

# *Beta Vulgaris Y Spinacia Oleracea Como Factor De Aumento En La Resistencia Anaeróbica En Jugadoras De Fútbol*

## *[Beta Vulgaris And Spinacia Oleracea As A Factor For Increasing Anaerobic Resistance In Soccer Players]*

José Israel Ayala Aguilera<sup>1</sup>, Anayancin Acuña Ruiz<sup>1</sup>, Ana María Herrera Medrano<sup>1</sup>, Ana Gabriela Galicia Rodríguez<sup>1</sup>, Susana Alejandra Herrera Gutiérrez<sup>1</sup>\* Luis Hazael Esparza Medellín<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas Zac., México



**Resumen** – La suplementación con Beta vulgaris y Spinacia oleracea se ha utilizado para aumentar la economía del ejercicio, el objetivo fue analizar el efecto de estos jugos sobre la resistencia anaeróbica en jugadoras del Club Mineros de Zacatecas. Se aplicó un estudio tipo experimental y analítico, la muestra fue no probabilística por conveniencia conformada por 13 jugadoras con posiciones delanteras, centrocampistas y defensas laterales. Se dividió en dos fases, la primera para suplementación con 250 ml de jugo de remolacha y la segunda con jugo de espinacas, cada una con duración de 6 días, se aplicó el test de Burpee antes de la suplementación y al finalizar. El análisis fue mediante la prueba T de Student de muestras emparejadas con IC 95 %. En los resultados se observó en la prueba física pre suplementación una media de 17.38 repeticiones comparado con 20.30 después de la suplementación con jugo de remolacha y en la pre suplementación de jugo de espinacas una media de 18.61 repeticiones aumentando a 21.0 post suplementación. Se concluye que la suplementación con jugo de espinacas aumenta la resistencia anaeróbica en dichas jugadoras (P=0.018; IC 95 %) mientras que el jugo de remolacha no aumenta la resistencia anaeróbica (P= 0.536; IC 95 %).

**Palabras clave** – Suplemento, Remolacha, Espinacas, Resistencia Anaeróbica.

**Abstract** – The supplementation with Beta vulgaris y Spinacia oleracea has been used to increase the economy of exercise, the objective was to analyze the effect of these juices on anaerobic resistance in players from the Zacatecas Miners Club. An experimental and analytical study was applied, the sample was non-probabilistic for convenience, made up of 13 players with front positions, midfielders and lateral defenders. It was divided into two phases, the first for supplementation with 250 ml of beet juice and the second with spinach juice, each with a duration of 6 days, the Burpee test was applied before supplementation and at the end. The analysis was by means of the student's t test of paired samples with 95 % CI. In the results, an average of 17.38 repetitions was observed in the pre-supplementation physical test compared to 20.30 after the supplementation with beet juice and in the pre-supplementation of spinach juice an average 18.61 repetitions, increasing to 21.0 post-supplementation. It is concluded that spinach juice supplementation increases anaerobic resistance in these players (P = 0.018; 95 % CI) while beet juice does not increase anaerobic resistance (P = 0.536; 95 % CI).

**Keywords** – Supplements, Beet, Spinach, Anaerobic Resistance.

### I. INTRODUCTION

Los deportistas son los mayores consumidores de suplementos con el objetivo de mejorar el rendimiento, en el caso de los futbolistas uno de los esfuerzos físicos realizados es de tipo anaeróbico, buscan mantener una adecuada resistencia anaeróbica, esta es la fuerza que se debe mantener por deficiencia de oxígeno en el organismo en el mayor tiempo posible. [1]. Un suplemento deportivo es considerado un producto con un aporte nutricional, se consume en adición a la dieta habitual por vía oral y suponen un efecto fisiológico y/o nutricional conocido como efecto ergogénico [2].

El jugo de Beta vulgaris, también conocido como betabel y betarraga, se usa como suplemento debido a su alto contenido de nitrato inorgánico (NO<sub>3</sub>) una vez ingerido se reduce a nitrito (NO<sub>2</sub>) por bacterias anaeróbicas en la cavidad bucal, y debido a la acción de las enzimas nitrato reductasa se convierte a óxido nítrico (NO) el cual aumenta el flujo sanguíneo y el fortalecimiento de la contracción muscular que beneficia al rendimiento deportivo. Sin embargo, entre los efectos secundarios encontrados particularmente en forma concentrada y en grandes dosis son las molestias gastrointestinales leves [3].

El Instituto Australiano del Deporte (AIS) asignó al suplemento de nitratos en una clase A denominada así por su eficacia demostrada para incrementar el rendimiento físico. Los nitratos son compuestos solubles que contienen nitrógeno y oxígeno, siendo las mejores fuentes las plantas de hojas verdes y los vegetales cultivados en condiciones de poca luz como el betabel y espinacas (2500 mg de nitratos/40 mmol por kg de vegetal fresco) [4].

