



---

## GUÍA DE TRABAJO BIOLOGÍA

NOMBRE:

Con respecto al siguiente texto, analiza, explica y grafica de los datos descritos en la tabla.

### Resumen

En este trabajo se han analizado los valores hormonales de testosterona en sedentarios y deportistas y las posibles modificaciones tras una competición. Se han seleccionado 15 sujetos deportistas sanos, atletas especialistas en carrera de fondo, con una media de edad de 51 años, 69 Kg como peso medio y 1,69m como estatura media. Su participación en el estudio fue voluntaria, junto a la de otros 12 sujetos sedentarios y de similares características socioculturales, que configuraron el grupo control, con una media de edad de 49 años, un peso medio de 83 Kg y una talla de 1,72m.

Los atletas además participaron en una prueba de competición, carrera de fondo de 18,5 Km. Se han comparado los niveles basales en ambos grupos, y en el grupo de atletas las variaciones de testosterona tras la competición.

Los resultados de nuestro trabajo muestran como no hay diferencias basales entre ambos grupos, y sí un aumento significativo tras la competición.

### Introducción

La testosterona juega un papel doble. Por una parte, ejerce una acción sobre los caracteres sexuales en los tejidos receptores, siendo fundamental el papel sobre la espermatogénesis. Tanto la testosterona como otros andrógenos producen un efecto inhibitor sobre la secreción de LH hipofisaria.

Además, producen y mantienen los caracteres sexuales secundarios masculinos y ejercen un efecto anabólico importante sobre las proteínas. La gametogénesis se mantiene por la testosterona junto con la FSH.

El acto sexual masculino no depende de la producción de andrógenos. Los niveles de testosterona descienden con la edad, aunque la respuesta al ejercicio se mantiene. Niveles elevados de la hormona además de estimular la síntesis proteica actuando sobre el ADN y el ARN celular, aumentan también la síntesis de glucógeno muscular (Allenberg y col., 1983; Lamb, 1985), actuando sobre la glucógeno sintetasa y aumentan los depósitos de fosfocreatina, favoreciendo el aumento de la fuerza muscular.

La testosterona parece facilitar la captura de glucosa para el mantenimiento de la concentración enzimática necesaria para el metabolismo oxidativo de carbohidratos y lípidos (Métivier, 1983).

A nivel testicular, la betaendorfina facilita la síntesis de testosterona por células de Leydig (Tresguerres, 1992).

De igual modo, se ha descrito su acción estimuladora de la eritropoyesis, grosor de los huesos, así como de la motivación y agresividad (Lamb, 1985; González, 1992). Por esto, ha sido muy utilizada en el deporte con el objetivo de conseguir un mayor rendimiento muscular.

La acción de esta hormona va a disminuir la grasa corporal en beneficio de la masa magra (Mc Ardle, Katch y Katch, 1990).

Para Meyer (1985), Malina y Bouchard (1991) tiene un efecto predominante sobre el crecimiento óseo, estimulando al cartílago epifisario y provocando el cerramiento de los cartílagos de conjunción. Además aumenta el anabolismo proteico y disminuye el catabolismo de aminoácidos. La hemoglobina se eleva por su influencia, jugando un papel importante en el desarrollo psíquico masculino y en la libido.



Wheeler y col. (1994) corroboraron que episodios de ejercicios cortos de alta intensidad se asocian con un incremento en la circulación de testosterona total en el hombre.

En ejercicios que finalizan por agotamiento, la respuesta inicial de aumento hormonal se sigue de un marcado descenso de la testosterona (González, 1992).

Para Mishchenko (1995) durante el trabajo prolongado se revelan cambios periódicos de testosterona en la sangre, pero éstos están vinculados más bien con la regulación de las relaciones entre los procesos de metabolismo que con los cambios debidos a la fatiga.

Es posible que, durante los ejercicios extenuantes, la redistribución del flujo sanguíneo afecte al flujo testicular, siendo el responsable de la reducción de los niveles plasmáticos de la testosterona.

