

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

**CORRELACIÓN DEL ESTADO DE HIDRATACIÓN CON AGUA DE COCO VS UNA BEBIDA
ISOTÓNICA. ESTUDIO REALIZADO CON ATLETAS FEDERADOS DE VOLEIBOL, GUATEMALA
2017.**

TESIS DE GRADO

MARILYN ESTEFANY SÁNCHEZ MINAS
CARNET 10476-10

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, OCTUBRE DE 2017
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

CORRELACIÓN DEL ESTADO DE HIDRATACIÓN CON AGUA DE COCO VS UNA BEBIDA ISOTÓNICA. ESTUDIO REALIZADO CON ATLETAS FEDERADOS DE VOLEIBOL, GUATEMALA 2017.

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD

POR

MARILYN ESTEFANY SÁNCHEZ MINAS

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE NUTRICIONISTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, OCTUBRE DE 2017
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ

SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN

DIRECTORA DE CARRERA: MGTR. MARIA GENOVEVA NÚÑEZ SARAVIA DE CALDERÓN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. ANA LUCIA HURTADO MUÑOZ

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. BLANCA AZUCENA MÉNDEZ CERNA

LIC. MÓNICA ALEJANDRA MÉNDEZ PAIZ

LIC. MÓNICA CASTAÑEDA BARRERA

Guatemala, 10 de octubre de 2017

Honorable Comité de Tesis
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Rafael Landívar
Presente

Honorable Comité de Tesis:

Por este medio hago constar que he procedido a revisar el informe final de tesis de la estudiante Marilyn Estefany Sánchez Minas, quien se identifica con el carné No. 1047610, titulado "Correlación del estado de hidratación con agua de coco vs una bebida deportiva: Estudio realizado con atletas federados de Voleibol de Guatemala". El cual considero, cumple con los requisitos establecidos por la facultad para ser aprobado, por lo cual solicito, sea revisado por la terna que designe el Honorable Consejo de la Facultad.

Atentamente,

Licda. Ana Lucía Hurtado
Nutricionista

*Licda. Ana Lucía Hurtado Muñoz
Nutricionista
Colegiada No. 2804*



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante MARILYN ESTEFANY SÁNCHEZ MINAS, Carnet 10476-10 en la carrera LICENCIATURA EN NUTRICIÓN, del Campus Central, que consta en el Acta No. 09878-2017 de fecha 23 de octubre de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado

CORRELACIÓN DEL ESTADO DE HIDRATACIÓN CON AGUA DE COCO VS UNA BEBIDA ISOTÓNICA. ESTUDIO REALIZADO CON ATLETAS FEDERADOS DE VOLEIBOL, GUATEMALA 2017.

Previo a conferírsele el título de NUTRICIONISTA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 30 días del mes de octubre del año 2017.



**LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA
CIENCIAS DE LA SALUD
Universidad Rafael Landívar**

DEDICATORIA

A mi familia, por su infinito amor, apoyo incondicional y ánimos.

Principalmente a mi madre Nohemí Minas Zepeda por ser mi modelo a seguir y mi motor para finalizar una de las metas más importantes en mi vida. Sin su perseverancia, no hubiera sabido nunca lo que significa obtener tus logros con arduo trabajo y dedicación.

AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por darme la sabiduría y fortaleza para continuar a pesar de los obstáculos, permitiéndome alcanzar una meta importante en mi vida.

A mi familia. Por el apoyo incondicional y ánimos para finalizar la carrera, especialmente a mi padre Arturo Sánchez Batres y a mi hermana Jamilet Sánchez por el apoyo, tanto moral como económico, sin ellos no hubiera sido posible.

A mis mejores amigas. Patricia Chamorro, Anahí Alvarado y Cynthia Juárez, gracias por su valiosa amistad y apoyo en las buenas y en las malas, somos un equipo. A Lucía Monroy y Astrid Solorzano por brindarme los mejores momentos de mi vida universitaria, no hubiera sido lo mismo sin ustedes.

RESUMEN

Estudios realizados en Estados Unidos, Costa Rica y España, acerca de la importancia de una adecuada hidratación en atletas han brindado excelentes recomendaciones con bebidas isotónicas, asimismo, han demostrado resultados favorecedores con agua de coco debido a la similitud en el contenido de electrolitos con esas bebidas. El objetivo del presente estudio fue correlacionar el estado de hidratación con agua de coco vs una bebida isotónica en atletas federados de Voleibol de Guatemala, utilizando un protocolo de hidratación elaborado para atletas en España, 2013. Se tomó en cuenta la intensidad de la actividad física y frecuencia de la misma.

Los resultados obtenidos indicaron que los atletas ingieren en su mayoría agua pura, seguido de una bebida isotónica y algunos refrescos no adecuados para mantenerse hidratados. En cuanto a la densidad urinaria antes del entreno, no se relaciona con la cantidad de líquido ingerido dos horas antes del mismo (BI 7%), (AC 10%). Con el líquido ingerido durante el entreno y la densidad urinaria después del entreno; si bien existe una correlación, es muy baja (BI 9%), (AC 19%). El agua de coco y la bebida isotónica tienen una correlación de 21%. Mientras que la densidad urinaria del agua de coco y la bebida isotónica, muestran una diferencia estadísticamente significativa según sus valores AC $p=0.075$ y BI $p=0.001$.

En conclusión, el agua de coco es igual de eficaz que una bebida isotónica comercial para mantener el estado de hidratación en los atletas federados de Voleibol de Guatemala.

ÍNDICE

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
III.	MARCO TEÓRICO.....	3
1.	Estado de Hidratación.....	3
2.	Intensidad de la Actividad Física.....	5
3.	Factores Externos del Entrenamiento.....	6
4.	Densidad Urinaria.....	7
5.	Agua de Coco.....	7
6.	BEBIDAS ISOTÓNICAS.....	9
IV.	ANTECEDENTES.....	10
V.	OBJETIVOS.....	14
A.	General.....	14
B.	Específicos.....	14
VI.	JUSTIFICACIÓN.....	15
VII.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
A.	Tipo de Estudio:.....	16
B.	Sujetos de estudio o unidades de análisis:.....	16
C.	Contextualización geográfica y temporal:.....	16
D.	Definición de Hipótesis:.....	16
E.	Definición de Variables:.....	16
VIII.	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	21
A.	Criterios de Inclusión:.....	21
B.	Criterios de Exclusión:.....	21
C.	Cálculo Estadístico de la Muestra:.....	21
D.	Recolección de Datos:.....	22
IX.	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	25
1.	Descripción del Proceso de Digitación:.....	25
2.	Plan de análisis de Datos y Método Estadístico:.....	25
X.	RESULTADOS.....	26

XI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	32
XII.	CONCLUSIONES.....	36
XIII.	RECOMENDACIONES.....	37
XIV.	BIBLIOGRAFÍA.....	38
XV.	ANEXOS.....	41

I. INTRODUCCIÓN

El agua de coco es una bebida hidratante que aporta una gran variedad de nutrientes. Un estudio realizado en Tennessee en el año 2012, determinó que al agua de coco es similar a una bebida deportiva, por lo tanto, puede ser utilizada por los deportistas para mantener una adecuada hidratación y mejorar su rendimiento. La presente investigación tiene como objetivo el correlacionar el estado de hidratación del agua de coco vs una bebida isotónica en atletas guatemaltecos. Para alcanzar este objetivo, se llevaron a cabo una serie de procesos que incluyen la toma de muestras de orina para el cálculo de la densidad urinaria y de esa manera determinar el estado de hidratación de los deportistas. Asimismo, se les realizó un cuestionario para verificar los métodos de hidratación a los cuales están acostumbrados.

