



# ***PODIUM***

*Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*

Volumen 16 Número 1; 2021

Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca"  
Departamento de Publicaciones Científicas

E-MAIL: [podium@upr.edu.cu](mailto:podium@upr.edu.cu) | Director: Fernando Emilio Valladares Fuente  
Email: [fernando.valladares@upr.edu.cu](mailto:fernando.valladares@upr.edu.cu)

Artículo original

## Estudio de indicadores bioquímicos en la orina de atletas juveniles de sable femenino en entrenamiento

Study of biochemical indicators in the urine of juvenile female sabre athletes in training

Estudo de indicadores bioquímicos na urina de jovens atletas do sexo feminino sabre em treino

Yordamia León Santana<sup>1\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-8567-8598>

Rosa Cabrera Rosa Cabrera Medina<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-2293-5865>

Adrianna Rodríguez Elliott<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-8474-6958>

Ángel Lázaro Gil Suárez<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-8689-2481>

<sup>1</sup>Universidad de Artemisa. Artemisa, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Artemisa, Filial de Ciencias Médicas "Manuel Piti Fajardo". Municipio San Cristóbal, Artemisa, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: yordyls@nauta.cu

**Recibido:** 01/09/2020.

**Aprobado:** 01/12/2020.

Cómo citar un elemento: León Santana, Y., Cabrera Medina, R., Rodríguez Elliott, A., & Gil Suárez, Á. (2021). Estudio de indicadores bioquímicos en la orina de atletas juveniles de sable femenino en entrenamiento. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(1). Recuperado de <http://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/987>

### RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo determinar el comportamiento de algunos indicadores bioquímicos en la orina de atletas femeninas de sable, de edad juvenil, después de una sesión de entrenamiento, entre los que se destacan el pH (reacción), la glucosa, la albúmina y uno de los tres cuerpos cetónicos (la acetona). La muestra estuvo representada por siete atletas de sable femenino, pertenecientes a La Academia



provincial de esgrima, categoría juvenil, con una edad promedio de 16 años y dos de experiencia. El estadígrafo utilizado para las comparaciones fue la media. La determinación del pH, cuantitativamente en la orina, fue a través del papel del pH. La determinación de la glucosa se realizó a través del método del reactivo Benedict. La albúmina se determinó en la orina, a través del método del ácido sulfosalicílico. Y la determinación de la acetona fue mediante el método de Imbert. La motivación para la investigación se debe a la incorporación del sable femenino en la esgrima contemporánea, lo que estudia las características y rendimiento del sexo femenino en el sable, arma bien rápida y fuerte. Los resultados demuestran cómo la carga aplicada durante una sesión de entrenamiento de un microciclo seleccionado de la preparación especial provocó variaciones en la mayoría de los indicadores, demostrando la aparición de un estado de acidosis en la orina, como consecuencia del trabajo realizado. Y se constató, además, la utilidad en la determinación de la albúmina para caracterizar la intensidad de la carga física.

**Palabras clave:** Indicadores Bioquímicos; pH; Glucosa; Albúmina; Acetona.

## ABSTRACT

The present study aims to determine the behavior of some biochemical indicators in the urine of female sabre athletes, of juvenile age, after a training session, among which pH (reaction), glucose, albumin and one of the three ketone bodies (acetone) stand out. The sample was represented by seven female sabre athletes, belonging to the provincial fencing academy, youth category, with an average age of 16 years and two years of experience. The statistic used for comparisons was the mean. The determination of pH, quantitatively in urine, was through pH paper. Glucose was determined by the Benedict's reagent method. Albumin was determined in urine, through the sulfosalicylic acid method. In addition, acetone was determined by Imbert's method. The motivation for the research is due to the incorporation of the female sabre in contemporary fencing, which studies the characteristics and performance of the female sex in the sabre, a very fast and strong weapon. The results show how the load applied during a training session of a selected microcycle of the special preparation caused variations in most of the indicators, demonstrating the appearance of a state of acidosis in the urine, as a consequence of the work performed. The usefulness of the determination of albumin to characterize the intensity of the physical load was also confirmed.

