



## Análisis de la conductancia y electrolitos en bebidas energizantes, deportivas y sueros de rehidratación oral.

Analysis of conductivity and electrolytes in energy drinks, sports drinks, and oral rehydration solutions.

**Miguel Antonio Poveda Batista**

Universidad de Panamá, Facultad de Farmacia, Panamá  
[Miguel.poveda@up.ac.pa](mailto:Miguel.poveda@up.ac.pa) <https://orcid.org/0009-0004-3900-7098>

Fecha de recepción: 13/01/2026

Fecha de aceptación: 20/04/2026

DOI <https://doi.org/10.48204/synergia.v5n1.9857>

### Resumen:

La conductancia eléctrica es una propiedad física que depende de la presencia de iones capaces de transportar carga eléctrica. Por su lado, los electrolitos fuertes o débiles se asocian al grado de disociación iónica de una sustancia en un medio, los electrolitos fuertes se disocian completamente mientras que los débiles lo hacen de manera parcial esta diferencia en la liberación de iones explica su distinta capacidad de conducción eléctrica y su papel en la hidratación. En este contexto, el objetivo de esta investigación fue la de analizar de manera experimental la relación entre la conductancia eléctrica presente en bebidas energizantes, bebidas deportivas y sueros de rehidratación oral. Se desarrolló una práctica experimental en la que se evaluaron 6 muestra (dos bebidas energizantes, dos bebidas deportivas y dos sueros de rehidratación oral) codificadas como BE, BD y SRO respectivamente, seguido de la numeración correspondiente para asegurar la confidencialidad de la muestra. Como herramienta de medición se utilizó un conductímetro para corroborar la capacidad de conductancia eléctrica de las muestras, permitiendo clasificar las soluciones. Se realizó un análisis de las etiquetas de los productos para identificar la presencia de iones y clasificar las muestras según electrolitos fuertes, débiles o no electrolitos. Entre los resultados, los sueros de rehidratación oral evidencian una mayor conductancia eléctrica, coherente con su elevada concentración de sodio y potasio, por el contrario, algunas de las bebidas deportivas y energizantes no demostraron tener una capacidad de conductancia tan alta, asociado a la menor presencia de electrolitos.

**Palabras clave:** electrolitos, balance hidroelectrolítico, deshidratación, terapia de rehidratación oral, conductimetría.





## Abstract:

Electrical conductance is a physical property that depends on the presence of ions capable of carrying an electrical charge. Strong and weak electrolytes are associated with the degree of ionic dissociation of a substance in a medium; strong electrolytes dissociate completely, while weak electrolytes dissociate only partially [A1.1]. This difference in ion release explains their distinct electrical conductivity and their role in hydration. In this context, the objective of this research was to experimentally analyze the relationship between the electrical conductance present in energy drinks, sports drinks, and oral rehydration solutions. An experimental procedure was developed in which six samples (two energy drinks, two sports drinks, and two oral rehydration solutions) were evaluated. These samples were coded as BE, BD, and SRO, respectively, followed by the corresponding number to ensure sample confidentiality. A conductivity meter was used as a measurement tool to verify the electrical conductance of the samples, allowing for the classification of the solutions. An analysis of product labels was performed to identify the presence of ions and classify the samples as strong, weak, or non-electrolytes. Among the results, oral rehydration solutions showed higher electrical conductance, consistent with their high sodium and potassium concentrations. In contrast, some sports and energy drinks did not demonstrate such high conductance, [A2.1] associated with a lower electrolyte content.

**Keywords:** electrolytes, water-electrolyte balance, dehydration, oral rehydration therapy, conductometry.

## Introducción

La hidratación representa un pilar importante en el rendimiento físico, la recuperación y la mejora de la salud en general. Por esto, productos como las bebidas energizantes, las deportivas y los sueros de rehidratación oral, son formulados para reponer la pérdida de líquidos y electrolitos que ha ocurrido por una sudoración excesiva, enfermedad o esfuerzo prolongado respectivamente. Sin embargo, cada uno de estos productos responde a una necesidad diferente, lo que refleja una composición distinta en cuanto, a conductancia, presencia de electrolitos y presencia de iones, relacionados con su capacidad de hidratación.