Se tomaron en cuenta sujetos que pertenecen a la federación de Voleibol de Guatemala que rondan entre los 14 a 30 años aproximadamente. Todos ellos realizan actividad física rigurosa, ya que entrenan por lo menos 5 días a la semana, 2 horas diarias. Se llevó a cabo este estudio para poder brindarle al profesional más opciones de cómo mejorar el rendimiento de los deportistas por medio de una adecuada alimentación e hidratación. De igual manera, el agua de coco podría ser una opción natural, saludable e incluso hasta más económica que las bebidas isotónicas en el mercado.

El tipo de investigación que se llevó a cabo tiene un enfoque descriptivo inferencial, para probar una hipótesis. Se espera que este proyecto sea de gran utilidad para el lector y profesionales del área de Nutrición Deportiva.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los deportes colectivos presentan entrenos muy completos y de alta exigencia con predominio de fuerza, velocidad y potencia, por lo que todos los atletas necesitan tener una adecuada hidratación para rendir en los diferentes entrenos y competencias a las que se presentan. Si bien el agua les sirve para hidratarse, la pérdida de electrolitos que tienen no es repuesta por este líquido, por lo que suelen preferir las bebidas isotónicas. Actualmente existe variedad de estas bebidas en el mercado a las cuales pueden acceder, sin embargo, el tener una opción natural que les brinde los mismos efectos, o similares a los de una bebida de este tipo, sería de gran utilidad para los atletas.

El agua de coco ha sido estudiada anteriormente para determinar sus propiedades rehidratantes, tanto en síndromes diarreicos, como en deportistas de alto rendimiento. Las investigaciones han sido realizadas en Europa y Norteamérica principalmente, por lo que sería relativamente nuevo en los deportistas guatemaltecos. Existen diferentes factores que pueden afectar el estado de hidratación de los atletas, como la temperatura, la humedad, altitud, duración e intensidad del entrenamiento, así como la ropa que utilizan, por lo que será necesario tomarlos en cuenta al momento de hidratarlos con el agua de coco para determinar los rangos de temperatura y humedad adecuados en el tipo de entrenamiento al que son sometidos.

Es necesario llevar a cabo este tipo de estudios en el país, ya que contamos con una excelente fuente de materia prima para realizarlos. Si bien el coco contiene elevadas cantidades de electrolitos que pueden afectar a una persona sedentaria que padezca alguna patología relacionada con los mismos, también es una bebida natural que contiene los electrolitos necesarios en un deportista para mantener una correcta hidratación. Lo cual lleva a la siguiente pregunta de investigación: ¿Es el agua de coco similar a una bebida isotónica en la hidratación post-ejercicio de atletas federados de Voleibol de Guatemala?

III. MARCO TEÓRICO

1. Estado de Hidratación

El agua es la sustancia más abundante en la Tierra y en nuestros cuerpos, por esa razón el líquido resulta sumamente esencial para la vida, ya que todos los procesos metabólicos de nuestro organismo ocurren en un medio acuoso. Todo esto conlleva una serie de procesos fisiológicos, que contribuyen a mantener la humedad adecuada en los tejidos del cuerpo, promoviendo así la hidratación. (1)

1.1 Importancia de la Hidratación: Debido a la intensidad de la actividad física, los atletas pierden muchos líquidos por medio del sudor, pero no solamente agua, sino también electrolitos. Durante el ejercicio, la pérdida de agua aumenta debido al incremento en el calor del cuerpo, por lo que el organismo empieza a sudar para sacar el calor.

El 60% del peso del ser humano es agua, lo que implica una vital importancia el hidratarse antes, durante y después de los entrenamientos. Una pérdida del 2% del peso corporal provoca una reducción en la capacidad del rendimiento del atleta de hasta un 30%. Al aumentar el ritmo del ejercicio, la transpiración es más hipotónica, a diferencia del potasio y magnesio, ya que ocurre una depleción muscular de los mismos, por lo que conlleva debilidad muscular, desgano general, apatía y somnolencia, mientras que el déficit de magnesio causa espasmos musculares, calambres y rigidez muscular.

Entonces, si se bebe sólo agua, se elimina con mayor facilidad de la orina y no se reponen los minerales perdidos durante la sudoración. Sin embargo, si se bebe agua más electrolitos y carbohidratos, el organismo se rehidrata mejor y se recupera de una manera adecuada, asimismo, se mantendrán los niveles de glucosa en sangre. (2)

El agua es un nutriente no energético, es decir que no contiene calorías, pero es fundamental para que el organismo funcione adecuadamente. Existe una diferencia neta entre el consumo y la pérdida de líquidos en el organismo, y está determinada por el balance de agua corporal. El intercambio normal de agua en un adulto sedentario es de 1 a 3 L/día. Durante el metabolismo aeróbico se genera agua en el cuerpo para compensar el agua perdida en el aire exhalado por los pulmones, sin embargo, el realizar actividad física afectará drásticamente la homeostasis del balance líquido, el rendimiento físico y la salud en general.

El líquido intravascular constituye el 8% del peso corporal, el plasma representa el 55%. Durante el ejercicio y la privación de agua en las primeras horas, se pierde líquido del compartimiento extracelular, si el organismo continúa con la pérdida de líquidos, pueden llegar a salir del compartimiento intracelular. Debido a la pérdida de líquidos en la actividad física, ocurre un descenso en el volumen plasmático, provocando la disminución de la corriente sanguínea y aumento en los niveles de electrolitos en sangre. Si la deshidratación avanza, es posible presentar letargia, ansiedad e irritabilidad. Debido a esto, es importante hidratarse correctamente, para evitar condiciones como el golpe de calor y el agotamiento, ya que necesitarían ser tratadas.

Existen diversas técnicas para la evaluación de la hidratación según el Instituto de Investigación de Medicina Ambiental del Ejército de los Estados Unidos:

- a. Agua corporal total, medida por la dilución de isótopos o estimada por el análisis de impedancia bioeléctrica.
- b. Indicadores de plasma, tales como la osmolaridad, sodio y cambios en la hemoglobina y el hematocrito, o las concentraciones de hormonas que ayudan en la regulación de fluidos corporales.
- c. Cambios en la masa corporal (tasa de sudoración).

- d. Indicadores de orina como la osmolalidad, la gravedad específica o el color, y otras variables como el flujo salival o signos y síntomas físicos comunes de deshidratación clínica.