En un estudio evaluaron el efecto del jugo de remolacha sobre la cinética de recuperación del rendimiento físico, el daño muscular y el dolor muscular percibido después de un partido de fútbol simulado en trece jugadores de fútbol, los cuales recibieron este jugo o placebo (150 ml) durante 7 días. Los resultados sugieren que la suplementación crónica con jugo de remolacha reduce el dolor muscular percibido después del ejercicio y mantiene un mejor rendimiento durante el período de recuperación. [5] En otro estudio utilizaron jugo de remolacha en jugadores de fútbol en quienes se evaluó el rendimiento de carrera intermitente de alta intensidad. En el grupo experimental los sujetos ingirieron de 140 ml de jugo con 800 mg de NO<sub>3</sub> al día durante seis días, mientras que el grupo placebo un jugo empobrecido en NO<sub>3</sub>. Se concluye que el jugo de remolacha mejoró eficazmente el rendimiento del ejercicio intermitente de alta intensidad. [6].

La Spinacia oleracea o espinaca es una hortaliza de hoja fuente de NO<sub>3</sub>, con un nivel medio aproximadamente de 1066 mg/ kg, aunque la espinaca fresca tiende a tener un mayor contenido que la congeladas, el NO<sub>3</sub> aumenta cuando estas se cultivan en invernaderos con baja iluminación y después de la cosecha. [7]. En la suplementación deportiva esta verdura no se ha investigado lo suficiente para utilizarse como suplemento de NO<sub>3</sub> a pesar de ser un alimento con cantidades similares de fácil acceso y económica que la remolacha.

Existe una falta de consenso en las publicaciones científicas acerca de la dosis y efectividad del suplemento de NO<sub>3</sub> en deportistas particularmente el jugo de remolacha el cual ha sido más estudiado, sin embargo el investigar otras fuentes de NO<sub>3</sub> puede representar una oportunidad en el área de la suplementación que coadyuve con la mejora en el rendimiento deportivo, por lo tanto el objetivo de este estudio fue comparar el efecto del jugo de remolacha y de espinacas sobre la resistencia anaeróbica en jugadoras del Club Mineros de Zacatecas.

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se basó en un enfoque cuantitativo con diseño experimental de corte longitudinal y un alcance analítico. El universo de estudio fueron las jugadoras de Fútbol del Club Mineros Zacatecas, se aplicó un muestreo no probabilístico a conveniencia conformado por 13 participantes. Los criterios de inclusión consideraron a las jugadoras que desempeñaban las posiciones que más distancia recorren en el campo de juego (delanteras, centrocampistas y defensas laterales), en cuanto a los criterios de exclusión fueron aquellas que recorrían menor distancia dentro del campo (portero, defensas y defensas centrales), que estuvieran lesionadas al momento de las pruebas, finalmente las que no autorizaron su participación mediante el consentimiento informado.

El tipo de análisis estadístico utilizado fue la prueba T de Student mediante muestras emparejadas con un IC del 95 %, el nivel de significancia estadística se estableció en  $P < 0.05$ . Mediante la prueba T de student se compararon las variables suplementación con la resistencia anaeróbica en dos momentos distintos; prueba inicial de Burpee previo a la suplementación y la tercera prueba en el sexto día de la suplementación con jugo de remolacha y jugo de espinacas. Las hipótesis planteadas fueron:

H<sub>0</sub>: No hay diferencia significativa en las medias de repetición del test de Burpee en las jugadoras de fútbol del Club Mineros antes y después de la suplementación con jugo de remolacha.

H<sub>1</sub>: Hay diferencia significativa en las medias de repetición del test de Burpee en las jugadoras de fútbol del Club Mineros antes y después de la suplementación con jugo de remolacha.

H<sub>0</sub>: No hay diferencia significativa en las medias de repetición del test de Burpee en las jugadoras de fútbol del Club Mineros antes y después de la suplementación con jugo de espinacas.

H<sub>1</sub>: Hay diferencia significativa en las medias de repetición del test de Burpee en las jugadoras de fútbol del Club Mineros antes y después de la suplementación con jugo de espinacas.

