

112222  
18  
31  
1997

**DETERMINACION EL DOBLE PRODUCTO EN  
PACIENTES SANOS CON ENTRENAMIENTO  
AEROBICO: ESTANDARIZACION DE VALORES.**

  
**AUTOR: JORGE ALBERTO ZURITA FERNANDEZ  
MEDICO RESIDENTE  
MEDICINA FISICA Y REHABILITACION**

  
**ASESOR Y TITULAR DEL CURSO  
DR. JOSUE GOIZ DURAN**

**I. S. S. S. T. E.**  
SUBDIRECCION GENERAL MEDICA  
**RECIBIDO**  
FEB. 24 1997  
JEFATURA DE LOS SERVICIOS DE ENSEÑANZA

  
**SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION  
DR. CARLOS CARBALLAR RIVERA**

  
**COORDINADOR DE ENSEÑANZA  
DR. EDUARDO LLAMAS GUTIERREZ**



**JEFATURA  
DE ENSEÑANZA**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1997



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

### PAGINA

1	PORTADA
2	RESUMEN
3	SUMMARY
4	INTRODUCCION
6	MATERIAL Y METODO
8	RESULTADOS
10	CONCLUSIONES
11	ESTANDARIZACIONES
17	TABLA DE RESULTADOS
18	GRAFICAS
31	BIBLIOGRAFIA

**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 1**

**TITULO:  
DETERMINACION DEL DOBLE PRODUCTO EN PACIENTES  
SANOS CON ENTRENAMIENTO AEROBICO: ESTANDARIZACION  
DE VALORES.**

**AUTOR:  
DR. JORGE ALBERTO ZURITA FERNANDEZ.**

**COORDINACION:  
AUXILIARES DE DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO**

**SERVICIO:  
MEDICINA FISICA Y REHABILITACION**

**DEPARTAMENTO:  
REHABILITACION CARDIACA**

**INSTITUCION:  
CMN "20 DE NOVIEMBRE", I.S.S.S.T.E**

**DOMICILIO:  
ROBERTO GAYOL 1421  
COL. DEL VALLE CP. 03100  
MEXICO, D.F.  
TEL: 575 70 22 EXT. 1731  
566 77 91 (PARTICULAR).**

**RESUMEN**

El objetivo fue estandarizar el doble producto en paciente sanos con entrenamiento aeróbico, en reposo y durante una prueba de esfuerzo, comparandolo con pacientes sanos sedentarios, con similitud en la edad. Se estudiaron 61 sujetos sanos con entrenamiento aeróbico (33 hombres y 28 mujeres) comparados con resultados de 61 pacientes sanos sedentarios (43 y 18 respectivamente) con edades comprendidas entre los 18 y 41 años para ambos grupos. Se les realizó prueba de esfuerzo en banda sin fin con protocolo modificado de Bruce (Sheffield) para determinar y estandarizar el doble producto en reposo, por etapa de la prueba y por grupos de edad. Se realizó en el departamento de rehabilitación cardiaca del servicio de Rehabilitación del CMN 20 de Noviembre del ISSSTE. El análisis estadístico mostró en la curva de regresión lineal diferencia significativa en la comparación entre edades con misma actividad física  $r=0.8$ , no así la correlación de Pearson entre peso y talla  $r=0.5$ . En las comparaciones entre entrenados y no entrenados por grupos de edad se encontró que para el grupo de edad 18-25 años:  $t=0.12$ ,  $vc=1.74$ ,  $p=NS$ ; 26-33:  $t=0.08$ ,  $vc=1.7$ ,  $p=NS$ ; 34-41:  $t=0.6$ ,  $vc=1.7$ ,  $p=NS$ . Se concluye que la estandarización del doble producto en pacientes entrenados es útil para valorar la respuesta cardiaca al ejercicio y el grado de entrenamiento; el sexo, talla y peso no influyen en el resultado del doble producto. Para que la estandarización del doble producto sirva como valor predictivo en pacientes con enfermedad cardiaca, debe estandarizarse en este grupo de pacientes.

**PALABRAS CLAVES:** Doble Producto  
Consumo de oxígeno Miocárdico  
Rehabilitación Cardiaca

**SUMMARY**

**This study objectively investigated to standarize the double product value in healthy patients with aerobic trained during a effort test as in rest in comparison with sedentary healthy patients of de same age, this was de porpose. PATIENTS AND METHODS: 61 healthy subjets with aerobic training (28 females and 33 males) were compared with 61 sedentary healthy patients (18 and 43 respectively). The age ranged from 18 to 41 years. The effort test was applied in the endless band with the Bruce modified protocol (Sheffield) to determine and standarize the double product value in rest, by stage in the test so in groups by age. This work was carried out in the Heart Rehabilitation Department of the Rehabilitation Service at the National Medical Center "20 de Noviembre" ISSSTE. RESULTS: Statistical analysis showed a significant difference in the lineal regressive curve between subjets in the same age with the same physical activity =0.8, not even in the Pearson correlation with weight and height 0.5, comparing subjets with and without a trained by age groups we found for 18 to 25 years old a  $t=0.12$ ,  $vc=1.74$  and  $p=NS$ ; 26-33:  $t=0.08$ ,  $vc=1.7$  and  $p=NS$ ; 34-41:  $t=0.6$ ,  $vc=1.7$  and  $p=NS$ . CONCLUSIONS: To standarize the double product value in the trained subjets is useful to evaluate the heart response to the exercise and the grade of training; the sex, weight and height had not influenced the results. To use the double product value as a predictable standard in patients with a heart disease, it must be standard in patients with a heart disease, it must be standarize in this group of patients.**