**Keywords:** Biochemical Indicators; pH; Glucose; Albumin; Acetone; Acetone.

## RESUMO

O presente estudo visa determinar o comportamento de alguns indicadores bioquímicos na urina de atletas do sabre feminino, de idade juvenil, após uma sessão de treino, entre os quais se destacam o pH (reação), glicose, albumina e um dos três corpos cetônicos (acetona). A amostra foi representada por sete atletas do sabre feminino, pertencentes à academia de esgrima provincial, categoria juvenil, com uma idade média de 16 anos e dois anos de experiência. A estatística utilizada para as comparações foi a média. A determinação do pH, quantitativamente na urina, foi feita através do papel de pH. A glicose foi determinada utilizando o método do reagente de Benedict. A albumina foi determinada na urina, através do método do ácido sulfosalicílico. E a acetona foi determinada pelo método de Imbert. A motivação para a investigação deve-se à incorporação do sabre feminino na esgrima contemporânea, que estuda as características e o desempenho do sexo feminino no sabre, uma arma muito rápida e



forte. Os resultados mostram como a carga aplicada durante uma sessão de treino de um microciclo selecionado da preparação especial causou variações na maioria dos indicadores, demonstrando o aparecimento de um estado de acidose na urina, como consequência do trabalho realizado. Foi também confirmada a utilidade da determinação da albumina para caracterizar a intensidade da carga física.

**Palavras-chave:** Indicadores bioquímicos; pH; Glucose; Albumina; Acetona.

## INTRODUCCIÓN

En el año 1959, en Cuba, se pone de manifiesto una gran transformación en el orden económico, político y educacional. Estos cambios contribuyeron a los adelantos científicos y técnicos que posibilitaron lograr un incremento en la productividad, así como una mejoría en las condiciones sociales y laborales en los obreros. Es por ello que, desde el año 1961, se cuenta con el mayor logro en materia institucional, la creación del Instituto Nacional de Deportes Educación Física y Recreación. Según **Cuesta (2018)**:

"Muchos han sido los logros y conquistas del deporte cubano en todos estos años de Revolución, desde la masividad lograda, la recreación física comunitaria, la educación física, el deporte para todos, hasta los resultados deportivos alcanzados en la arena internacional, contando con un gran número de campeones y medallistas mundiales y olímpicos, quienes han puesto en alto el nombre de Cuba. Estos éxitos de nuestro deporte nacional han constituido una guía e impulso para el desarrollo del movimiento deportivo en Latinoamérica".

La esgrima, deporte de combate con arma blanca, no escapa de dichos logros, pues suben al pódium de premiaciones, en arenas internacionales, muchos atletas de las tres armas: florete, sable y espada. Para poder sostener y mejorar estos resultados alcanzados, los profesionales y entrenadores se plantean vías y métodos y, en la actualidad, se hace necesario replantearse fórmulas que, unidas a la innovación tecnológica, permitan adelantos en los resultados deportivos de este hermoso deporte. En tal sentido, **Arkayev (1980)** apuntó:

"Los entrenamientos y competencias regulares de la esgrima educan y desarrollan la capacidad para valorar rápidamente las posibilidades técnicas y tácticas de los contrarios, el aumento de la agudeza, la exactitud y rapidez de las percepciones visuales y de las reacciones motrices, una sensibilidad aguda y una resistencia general y específica para rebasar las grandes y prolongadas tensiones físicas y psicológicas". (p.4).

En tanto, para otros autores como **Ortiz y Gómez (2019)**:

"La esgrima es un deporte individual, de combate y oposición. Las acciones se desarrollan en presencia de un adversario y las conductas motrices de ambos tienen intenciones opuestas. El objetivo de este deporte es tocar sin ser tocado, es decir, alcanzar con el arma el blanco, que es el cuerpo del oponente, antes de que el adversario lo consiga" (p.4).

Como ya se planteó con anterioridad, la esgrima está compuesta por el florete, la espada y el sable. Esta última, abordada en la presente investigación, es **Arkayev (1980)** "un arma cortante y punzante y su peso está comprendido entre 325 y 600 gramos y la longitud total no es mayor de 105 cm" (p.187).