Los materiales utilizados fueron jugo de remolacha y jugo de espinacas (250 ml cada uno con un contenido de 5 mmol de NO<sub>3</sub>). Se usaron formatos para el registro de la suplementación e identificación de sintomatología adversa como diarrea, náuseas, vómito, dolor, inflamación abdominal, estreñimiento, color en heces y orina secundarios a la ingesta del suplemento y otro para el registro del test de Burpee. Cabe señalar que al inicio de la toma con jugo de remolacha de 250 ml hubo efectos negativos tales como náuseas, vómitos y mareos al instante y posterior a la prueba de burpees, es por ello que la dosis tuvo que ser diluida a 125 ml de jugo en 125 ml de agua. En cuanto al jugo de espinacas la dosis continuó siendo de 250 ml.

El test de Burpee permite medir la resistencia anaeróbica en las jugadoras de fútbol, es un ejercicio que consiste en realizar durante un minuto cuatro movimientos una plancha, lagartija o flexión en el piso con las manos y los pies estirados, luego incorporarse a una posición agachado en el lugar donde las manos se apoyan, y desde ahí realizar un salto estirando las manos hacia arriba, este ejercicio involucra todo el cuerpo; se interpreta de 0 a 30 repeticiones malo, 31 a 40 normal, 41 a 50 bueno, 51 a 60 muy bueno, más de 60 excelente. [8].

Este estudio se realizó bajo las directrices de la Declaración de Helsinki y los procedimientos fueron aprobados por el comité del Club Mineros Zacatecas. El protocolo de aplicación constó de dos fases:

### **2.1. Primer Fase para suplementación con jugo de remolacha (seis días):**

-Día previo al inicio de la suplementación se aplicó la prueba inicial del test de Burpee además se brindó capacitación a las participantes sobre el consumo de jugo de remolacha y recomendaciones de los alimentos que podían consumir antes de la prueba (pan tostado con miel, yogurt con granola, pastas, agua) y aquellos alimentos que no debían consumir previo a la aplicación del test (café, mate utilizado comúnmente en jugadores extranjeros, suplementos de creatina, bicarbonato de sodio, β-alanina, cualquier tipo de jugo y verduras altas en NO<sub>3</sub> como rábano, apio, zanahoria, lechuga, acelga). Se entregó un cronograma de actividades para los siguientes días.

-Primer día de 8:00 a 9:00 am desayuno en casa evitando alimentos mencionados (esta recomendación aplicó a los demás tiempos de comida), 9:30 am ingesta de jugo de remolacha en las instalaciones deportivas, 10:00 am segunda aplicación del test de Burpee, 10:30 am entrenamiento normal.

- Segundo al quinto día se realizaron las mismas actividades mencionadas junto con la ingesta del jugo de remolacha a excepción de la aplicación del test de Burpee.

- Sexto día se realizaron las actividades ya mencionadas, suplementación con jugo de remolacha y la tercera de prueba de Burpee. A partir de ese día se dejó un descanso de dos días sin suplementación y no se aplicó la prueba física.

### **2.2. Segunda fase para suplementación de jugo de espinacas (seis días):**

-Día previo al inicio de la suplementación con jugo de espinacas se aplicó la prueba inicial del test de Burpee y se brindó capacitación similar a la fase uno.

-Primer día se inició la suplementación con jugo de espinacas y segunda aplicación del test de Burpee además se siguieron las mismas actividades y horarios.

- Segundo a quinto día se continuó con la suplementación de jugo de espinaca junto con las actividades programadas a excepción de la prueba física.

-Sexto día se realizó la última suplementación con jugo de espinaca y la aplicación de la tercera prueba de Burpee.

## **III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados correspondientes a la primera fase de suplementación con jugo de remolacha durante 6 días y la aplicación del test de Burpee se puede apreciar en la figura 1 con la comparación de medias en cuanto a las repeticiones en tres pruebas. En la prueba inicial (previo al inicio de la suplementación) se obtuvo una media de 17.4 repeticiones por parte de las jugadoras, en la primera ingesta del jugo de remolacha se observaron 17.5 y en el sexto día de suplementación se obtuvieron 20.3 repeticiones.