La composición corporal juega un papel importante en las variaciones del agua corporal en los individuos. Es decir, que influye la relación en la existencia de tejido graso y tejido magro, ya que el músculo es 72% agua, mientras que la grasa es 20-25%. Los indicadores urinarios también son de gran utilidad para la determinación del estado de hidratación, ya que la concentración de sustancias aumenta con la disminución en el volumen de orina, por lo que mientras más densa sea la orina, mayor el nivel de deshidratación. (23)

2. Intensidad de la Actividad Física

La actividad física se determina con base a los MET, el MET se determina como un equivalente metabólico para expresar la intensidad de la actividad física. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el MET son la relación entre el metabolismo de una persona durante la realización de un trabajo y su metabolismo basal, y lo define como “el costo energético de estar sentado tranquilamente que equivale al consumo de 1kcal/kg/h”. Asimismo, clasifica este costo energético de la siguiente manera:

Costo Energético	MET
1 kcal/kg/h	1
3-6 kcal/kg/h	3-6
>6kcal/kg/h	>6

Fuente: OMS (3)

Con base a esta información, la OMS determina que los deportes como el Fútbol y Voleibol son de actividad física vigorosa, por lo que los atletas necesitan una adecuada hidratación para mantener un correcto rendimiento, tanto en los entrenamientos, como en las diferentes competencias que presentan. (3)

3. Factores Externos del Entrenamiento

Existe una serie de factores que pueden afectar al deportista al momento de realizar la actividad física. Hay varios factores externos que pueden contribuir a un cansancio más rápido y una mayor deshidratación, por lo que es necesario tomar en cuenta estos aspectos al hidratarse cuando se lleve a cabo el entrenamiento o la competencia. El clima, sin duda alguna es uno de los principales factores que afectan al deportista.

La aclimatación, se denomina como un procedimiento por el cual, el organismo se adapta de manera fisiológica a los cambios producidos en su medio ambiente, los cuales se relacionan directamente al clima. (4)

Entre los factores que más influyen en la adaptación a la actividad física por parte del deportista son:

3.1 Temperatura: La unidad de temperatura en Guatemala es el grado Celsius (1°C), mientras que en países de habla inglesa es el grado Fahrenheit (1°F). Es una medida indirecta de energía interna de un cuerpo. (5)

3.2 Humedad Relativa: Es la relación entre la humedad absoluta y la cantidad máxima de vapor de agua que admite el aire por unidad de volumen, se expresa en porcentaje y su nivel máximo es el 100%. (6)

3.3 Vestimenta: La ropa utilizada en los deportistas de Voleibol y Fútbol, no debe ser ni muy holgada ni muy apretada, ya que es necesario que puedan hacer los movimientos de forma natural. Asimismo, es importante que la ropa sea ligera, para que no implique un esfuerzo extra por parte del deportista. (7)

3.4 Termorregulación: La regulación de la temperatura se controla por el hipotálamo, el cual recibe información de la temperatura corporal por medio termorreceptores de diferentes partes del cuerpo, principalmente en la piel. Con base a esa información, el hipotálamo acciona los mecanismos necesarios para aumentar la pérdida de calor o mantener la temperatura. Cuando el deportista realiza la actividad física produce una gran cantidad de calor debido

a los procesos aeróbicos y anaeróbicos del organismo, por lo que para mantener la temperatura adecuada en el cuerpo, al momento de generar calor, éste se expulsa por medio del sudor. (8)

Al tomar en cuenta todos estos aspectos, se denota más la importancia de una correcta hidratación en el deportista, ya que corre el riesgo de perder muchos electrolitos que puedan afectar su organismo.

4. Densidad Urinaria

Es una prueba que mide la concentración y dilución del riñón, esta refleja el peso que tienen los solutos en la orina medidos por medio de un urinómetro, refractómetro o tira reactiva. Se utiliza para determinar también si el estado de hidratación de un individuo está dentro del rango normal por medio de la siguiente clasificación:

Densidad Urinaria g/cm³	Estado de Hidratación
(>1.030g/ cm ³)	Seramente deshidratado
(1.020 a 1.030g/cm ³)	Significativamente deshidratado
(1.010 a 1.020g/ cm ³)	Poco deshidratado
(<1.010 g/ cm ³)	Bien hidratado

Fuente: Performance Nutrition (9)

Por medio de este valor, se determina si el deportista cuenta con adecuados métodos de hidratación al momento de entrenar o participar en una competencia. (10)

5. Agua de Coco

El coco es un fruto proveniente de la palmera cocotera *Cocos nucifera L.*, y pertenece a la familia de las palmáceas, la cual tiene como origen las islas del pacífico. En todos sus estados de madurez, contiene vitaminas, minerales, oligoelementos y nutrientes considerados esenciales para el organismo. El denominado “coco”, es entonces, la semilla de la palmera cocotera, y es denominado también un fruto seco, tal como las otras nueces.

Asimismo, se ha determinado que es un alimento con propiedades hidratantes, antioxidantes y energéticas, ya que contiene hidratos de carbono simple y complejo. El líquido que contiene la semilla es denominado agua de coco, la cual se encuentra en mayores cantidades cuando el fruto no está maduro, y no se ha observado toxicidad del mismo en estudios realizados previamente. (11)

El agua de coco tiene un contenido mineral excepcional, ya que provee todos los minerales esenciales para el cuerpo humano, los cuales se presentan a continuación:

Nutriente	Cantidad por 100g
Agua	94.99 %
Energía	19 kcal
Proteína	0.72g
Carbohidratos	3.71g
Grasa Total	0.20g
Fibra Dietética	1.10g
Calcio	24mg
Fósforo	20mg
Potasio	250mg
Sodio	105mg
Magnesio	25mg

Fuente: Tabla de Composición de los Alimentos, INCAP, 2012 (10)

El contenido de magnesio que contiene el agua de coco, se relaciona con el funcionamiento del intestino, nervios y músculos, también forma parte de huesos y dientes, así como también, contribuye a la mejora del sistema inmune. El potasio es indispensable para la transmisión y generación del impulso nervioso, la actividad muscular y el equilibrio acuoso dentro y fuera de las células. Entre otros micronutrientes que contiene el agua de coco, estos dos son de vital importancia en el deportista para evitar calambres y tensiones musculares.

Entonces, se puede determinar que el agua de coco contiene abundantes sales y azúcares, así como vitaminas, que son requeridos por los atletas, por lo que podría ser considerada un sustituto de bebidas deportivas. (12)

6. BEBIDAS ISOTÓNICAS

Son bebidas hidratantes para la actividad física que tienen como objetivo reponer el agua y electrolitos perdidos durante la actividad física y el deporte, calmar la sed, mantener un adecuado equilibrio metabólico y brindar fuentes de energía de fácil absorción y rápido metabolismo. Estas bebidas contienen la misma osmolaridad que los fluidos del organismo y brindan energías de más de una hora de duración. Los principales componentes que debe tener una bebida deportiva, según el CODEX alimentarius son: agua, electrolitos, carbohidratos, osmolaridad igual a los fluidos del organismo y sabor. Una bebida deportiva contiene lo siguiente:

Nutriente	Cantidad (mg/100mL)
Potasio	11.7
Sodio	41
Cloruro	39
Magnesio	7
Azúcares	6

Fuente: Trabajo de Pregrado en Ecuador, 2015 (13)

IV. ANTECEDENTES

Un estudio realizado en Memphis, Tennessee en el año 2012, denominado “Comparación de agua de coco y bebida isotónica deportiva en medidas de hidratación y actividad física en deportistas masculinos”, tuvo como objetivo comparar estas dos bebidas e identificar junto con el agua regular, cuál tenía mejores resultados en densidad urinaria, retención de líquidos, osmolalidad del plasma y molestias presentadas relacionadas a deshidratación. El estudio constó de 12 sujetos, quienes dieron resultados similares, lo cual indica que el agua de coco y la bebida isotónica son muy similares al momento de mantener la hidratación del deportista. El agua pura por otra parte no demostró ser la mejor opción. En conclusión, ambas bebidas son capaces de promover la rehidratación en los deportistas, y contribuir a mantener el rendimiento en el ejercicio subsecuente. (14)