A pesar de que en la década de los años '80, aún se pensaba solamente en el sable como arma para los hombres y jóvenes, en el contexto actual, se practica el sable en el sexo femenino, lo que le da un toque distintivo a la esgrima en la contemporaneidad. Razón suficiente para llevar, con mayor motivación, disímiles interrogantes para mejorar el rendimiento de las atletas de sable femenino. A través del estudio de indicadores bioquímicos y su variación en la orina de atletas, se comprueba si la explosividad y rapidez de esta arma también permiten medir la intensidad de los entrenamientos.

Para la realización de esta investigación, se partió de la necesidad de conocer la respuesta que da el organismo en los indicadores bioquímicos, una vez realizada la carga de entrenamiento de esgrima.

Existe una estrecha relación de la esgrima con los distintos sistemas del organismo. Esto, junto con el constante incremento de la intensidad del entrenamiento, ha hecho que tanto los entrenadores, como todo el personal que, de una forma u otra, está vinculado al entrenamiento de alto rendimiento, se hayan dado a la tarea de buscar las respuestas a las incógnitas surgidas durante el proceso de entrenamiento en otras ciencias, tales como: la Morfología, Bioquímica y la Fisiología, las que han ayudado a que el entrenamiento tenga cada vez más un carácter científico. Se pone, por tanto, de manifiesto que es indiscutible el apoyo que le brindan, a este deporte, las ciencias aplicadas, con el fin de conocer las respuestas adaptativas que ocurren en relación con las cargas aplicadas.

Investigaciones similares que plantean variación de los indicadores de la orina durante la actividad física, como es el caso de la publicación realizada por **Manzanares, (2015)**, como Jefe de Servicio de Análisis Clínicos del Hospital General Básico de la Defensa en San Fernando, en Cádiz, España, con el título "Interpretación del análisis básico de orina en el deportista, en la revista Medicina de Familia". El mismo plantea que:

"El análisis básico de orina es un método fácil y rápido para obtener información diagnóstica sobre enfermedades que afectan fundamentalmente al sistema urinario. No obstante, la realización de ejercicio físico intenso por parte de un individuo sano puede causar cambios en varios órganos, particularmente en el tracto urinario. Hematuria y proteinuria son anomalías que se encuentran al producirse la práctica deportiva, tanto en deportes sin contacto como en deportes con contacto" (**Manzanares, 2015, p. 1**).

El mismo autor describe en su resultado investigativo algunos parámetros que muestran variaciones "no patológicas", observadas en tira reactiva y el análisis del sedimento urinario en la actividad física intensa. Por ejemplo, **Densidad, pH, Proteínas, Glucosa, Cetonas, Bilirrubina, Urobilinógeno, Leucocitos, Eritrocitos, Epitelio plano, Epitelio renal Ausente, Hialino, Granuloso** (**Manzanares, 2015**).

Otros autores como **Peñaloza, Andrés y Gutiérrez, (2019)**, refieren que, aunque el estudio no fue con análisis de la orina, también muestra que el resultado estará disponible, incluso en presencia del deportista y entrenador, con el fin de adaptar las cargas de trabajo futuras a las características individuales de cada deportista, mejorando la calidad y el proceso. En la investigación sobre marcadores biológicos, específicamente la CPK (creatinfosfoquinasa), con el fin de conocer su incidencia en las prácticas y entrenamientos del grupo femenino de voleibol, de la Universidad de Cundinamarca, extensión Soacha, los autores plantean que las muestras se cuantifican y miden mediante el sistema Reflotron, el cual arroja resultados comparables a los obtenidos por



métodos de laboratorio estándar, en dos o tres minutos por parámetro; de esta forma, de cada una de estas sin caer en sobreentrenamiento.

Como se puede apreciar, son varios los autores que han investigado sobre la importancia y utilidad práctica de los indicadores bioquímicos para evaluar el rendimiento deportivo y mejorar el mismo en atletas de varios deportes. Otro texto, que también analiza indicadores bioquímicos, es el de *Muñoz, et al., (2018)*, el cual aborda el tema de la variación en indicadores de la orina, estableciendo una comparación entre individuos sedentarios y atletas en entrenamiento. El estudio realizado concluyó con la teoría de que las concentraciones de los elementos analizados (magnesio y fósforo y los elementos traza arsénico, boro, litio, cesio, rubidio, estaño y estroncio) se encuentran en rangos normales, no existiendo, por tanto, riesgo para la salud. La realización de entrenamiento sistemático provoca una menor eliminación de magnesio y estaño y mayor de cesio que evitaría la toxicidad por su acumulación, lo que no perjudica su rendimiento.