Desde una perspectiva fisicoquímica, la conductancia eléctrica de una solución se describe como una teoría que incorpora el tamaño efectivo de los iones y las interacciones de la atmósfera iónica





(Frankel, 2018) es importante saber que esta propiedad se relaciona con la concentración de estas iones, la movilidad y su grado de disociación.

Por su parte, los electrolitos son sustancias que, al disolverse en agua u otro disolvente polar, se disocian en iones cargados positiva y negativamente (Atkins & De Paula; 2014). Estos iones permiten que la solución resultante pueda conducir corriente eléctrica. Algunos electrolitos importantes a nivel fisiológico son el sodio ( $\text{Na}^+$ ), potasio ( $\text{K}^+$ ), cloruro ( $\text{Cl}^-$ ), calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) y magnesio ( $\text{Mg}^{2+}$ ), estos son considerados fundamentales en el equilibrio hídrico y la excitabilidad neuromuscular y la función cardíaca.

Los electrolitos se clasifican en dos tipos, electrolitos fuertes y electrolitos débiles. Los fuertes se ionizan casi completamente, generando una elevada conductancia incluso en bajas concentraciones, mientras que los débiles se disocian parcialmente, mostrando una conductividad reducida y dependiente de factores como concentración y pH (Housecroft & Sharpe, 2018).

La conductimetría se posiciona como una técnica analítica valiosa, no sólo por su sencillez, sino también por su capacidad para proporcionar información detallada sobre la movilidad iónica, la asociación entre los iones y la disociación en soluciones electrolíticas. Esta técnica permite en condiciones de baja concentración de las muestras, aplicar teorías rigurosas para inferir el tamaño efectivo iónico, su movilidad y grado de asociación (Sofonova & Koller, 1992).

Para aplicar esta técnica se utiliza el conductímetro como un instrumento que mide esa capacidad de una solución para conducir la corriente eléctrica, propiedad directamente relacionada con la presencia de iones en disolución. Su función se basa en dos electrodos, generalmente de platino que se sumergen en la muestra y aplican un campo eléctrico alterno. Los iones que se encuentran presentes se desplazan hacia los electrodos de carga opuesta, generando un flujo de corriente proporcional a su concentración y movilidad, de este modo el equipo es capaz de registrar una respuesta y transformar a capacidad eléctrica (Skoog et al.2014; Harris, 2016).

En cuanto a las bebidas energizantes, son productos líquidos de consumo formulados para estimular el sistema nervioso central y aumentar temporalmente la sensación de energía, estado de alerta y rendimiento físico y mental (Heckman et al., 2010). Por lo general, las bebidas energizantes suelen





contener como principal estimulante la cafeína, además de otros ingredientes como taurina, glucuronolactona, vitaminas del complejo B, carbohidratos y en algunos casos extractos herbales (Higgins et al., 2018). Las bebidas energizantes suelen tener entre un 4% y 9% de carbohidratos, que a su vez contienen una pequeña cantidad de electrolitos, principalmente sodio, diseñados para favorecer la rápida absorción de líquidos y energía durante el ejercicio (Siregar et al; 2024). Este porcentaje de sodio ayuda a mantener la hidratación y reintegrar glucosa sanguínea durante la realización de esfuerzo prolongados (Muñoz-Urtubia; 2023).

Las bebidas deportivas o también conocidas como bebidas isotónicas o de rehidratación deportiva son formulaciones diseñadas para prevenir la deshidratación, reponer electrolitos y aportar carbohidratos durante o después del ejercicio intenso (American College sports medicine [ACSM], 2007).

A través de evidencia científica, las bebidas deportivas han demostrado que mejoran el rendimiento en ejercicios de resistencia prolongados, ya que retrasan la fatiga y mantiene la función muscular mediante la reposición de carbohidratos y electrolitos (Maughan & Burke, 2012).