**KEY WORDS:**

**DOUBLE PRODUCT  
MYOCARDIACAL OXYGEN CONSUMPTION  
CARDIAC REHABILITATION**

## **DOBLE PRODUCTO: ZURITA 4**

### **INTRODUCCION**

**EL CONSUMO DE OXIGENO CARDIACO** se define como el producto del flujo coronario y la diferencia arteriovenosa de oxígeno en el corazón. Sirve como medida del consumo total de energía por el músculo cardiaco. Se expresa como **MVO<sub>2</sub>**. Es útil para determinar una disminución del trabajo cardiaco en pacientes sanos y con cardiopatía, así como para prescripción de ejercicio en pacientes con riesgo coronario y cardiopatas. Existen referencias que datan de 1958, donde Borst(1) muestra la relación entre la presión del ventrículo izquierdo y la frecuencia cardiaca con el **MVO<sub>2</sub>**, así como la correlación lineal de este con el **MVO<sub>2</sub>**. Sarnoff(2), en el mismo año, muestra las determinantes hemodinámicas del consumo de oxígeno cardiaco con principal atención al índice de tiempo de tensión (índice tensión-tiempo). Fenn(3) demostró que cuando el trabajo cardiaco se incrementa, el **MVO<sub>2</sub>** tiende a ser mayor, por medio de la comparación de la contracción isométrica e isotónica. Más recientemente, Borst(4) marca que el aumento de la postcarga (presión arterial sistémica), frecuencia cardiaca y el estado contráctil proporcionan un aumento en el **MVO<sub>2</sub>**. Existen métodos sencillos para determinar el **MVO<sub>2</sub>**: el **DOBLE PRODUCTO**, que es el índice derivado de multiplicar la presión arterial sistólica por la frecuencia cardiaca y reflejar así el trabajo del corazón. De todos los métodos ideados para determinar el nivel de **MVO<sub>2</sub>**, el más difundido actualmente es la prueba de esfuerzo ergométrica, gradual y progresiva para determinar el doble producto. Ya que es medible, reproducible, graduable y segura. Mediante esta prueba se mide el esfuerzo que es capaz de realizar un individuo. La demanda o consumo de oxígeno cardiaco depende de varios factores, muchos de los cuales pueden ser medidos no invasivamente; estas mediciones son de gran ayuda para así cuantificar el funcionamiento cardiaco en

## **DOBLE PRODUCTO: ZURITA 5**

**pacientes sanos. Las principales determinantes son: frecuencia cardíaca, contractilidad y tensión de la pared del ventricular. Las mediciones son de gran ayuda, también en pacientes con enfermedad cardíaca porque refleja las limitaciones de las arterias coronarias enfermas al proveer un flujo incrementado durante el estrés. mediante este método se obtienen parámetros casi iguales a los reportados en otros estudios invasivos como cateterismo sin ser tan riesgosa, siendo más barata y segura(5). Actualmente nuevas investigaciones han reportado métodos para determinar el incremento o decremento de esta medición en pacientes con isquemia cardíaca por medio de medicamentos: epanolol, nifedipina y cilazapril entre otros(6,7,8). Los cambios en la estructura cardíaca ocurren con el incremento en la edad, la función cardíaca es alterada, principalmente en incremento de presión sanguínea; disfunción diastólica ventricular izquierda es afectada por la edad, el ejercicio máximo produce un alto volumen diastólico final, que guarda un máximo incremento en la salida cardíaca(9). El ejercicio isométrico incrementa la presión arterial, frecuencia cardíaca, contractilidad miocárdica y salida cardíaca; estos cambios ocurren en respuesta a una irradiación neural central, llamado comando central, así como originando un reflejo desde la contracción muscular estática. Estos incrementos causan variabilidad en la medición del doble producto(10, 11, 12, 13). Martínez realizó estandarizaciones del doble producto en pacientes sanos sedentarios y demostró en su estudio que el doble producto no se modifica con peso, talla y sexo (14).**



## **DOBLE PRODUCTO: ZURITA 6**

### **MATERIAL Y METODO**

Se inició con la captación de pacientes sanos de cualquier sexo, que radiquen en la Cd. de México por más de 3 meses y edad comprendida entre 18 a 41 años, que aceptaran voluntariamente participar en el estudio, con el antecedente de practicar deporte aeróbico con evolución mínima de 6 meses, frecuencia 4-5 veces por semana, con duración mayor de 30 minutos, así como pacientes sedentarios sanos con rango de edad igual al grupo entrenado. Se estudiaron 150 pacientes, de los que se eliminaron 28: por presentar alguna enfermedad al momento del estudio, como lesiones del aparato musculoesquelético (4), alteraciones electrocardiográficas durante el ejercicio (4), que no completaron la prueba o al superar el 100% de su frecuencia cardiaca máxima (16), tabaquismo crónico (3), trastorno psiquiátrico (1) durante el estudio. Se realizó prueba de esfuerzo tipo modificada de Bruce (Shiffeld) ya que por sus características es ideal para sujetos jóvenes, sobre todo entrenados, por las primeras etapas que sirven como calentamiento. La prueba se llevó a cabo en el área de rehabilitación cardiaca del servicio de Medicina Física y Rehabilitación del CMN "20 de Noviembre" del ISSSTE. El paciente acudió con ropa y calzado adecuado para la prueba de ejercicio. A cada uno de los pacientes se les aplicó inicialmente un cuestionario para determinar otros factores como edad, tabaquismo, personalidad, ocupación, tipo y tiempo de entrenamiento. Se les tomó peso, talla, frecuencia cardiaca y tensión arterial en reposo para determinar el doble producto inicial, y 30 segundos antes de finalizar cada etapa en la prueba para determinar el doble producto final y obtener así el doble producto total por etapa. Se explicó a cada paciente en que consistía el estudio y la prueba de esfuerzo en sí, con las indicaciones precisas a seguir. Se estandarizaron los valores obtenidos por etapa y por grupos de edad (tablas 1 a la 6). El análisis estadístico se realizó: con una base

## DOBLE PRODUCTO: ZURITA 7

de datos, estadística descriptiva calculando los promedios o medias  $\bar{X}$ , medidas de dispersión SD, ES, Varianza. Se realizó estadística inferencial, prueba t de Student con un valor alfa 0.05 para grupos independientes y dependientes; de igual forma correlación de Pearson estimando coeficientes y regresión lineal, se compararon los resultados con parte de los obtenidos en investigación anterior.