Otra investigación como la de *Campoverde (2016)* busca en el desarrollo de su estudio la causa de la coloración roja en la orina de un deportista y, llevando a cabo los análisis pertinentes, se determinó que esta tonalidad en la micción sería consecuencia del ejercicio físico intenso realizado por el paciente la noche anterior, siendo esto una condición fisiológica común en deportistas.

Por otra parte, *Álvarez y Alexandra, (2018)* plantean que se realizó un análisis estadístico con la utilización de la prueba t-student para muestras independientes para correlacionar resultados entre deportistas y estudiantes. Los resultados muestran que la urea presenta el 98 % dentro de los parámetros normales, creatinina 98 %, ácido úrico 100 %; estos datos son antes del ejercicio. Al ser sometidos a un entrenamiento de 1 hora, se obtuvo: urea 94 %, creatinina 92 %, ácido úrico 99 %. Con estos valores, se puede decir que el deportista, al ser sometido a un esfuerzo físico, cambia sus parámetros bioquímicos debido a que el cuerpo responde a los efectos de la activación del sistema simpático. El resultado investigativo concluye que el deportista sufre ciertas alteraciones a nivel renal como es la infección de vías urinarias y alteraciones a nivel de creatinina, debido a varios factores; uno de ellos es el esfuerzo físico, grado de hidratación y alimentación a que son sometidos.

Se coincide con el criterio de los autores citados anteriormente, en lo relacionado a la orina y sus indicadores bioquímicos, los cuales son muy prácticos y veraces a la hora de conocer la efectividad del aumento de la intensidad de la carga física aplicada durante el entrenamiento. Y pudiera ser a cualquier nivel que se encuentre el atleta con solamente una muestra de orina. Sin embargo, por otra parte, aunque puede ser efectivo, difiere del criterio de otros autores que estudian en el análisis de otros indicadores a nivel de la sangre, pues en el resultado de la investigación se demuestra que la utilización de la orina sería más fácil y rápido de analizar, en dependencia del método que se utilice.

La motivación para el inicio del presente estudio se debe a la incorporación del sable femenino en la esgrima contemporánea. Por lo que analiza las características y rendimiento del sexo femenino en el sable, arma bien rápida y fuerte a la vez. Para la realización de la investigación, se analizó la orina de atletas de sable femenino, por lo que se estudió previamente las características de la función renal. La revisión bibliográfica revela que los riñones son órganos encargados de filtrar las sustancias necesarias para el metabolismo del organismo y eliminar los productos terminales de este.



Investigaciones recientes en atletas muestran el impacto del ejercicio físico intenso sobre la función renal en deportistas de larga distancia. Asimismo, lo aborda, en su investigación, Coca, (2019), el cual analiza el efecto sobre diferentes parámetros analíticos y clínicos, que servirán para ilustrar la adaptación del tejido renal sometido a la exigencia del ejercicio físico de elevada intensidad en las disciplinas deportivas (atletismo, triatlón).

Los riñones regulan las concentraciones de sales minerales del medio interno, por lo que es la orina un producto derivado de esta regulación, además, participan en varios fenómenos por su posibilidad de mantener moderadamente constante la composición de los líquidos corporales extracelulares. Estos fenómenos son:

1. Eliminación del exceso de agua, ya sea formada o introducida en el organismo.
2. Eliminación de los productos terminales no volátiles del metabolismo.
3. Eliminación de elementos inorgánicos según la necesidad del organismo.
4. Eliminación de algunas sustancias anormales que penetran en el organismo.
5. Retención de las sustancias necesarias para el metabolismo. Por ejemplo: proteínas plasmáticas, glucosas, aminoácidos, hormonas, vitaminas, etc.
6. Formación y excreción de algunas sustancias como son; el amoníaco y los iones de hidrógeno.