Otro estudio relacionado al agua de coco realizado en el año 2011 en la Universidad de Costa Rica, tiene como título “Rehidratación post-ejercicio con agua de coco: ¿Igual o más efectiva que una bebida deportiva?”, el cual tuvo como objetivo comparar la efectividad rehidratante del agua de coco fresca, con el agua embotellada y una bebida deportiva. El estudio se llevó a cabo con 11 sujetos, quienes demostraron que la bebida embotellada no retiene tanto el agua como el agua de coco fresca y la bebida deportiva. En conclusión, el agua de coco fresca resulta tan efectiva como una bebida deportiva para conservar el líquido consumido, mostrando una buena tolerancia y aceptación por parte de los atletas. (15)

Una tesis realizada acerca de la importancia de la hidratación en los deportistas, tiene como nombre “Correlación de la tasa de sudoración, nivel de hidratación, consumo de líquidos según intensidad y duración del entrenamiento en atletas de resistencia y velocidad”, realizada en Guatemala en el año 2014, tuvo como objetivo el correlacionar la tasa de sudoración, nivel de hidratación, consumo de líquidos con la intensidad y duración del entrenamiento en atletas de preselección y selección de los deportes de resistencia y velocidad que asisten a la CDAG. Tuvo como resultado que la ingesta de líquidos totales por parte de los deportistas no es suficiente para compensar las pérdidas

por deshidratación, ya que poseen hábitos muy variados para la ingesta de agua antes, durante y después del entrenamiento. Asimismo, recomienda realizar capacitaciones sobre la importancia y beneficios de la hidratación, y promover el consumo de bebidas naturales hidratantes. (16)

El artículo, “Efectos de una bebida isotónica en la regulación autonómica durante y después del ejercicio”, realizado en Brasil (2013) analizó los efectos de esta bebida tomando en cuenta la tasa de variabilidad cardíaca durante y después de ejercicio de alta duración. Los resultados obtenidos indicaron que la bebida isotónica contribuye a una recuperación más rápida en los deportistas después del ejercicio. (17)

Dada la importancia de la hidratación en los deportistas, en España (2013), se llevó a cabo un estudio que se denominó “Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportiva”. El objetivo principal fue establecer las necesidades hidroelectrolíticas en el deporte y la propuesta de un protocolo práctico de hidratación para la realización del ejercicio físico. El protocolo brinda recomendaciones basadas en la intensidad y duración de la actividad física, así como tomar en cuenta factores climáticos para la administración de electrolitos en la bebida de los deportistas. (18)

En otra ocasión, no se evaluó el agua de coco como rehidratante, sino que se llevó a cabo un estudio en Costa Rica, en el año 2002, denominado “Rehidratación post-ejercicio con diferentes tipos de bebidas: Agua pura, bebida deportiva y agua de Jamaica”. Esta investigación tuvo como finalidad, el determinar si el agua de Jamaica era adecuada para la rehidratación después del ejercicio. A pesar de que la Jamaica tiene propiedades diuréticas, no se determinó una diferencia significativa en la producción de orina, sin embargo, la densidad y el color sí se vieron afectados en comparación con la bebida deportiva, la cual demostró ser más efectiva en estos aspectos, ya que demostraron una mayor conservación del líquido en el organismo. (19)

En Ecuador, en el año 2015, se elaboró un estudio para obtención de un título de pregrado, denominado “Desarrollo de una Bebida Hidratante Elaborada a Base de Agua

de Coco y Suero de Leche Siguiendo la Normativa para Bebidas Isotónicas”. Tuvo como objetivo principal el obtener una bebida isotónica natural a partir de agua de coco y suero de leche con alto contenido en electrolitos y nutrientes, siguiendo las normativas para bebidas isotónicas. Como resultado obtuvo una bebida natural y alta en nutrientes, en donde las concentraciones recomendadas para el deportista fueron 75% suero de leche y 25% agua de coco. Esto demuestra que el agua de coco es un alimento de gran utilidad para deportistas, ya que brinda nutrientes importantes y necesarios. (20)

Otro estudio realizado en Estados Unidos, en el año 2007, denominada “Ejercicio y reposición de líquidos”, tiene como objetivo brindar una guía para reposición de líquidos y mantener una hidratación adecuada de los individuos que realizan actividad física. Radica en la importancia de ingerir líquidos antes del entrenamiento y durante, tomando en cuenta la tasa de sudoración, para prevenir una deshidratación excesiva (>2% del peso corporal total). No solo recalca la importancia de la reposición de líquidos, sino también de la ingesta de bebidas adecuadas para la recuperación de electrolitos perdidos en el sudor. (21)

Una investigación realizada en Brasil, en el año 2014, titulada “Pérdida hídrica y práctica de hidratación en atletas de Fútbol”, tuvo como objetivo estimar el porcentaje de deshidratación de atletas futbolistas durante sesiones de entrenamiento en la ciudad de Cuiabá, Estado de Mato Grosso. Se estudiaron 17 atletas profesionales de sexo masculino, analizaron pesos antes y después del entrenamiento y la ingestión de líquidos. El volumen de líquidos ingerido fue de aproximadamente 2600 mL en un entrenamiento, y 1000 mL en otro, lo cual dio como conclusión, que la reposición hídrica no fue suficiente para mantener el estado de hidratación adecuado de todos los atletas en el segundo entrenamiento. (22)

Por último, pero muy importante, un estudio realizado en México, en el año 2008 acerca de la “Utilidad de la densidad urinaria en la evaluación del rendimiento físico”, tuvo como objetivo mostrar la importancia de un adecuado estado de hidratación por medio de la densidad urinaria y la escala de color de orina de Lawrence E. Armstrong. Se llevó a cabo

con deportistas juveniles de 9 a 17 años de edad de ambos sexos, utilizó un refractómetro portátil al igual que en la presente investigación, y obtuvo como resultados que un alto porcentaje de niños (37%) no tienen conocimientos adecuados sobre hidratación, asimismo, demostró que los varones tienen un color de orina más fuerte que las niñas, y determinó que el estado de hidratación tiene una correlación negativa con el nivel de conocimientos y actitudes hacia la reposición de líquidos. (23)

V. OBJETIVOS

A. General

Correlacionar el estado de hidratación con agua de coco vs una bebida isotónica en atletas federados de Voleibol de Guatemala.

B. Específicos

1. Caracterizar la ingesta de líquidos por medio de cuestionario realizado a los atletas acerca de sus hábitos de hidratación antes, durante y después del entreno.
2. Determinar el estado de hidratación de los sujetos antes y después del entreno, con el agua de coco y la bebida isotónica como métodos de hidratación.
3. Correlacionar el estado de hidratación del deportista antes y después del consumo de agua de coco y la bebida isotónica.
4. Comprobar si el agua de coco es eficaz para mantener una adecuada hidratación en comparación a las bebidas isotónicas del mercado.
5. Realizar la socialización de resultados obtenidos en la investigación y entrega de recomendaciones acerca de una adecuada hidratación a entrenadores, atletas y padres de familia.