### PROTOCOLO DE SHEFFIELD

ETAPA	MILLAS/HR	% INCLINACION	MET
1	1.7	0	2.3
2	1.7	5	3.5
3	1.7	10	4.6
4	2.5	12	7.1
5	3.4	14	10.2
6	4.2	16	13.5
7	5.0	18	17.2
8	5.5	20	20.4
9	6.0	22	23.8
10	6.5	24	27.5

## RESULTADOS

Se capturaron 75 pacientes entrenados sanos, de los cuales se eliminaron 14 pacientes durante la prueba de esfuerzo: 2 por presentar lesiones del aparato musculoesquelético, 2 por alteraciones electrocardiográficas, 8 por no completar las 10 etapas de la prueba y/o rebasar el 100% de frecuencia cardíaca máxima esperada para su edad; 1 por antecedente de tabaquismo crónico y 1 por trastorno psiquiátrico, presentando ansiedad. La muestra estudiada fue de 61 pacientes entrenados, 18 del sexo femenino (29.50%) y 43 del sexo masculino (70.49%) con edades comprendidas entre los 18 a los 41 comparados con 61 pacientes sedentarios como grupo control (estudio previo), 33 del sexo masculino (54.09%) y 28 del sexo femenino (45.90%) (gráficas # 1 y 2). Se dividieron en 3 grupos de edades, el mayoritario fué de 34-41 años para el grupo sedentario (36.06%) y el de 18-25 años para el grupo de pacientes entrenados (42.62%). El 100% de los pacientes estudiados del grupo entrenado se encontró dentro de su peso ideal, mientras que para el grupo sedentario el 52% presentó algún grado de obesidad, lo cual podría indicar que el sobrepeso disminuye la respuesta aeróbica al ejercicio, afectando la tolerancia al ejercicio (condición física) y un 52% presentó hábito tabáquico, con predominio del sexo masculino (65%). En cuanto a la personalidad predominó la tipo B en un 60.65% y la tipo A en un 39.35% para los pacientes entrenados, en 66% y 34% respectivamente para los sedentarios (gráfica # 3). El total de los pacientes entrenados terminaron las 10 etapas de la prueba de esfuerzo con una aceptable condición física residual, lo que demuestra que la prueba de esfuerzo adecuada para valorar condición física y respuesta cardíaca al ejercicio es la de Bruce. La estandarización se realizó por grupos de edad y se compararon por grupos de la misma edad y diferente actividad física, entrenados y no entrenados (gráfica # 4), no encontrando diferencia estadísticamente significativa: grupo de edad de 18-25 años:  $t=0.12$ ,  $vc=1.74$ ,  $p=NS$ ; 26-33:  $t=0.08$ ,  $vc=1$ ,  $p=NS$ ; 34-41:  $t=0.6$ ,

## **DOBLE PRODUCTO: ZURITA 9**

**vc=1.7, p=NS (gráficas 5, 6, 7; cuadro # 1). Se realizó curva de regresión lineal entre los diferentes grupos de edad de la misma actividad física , encontrando un coeficiente de 0.08 el cual es significativo (gráfica # 8). En la correlación de Pearson para comparar talla y peso se encontró un coeficiente de 0.5 el cual no es significativo (gráfica # 9 y 10). Las curvas de correlación demostraron significancia entre los dobles productos iniciales por grupos de edad, mientras que en el doble producto final fué menor (gráficas 11, 12 y 13).**

## **DOBLE PRODUCTO: ZURITA 10**

### **CONCLUSIONES**

- 1.- La estandarización del doble producto en pacientes sanos entrenados sirve para determinar el grado de condicionamiento físico en pacientes entrenados.**
- 2.- El promedio del doble producto en pacientes sanos con entrenamiento aeróbico fué de 21.728.**
- 3.- Existe diferencia significativa entre el doble producto y los grupos de edad en los pacientes con misma actividad física.**
- 4.- No existe diferencia significativa del doble producto al ser comparado entre los grupos de actividad física y de edad.**
- 5.- No existe correlación significativa entre peso y talla de los dos grupos de pacientes.**
- 6.- No existe correlación entre la edad y el doble producto debido a los cambios en la frecuencia cardiaca y la presión arterial con la edad.**
- 7.- Existe correlación entre el doble producto inicial por grupos de edad en comparación con el doble producto final.**
- 8.- Los valores obtenidos sirven únicamente en lugares con altitud promedio a la Cd. de México.**

**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 11**

**ESTANDARIZACION DEL DOBLE PRODUCTO  
GRUPO DE EDAD 18-25 AÑOS  
PACIENTES SEDENTARIOS**

<b>ETAPA</b>	<b>D.P.</b>	<b>DS</b>
<b>ETAPA 0</b>	<b>7.230</b>	<b>.856</b>
<b>ETAPA 1</b>	<b>11.490</b>	<b>7.725</b>
<b>ETAPA 2</b>	<b>13.659</b>	<b>1.902</b>
<b>ETAPA 3</b>	<b>16.494</b>	<b>2.679</b>
<b>ETAPA 4</b>	<b>19.100</b>	<b>2.971</b>
<b>ETAPA 5</b>	<b>21.650</b>	<b>1.951</b>
<b>ETAPA 6</b>	<b>24.815</b>	<b>2.600</b>

**TABLA # 1**

**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 12**

**ESTANDARIZACION DEL DOBLE PRODUCTO  
GRUPO DE EDAD 26-33 AÑOS  
PACIENTES SEDENTARIOS**

<b>ETAPA</b>	<b>D.P.</b>	<b>D.S.</b>
<b>ETAPA 0</b>	<b>7.194</b>	<b>.923</b>
<b>ETAPA 1</b>	<b>11.245</b>	<b>2.225</b>
<b>ETAPA 2</b>	<b>12.922</b>	<b>2.001</b>
<b>ETAPA 3</b>	<b>15.683</b>	<b>2.141</b>
<b>ETAPA 4</b>	<b>19.562</b>	<b>2.118</b>
<b>ETAPA 5</b>	<b>24.360</b>	<b>1.913</b>
<b>ETAPA 6</b>	<b>27.457</b>	<b>1.262</b>
<b>ETAPA 7</b>	<b>30.516</b>	<b>1.348</b>

**TABLA # 2**

**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 13**

**ESTANDARIZACION DEL DOBLE PRODUCTO  
GRUPO DE EDAD 34-41 AÑOS  
PACIENTES SEDENTARIOS**

<b>ETAPA</b>	<b>D.P.</b>	<b>DS</b>
<b>ETAPA 0</b>	<b>8.622</b>	<b>1.390</b>
<b>ETAPA 1</b>	<b>11.216</b>	<b>1.065</b>
<b>ETAPA 2</b>	<b>13.756</b>	<b>1.224</b>
<b>ETAPA 3</b>	<b>16.360</b>	<b>1.674</b>
<b>ETAPA 4</b>	<b>19.442</b>	<b>2.221</b>
<b>ETAPA 5</b>	<b>24.918</b>	<b>1.975</b>
<b>ETAPA 6</b>	<b>27.303</b>	<b>3.218</b>
<b>ETAPA 7</b>	<b>32.900</b>	<b>1.329</b>