Estas funciones renales resultan importantes en la regulación del balance electrolítico, la presión osmótica de los líquidos corporales. Además de eso, los riñones intervienen en la regulación ácido-base y en la eliminación de productos metabólicos y de algunas sustancias tóxicas.

Es característico en la esgrima, un alto contenido de ácido láctico en la sangre, el cual no puede ser eliminado completamente y, por lo tanto, pasa a la orina, provocando un alto grado de acidez de la misma. En este tipo de actividad física, va a existir un gran cúmulo de productos ácidos en la sangre, que provocan una alteración en la actividad renal y facilitan la eliminación de sustancias que normalmente no lo hacen.

El objetivo que se persigue con el presente estudio es determinar el comportamiento de algunos indicadores bioquímicos en la orina de sablistas femeninas de edad juvenil, después de una sesión de entrenamiento, entre los que se destacan el pH (reacción), la glucosa, la albúmina y uno de los tres cuerpos cetónicos (la acetona).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Los métodos empíricos utilizados fueron la *observación*, participante que permitió presenciar y revisar varias sesiones de entrenamiento para determinar cuál sería la clase a seleccionar para aplicar el análisis a la orina, una vez terminada la carga física. Se aplicó la *entrevista* a los atletas, con una serie de preguntas para conocer su estado de ánimo y opinión a la hora de incorporarlos en dicha investigación.

Durante el análisis documental realizado, se recopiló la información necesaria, se revisaron los resultados de otras investigaciones realizadas, relacionadas con los cambios bioquímicos, ya sea en la orina como en la sangre de atletas después del



entrenamiento y se estableció una comparación con dichas investigaciones del mismo campo, donde los indicadores bioquímicos han sido referentes para analizar las cargas durante el entrenamiento deportivo y conocer si el rendimiento deportivo varía durante las cargas físicas aplicadas.

La consulta con especialistas fue de utilidad para intercambiar conocimientos con los especialistas de esgrima de la academia provincial y de la Espa (Escuela Superior de Preparación de Atletas), con el fin de buscar información para conocer aspectos fundamentales a tener en cuenta a la hora de analizar los resultados en cuanto al rendimiento de los atletas, a partir de la variación de los indicadores de la orina. Además, se intercambió con especialistas del campo de la bioquímica y medicina deportiva, con el fin de analizar e interpretar los resultados de las muestras obtenidas.

El estadígrafo utilizado para realizar las comparaciones fue la media y la muestra estuvo representada por siete atletas de sable femenino, pertenecientes a la academia provincial de esgrima, categoría juvenil con una edad promedio de 16 años y con dos años de experiencia. La muestra de las atletas fue tomada en condiciones de reposo relativo (antes del entrenamiento) y después de concluido el mismo, en una sesión perteneciente a un microciclo de preparación especial.

#### **La sesión de entrenamiento tuvo las siguientes características:**

- Volumen: 2.
- Intensidad: 3.

Lo que se corresponde a los indicadores establecidos en este deporte para el volumen e intensidad.

#### **Parte inicial calentamiento:**

- La duración del calentamiento general fue de 20 minutos.
- La duración del calentamiento especial fue de 15 minutos.

#### **Parte principal de la sesión de entrenamiento:**

- Desplazamiento individual: 15 minutos.
- Trabajo en plastrón: 10 minutos.
- Trabajo en el espejo 10 minutos.
- Clase individual: 30 minutos.
- Asalto de estudio: 60 minutos (combates de 5 y 15 toques respectivamente).

#### **Parte final:**

- El ejercicio de recuperación: 5 minutos.
- Recogida de materiales: 3 minutos.
- Análisis del entrenamiento: 10 minutos.





- Formación y despedida del grupo: 3 minutos.

Las muestras de orina fueron tomadas antes de la sesión del entrenamiento y al concluir el mismo y se utilizaron frascos esterilizados y preparados para la ocasión, los cuales fueron llevados para el laboratorio, donde se realizó la determinación de los indicadores bioquímicos estudiados. Estos fueron:

- pH (reacción).
- Glucosa.
- Albúmina.
- Acetona.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La cuantificación de los resultados permite diagnosticar los diversos niveles de condición física y mediante estos planificar el entrenamiento y calcular y/o ajustar las cargas de trabajo, parámetro fundamental e indispensable en el manejo del deportista de alto rendimiento.