VI. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se trabaja con regímenes alimenticios elaborados por expertos en nutrición deportiva, los cuales contribuyen a que los atletas mantengan hábitos alimentarios saludables, así como adecuados protocolos de hidratación, ambos necesarios para contribuir a la mejora del rendimiento físico del deportista.

La poca disponibilidad de estudios científicos acerca del agua de coco en el país, limitan al profesional, ya que no cuenta con los fundamentos necesarios y viables para poder incluir en la dieta del deportista suplementos y/o sustancias que promuevan la mejora de sus capacidades físicas en pro de las competencias a las que se presentan. Otra de las causas, es la inadecuada utilización de las bebidas hidratantes, ya que el deportista no siempre cuenta con patrocinio o capacidad adquisitiva adecuados, para contar con los recursos necesarios en función de mejorar su estado de hidratación.

El agua de coco es un líquido que al igual que las bebidas isotónicas del mercado, contiene nutrientes y electrolitos vitales para mantener una adecuada hidratación, incluso en mayores cantidades. Tal es el caso del potasio y magnesio, los cuales previenen lesiones musculares; y por estas razones, es indispensable que se aumenten las investigaciones de este tipo en el país, ya que beneficia tanto al atleta, como a la federación y el profesional, pues se pueden obtener mejores resultados en las competencias.

VII. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

A. Tipo de Estudio:

El estudio tiene un enfoque descriptivo inferencial a prueba de hipótesis.

B. Sujetos de estudio o unidades de análisis:

76 Atletas federados de Voleibol de Guatemala.

C. Contextualización geográfica y temporal:

El estudio se realizó en el centro de entrenamiento asignado para el deporte, ubicado en Zona 5 de la Ciudad de Guatemala.

D. Definición de Hipótesis:

1. Hipótesis Alternativa

El agua de coco es eficaz para mantener una adecuada hidratación a un nivel del 95% en comparación a las bebidas isotónicas del mercado.

2. Hipótesis Nula

El agua de coco no es eficaz para mantener una adecuada hidratación a un nivel del 95% en comparación a las bebidas isotónicas del mercado.

E. Definición de Variables:

1. Caracterización del consumo de bebidas.

- a. Hábitos de hidratación.
- b. Intensidad de la actividad física.

2. Factores externos.

3. Densidad urinaria.

4. Bebidas isotónicas.

5. Agua de coco.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Clasificación	Indicadores
Caracterización del consumo de bebidas.	Determinación de los atributos peculiares de alguien o algo, de modo que claramente se distinga de los demás.	Determinación de los aspectos importantes de un deportista en relación a sus métodos de hidratación.	Hábitos de Hidratación.	Cuantitativa	Cantidad de ml/kg de líquido antes, durante y después del entreno.
			Intensidad de la Actividad Física	Cualitativa	Vigorosa: <ul style="list-style-type: none"> - 2 veces por semana. - 3 veces por semana. - >4 veces por semana.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Clasificación	Indicadores
Estado de Hidratación	Consumo suficiente de agua para mantener el grado de humedad normal en los tejidos del cuerpo.	Cantidad de líquido ingerido antes, durante y después de un entrenamiento en deportistas.	Cuantitativa	Cantidad de mL de líquido por kg de peso antes y durante el entreno.
Correlación del Estado de Hidratación	Correspondencia o relación recíproca que se da entre dos o más variables, ideas, personas, entre otras.	Relación que existe entre el consumo de dos diferentes bebidas para mantener un adecuado estado de hidratación en deportistas.	Cualitativa	Cantidad y tipo de electrolitos por cada 100 mL de bebida. Nivel de hidratación en el deportista con cada bebida.
Factores externos	Se refieren a todo lo que conforma el medio que te rodea, en especial los elementos que afectan tu hidratación.	Factores que contribuyen a una mayor o menor hidratación del atleta, como el clima y los hábitos de hidratación.	Cuantitativa	Temperatura en °C. % de humedad. Tipo de vestimenta (liviana<0.5kg, pesada>0.5kg)

<p>Densidad urinaria</p>	<p>Método sencillo para valorar la concentración total de solutos en una muestra de orina.</p>	<p>Método utilizado para medir la hidratación de un deportista por medio de la orina.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Seramente deshidratado (>1.030g/ cm³) Significativamente deshidratado (1.020 a 1.030g/cm³) Poco deshidratado (1.010 a 1.020g/ cm³) Bien hidratado (<1.010 g/ cm³) <i>(Performance Nutrition, 2011)</i></p>
<p>Bebidas Isotónicas</p>	<p>Las bebidas isotónicas son preparados que favorecen la hidratación y reposición de electrolitos del organismo ante pérdidas importantes, debido a que contienen una cantidad de agua, hidratos de carbono y minerales</p>	<p>Bebidas comerciales utilizadas por los deportistas para mantener una adecuada hidratación antes, durante y después del entrenamiento.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Electrolitos por cada 100mL -Sodio 41mg -Potasio 11.7mg -Cloruro 39mg -Azúcares 6mg <i>(FAO)</i></p> <p>Ingesta de 5 – 7 mL/kg durante las dos horas previas al entreno. Ingesta de 150 – 250 mL cada 20 minutos durante el entreno.</p>

	adecuada para este fin.			
Agua de Coco	Líquido que se encuentra de forma natural dentro del coco.	Líquido que contiene electrolitos esenciales para una adecuada hidratación en atletas.	Cuantitativa	<p>Electrolitos por cada 100 mL</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sodio 25mg -Potasio 294mg -Cloruro 118mg -Azúcares 5mg <p style="text-align: right;"><i>(Tabla de Composición de los Alimentos INCAP, 2012)</i></p> <p>Ingesta de 5 – 7 mL/kg durante las dos horas previas al entreno.</p> <p>Ingesta de 150 – 250 mL cada 20 minutos durante el entreno.</p>

VIII. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

A. Criterios de Inclusión:

1. Deportistas que pertenezcan a la federación de Voleibol Salón.
2. Deportistas de ambos sexos.

B. Criterios de Exclusión:

1. Deportistas que no deseen participar en el estudio y que no firmen el consentimiento informado.
2. Deportistas que se encuentren en etapa de embarazo o lactancia.
3. Deportistas que se encuentren en su período menstrual.
4. Deportistas que padezcan enfermedades como hipertensión arterial, fallo renal, diabetes mellitus o enfermedades asociadas a limitaciones de electrolitos.
5. Deportistas que no consuman agua de coco por problemas de salud, o simplemente no les apetezca.

C. Cálculo Estadístico de la Muestra:

La población total consta de 76 deportistas. De los cuales se tomarán en cuenta 50 para que el estudio sea válido.

La muestra utilizada para el estudio de campo fue de tipo no probabilístico, ya que los sujetos fueron elegidos con características en común y la participación es voluntaria.

1. ¿Cómo se identificaron los sujetos a incluir en la muestra?

Se coordinó primero con el departamento de nutrición del Comité Olímpico Guatemalteco, quien contactó a Directores de la CDAG.