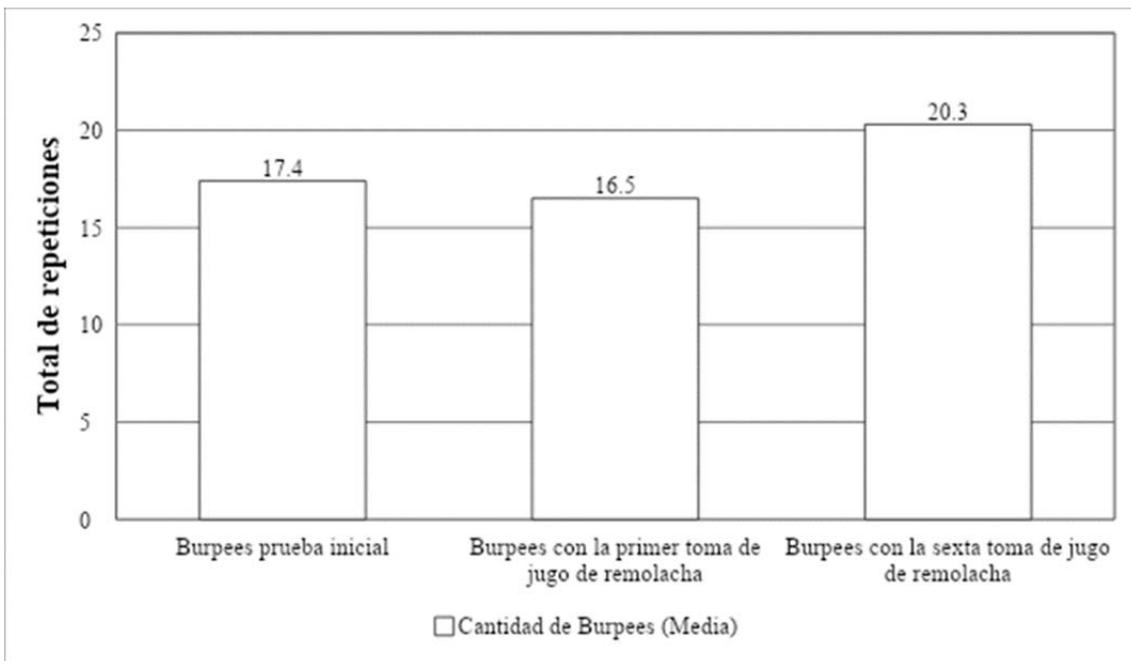


Figura 1. Comparación de medias en repeticiones de las tres pruebas de Burpee previo y durante las tomas con jugo de remolacha.

En la segunda fase de suplementación con jugo de espinacas durante 6 días y la aplicación del test de Burpee (véase figura 2), se observó en la prueba inicial una media de 18.6 repeticiones mientras que después de la primera toma con jugo de espinacas fueron 19.6, finalmente en la sexta toma 21.1 repeticiones.

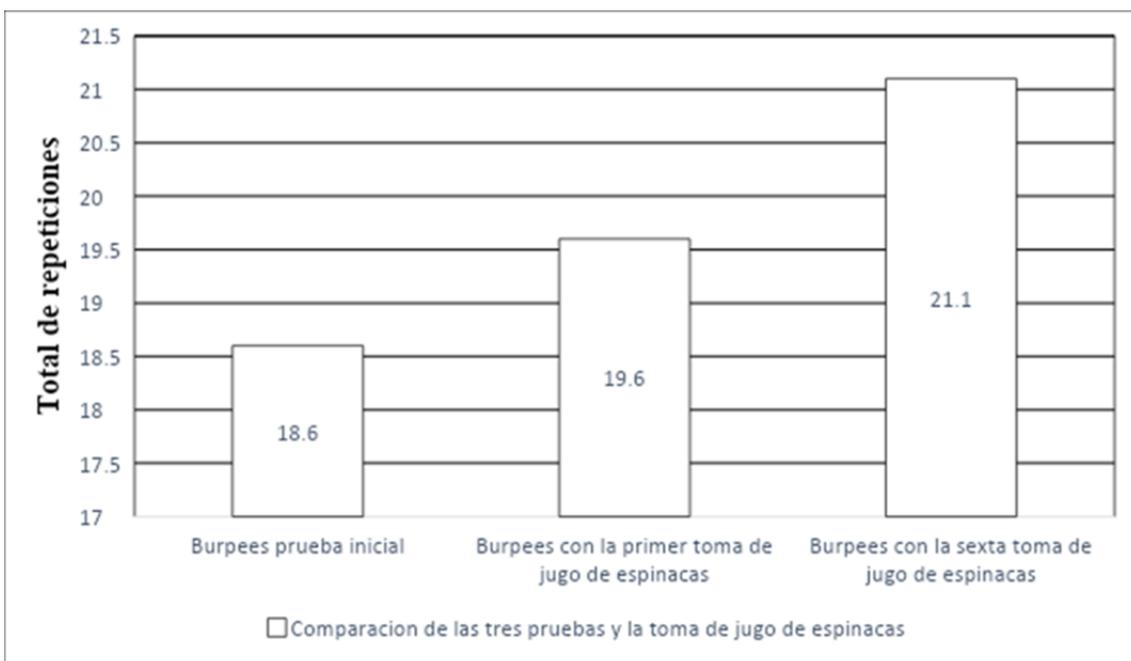


Figura 2. Comparación de medias en repeticiones de las tres pruebas de Burpee previo y durante las tomas con jugo de espinacas.