Por su parte los sueros de rehidratación oral (SRO) fueron desarrollados en la década de 1960 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) como una estrategia eficaz contra la deshidratación causada por diarrea y otras pérdidas de líquidos en pacientes enfermos (OMS, 2005). Su eficiencia radica en el principio de cotrasporte de glucosa y sodio en la mucosa intestinal, lo que permite la rápida absorción de agua y electrolitos en el cuerpo humano. Una composición regular de un SRO compone de una osmolaridad de 245 mOsm7L, lo que se considera óptima para tratar una diarrea osmótica.

El objetivo de este estudio consiste en analizar comparativamente la conductancia eléctrica y la presencia de electrolitos en bebidas energizantes, deportivas y sueros de rehidratación oral, con el fin de establecer su aporte real al proceso de hidratación y balance hidroelectrolítico.





## **Materiales y Métodos**

Para lograr con este propósito, se analizan de manera experimental una muestra de 6 productos diferentes (2 bebidas energizantes, 2 bebidas deportivas y 2 sueros de rehidratación oral) existentes en el mercado panameño y seleccionados a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los componentes de la muestra fueron seleccionados por características como: uso frecuente en la población, propiedades que se atribuyen relacionadas al tema, composición declarada en la etiqueta del producto, consumo masivo, marca, entre otros aspectos importantes.

En cuanto a la revisión de la etiqueta, se utilizaron como criterios la información declarada por el fabricante, incluyendo composición, contenido de electrolitos, azúcares y otros componentes relevantes, con el objetivo de comparar las características fisicoquímicas y funcionales de los productos seleccionados.

Para el análisis de estas muestras se realizó a través de conductimetría, utilizando el conductímetro, un equipo tecnológico que permite medir la capacidad de una solución para conducir la corriente eléctrica (conductancia), expresada en mS /Cm. El equipo fue calibrado con una solución de Cloruro de potasio (KCl) con conductividad conocida de 1413 ms/Cm a 25°C.

Para la aplicación de esta técnica, se vierte 250 mL del producto en estudio dentro de un vaso precipitado, posteriormente a esto se sumergen los electrodos dentro de la solución en estudio y se espere que se dé una lectura estimada del valor de conductancia de la sustancia. Las mediciones se llevaron a cabo a una temperatura controlada de 25°C.

Todas las muestras fueron analizadas por triplicado para asegurar su veracidad, precisión y reproducibilidad de los resultados. Los valores obtenidos fueron evaluados a través de parámetros estadísticos como media, desviación estándar y coeficiente de variación para ser comparados y clasificados según capacidad de conductancia y su naturaleza como electrolitos.





A la vez, se realizaron revisiones de las etiquetas nutricionales de los productos para comparar la presencia de sustancias iónicas presentes, ácidos orgánicos y azúcares dentro de cada una de las muestras trabajadas.

Por temas de confidencialidad de los resultados obtenidos y los productos estudiados por parte del investigador, se realizó una codificación única de las muestras en estudio. Las muestras se presentan en este artículo científico bajo una codificación única, que solo permite al investigador diferenciar los resultados entre las muestras seleccionadas.

De acuerdo con lo anterior, se establece que las bebidas energizantes son clasificadas bajo las siglas BE, seguido de la numeración correspondiente, las bebidas deportivas son clasificadas bajo la sigla BD, seguido de la numeración correspondiente, y los sueros de rehidratación oral son clasificados bajo las siglas SRO seguido de la numeración correspondiente.

Para cada categoría anteriormente mencionada se seleccionaron 2 de los principales representantes para el análisis generando entonces la tabla siguiente de muestras a trabajar.

**Tabla 1**

*Codificación de las muestras de conductancia analizar.*

<b>Bebidas energizantes</b>	<b>Bebidas deportivas</b>	<b>Sueros de rehidratación oral</b>
<b>BE-01</b>	BD-01	SRO-01
<b>BE-02</b>	BD-02	SRO-02

Nota: BE= bebidas energizantes; BD: bebidas deportivas; SRO= suero de rehidratación oral.

Se destaca que los SRO fueron seleccionados en dos presentaciones farmacéuticas diferentes acordes a las existentes en el mercado. De tal modo, que la muestra SRO-01 representa una presentación de un suero de rehidratación ya en su forma líquida y el SRO -02 corresponde a un suero de rehidratación oral en presentación polvo para reconstitución con agua. Ambos de administración oral.