D. Recolección de Datos:

1. Se dio lectura al consentimiento y asentimiento informado a las personas que desearon formar parte del estudio, y se les dio a conocer que su participación es voluntaria y que no pone en riesgo a su persona. (Anexo 1,2 y 3)
2. Se obtuvo la información durante los entrenos de cada categoría de deporte seleccionado, por medio de los entrenadores asignados a cada horario de entreno.
3. Una semana antes de iniciar la primera fase del estudio, se le brindó a cada atleta una botella estándar para facilitar el cálculo de líquidos que consumen habitualmente. La utilizaron durante dos días antes de iniciar con la primera fase de la investigación.
4. En la primera fase del estudio, se llenó el cuestionario de ingesta de líquidos para determinar los métodos de hidratación con los que cuentan los sujetos actualmente en los entrenos, así como el tipo de bebida deportiva que más ingieren. (Anexo 4)
5. Se utilizó una balanza digital básica para obtener el peso en kg de cada uno de los atletas antes de iniciar los cuestionarios, y se determinaron los líquidos a ingerir en las siguientes etapas de la investigación. (Anexo 4)
6. Se brindaron los cuestionarios a los atletas para que los llenaran con base a los hábitos de hidratación que tenían en ese momento.
7. En la segunda fase de la investigación, un día antes de las pruebas correspondientes a la bebida isotónica, se le brindó a cada atleta, entre 5-7mL/kg de la bebida para que ingirieran durante las 2 horas previas al entreno, en las botellas proporcionadas anteriormente. (Anexo 5)
8. La bebida isotónica que se brindó a los atletas en las diferentes ocasiones, se llevó en garrafones de agua pura con dispensador para llenar las botellas previamente entregadas.
9. Se brindaron los recipientes previamente rotulados al iniciar el entreno, con el código correspondiente para evitar confusiones. Asimismo, se determinó la densidad urinaria de dicha muestra. (Anexo 6)

10. Se llenó únicamente 1/8 parte del recipiente entregado, ya que la muestra necesaria para medir la densidad urinaria es diminuta (1 gota aproximadamente) y evitar así derrames de orina fuera del recipiente.
11. Se les brindaron entre 1350 - 2250 mL de bebida isotónica durante las tres horas del entreno. (Anexo 5)
12. Al finalizar el entreno, se procedió a tomar la segunda muestra de orina en nuevos recipientes previamente rotulados para determinar la densidad urinaria. (Anexo 6)
13. Se dejó una semana de por medio para proceder a la siguiente fase de la investigación.
14. El agua de coco que se brindó a los atletas en las diferentes ocasiones, se llevó en los cocos frescos y se vaciaron en garrafones de agua durante el entreno, para llenar las botellas con dispensador.
15. En la tercera etapa del estudio, un día antes de las pruebas se entregaron al atleta entre 5-7mL/kg de agua de coco para que ingiera 2 horas previas al entreno del siguiente día. (Anexo 5)
16. Se procedió a tomar la tercera muestra de orina 15 minutos antes del entreno para determinar la densidad urinaria. (Anexo 6)
17. Se brindaron entre 1350 - 2250 mL de agua de coco durante las tres horas de entreno. (Anexo 5)
18. Al finalizar el entreno, se procedió a tomar la cuarta muestra de orina en nuevos recipientes previamente rotulados para determinar el último dato de la densidad urinaria. (Anexo 6)
19. En la cuarta y última etapa de la investigación, se analizarán los resultados y se brindarán las recomendaciones y charlas informativas a los atletas, entrenadores y padres de familia; acerca de la adecuada hidratación que deben tener para mejorar el rendimiento en competencias y entrenamientos.
20. Elaboración y descripción de los instrumentos de recolección de datos:

a. Materiales

- i. Balanza digital de vidrio modelo EB9016, capacidad de 150 kg.
- ii. Refractómetro marca Premier Ref 312 serum P/ATC 0-12g/dL.

- iii. Recipientes plásticos para muestras de orina con tapa.
- iv. Pipetas plásticas.
- v. Termómetro para medir temperatura y humedad relativa, marca RadioShack.
- vi. Computadora y material de oficina.

b. Instrumentos

- i. Consentimiento informado.
- ii. Asentimiento informado.
- iii. Formatos de recolección de datos para peso y densidad urinaria.
- iv. Formato de recolección de datos para hábitos de hidratación.

c. Recurso Humano

- i. Nutricionista
- ii. Investigadora
- iii. Entrenadores
- iv. Atletas

21. Validación de los instrumentos

- a. Se validaron los instrumentos de auto registro (Anexo No. 4) con los atletas antes de iniciar los entrenos, se contó con la ayuda y orientación de una licenciada en nutrición. Se tomaron en cuenta sugerencias de dichos atletas para realizar las modificaciones pertinentes.

IX. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

1. Descripción del Proceso de Digitación:

Los datos recolectados durante el entrenamiento fueron escritos manualmente en los instrumentos elaborados para la investigación, así como el cálculo de líquidos ingeridos por los deportistas, según el cuestionario elaborado. Se ingresaron los datos a una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2016. Y se tabularon en columnas con las variables establecidas: Nombre del atleta, densidad urinaria antes y después del entrenamiento según bebida deportiva, densidad urinaria antes y después del entrenamiento con el agua de coco.

2. Plan de análisis de Datos y Método Estadístico:

Se utilizó estadística descriptiva por medio de gráficas. Para el análisis de los datos se llevó a cabo el método estadístico “Correlación de Pearson”, para comprobar la hipótesis establecida. Se utilizó un nivel de significancia alfa de 0.05 o su equivalente en nivel de confianza que es de 95%.

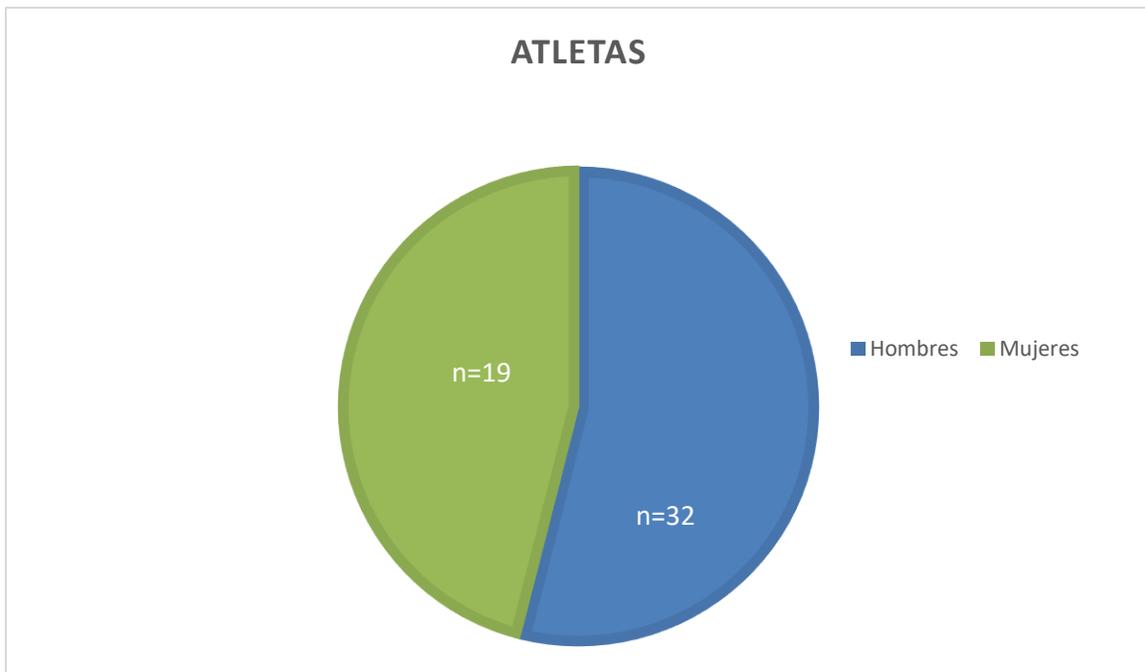
X. RESULTADOS

Se tomó en cuenta una población de 76 atletas federados de Voleibol de Salón de Guatemala para la realización del presente estudio. Se aplicaron los instrumentos correspondientes para obtener los siguientes resultados.