Realizando un análisis de los resultados arrojados, se pueden analizar los resultados de los indicadores estudiados, en la medición aplicada en condiciones de reposo. Se destacan como dato de importancia, el valor promedio del pH de los atletas investigados que se corresponde con el valor de 6.8, considerado dentro de los valores normales ya que debe oscilar entre 6 y 7, es decir, que la reacción de la orina se considera ligeramente ácida, lo cual depende en gran medida del carácter de la alimentación.

Como dato significativo, aparece en el atleta número cinco, la presencia de glucosa en la orina, en condiciones de reposo; cuestión esta que debe ocurrir ya que las concentraciones de reposo de estas sustancias son muy bajas y solamente se justifican estos valores por causa de una dieta muy rica en carbohidratos.

La tabla 1 recoge el comportamiento de los indicadores estudiados después de concluido el trabajo; se observa que el pH (reacción) desciende hasta un valor promedio de 5.1. Se incrementa en los atletas la presencia de glucosa en la orina lo que arroja los resultados de seis atletas positivos y solo un negativo después del entrenamiento, así como se observan casos que contienen ligeras trazas de albúmina en la orina. Sin embargo, no aparecen cuerpos cetónicos en la orina (Tabla 1).



**Tabla 1.** - Comportamiento de los indicadores estudiados después de concluido el trabajo

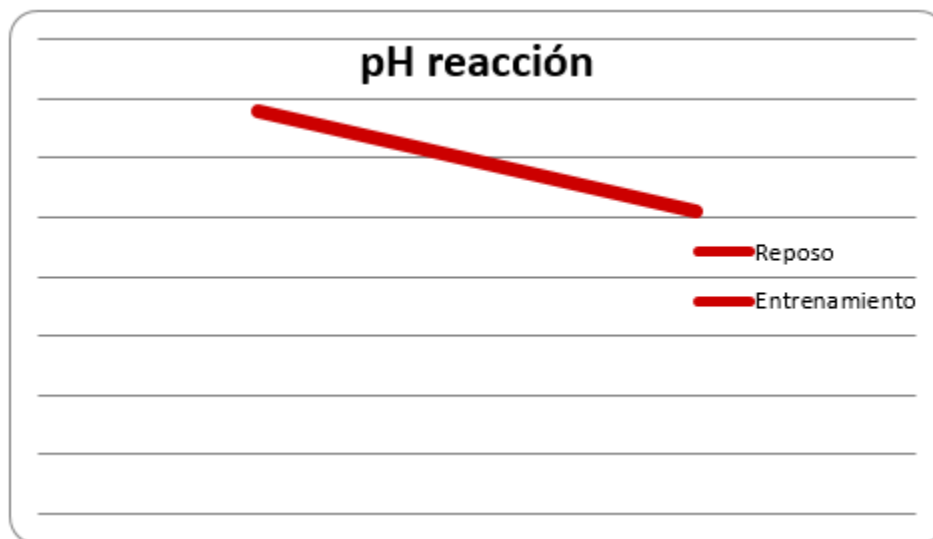
<i>Indicadores</i>	<i>Atletas</i>							
	1	2	3	4	5	6	7	X
<b>pH (reacción)</b>	6	6	5	4	5	5	5	5.1
<b>Glucosa</b>	+	+	+	+	+	-	+	+
<b>Albúmina</b>	LT	T	T	LT	LT	-	LT	LT
<b>Acetona</b>	-	-	-	-	-	-	-	-

**Leyenda:** Glucosa + (positivo); (negativo); Albúmina LT (ligeras trazas) T (trazas) +(cruz) ++ (dos cruces) (negativo); Acetona + (positivo); (negativo)

La figura 1 muestra cómo los valores del pH (reacción) de la orina como consecuencia de la carga realizada provocan un descenso de este indicador de 6.8 como valor promedio a 5.1, demostrando esto, en gran medida, que las cargas realizadas en la sesión de entrenamiento han provocado un estado de acidosis en el organismo, cuestión esta que se ha reflejado en la orina. Es conocido que, por causa de la actividad física, la orina tiende a acidificarse, ya que es una de las vías efectivas de eliminación de los iones de hidrógeno y, mientras más intenso sea el trabajo, mayor será la acidosis en la sangre y, por tanto, en la orina (Figura 1) y (Tabla 2).