## Resultados y Discusión

El análisis de los valores de conductancia se realizó mediante un conductímetro, registrando los valores obtenidos para cada muestra., esta prueba se realizó por triplicado, dando como resultado lo estipulado en la Tabla N 2 de este documento y de manera ilustrativa en la Figura 1.

**Tabla 2.**

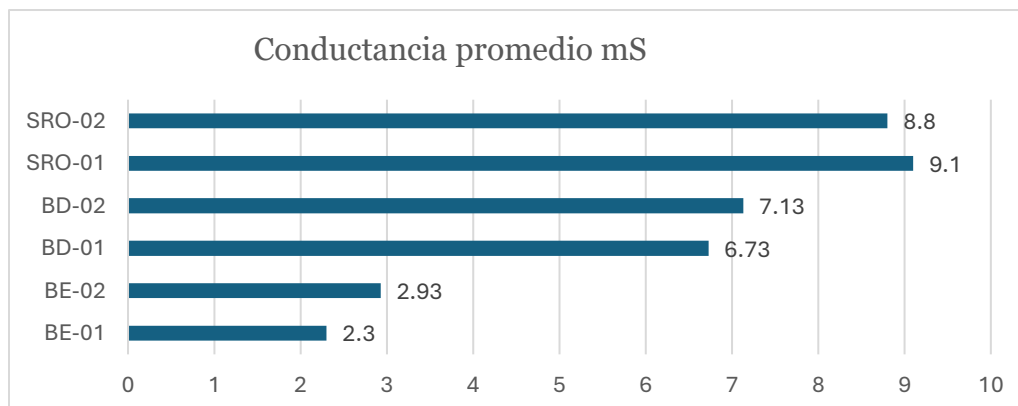
*Valores de conductancia eléctrica (mS) obtenidos en bebidas energizantes, deportivas y sueros de rehidratación oral*

Sustancia Analizada	Análisis de conductancia					
	#1	#2	#3	Promedio	Desviación Estándar	CV %
<b>BE-01</b>	2.3	2.3	2.3	2.3	0.0000	0.00%
<b>BE-02</b>	3	2.9	2.9	2.93	0.0471	1.61%
<b>BD-01</b>	6.7	6.8	6.7	6.73	0.0471	0.70%
<b>BD-02</b>	7.2	7.1	7.1	7.13	0.0471	0.66%
<b>SRO-01</b>	9.2	9	9.1	9.1	0.0816	0.90%
<b>SRO-02</b>	8.8	8.7	8.9	8.8	0.0816	0.93%

Nota: BE= bebidas energizantes; BD: bebidas deportivas; SRO= suero de rehidratación oral. Los valores corresponden a mediciones en triplicado. Los valores de la tabla son presentados en miliSiemes (mS) prefijo de una medida de conductancia eléctrica. Elaboración de la tabla propia del investigador.

**Figura 1.**

*Conductancia Promedio en mS.*





Debido a que todas las muestras analizadas son capaces de conducir electricidad, tienen conductancia eléctrica, podemos indicar que todas las sustancias analizadas son conductoras en un menor o mayor margen.

Otro dato importante que se consideró durante la investigación fue evaluar la presencia de iones o sustancias presentes en las bebidas analizadas según la declaración nutricional del fabricante del producto. Es importante destacar que este análisis se basó exclusivamente en los datos proporcionados por el fabricante, sin realizar una cuantificación experimental directa de los componentes. Los resultados se presentan en la Tabla 3 donde se compara la presencia de iones en disolución, azúcares, ácidos orgánicos y otros compuestos de cada una de las muestras analizadas.