La comparación de medias en repeticiones de la prueba de Burpee previo y durante las tomas con jugo de remolacha y jugo de espinacas se observa en la figura 3, en la prueba inicial con jugo de remolacha se obtuvieron 17.5 repeticiones comparado a 18.6 con el jugo de espinacas. En cuanto a la prueba del primer día de suplementación con jugo de remolacha 16.5 repeticiones a comparación de las 19.6 con espinacas. Para la prueba del último día de suplementación se observó 20.3

repeticiones con el jugo de remolacha mientras que para el jugo de espinacas se obtuvo un resultado de 21.1 Con ello se observa ligeramente mejoría en la prueba física con la suplementación del jugo de espinacas.

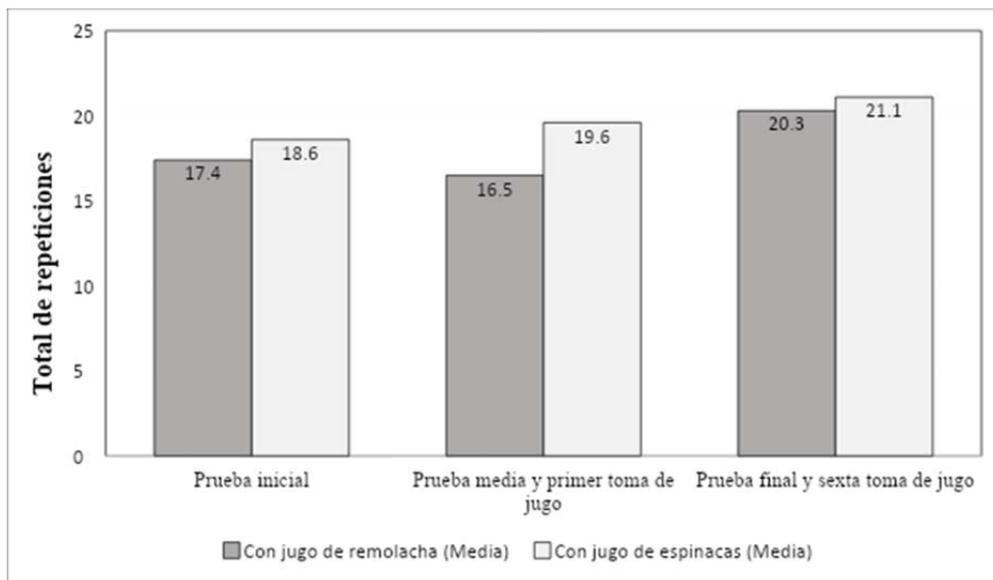


Figura 3. Comparación de medias en repeticiones de la prueba de Burpee previo y durante las tomas con jugo de remolacha y jugo de espinacas.

En la tabla 1 se observan las estadísticas de muestras relacionadas, los resultados obtenidos correspondientes a la suplementación con jugo de remolacha en la prueba inicial en repeticiones fue de 17.835 (IC 95 % 13.341-21.428) a comparación de la tercera prueba en el sexto día con 20.308 repeticiones (IC 95 % 16.04-24.571). Respecto a la suplementación con jugo de espinacas en la prueba inicial el número de repeticiones obtenidas fue de 18.615 (IC 95 % 14.989-22.242) comparado con la tercera prueba fue de 21.077 (IC 95 % 17.733-24.421).

Tabla 1- Estadística de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación estándar	Límite inferior	Límite superior
Par 1					
Prueba inicial de Burpees	17.385	13	2.063	13.341	21.428
3° Prueba de Burpee en el sexto día de suplementación con jugo de remolacha	20.308	13	2.175	16.045	24.571
Par 2					
Prueba inicial de Burpees de inicio sin espinaca	18.615	13	1.850	14.989	22.242
3° Prueba de Burpee en el sexto día de suplementación con jugo de espinacas	21.077	13	1.706	17.733	24.421