**Tabla 2.** - Reacción del pH

	<b>pH reacción</b>
<b>Reposo</b>	6,8
<b>Entrenamiento</b>	5,1



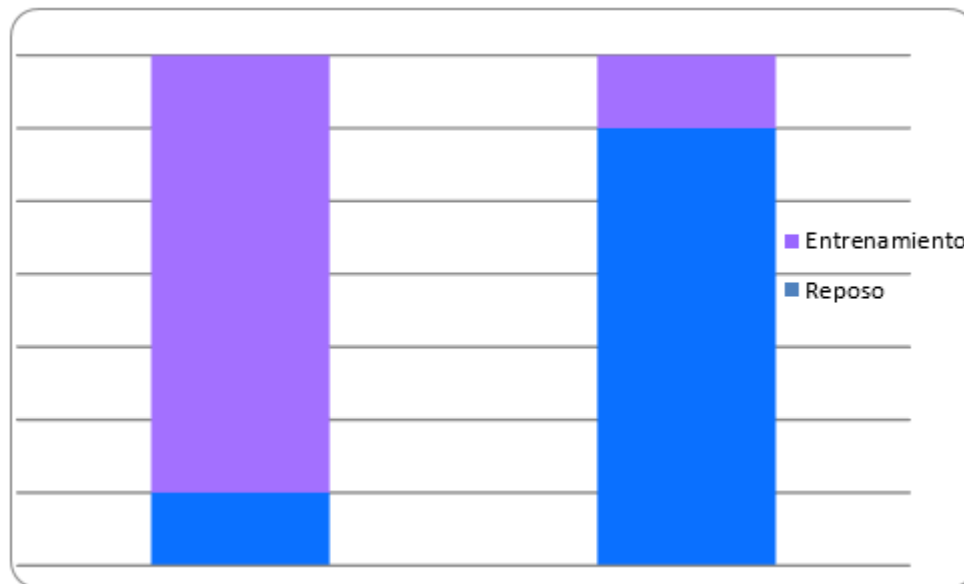
**Fig. 1.** - Comportamiento del pH reacción, en el estado de reposo y después del entrenamiento



La figura 2 describe el comportamiento de la glucosa en la orina durante el reposo y después del entrenamiento, destacándose cómo, en condiciones de reposo, aparece un caso positivo (+), el cual pudo haber ocurrido por una ingestión excesiva de carbohidratos con la alimentación, sin embargo, al concluir la sesión, se pudo constatar al aplicar el método del Reactivo de Benedict y, una vez concluida la técnica operatoria, solo se observó (un caso negativo con la muestra de color azul) y de los seis positivos se observó que la coloración de la orina fue de ( cuatro muestras de color naranja y dos de color rojo ladrillo). Esto puede explicarse porque debido a la carga se provocó un incremento de las concentraciones de la glucosa en sangre, debido a la degradación del glucógeno hepático, la cual es transportada por la sangre y en el proceso de ultrafiltración en los glomérulos renales (Figura 2) y (Tabla 3).

**Tabla 3.** - Casos positivos y negativos

	<b>Casos Positivos</b>	<b>Casos Negativos</b>
<b>Reposo</b>	1	6
<b>Entrenamiento</b>	6	1
<b>Total</b>	7	7



**Fig. 2.** - Comportamiento de la glucosa en la orina durante el reposo y después del entrenamiento

Se puede inferir que las variaciones bioquímicas ocurridas en la sangre por causa del entrenamiento, se reflejan con la disminución del pH en la orina y la aparición de glucosa.

En los anteriores estudios realizados sobre la temática que se trata en la presente investigación, es insuficiente el número de artículos que aborda el tema. Es novedad la investigación en el arma de sable femenino, la cual se comenzó a practicar en la esgrima contemporánea, así como el estudio de la variación en indicadores bioquímicos, en atletas de este deporte.