**TABLA # 3**



**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 14**

**ESTANDARIZACION DEL DOBLE PRODUCTO  
GRUPO DE EDAD 18-25 AÑOS  
PACIENTES ENTRENADOS**

<b>ETAPA</b>	<b>D.P.</b>	<b>DS</b>
<b>ETAPA 0</b>	<b>6.000</b>	<b>.707</b>
<b>ETAPA 1</b>	<b>8.580</b>	<b>1.155</b>
<b>ETAPA 2</b>	<b>10.800</b>	<b>1.258</b>
<b>ETAPA 3</b>	<b>12.500</b>	<b>1.339</b>
<b>ETAPA 4</b>	<b>14.155</b>	<b>1.124</b>
<b>ETAPA 5</b>	<b>15.470</b>	<b>1.183</b>
<b>ETAPA 6</b>	<b>18.820</b>	<b>.551</b>
<b>ETAPA 7</b>	<b>20.040</b>	<b>2.743</b>
<b>ETAPA 8</b>	<b>22.260</b>	<b>3.181</b>
<b>ETAPA 9</b>	<b>26.580</b>	<b>1.226</b>
<b>ETAPA 10</b>	<b>29.180</b>	<b>1.470</b>

**TABLA # 4**

**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 15**

**ESTANDARIZACION DEL DOBLE PRODUCTO  
GRUPO DE EDAD 26-33 AÑOS  
PACIENTES ENTRENADOS**

<b>ETAPA</b>	<b>D.P.</b>	<b>DS</b>
<b>ETAPA 0</b>	<b>6.000</b>	<b>.424</b>
<b>ETAPA 1</b>	<b>10.800</b>	<b>.876</b>
<b>ETAPA 2</b>	<b>12.720</b>	<b>2.849</b>
<b>ETAPA 3</b>	<b>14.160</b>	<b>2.623</b>
<b>ETAPA 4</b>	<b>15.600</b>	<b>1.840</b>
<b>ETAPA 5</b>	<b>16.200</b>	<b>1.275</b>
<b>ETAPA 6</b>	<b>19.800</b>	<b>1.551</b>
<b>ETAPA 7</b>	<b>23.400</b>	<b>1.456</b>
<b>ETAPA 8</b>	<b>27.300</b>	<b>1.400</b>
<b>ETAPA 9</b>	<b>30.000</b>	<b>2.771</b>
<b>ETAPA 10</b>	<b>32.640</b>	<b>2.489</b>

**TABLA # 5**

**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 16**

**ESTANDARIZACION DEL DOBLE PRODUCTO  
GRUPO DE EDAD DE 34-41 AÑOS  
PACIENTES ENTRENADOS**

<b>ETAPA</b>	<b>D.P.</b>	<b>DS</b>
<b>ETAPA 0</b>	<b>6.350</b>	<b>.636</b>
<b>ETAPA 1</b>	<b>8.690</b>	<b>.466</b>
<b>ETAPA 2</b>	<b>11.040</b>	<b>1.339</b>
<b>ETAPA 3</b>	<b>11.060</b>	<b>1.329</b>
<b>ETAPA 4</b>	<b>14.300</b>	<b>1.443</b>
<b>ETAPA 5</b>	<b>15.930</b>	<b>1.834</b>
<b>ETAPA 6</b>	<b>17.920</b>	<b>1.810</b>
<b>ETAPA 7</b>	<b>19.190</b>	<b>2.135</b>
<b>ETAPA 8</b>	<b>23.140</b>	<b>3.026</b>
<b>ETAPA 9</b>	<b>28.000</b>	<b>1.131</b>
<b>ETAPA 10</b>	<b>29.520</b>	<b>1.339</b>

**TABLA # 6**

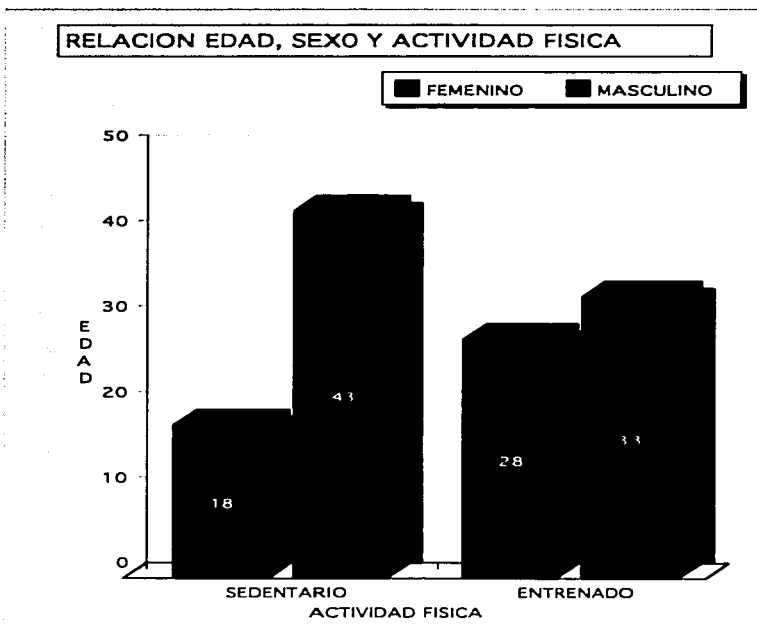
**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 17**

**TABLA DE RESULTADOS**

<b>EDAD</b>	<b>MEDIA</b>	<b>VARIANZA</b>	<b>P</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>18-25</b>	<b>16348.286</b>	<b>3.689+07</b>	<b>NS</b>	<b>SEDENTARIO</b>
<b>18-25</b>	<b>16762.273</b>	<b>5.408+07</b>	<b>NS</b>	<b>ENTRENADO</b>
<b>26-33</b>	<b>18617.375</b>	<b>6.850+07</b>	<b>NS</b>	<b>SEDENTARIO</b>
<b>26-33</b>	<b>18965.455</b>	<b>7.144+07</b>	<b>NS</b>	<b>ENTRENADO</b>
<b>34-41</b>	<b>19314.625</b>	<b>7.133+07</b>	<b>NS</b>	<b>SEDENTARIO</b>
<b>34-41</b>	<b>17021.667</b>	<b>5.339+07</b>	<b>NS</b>	<b>ENTRENADO</b>