Para Hackney, Sinning y Bruot (1988); Mc Ardle, Katch y Katch (1990), Gullidge y Hackney (1996) los hombres entrenados tienen valores reducidos de testosterona. De hecho, el entrenamiento de resistencia puede tener efectos crónicos sobre la función pituitaria-gonadal. Se compararon 46 corredores que corrían una media de 64 Km a la semana y 18 que no corrían, de la misma edad, altura y peso. Los resultados mostraron como el nivel de testosterona era más bajo, con ninguna diferencia en los niveles de LH y FSH.

Bouchard, Shephard y Stephens (1994) encontraron que en hombres atletas entrenados en resistencia la testosterona y la testosterona libre era más baja y la LH más alta que en el grupo control, mientras que un programa de entrenamiento de resistencia de 6 meses disminuyó la testosterona total y libre sin cambios en la LH en otro estudio.

En un estudio con hombres no entrenados, en condiciones basales y tras esfuerzo, se observó como los niveles de testosterona libre y total aumentaron (Vogel y col., 1985).

De Souza y col. (1994) utilizando atletas de 28 años de edad, un grupo altamente entrenado con 108 Km/semana, otro medianamente entrenado con 54 Km/semana, y otro grupo control., encontraron que los niveles de testosterona total y libre fue más baja en los muy entrenados que en los demás.

Así los valores pasaron en la testosterona total de 15.3 nmol.l-1 a 21.4 y 19.5 respectivamente, mientras que la testosterona libre fue de 60.2 pmol.l-1, 86.0 y 75.9.

La movilidad total del espermatozoides y su densidad fue más baja en el grupo de muy entrenados con espermatozoides más inmaduros y peor calidad, que en el resto de grupos.

Duclos y col. (1996) llegaron a las mismas conclusiones.

#### Preguntas:

1. ¿Cuál es el rol de la testosterona en el metabolismo de la glucosa?
2. ¿Cuál es el rol de la testosterona sobre el metabolismo de aminoácidos y proteínas?
3. ¿Por qué puede haber disminución de la masa muscular en un hombre adulto?
4. ¿Cuál puede ser la razón por la cual los niveles de testosterona se mantienen bajos en hombres con entrenamiento físico de resistencia en comparación a hombres sin entrenamiento (grupo control)?



Ejercicio: Grafica los datos de la tabla y explica los resultados

**Tabla 1.** Niveles de testosterona

	TEST-BAS	TEST-PRE	TEST-POS
<b>CONTROL</b>			
C1			
C2	4.13		
C3	5.21		
C4			
C5	4.97		
C6	5.73		
C7	2.58		
C8	4.89		
C9	2.85		
C10	6.02		
C11			
C12	5.76		
<b>MEDIA</b>	<b>4.68</b>		
<b>E.E.M.</b>	<b>0.417</b>		
<b>P1</b>	<b>0.52</b>		
<b>ATLETAS</b>			
A1	5.32		
A2	5.64	6.78	6.63
A3	5.01	4.64	7.42
A4	4.30	4.72	5.88
A5	5.66	6.61	8.38
A6	7.16	7.19	7.65
A7	3.46		
A8	5.28		
A9	6.31	8.22	7.57
A10	3.32	5.79	4.87
A11	5.74	7.21	8.12
A12	3.29		
A13		5.06	
A14		6.92	8.45
A15			5.37
<b>MEDIA</b>	<b>5.04</b>	<b>6.31</b>	<b>7.03</b>
<b>E.E.M.</b>	<b>0.354</b>	<b>0.381</b>	<b>0.405</b>
<b>P2-3-4</b>	<b>0.02</b>	<b>0.1</b>	<b>0.01</b>

En la tabla 1 se muestran los niveles de Testosterona (TEST) basales del grupo control, y el basal, pre y postcompetición del grupo experimental, en ng/mL. Donde p1 muestra el índice de significación al comparar las dos muestras basales. P2 muestra la comparación basal-pre, P3 la comparación pre-pos y P4 la basal-pos.