Gráfica 1

Atletas que participaron en la investigación de ambos sexos.

N=51



Fuente: Propia

La gráfica 1 muestra la cantidad de atletas del sexo femenino y sexo masculino que participaron en el estudio.

En cuanto al cuestionario realizado a los atletas federados de Voleibol Sala, se obtuvieron los siguientes resultados.

Cuadro 1

Promedio de tipo y cantidad de líquidos consumidos por los atletas de acuerdo a sus hábitos de hidratación antes y durante el entreno.

Consumo	Tipo de Bebida	Cantidad (mL)
Dos horas antes del entreno.	Agua pura	550
Durante el entreno.	Agua pura	700
Otras bebidas antes del entreno.	Horchata, gatorade, sodas.	250 - 350

Fuente: Propia

Con base al cuadro 1, los atletas acostumbran a tomar agua pura antes y durante el entreno, únicamente tres personas ingirieron otras bebidas antes y durante el entreno.

Cuadro 2

Promedio de densidad urinaria de los atletas federados de Voleibol Sala antes del entreno.

Atletas	Bebida Isotónica		Agua de Coco	
	Antes	Después	Antes	Después
Sexo Masculino	1.012	1.025	1.016	1.020
Sexo Femenino	1.014	1.020	1.015	1.015

Fuente: Propia

El cuadro 2 muestra el promedio de la densidad urinaria antes y después de los entrenos al ingerir la bebida isotónica y el agua de coco.

Cuadro 3

Humedad y temperatura pre y post entreno de los atletas federados de Voleibol Sala.

Categoría	Humedad Pre entreno	Humedad Post entreno	Temperatura Pre entreno	Temperatura Post entreno
Sub 18 Femenina	54%	59%	27°C	25°C
Sub 19 Masculina	54%	62%	27°C	24°C
Sub 20 Femenina	54%	59%	27°C	25°C
Mayor Masculina	59%	68%	25.8°C	23°C
Mayor Femenina	59%	68%	25.8°C	23°C

Fuente: Propia

El cuadro 3 muestra el % de humedad y la temperatura en grados Celsius antes y después de los entrenos de los atletas, las categorías mayores fueron los que entrenaron con los niveles de humedad mayores y con temperaturas más bajas.

Cuadro 4

Correlación de bebida isotónica ingerida antes del entreno con densidad urinaria antes del entreno.

	(mL) Antes	DU* Antes
(mL) Antes	1	
Antes	7%	1

Fuente: Propia

*Densidad Urinaria

El cuadro 4 muestra la relación entre los líquidos ingeridos antes del entreno y la densidad urinaria obtenida antes del entreno. Existe una relación del 7%, estadísticamente significativa a un 95% de confianza.

Cuadro 5

Correlación del agua de coco ingerida antes del entreno y la densidad urinaria antes del entreno.

	<i>(mL) Antes</i>	<i>DU Antes</i>
<i>(mL) Antes</i>	1	
Antes	10%	1

Fuente: Propia

El cuadro 5 muestra la relación entre los líquidos ingeridos antes del entreno y la densidad urinaria antes del entreno. Existe una relación del 10%, estadísticamente significativa a un 95% de confianza.

Cuadro 6

Correlación de bebida isotónica ingerida durante el entreno con densidad urinaria al final del entreno.

	<i>mL Durante</i>	<i>DU Después</i>
<i>(mL) Durante</i>	1	
Después	9%	1

Fuente: Propia

El cuadro 5 muestra la relación entre los líquidos ingeridos durante el entreno y la densidad urinaria después del entreno. Existe una relación del 9%, estadísticamente significativa a un 95% de confianza.

Cuadro 7

Correlación de agua de coco ingerida durante el entreno con densidad urinaria al final del entreno.

	<i>(mL) Después</i>	<i>DU Después</i>
<i>(mL) Después</i>	1	
<i>DU Después</i>	19%	1

Fuente: Propia

El cuadro 7 muestra la relación entre los líquidos ingeridos antes del entreno y la densidad urinaria después del entreno. Existe una relación del 19%, estadísticamente significativa a un 95% de confianza.

Cuadro 8

Correlación del estado de hidratación con agua de coco vs una bebida isotónica.

	Densidad Urinaria	
	<i>Agua de Coco</i>	<i>B. Isotónica</i>
	1	
Correlación	21%	1

Fuente: Propia

El cuadro 10 muestra que existe una correlación de 21% entre la densidad urinaria al ingerir agua de coco y la densidad urinaria al ingerir la bebida isotónica.

Cuadro 9

Medias de la densidad urinaria antes del entreno con agua de coco vs bebida isotónica.

Valores	Densidad Urinaria	
	Agua de coco	B. Isotónica
Media	1.013117647	1.015607843
P(T<=t) dos colas	0.075256469	

Fuente: Propia

El cuadro 6 muestra la comparación de medias en densidad urinaria del agua de coco y la bebida isotónica antes del entreno, muestran una diferencia estadísticamente significativa a un 95% de confianza, lo cual indica que el agua de coco mantiene una densidad urinaria menor a la bebida isotónica.

Cuadro 10

Medias de la densidad urinaria después del entreno con agua de coco vs bebida isotónica.

Valores	Densidad Urinaria	
	Agua de Coco	B. Isotónica
Media	1.018490196	1.022784314
P(T<=t) dos colas	0.00166887	

Fuente: Propia

El cuadro 7 muestra la comparación de medias en densidad urinaria del agua de coco y la bebida isotónica después del entreno, muestran una diferencia estadísticamente significativa a un 95% de confianza, lo cual indica que el agua de coco mantiene una densidad urinaria menor a la bebida isotónica.

XI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para la elaboración de la presente investigación, se tomaron en cuenta 76 atletas federados de Voleibol Sala (hombres y mujeres) de Guatemala, durante el período de Julio – Agosto 2017, los cuales se dividen en diferentes categorías con base a edades para entrenar. La totalidad de la población son 76 atletas, sin embargo, de acuerdo a la Gráfica 1, únicamente 51 atletas fueron evaluados, debido a los criterios de exclusión establecidos. La cual sigue siendo una muestra válida, según la fórmula estadística utilizada para la presente investigación.

Según el Cuadro 1, al realizar la caracterización de la ingesta de líquidos de los atletas antes, durante y después del entreno, se observó que no mantienen adecuados hábitos de hidratación, principalmente durante el entreno, ya que, si bien toman agua pura principalmente, no toman las cantidades adecuadas en los momentos necesarios. De acuerdo a entrevistas realizadas a los atletas y entrenadores, una de las razones por las cuales los atletas no ingieren líquidos adecuadamente, es porque los entrenadores no les permiten llevar un protocolo de hidratación correcto, pues los atletas se hidratan incluso hasta 2 veces durante todo el entreno, el cual tiene una duración de 3 horas.