**Tabla 3.**

*Determinación de la presencia de iones en las muestras según análisis del etiquetado.*

Sustancia Analizada	Presencia de iones en la muestra					
	Na <sup>1+</sup>	K <sup>1+</sup>	Cl <sup>1-</sup>	Ácidos orgánicos	Azúcares	otros
<b>BE-01</b>	no	no	sí	sí	sí	sí
<b>BE-02</b>	no	no	sí	sí	sí	sí
<b>BD-01</b>	sí	sí	sí	sí	sí	sí
<b>BD-02</b>	sí	sí	sí	sí	sí	sí
<b>SRO-01</b>	sí	sí	sí	no	sí	sí
<b>SRO-02</b>	sí	sí	sí	sí	sí	sí

A partir de esta información se realizó una estimación relativa de la composición de la muestra (Tabla 4), expresada como porcentaje respecto al total de solutos declarado en la etiqueta. Estos valores representan una aproximación teórica y tienen como finalidad facilitar la comparación entre las diferentes categorías de bebidas en estudio. Cabe señalar que la información obtenida a partir del





etiquetado constituye un análisis complementario y no sustituye la medición experimental, por lo que los resultados de conductimetría fueron utilizados como criterio principal para la clasificación de las muestras como electrolitos fuertes y débiles y el análisis de la etiqueta como un estudio complementario.

**Tabla 4.**

*Determinación de la presencia de iones en las muestras según análisis del etiquetado.*

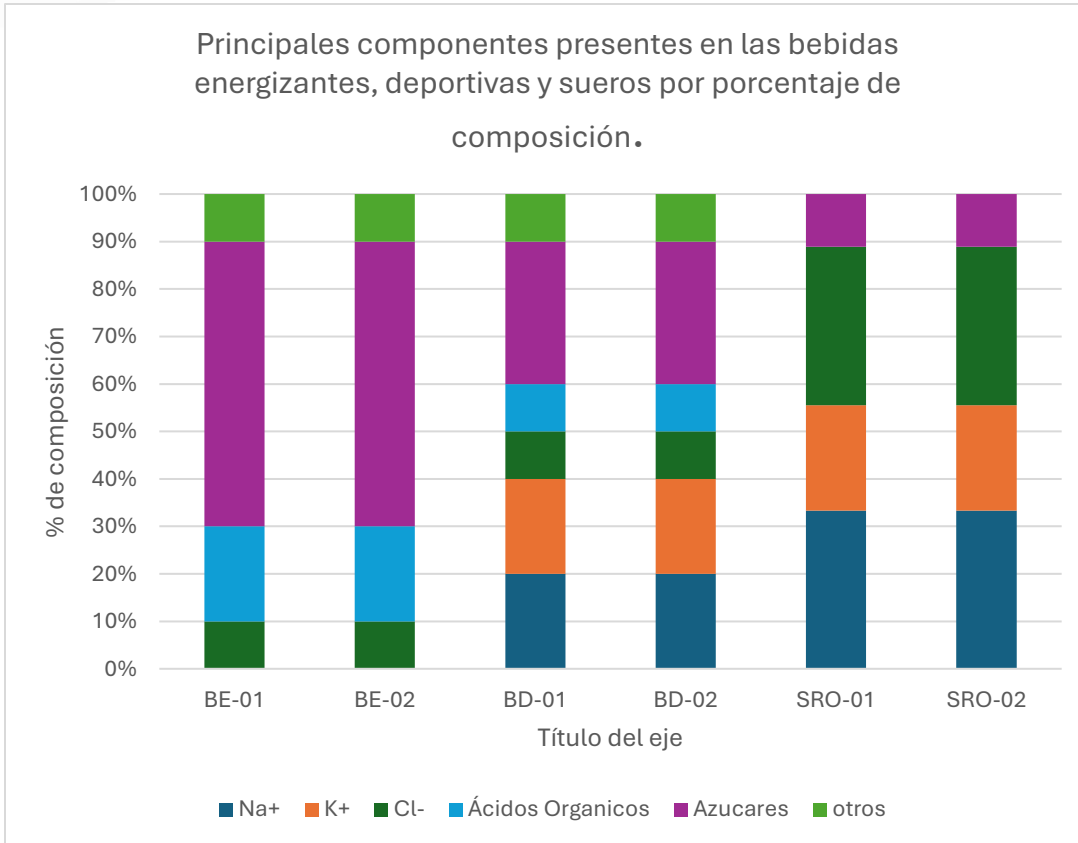
Sustancia Analizada	Presencia de iones en la muestra					
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	-Cl	Ácidos orgánicos	Azucares	otros
<b>BE-01</b>	10%	0%	10%	20%	50%	10%
<b>BE-02</b>	10%	0%	10%	20%	50%	10%
<b>BD-01</b>	20%	20%	10%	10%	30%	10%
<b>BD-02</b>	20%	20%	10%	10%	30%	10%
<b>SRO-01</b>	30%	25%	30%	0%	10%	5%
<b>SRO-02</b>	30%	25%	30%	0%	10%	5%

