FACULTAD DE PSICOLOGÍA .UANL (1981)

COORDINADOR DEL AREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES. C.C.H-UJED (1973-78)

**COORDINADOR DEL AREA DE RECURSOS HUMANOS Y FORMACION DE PROFESORES DEL DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN Y DESARROLLO ACADÉMICO. UJED.
(1975-1979)**

**CATEDRÁTICO DE TIEMPO COMPLETO
FISIOLOGÍA MEDICA CON LABORATORIO
FACULTAD DE MEDICINA UJED. (1981-2000)**

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE FISIOLOGÍA
FAC. MEDICINA UJED. (1983-1996).**

ASOCIACIONES Y COLEGIOS.

**COLEGIO MEDICO DE DURANGO
SOCIO.- (1985-)**

**CONSEJO INTERNACIONAL DE
ASOCIACIONES Y COLEGIOS DE
ACUPUNTURA. A.C.
SOCIO. (1985- 1990)**

**SOCIEDAD MÉDICA DEL IMSS
SOCIO (1985 – 2000)**

**SOCIEDAD MÉXICANA DE
MICROCIRCULACIÓN.
SOCIO FUNDADOR. (1988-1995)**

**ASOCIACIÓN DE MÉDICOS GENERALES Y
MÉDICOS FAMILIARES A.C.
CAPITULO DURANGO.
SOCIO FUNDADOR (1994-2000)**

**COLEGIO DE MEDICOS GENERALES Y
ESPECIALISTAS DE DURANGO A.C.
SOCIO FUNDADOR- EXSECRETARIO.**

COMISIONES.

**MIEMBRO DE LA COMISIÓN
DICTAMINADORA PARA LA REVISIÓN Y
ANÁLISIS DEL REGLAMENTO DEL
PROGRAMA DE ESTÍMULOS AL
DESEMPEÑO DEL PERSONAL DOCENTE DE
LA UJED. (MAYO-SEPTIEMBRE 1998)**

**INTEGRANTE DE LA COMISIÓN
ELECTORAL PARA LA ELECCIÓN DE
RECTOR U.J.E.D PERÍODO 1998-2004.
(AGOSTO-OCTUBRE 1998)**

**MIEMBRO DEL JURADO PARA EXAMENES
PROFESIONALES DE LICENCIATURA Y
POSGRADO DE LA FACULTAD DE
MEDICINA U.J.E.D**