Para la comprobación de las hipótesis en la tabla 2 se observan las correlaciones de muestra emparejadas, en la prueba inicial y tercera aplicación del test durante el sexto día de suplementación con jugo de remolacha se encontró un valor de  $P=0.563$  (mayor a  $\alpha=0.05$ ) por tanto se aceptó la  $H_0$ : No hay diferencia significativa en las medias de repetición del test de Burpee en las jugadoras de fútbol del Club Mineros Zacatecas antes y después de la suplementación con jugo de remolacha. Sin embargo, existen estudios realizados en jugadores de fútbol en los que se ha suplementado crónicamente con jugo de remolacha y se han encontrado resultados significativos con mejoría sobre el rendimiento físico. Se evaluó el impacto de un periodo de consumo de jugo de remolacha (140 ml por día durante seis días) en el rendimiento de jugadores de fútbol amateurs entrenados después de un ejercicio intermitente de alta intensidad en un grupo experimental y un grupo control, los investigadores demostraron mejoría en los parámetros comparando a los suplementados con jugo de remolacha respecto de aquellos a los que se aplicó el placebo, en potencia media ( $483.91 \pm 23.60$  vs  $468.77 \pm 23.39$ ,  $p < 0.05$ ) y en baja potencia ( $373.31 \pm 22.03$  vs  $340.41 \pm 22.40$ ,  $p < 0.05$ ). [9]. A pesar de que la dosis con jugo de remolacha, concentración de nitratos y tiempo de suplementación fueron similares al presente estudio, es importante destacar que se utilizó una prueba diferente para medir el rendimiento, se evaluó mediante la prueba YoYo IR1 y Wingate en dos días y que los jugadores no eran de élite al contrario de los participantes que pertenecen a la división profesional del Club Mineros Zacatecas. Algunas posibles explicaciones para esta diferencia radica en que algunos individuos altamente entrenados pueden requerir una dosis de  $NO_3$  mayor para obtener cambios similares en las concentraciones de  $NO_2$  en plasma y en la eficiencia del ejercicio a comparación de participantes activos recreativos [10].

Algunas investigaciones han demostrado un mayor efecto ergogénico en la suplementación crónica con dosis mayores 8 mmol de NO<sub>3</sub> como lo refiere Cano, (2021) en su investigación de revisión sistemática encontró que a dichas dosis mejora el trabajo total, la fuerza y la velocidad de esfuerzos en atletas de élite. Sugieren también que después de consumir un bolo de 5 a 7 mmol de NO<sub>3</sub>, la concentración de NO<sub>2</sub> en plasma generalmente alcanza su máximo dentro de 2 - 3 hrs aumentando el rendimiento y esta cantidad de NO<sub>3</sub> puede obtenerse con un consumo de hasta 500 ml de jugo de remolacha. [11]. En la presente investigación las jugadoras del Club Mineros Zacatecas presentaron sintomatología adversa debido a los efectos a nivel digestivo provocados por el pigmento hidrosoluble conocido como betalaína, (propio de la remolacha) responsable de producir náuseas y vómito entre otros efectos, en algunas personas suelen presentar mayor sensibilidad e hiperreacción a este compuesto, este factor ocasionó que se modificara la cantidad de jugo de remolacha el cual se diluyó con agua en un 50 % para controlar y desaparecer síntomas, por ende no se cubrió la ingesta de NO<sub>3</sub> sugerida por la evidencia para aumentar la concentración de NO<sub>2</sub> en plasma y con ello una mejora significativa en el rendimiento, lo cual no sucedió en este estudio al no encontrarse diferencia significativa en las medias de repetición del test de Burpee.

Por último en la correlación de la suplementación con jugo de espinacas en la prueba de Burpees inicial y tercer prueba se obtuvo un valor de **P= 0.018** (menor a  $\alpha =0.05$ ), esto significó que se aceptó la H<sub>1</sub>: Hay diferencia significativa en las medias de repetición del test de Burpee en las jugadoras de fútbol del Club Mineros Zacatecas antes y después de la suplementación con jugo de espinacas. Las espinacas es de las verduras junto con la remolacha las que tiene un contenido muy alto en nitratos según Bryan NS y Hord NG (2010) contienen alrededor de 2500 mg o 40 mmol por kg de vegetal fresco. Sin embargo, no se han encontrado investigaciones en el ámbito deportivo referente a su uso como suplemento en ciertas dosis, concentración y frecuencia, sino simplemente como un alimento que puede incluirse en la alimentación del deportista. [12].

Un elemento a considerar para explicar la significancia estadística de los resultados comparativos de la media de repeticiones del test de Burpee antes y al finalizar la suplementación con el jugo de espinacas es el tiempo, ya que se tenía una previa suplementación de NO<sub>3</sub> con remolacha durante la fase 1 a pesar de que se dejó de suplementar durante dos días, significó una suplementación crónica y esto pudo haber influido en los niveles de NO<sub>2</sub> en plasma de las jugadoras. Se ha encontrado que el consumo NO<sub>3</sub> es una variable que correlaciona con el aumento en la concentración NO<sub>2</sub> en plasma en 3 horas posteriores al consumo de nitrato aumenta sus niveles y pueden mantenerse por al menos 15 días si se continúa la suplementación, estos hallazgo proporciona evidencia de un efecto favorable del NO<sub>2</sub> en el ejercicio de alta intensidad. [13]. Aunque los niveles de NO<sub>2</sub> en plasma de los jugadores no fue una variable que se midió en este estudio probablemente los niveles pudieran haber estado en mayor concentración durante el inicio de la fase 2 en comparación al iniciar este estudio.