Del mismo modo, la Figura 2 ejemplifica el balance en porcentaje de los iones en disolución, azúcares, ácidos orgánicos y otros compuestos de cada una de las muestras analizadas, marcando una diferencia en la presencia de los iones libres Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, -Cl dentro de las muestras estudiadas.



**Figura 2.**

*Principales componentes presentes en las bebidas energizantes, deportivas y sueros por porcentaje de composición.*



Para saber si las muestras pueden ser consideradas electrolitos fuertes, débiles o no electrolitos se analizó la presencia de iones en disolución dentro de las bebidas energizantes, deportivas y sueros de rehidratación orales, dando como resultado la Tabla 5 y figura 3. El criterio principal utilizado para clasificar las muestras como electrolitos fuertes o débiles se basó en los valores de conductancia eléctrica obtenidos mediante conductimetría. Se consideró que las soluciones con mayor conductividad presentan un mayor grado de disociación iónica lo cual es característico de los electrolitos fuertes, mientras que aquellos con valores menores de conductividad corresponden a electrolitos débiles, debido a su disociación parcial en la solución. De igual forma la interpretación del etiquetado de los productos, particularmente la presencia y concentración de electrolitos como sodio, potasio y cloruro, fue considerado de apoyo en la evaluación de esta clasificación.

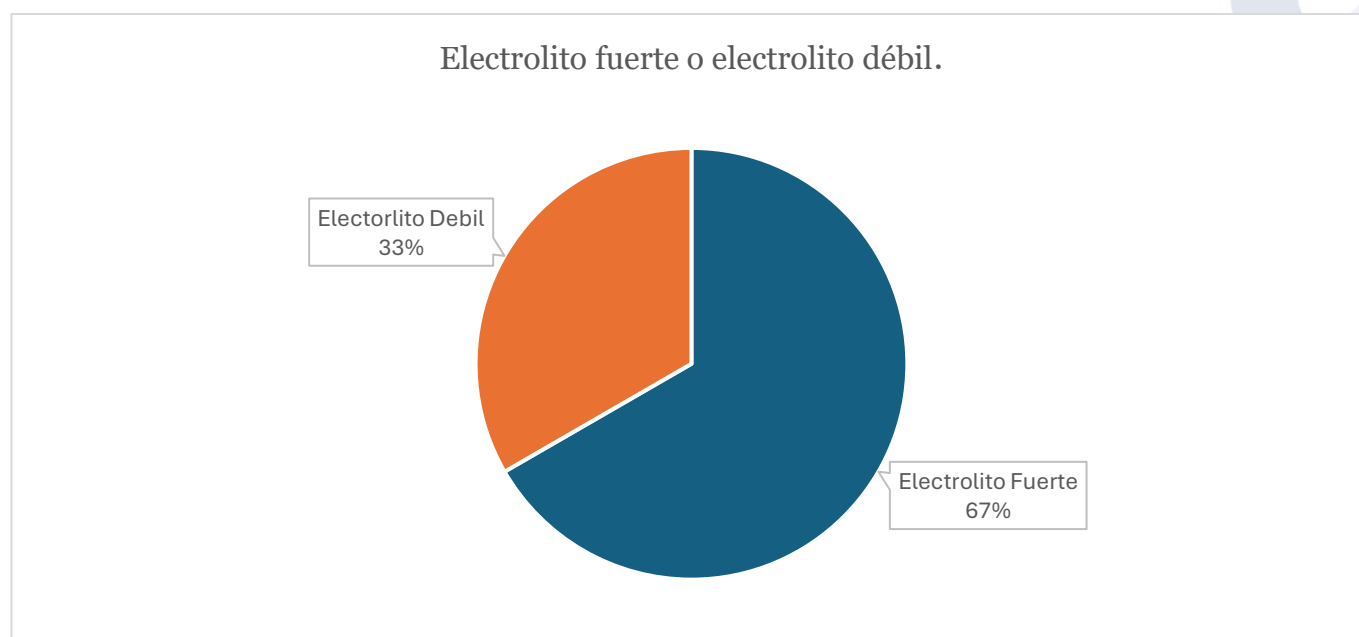
**Tabla 5.**

*Análisis de la capacidad y clasificación de electrolitos obtenidos en bebidas energizantes, deportivas y sueros de rehidratación oral*