## CONCLUSIONES

Con la realización de esta investigación, se llega a la conclusión de que los indicadores bioquímicos (pH, glucosa y albúmina en la orina) provocaron variación en una sesión de entrenamiento y no se apreció aparición de acetona en la orina, por lo que se acepta la hipótesis planteada en la investigación. Además, como dato muy importante, se comprobó que la presencia de la albúmina en la orina es uno de los indicadores de mayor utilidad para conocer la intensidad y efectividad de las cargas del entrenamiento de esgrima en las atletas de sable femenino, categoría juvenil.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, G., & Alexandra, M. (2018). *Correlación de alteraciones en pruebas bioquímicas para perfil renal entre los deportistas de la Federación Deportiva de Chimborazo y los estudiantes de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Monseñor Leónidas Proaño* (BachelorThesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/9014>
- Arkayev, V. A. (1980). *La Esgrima*. Ciudad de la Habana: Editorial Orbe.
- Coca, A. (2019). *Estudiar el impacto del ejercicio físico sobre la función renal en deportistas de larga distancia*. Noticiasdelaciencia.com/Amazings.com. <https://noticiasdelaciencia.com/art/32067/estudiar-el-impacto-del-ejercicio-f%C3%ADsico-sobre-la-funci%C3%B3n-renal-en-deportistas-de-larga-distancia>
- Jiménez, C., & Javier, E. (2016). *Análisis bioquímico de orina en paciente deportista con hemoglobinuria inducida por ejercicio extenuante*. (Machála: Universidad Técnica De Machala). Machála: Universidad Técnica De Machala, Ecuador. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7726/1/campoverde.pdf>
- Manzanares, J. (2015). Interpretación del análisis básico de orina en el deportista. *Medicina de Familia. SEMERGEN*, 41(7), 387-390. <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2014.07.013>
- Martínez, L. A. C. (2018). El INDER: 57 años de conquistas para el bienestar del pueblo. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 13(1), 1-3. <http://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/760>
- Muñoz, D., Llerena, F., Grijota, F. J., Robles, M. C., Alves, F. J., & Maynar, M. (2018). Influencia de la actividad física sobre la eliminación urinaria de minerales y elementos traza en sujetos que viven en la misma área geográfica. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 11(1), 7-11. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.07.003>
- Puente, Z. O., & Chibás, E. G. (2019). Orientaciones metodológicas para la individualización del entrenamiento en la esgrima del equipo nacional en Cuba. *Acción*, 15. <http://accion.uccfd.cu/index.php/accion/article/view/58>



Waltero Peñaloza, C. A., Aullón Gutiérrez, H. A., & Caicedo Soto, G. (2019). *Cuantificación de la respuesta bioquímica al entrenamiento específico en voleibolistas durante un microciclo de choque*. Thesis, UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA.

<http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/2052>

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

**Contribución de los autores:**

**Yordamia Leon Santana:** Concepción de la idea 100 %, búsqueda y revisión de literatura 80 %, confección de instrumentos 80 %, aplicación de instrumentos 80 %, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados 80 %, análisis estadístico 80 %, confección de tablas, gráficos e imágenes 80 %, confección de base de datos 100 %, asesoramiento general por la temática abordada 90 %, redacción del original (primera versión) 100 %, revisión y versión final del artículo 100 %, corrección del artículo 70 %, coordinador de la autoría 100 %, traducción de términos o información obtenida 70 %, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada 70 %.

**Rosa Cabrera Medina:** Búsqueda y revisión de literatura 10 %, aplicación de instrumentos 10 %, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados 10 %, análisis estadístico 10 %, confección de tablas, gráficos e imágenes 10 %, corrección del artículo 10 %, traducción de términos o información obtenida 10 %, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada 10 %.

**Adrianna Rodríguez Elliott:** Búsqueda y revisión de literatura 10 %, confección de instrumentos 10 %, aplicación de instrumentos 10 %, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados 10 %, asesoramiento general por la temática abordada 10 %, corrección del artículo 10 %, traducción de términos o información obtenida 10 %, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada 10 %.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

Copyright (c) 2020 Yordamia Leon Santana, Rosa Cabrera Medina, Adrianna Rodríguez Elliott