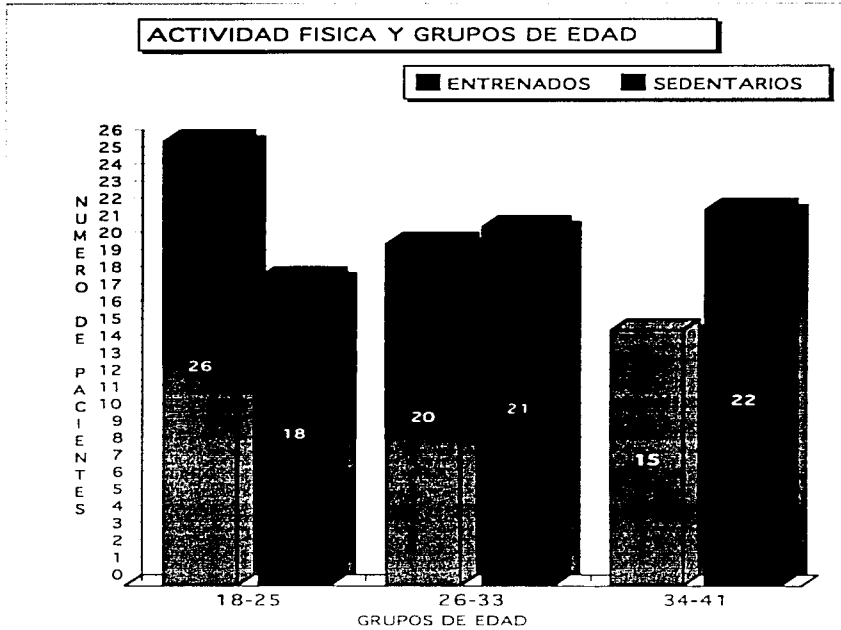
**CUADRO # 1**

DOBLE PRODUCTO: ZURITA 18



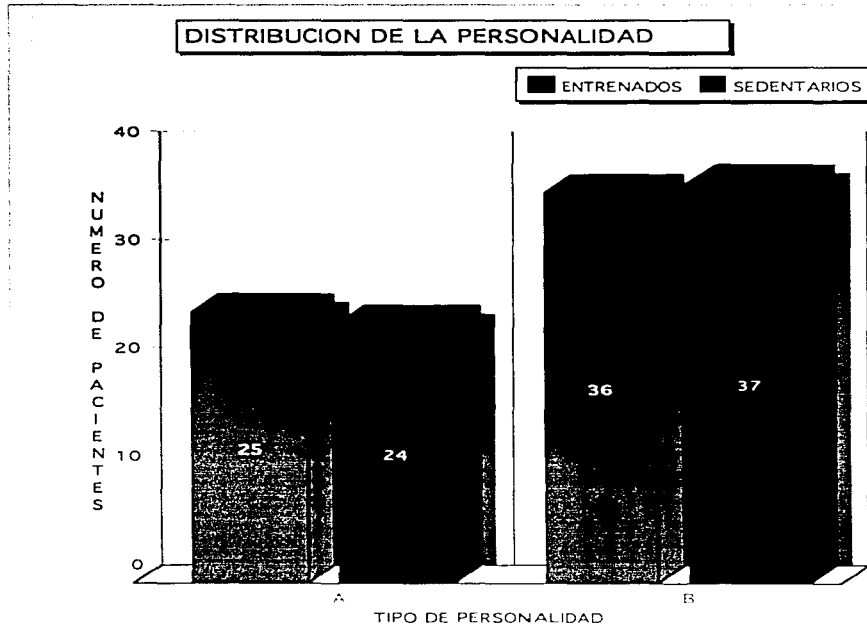
GRAFICA # 1

DOBLE PRODUCTO: ZURITA 19



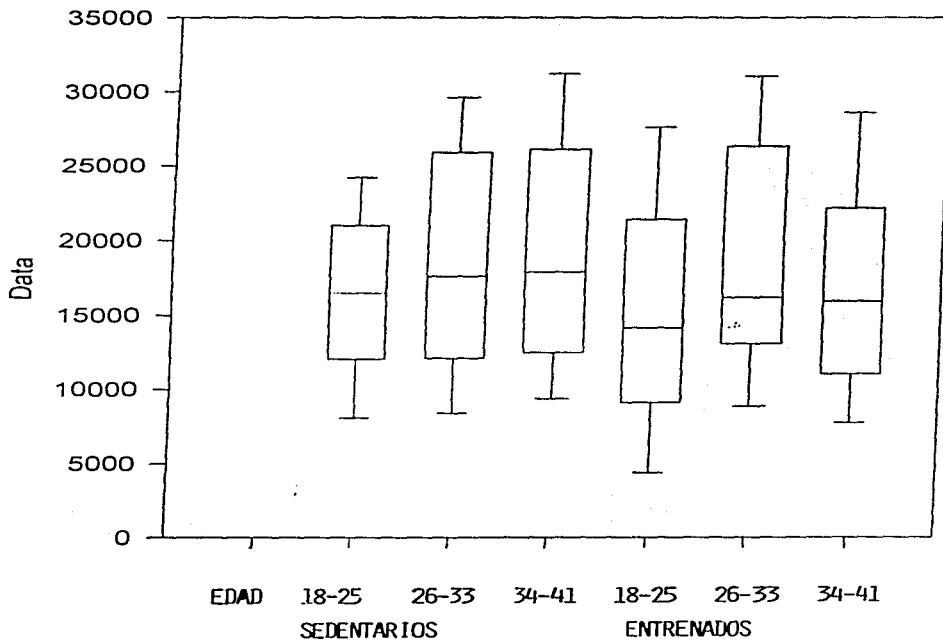
GRAFICA # 2

DOBLE PRODUCTO: ZURITA 20



GRAFICA # 3

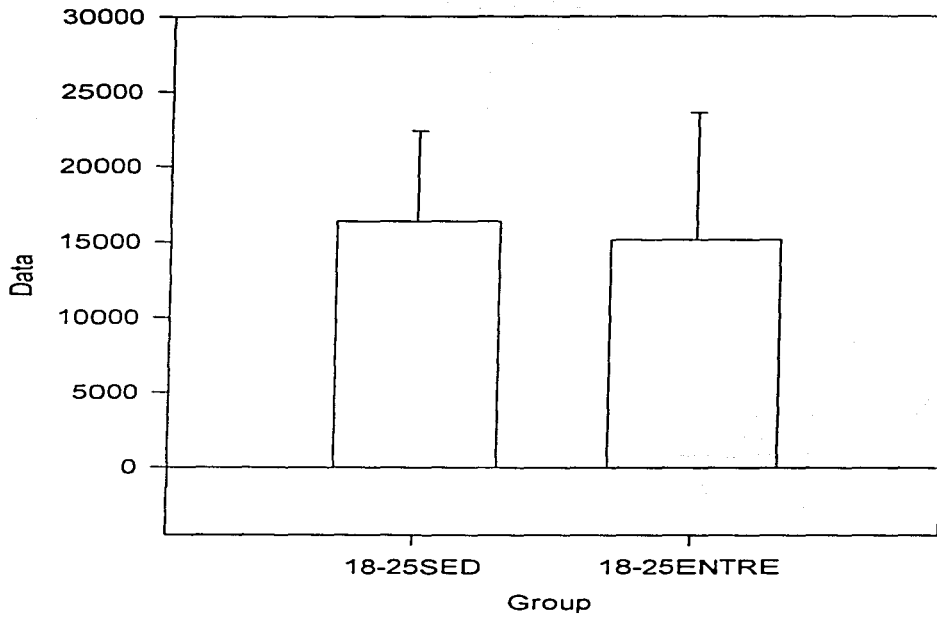