Sustancia Analizada	Análisis de electrolito	
	¿Es electrolito?	Electrolito fuerte / débil
<b>BE-01</b>	sí	débil
<b>BE-02</b>	sí	débil
<b>BD-01</b>	sí	fuerte
<b>BD-02</b>	sí	fuerte
<b>SRO-01</b>	sí	fuerte
<b>SRO-02</b>	sí	fuerte

**Figura 3.**

*Clasificación de los electrolitos en la muestra estudiada.*





## Discusión

Los resultados obtenidos de muestras diferencias claras en la conductancia eléctrica entre las bebidas energizantes, deportivas y los sueros de rehidratación oral.

Higgins *et al* (2018) destacaba que las bebidas energizantes no están formuladas con fines de rehidratación, sino de estimulación y su aporte de electrolítico suele ser marginal por la ausencia de los principales iones conductuales Sodio y potasio. En nuestra investigación se demostró que estas bebidas energizantes (BE-01 y BE-02), estudiadas presentaron valores más bajo de conductancia (2.30 y 2.93 mS) un valor reducido para una sustancia que indica tener electrolitos. Adicional, en el análisis de las etiquetas de las bebidas energizantes se refleja que en su composición predominan de azúcares, ácidos grasos y aditivos que no son de carácter iónico y que no son capaces de transmitir conductancia. Estas bebidas energizantes, no proporcionan una hidratación y tampoco son recomendadas para la salud de los pacientes. (Higgins *et al*, 2018).

Por su lado, las bebidas deportivas (BD-01 y BD-02), presentaron valores intermedios de conductancia (6.73 y 7.13 mS) respaldando su clasificación como electrolitos fuertes por la presencia de iones de sodio, potasio y cloro dentro de su estructura, Pérez *et al* (2023) señalan que las bebidas deportivas si contienen sodio, potasio y cloruro como electrolitos principales y que estos iones se combinan con carbohidratos para facilitar la absorción del agua durante el ejercicio.

Adicional, dentro de su etiqueta, declararon una gran cantidad de carbohidratos y azúcares que permiten la absorción rápida, y mejorando aspectos como sabor, color, olor, entre otros. Las bebidas deportivas mantienen la doble función de reponer líquido y energizar durante el esfuerzo físico realizado por la persona.

Los sueros de rehidratación oral poseen una formulación rica en electrolitos que le confieren mayor conductividad relativa a la sustancia, y capacidad de hidratación mayor (Buccigrossi, V., Lo Vecchio, A., Bruzzese, E., *et al.*, 2020).

Los SRO analizados (SRO-01 y SRO-02) alcanzaron niveles de conductancia más altos (9.10 y 8.80 mS), lo que se corresponde con su elevada concentración de electrolitos esenciales, así como la





presencia de iones de importancia en la conductancia, cloruro, potasio, sodio. Este hallazgo refuerza la naturaleza de estas preparaciones farmacéuticas formuladas bajo criterios clínicos y dirigidos a restablecer a través de la absorción intestinal la hidratación de los pacientes que padecen de enfermedades como vomito o diarrea.

La comparación de estas tres categorías nos indica que la capacidad de conductancia guarda relación con el propósito fisiológico y los parámetros fisicoquímicos de las formulaciones de los productos farmacéuticos y no farmacéuticos. Mientras que el energizante prioriza la estimulación, las bebidas deportivas buscan equilibrar el rendimiento mediante un aporte moderado de electrolitos y los sueros por su par están diseñador para reposición intensiva de sales y agua en el cuerpo humano.