Tabla 2- Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig
Par 1			
Prueba de burpees de inicio y 3ra prueba con jugo de remolacha	13	-.177	.563
Par 2			
Prueba de burpees de inicio sin espinaca y prueba de burpees sexta toma de espinacas	13	.644	.018

#### IV. CONCLUSIÓN

La fuente de NO<sub>3</sub> se encuentra principalmente en vegetales como la remolacha y espinacas considerados como alimentos con muy alto contenido, la suplementación con jugo de remolacha ha sido estudiada en atletas ya que los niveles de NO<sub>2</sub> en plasma y la disponibilidad de ON se ve influenciado por la suplementación de NO<sub>3</sub> y con ello es probable que mejore la

economía del ejercicio. Es una excelente oportunidad para los atletas de explotar el beneficio de la suplementación sobre su rendimiento deportivo en cuanto a resistencia anaeróbica, siendo uno de los suplementos con fuerte evidencia científica para su uso en situaciones específicas en el deporte utilizando protocolos. Sin embargo existe preocupación por su potencial para generar efectos colaterales digestivos en forma concentrada y en grandes dosis, como lo sucedido en este estudio, lo cual limitó que se suplementaran con las cantidades sugeridas por la evidencia para cubrir la ingesta de NO<sub>3</sub> que tuviera eficacia ergogénica. Al suplementar con jugo de remolacha hubo un aumento en las medias de repeticiones en las tres pruebas de Burpee en jugadoras del Club Minero Zacatecas sin embargo la diferencia no fue significativa al contrario de la suplementación con jugo de espinacas en la que sí hubo diferencias significativa en las medias de repeticiones, es importante mencionar que se utilizó una cantidad de jugo de espinacas sin dilución ya que no generó efectos secundarios y fue previo a una suplementación de 6 días con jugo de remolacha. Factores como la cronicidad de la suplementación y adaptabilidad de las jugadoras pudieron haber influido en la mejora significativa de la resistencia anaeróbica y la ausencia de sintomatología. Algunas de las limitaciones encontradas es la falta de estudios en otro tipo de vegetales como la espinacas, la cual pudiera ser una alternativa a la remolacha en situaciones con mayor hipersensibilidad a las betalainas, la mayoría de la evidencia es en muestras con deportistas amateurs y esto dificulta identificar si en jugadores de elite tiene una eficacia significativa, por tanto se sugiere continuar con investigaciones particularmente en sujetos de élite y así poder determinar un protocolo óptimo de carga de NO<sub>3</sub> que sea efectiva así como también indagar el potencial ergogénico a través de otros vegetales altos en NO<sub>3</sub> como las espinacas.

### REFERENCIAS

- [1] Pérez Porto, J. y Merino, M., (2014). Definición de resistencia anaeróbica -Definicion.de [en línea]. *Definición.de*. [Consultado el 6 de julio de 2021]. Disponible en: <https://definicion.de/resistencia-anaerobica/>
- [2] Santesteban, V., Ibáñez, J., (2017). Ayudas ergogénicas en el deporte. *Nutrición Hospitalaria* [en línea]. 34(1), 204. [Consultado el 6 de julio de 2021]. Disponible en doi: 10.20960/nh.997
- [3] Domínguez, R., Cuenca, E., Maté-Muñoz, J., García-Fernández, P., Serra-Paya, N., Estevan, M., Herreros, P. y Garnacho-Castaño, M., (2017). Effects of Beetroot Juice Supplementation on Cardiorespiratory Endurance in Athletes. A Systematic Review. *Nutrients* [en línea]. 9(1), 43. [Consultado el 7 de julio de 2021]. Disponible en: doi:10.3390/nu9010043
- [4] Instituto Australiano del Deporte, (2021). Grupo A [en línea]. Sport Australia. [Consultado el 7 de julio de 2021]. Disponible en: [https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements/group\\_a#dietary\\_nitrate\\_beetroot\\_juicee](https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements/group_a#dietary_nitrate_beetroot_juicee)
- [5] Daab, W., Bouzid, M. A., Lajri, M., Bouchiba, M., Saafi, M. A. y Rebai, H., (2020). Chronic Beetroot Juice Supplementation Accelerates Recovery Kinetics following Simulated Match Play in Soccer Players. *Journal of the American College of Nutrition* [en línea]. 1–9. [Consultado el 8 de julio de 2021]. Disponible en: doi: 10.1080/07315724.2020.1735571
- [6] Nyakayiru, J., Jonvik, K., Trommelen, J., Pinckaers, P., Senden, J., van Loon, L. y Verdijk, L., (2017). Beetroot Juice Supplementation Improves High-Intensity Intermittent Type Exercise Performance in Trained Soccer Players. *Nutrients* [en línea]. 9(3), 314. [Consultado el 8 de julio de 2021]. Disponible en: doi:10.3390/nu9030314
- [7] Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, (sin fecha). Recomendaciones Alimentarias [en línea]. [Consultado el 7 de julio de 2021]. Disponible en: [https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/para\\_el\\_consumidor/ampliacion/nitratos\\_hortalizas.htm](https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/para_el_consumidor/ampliacion/nitratos_hortalizas.htm)
- [8] Burpee, R. H., (1940). Seven quickly administered tests of physical capacity and their use in detecting physical incapacity for motor activity in men and boys. New York: AMS Press.
- [9] Hemmatinifar, M., Mosallanezhad, Z., Hassan, M., Hossein Y, Samsami, A., Kooroshfard N., Masoumeh, H., (2021) La suplementación con jugo de remolacha mejora la fatiga, el rendimiento aeróbico, anaeróbico y la concentración de nitritos en jugadores de fútbol universitarios, *Razi Journal of Medical Sciences*, 28 (2), 81–92. [Consultado el 14 de julio de 2021]. Disponible en: <http://rjms.iums.ac.ir/article-1-6402-en.html>
- [10] Jones, A., (2013) Nitrato de la dieta: ¿La nueva poción mágica?. *Sports Science Exchange* [en línea]. 26 (110) 1-5 [Consultado el 15 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.gssiweb.org/latam/sports-science-exchange/Articulo/sse-110-nitrato-de-la-dieta-la-nueva-poción-mágic>