**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 21**



**GRAFICA # 4**



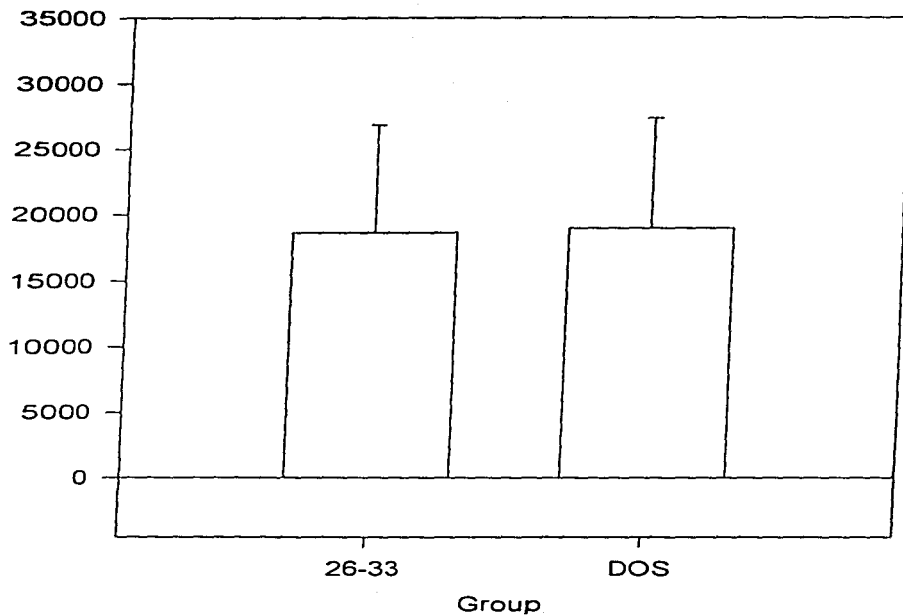
**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 22**



**GRAFICA # 5**

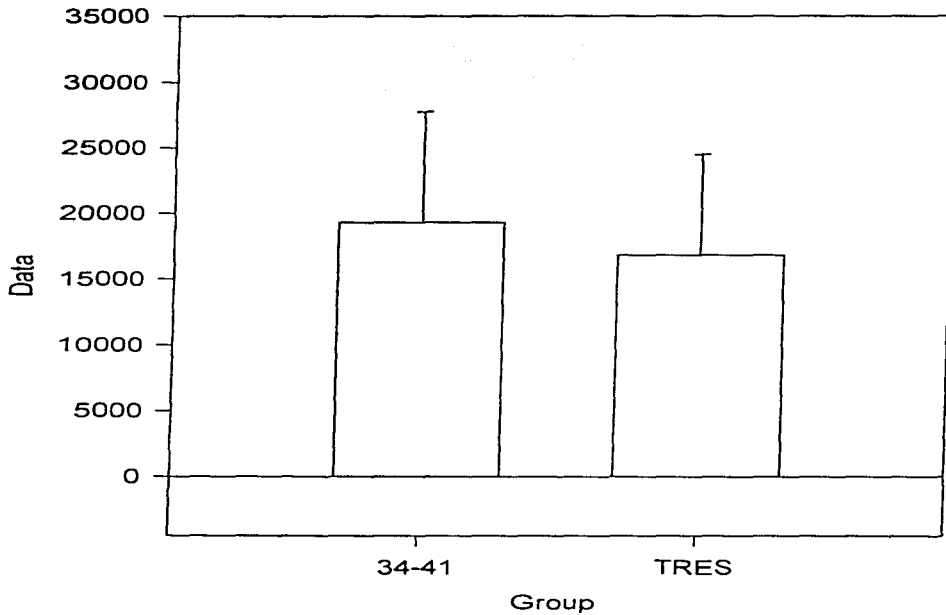
ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