## **Conclusiones**

El análisis de la conductancia eléctrica y la presencia de electrolitos en las bebidas energizantes, deportivas y los sueros de rehidratación oral permiten establecer diferencias significativas en cuanto a su composición iónica, función fisiológica y formulación fisicoquímica del producto. Los resultados de esta investigación evidencian que todas las muestras analizadas son electrolitos, aunque con distintas intensidades y que esa intensidad dependerá de la presencia o no de iones en disolución dentro de las soluciones.

En términos comparativos, los SRO fueron los que presentaron mayor conductancia, lo cual es coherente con su finalidad clínica de corregir estados de deshidratación severas y establecer rápidamente el equilibrio hidroeléctrico. Las bebidas energizantes, por su lado mostraron valores intermedios, adecuados para la prevención de la deshidratación asociada al ejercicio prolongado, mientras que los energizantes pese a su popularidad demostraron una capacidad limitada para la reposición de electrolitos.

La conductimetría se ha utilizado en esta investigación como una herramienta esencial para el análisis simple y confiable entre las bebidas de consumó habitual y de este modo, evaluar el aporte real en términos de hidratación y balance iónico.





Podemos concluir, que la capacidad de conductancia es un indicador directo de la calidad electrolítica de las soluciones, y que su análisis contribuye a no solo a la evaluación científica de las formulaciones, sino también a mejorar la orientación en la elección del producto adecuado según el contexto recreativo, deportivo o clínico.

## Referencias Bibliográficas

- American College of Sports Medicine (ACSM). (2007). *American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(2), 377–390. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31802ca597>
- Buccigrossi, V., Lo Vecchio, A., Bruzzese, E., et al. (2020). *Potency of Oral Rehydration Solution in Inducing Fluid Absorption is Related to Glucose Concentration. Scientific Reports*, 10, 7803. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64818-3>
- Fraenkel, D. (2018). *A theory of ionic solution conductivity: The physics of the “ion atmosphere”. Physical Chemistry Chemical Physics*, 20(26), 17108–17121. <https://doi.org/10.1039/C8CP06000B>
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). *Guyton and Hall textbook of medical physiology (14th ed.)*. Elsevier.
- Harris, D. C. (2016). *Quantitative chemical analysis (9th ed.)*. W. H. Freeman and Company.
- Heckman, M. A., Sherry, K., & De Mejia, E. G. (2010). *Energy drinks: An assessment of their market size, consumer demographics, ingredient profile, functionality, and regulations in the United States. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9(3), 303–317. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2010.00111.x>
- Higgins, J. P., Babu, K., Deuster, P. A., & Shearer, J. (2018). *Energy drinks: A contemporary issues paper. Current Sports Medicine Reports*, 17(2), 65–72. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000454>
- Housecroft, C. E., & Sharpe, A. G. (2018). *Inorganic chemistry (5th ed.)*. Pearson.
- Maughan, R. J., & Burke, L. M. (2012). *Sports nutrition*. Wiley-Blackwell.
- Muñoz-Urtubia, N., Vega-Muñoz, A., Estrada-Muñoz, C., Salazar-Sepúlveda, G., Contreras-Barraza, N., & Castillo, D. (2023). *Healthy behavior and sports drinks: A systematic review. Nutrients*, 15(13), Article 2915. <https://doi.org/10.3390/nu15132915>
- Pérez-Castillo, Í. M., et al. (2023). *Compositional aspects of beverages designed to promote hydration*. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10781183/>





- Safonova, L. P., & Kolker, A. M. (1992). *Conductometry of electrolyte solutions. Russian Chemical Reviews*, 61(9), 959–977. <https://doi.org/10.1070/RC1992v061n09ABEH001009>
- Siregar, N. S., & Sari, R. M. (2024). *Chemical compositions and sensory characteristics of sports drinks formulated from Salacca sumatrana (Becc.) fruit. Food Research*, 8(3), 37–42. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.8\(3\).169](https://doi.org/10.26656/fr.2017.8(3).169)
- Skoog, D. A., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2014). *Principles of instrumental analysis (7th ed.)*. Cengage Learning.
- World Health Organization (WHO). (2005). *The treatment of diarrhoea: A manual for physicians and other senior health workers (4th rev.)*. WHO Press.