[11] Cano, L. (2021) Efecto de la suplementación con nitratos en el rendimiento deportivo de esfuerzos de carácter explosivo. Universitat Oberta de Catalunya. Disponible en: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/128527/6/lcanosanTFM0221memoria.pdf>

[12] Bryan, NS., Hord, NG., (2010) Nitratos y Nitritos Alimenticios en: Food Nutrition and the Nitric Oxide pathway (ed.), pp 59-77. Destech Pubns Inc., Lancaster Pennsylvania, USA.

[13] Dreisigacker, U., Wendt, M., Wittke, T., Tsikas, D. y Maassen, N., (2010). Positive correlation between plasma nitrite and performance during high-intensive exercise but not oxidative stress in healthy men. Nitric Oxide [en línea]. 23(2), 128–135. [Consultado el 15 de julio de 2021]. Disponible en: doi: <https://doi.org/10.1016/j.niox.2010.05.003>

Ruiz, A. A., Herrera, A. M. M., Gutiérrez, S. A. H., Rodríguez, M. M., Escobedo, C. M. R., Aguilera, J. I. A., & Ortega, E. F. (2020). Comparativo Del Contenido De Proteínas Y Minerales En Cucúrbita Pepo L. O Zucchini (Calabacita O Calabacín) Con Tres Tipos De Composta. International Journal of Progressive Sciences and Technologies, 23(2), 612-616.

[https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=jos%2C%A9+israel+ayala+aguilera&oq=#:~:text=Ruiz%2C%20A.%20A,2\)%2C%20612-616.](https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=jos%2C%A9+israel+ayala+aguilera&oq=#:~:text=Ruiz%2C%20A.%20A,2)%2C%20612-616.)

Ayala Aguilera, J. I. (2009). Factores determinantes de la práctica de la actividad físico-deportiva en el personal no docente de la UANL (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León). [https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=jos%2C%A9+israel+ayala+aguilera&oq=#:~:text=Ayala%20Aguilera%2C%20J.%20I.%20\(2009\).%20Factores%20determinantes%20de%20la%20pr%C3%A1ctica%20de%20la%20actividad%20f%C3%ADsico-deportiva%20en%20el%20personal%20no%20docente%20de%20la%20UANL%20\(Doctoral%20dissertation%2C%20Universidad%20Aut%C3%B3noma%20de%20Nuevo%20Le%C3%B3n\)](https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=jos%2C%A9+israel+ayala+aguilera&oq=#:~:text=Ayala%20Aguilera%2C%20J.%20I.%20(2009).%20Factores%20determinantes%20de%20la%20pr%C3%A1ctica%20de%20la%20actividad%20f%C3%ADsico-deportiva%20en%20el%20personal%20no%20docente%20de%20la%20UANL%20(Doctoral%20dissertation%2C%20Universidad%20Aut%C3%B3noma%20de%20Nuevo%20Le%C3%B3n))