DOBLE PRODUCTO: ZURITA 23



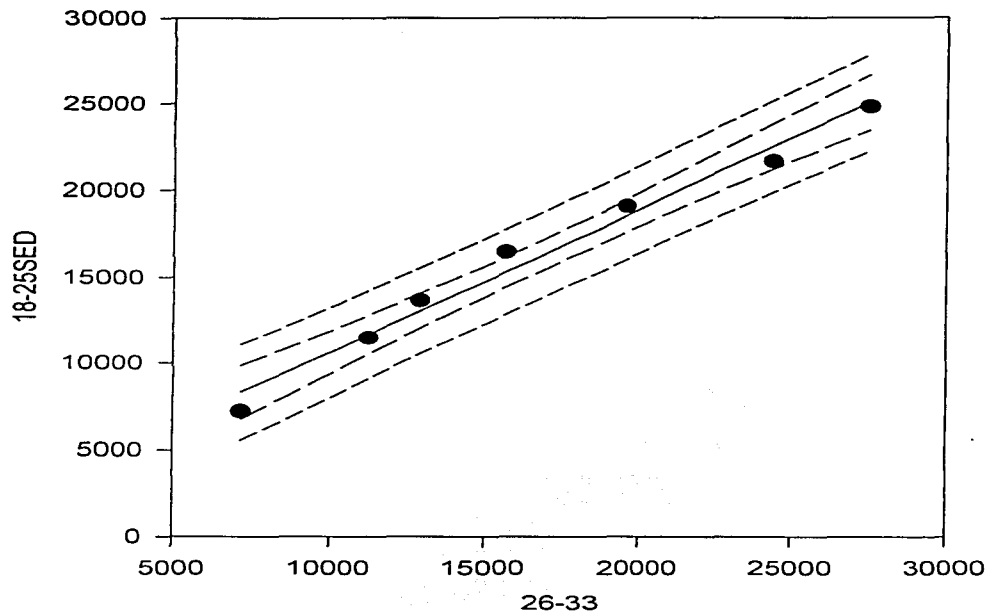
GRAFICA # 6

**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 24**



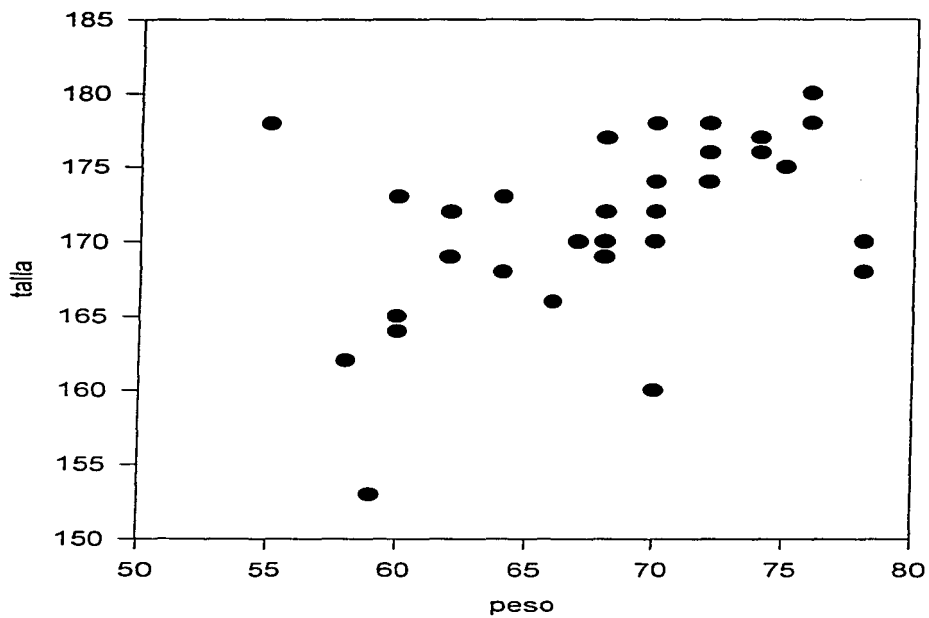
**GRAFICA # 7**

**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 25**



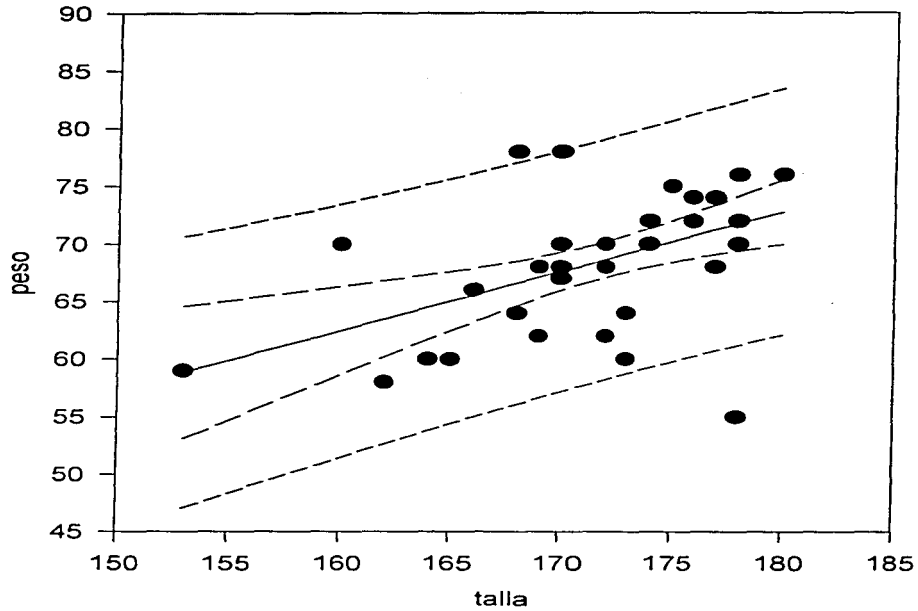
**GRAFICA # 8**

**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 26**



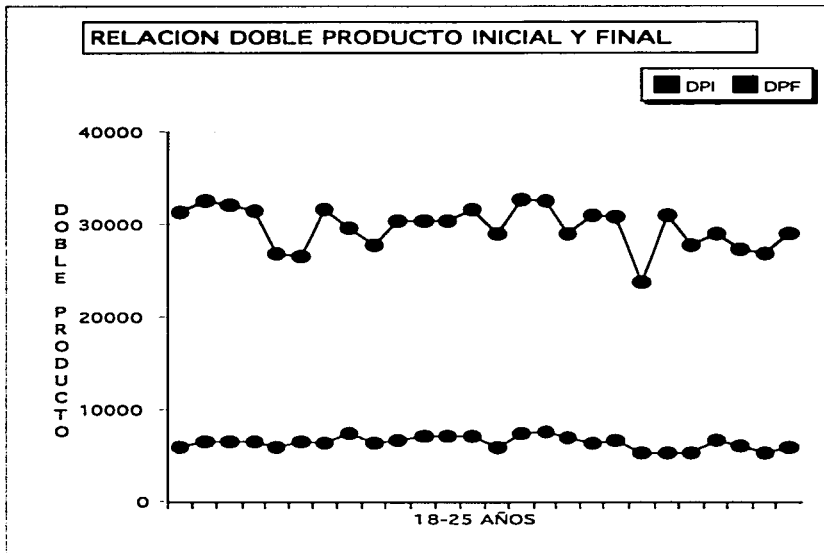
**GRAFICA # 9**

**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 27**



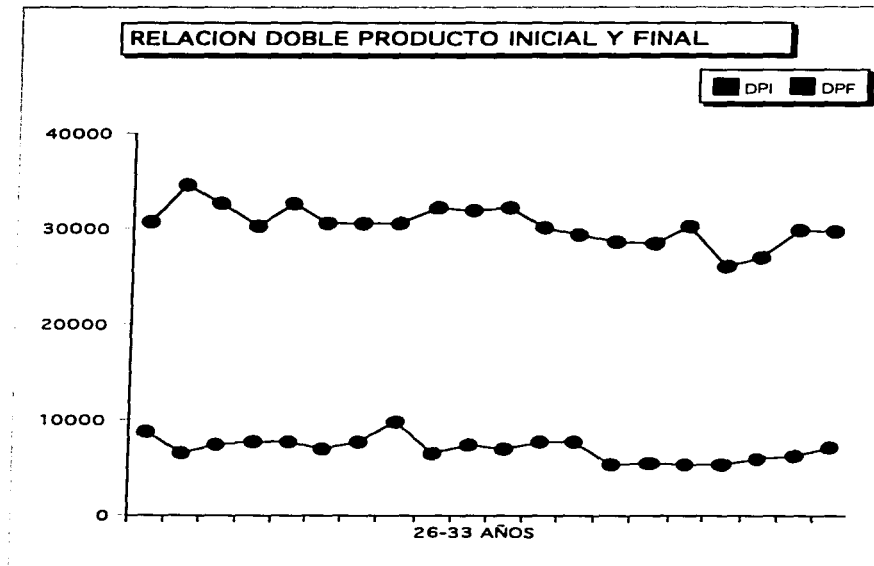
**GRAFICA # 10**

**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 28**



**GRAFICA # 11**

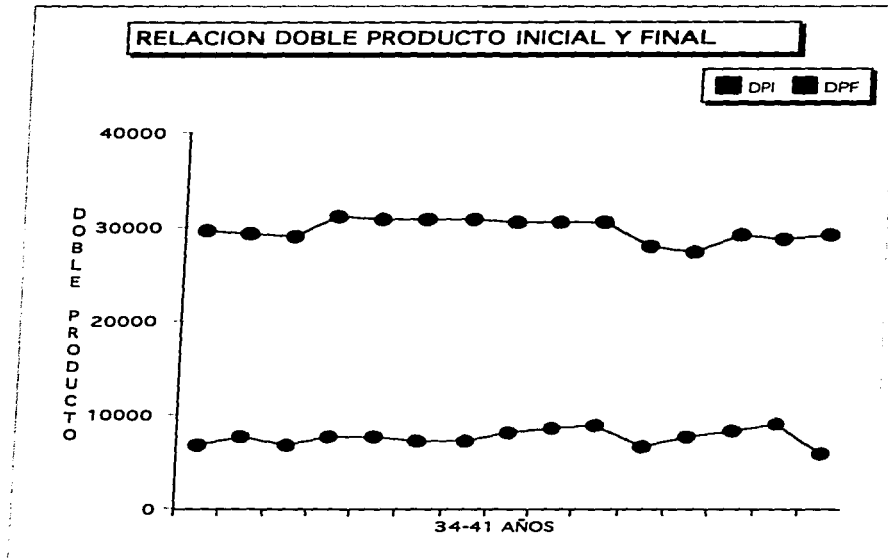
DOBLE PRODUCTO: ZURITA 29



GRAFICA # 12



DOBLE PRODUCTO: ZURITA 30



GRAFICA # 13

**BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Katz L, Feiberg H. The relation of cardiac effort to myocardial oxygen consumption and coronary flow. Circulation Res 1958;5:656.**
- 2.- Sarnoff S, et al. Hemodynamic determinants of oxygen consumption of the heart with special reference to the tension time index. Amer J Physiol 1958;192:148.**
- 3.- Fenn W. A Quantitative comparison between the energy liberated and the work performance by the isolated sartorius muscle of the frog. Amer J Physiol 1953;58:75.**
- 4.- Borst C, Hollander A, Bouman L. Cardiac aceleration elicited by voluntary muscle contractions of minimal contractions of minimal duration. J Appl Physiol 1972;32:70.**
- 5.- Kloner R. Effect to exercise training on cardiovascular physiology and the process of cardiac rehabilitation. CVR&R 1992;8:34-47.**
- 6.-Venneker E. Acute systemic and antiischemic effects of epanolol in patients with coronary artery disease. Cardiovasc Drugs Aher 1994;8:211-9.**
- 7.- Gentile F, Ornaghi M, Esposti D, Triulzi M. Hemodinamic effects of nifedipine in patients with asyntomatic aortic regurgitacion: evaluation by doppler echocardiography. Acta Cardiol 1993;48:495-506.**
- 8.- Corder C. Effect of cilazapril on exercise tolerance in congestive heart failure. Pharmacology 1993;46:148-54.**

**DOBLE PRODUCTO: ZURITA 32**

**9.- Limacher M. Aging and cardiac function: influence of exercise. South Med J 1994;8:513-16.**

**10.-Longhurst J, Stebbins C. The isometric athlete. Cardiol Clin 1992;10:281-94.**

**11.- Ferez S , Shapiro R. Adaptación Cardiovascular a la prueba de esfuerzo. 3a edición México, Editorial Salvat, 1985. pp237-242.**

**12.- Ellestad M. Pruebas de Esfuerzo: Bases y Aplicación. 4a edición. Barcelona, Ediciones Consulta ,1988. pp 394-410.**

**13.- Braunwald E. Tratado de Cardiología. 3a. edición. México, Editorial Panamericana-McGraw-Hill, 1990. 973-998.**

**14.- Martinez M. Estandarización de los valores normales del consumo de oxígeno miocárdico en sujetos normales.Tesis de Postgrado, 1996:1-13.**