De acuerdo a Urdampilleta, 2013, quien realizó un protocolo de hidratación en España, es importante que los atletas mantengan su cuerpo hidratado para que resistan en las competencias, es necesario que ingieran entre 5 – 7 mL/kg de líquidos las cuatro horas antes del entreno, asimismo, entre 150 – 250 mL cada 15 – 20 minutos durante el entreno. Indica también, que los líquidos que los atletas deben ingerir tienen que estar compuestos por electrolitos, ya que sufren pérdidas de los mismos al sudar, y el Voleibol Sala es un deporte de intensidad física vigorosa, por lo que la cantidad de líquidos y electrolitos perdidos en el sudor es elevada.

Si bien la mayoría de los atletas ingieren agua pura según el Cuadro 1, algunos indicaron haber consumido bebidas azucaradas, tales como sodas, refrescos como la horchata e incluso bebidas isotónicas comerciales. La ingesta espontánea de líquidos se ve influenciada por diversos factores, tales como el olor, sabor, temperatura, color,

publicidad y calidad de las bebidas. De esa manera se determinó qué bebida isotónica utilizar para hacer la comparación con el agua de coco. Al realizar un recorrido por las instalaciones, se evidenció que los atletas no cuentan con líquidos disponibles en el área de entreno, más bien, ingieren los líquidos que pueden llevar desde sus hogares. El precio de una botella (750 mL) de bebida isotónica tiene un valor promedio de Q. 10.00, mientras que un coco (250 – 500mL) tiene un valor de Q. 3.00 dependiendo del área en la que se adquiera, Por lo tanto, el agua de coco es una opción saludable y de fácil acceso para los atletas en comparación a la bebida isotónica.

La densidad urinaria es uno de los indicadores utilizados para la determinación del estado de hidratación de un individuo. Esta se define por la cantidad de solutos en un cm^3 de orina, medidos en este caso, por medio de un refractómetro. En la investigación se logró observar que la densidad urinaria antes y después del entreno, tanto de la bebida isotónica como del agua de coco, son similares en promedio según el Cuadro 2, y se mantienen en los rangos de poco deshidratados ($1.010 - 1.020 \text{ g/cm}^3$) y significativamente deshidratados ($1.020 - 1.030 \text{ g/cm}^3$), lo cual confirma que los atletas no cuentan con una adecuada hidratación durante el día.

En un deporte como el Voleibol de Sala los atletas pueden llegar a perder hasta el 2% de su peso corporal en líquidos por la sudoración, lo cual puede ocasionar una reducción de hasta el 30% de la capacidad de rendimiento del atleta, por lo que se recalca la importancia de un adecuado protocolo de hidratación (Reyes, 2012). Como se mencionó anteriormente, de acuerdo al Cuadro 2, la bebida isotónica y el agua de coco mostraron valores similares de densidad urinaria, lo cual indica que el agua de coco desde ese punto de vista, es igual de eficaz que una bebida deportiva para mantener un nivel de hidratación determinado.

De acuerdo al Cuadro 3, los entrenamientos de las categorías Sub 18 femenina, Sub 20 femenina y Sub 19 masculina, cuentan con temperatura y % de humedad similares, debido a que los entrenos ocurren entre las 16:00 y 19:00 horas. Mientras algunos de los atletas de estas categorías utilizan el área de levantamiento de pesas, dejan libre las canchas para las categorías de la mayor, quienes inician entreno a las 19:00 horas y finalizan a las 21:00 horas. La termorregulación juega un papel muy importante para el

estado de hidratación de los atletas, ya que, al entrenar, los atletas producen calor, y para que el cuerpo se mantenga con una temperatura adecuada, éste expulsa el calor en forma de sudor, lo que provoca la deshidratación (Villalba, 2010).

De acuerdo a una investigación realizada con atletas federados de Guatemala de patinaje, atletismo, triatlón y natación, se ha determinado que las condiciones ambientales durante el entreno, ejercen una influencia importante en la hidratación de los atletas. El clima cálido aumenta la deshidratación, más aún, si está acompañado de un elevado % de humedad, por lo tanto, aumenta el riesgo de acumulación interna de calor. También se determinó que sí existe una relación estadísticamente significativa entre el estado de hidratación antes y después del entrenamiento en dichos atletas, por lo que, si los atletas se presentan al entreno en un deficiente estado de hidratación, al final del entreno tendrán los mismos resultados (Velásquez, 2014).

En cuanto a los resultados de los Cuadros 4 y 5, se identificó que existe una relación entre la cantidad de líquidos ingeridos antes del entreno y la densidad urinaria antes del entreno, sin embargo, es una relación muy baja, a pesar de que el valor p fuera menor a 0.05. Esto indica que la cantidad de líquidos ingerida influye, pero no de manera tan significativa a la mejora de la hidratación. Por otro lado, de acuerdo a los Cuadros 6 y 7, los líquidos ingeridos durante el entreno y la densidad urinaria al finalizar el mismo, marcaron una gran diferencia. Ya que el agua de coco tiene un antes del entreno no % más de relación con la ingesta de líquidos que la bebida isotónica. Es decir, que a pesar de que las diferencias son bajas, el agua de coco tiene una diferencia estadísticamente más significativa que la bebida isotónica a un 95% de confianza.

De acuerdo al Cuadro 8, sí existe una relación entre el estado de hidratación con agua de coco vs la bebida isotónica, a pesar de que es una relación pequeña, existe. De acuerdo al Cuadro 9, las medias de la densidad urinaria obtenidas antes del entreno, muestran diferencias estadísticamente significativas entre el agua de coco y la bebida isotónica a un 95% de nivel de confianza. Asimismo, el Cuadro 10, muestra una diferencia más significativa entre las densidades del agua de coco y la bebida isotónica. Según la tabla de Performance Nutrition, 2011; un valor entre 1.010 y 1.020, significa que el estado de hidratación es “poco deshidratado”, mientras que valores entre 1.020 y 1.030, indican

“significativamente deshidratado”, por lo que el agua de coco mantiene mejor hidratados a los atletas en comparación a la bebida isotónica. Otro aspecto importante a tomar en cuenta, fue la opinión de los atletas acerca de ambas bebidas, quienes indicaron sentirse más hidratados y con menos molestias gastrointestinales al ingerir agua de coco, en comparación a la bebida isotónica.

Existe la posibilidad de que la falta de disciplina por parte de los entrenadores al momento de mantener un protocolo de hidratación, haya afectado los resultados, sin embargo, se establece entonces, que el agua de coco sí es igual de eficaz que una bebida isotónica del mercado para mantener un adecuado estado de hidratación, aceptando así la hipótesis alterna y descartando la hipótesis nula.

XII. CONCLUSIONES

1. Al obtener la caracterización de la ingesta de líquidos de los atletas antes, durante y después del entreno, se determinó que mantienen inadecuados hábitos de hidratación y no compensan la pérdida de líquidos durante el entreno, afectando así su rendimiento.
2. Al mantener los atletas un inadecuado protocolo de hidratación antes del entreno, aunque durante el entreno ingieran la cantidad adecuada de líquidos, el estado de hidratación no siempre será el adecuado al finalizar el entreno.
3. La densidad urinaria antes y después del entreno con la bebida isotónica y el agua de coco son similares, debido a la similitud en el tipo de electrolitos que ambas contienen.
4. El agua de coco es igual de eficaz que una bebida isotónica comercial para mantener el estado de hidratación en los atletas federados de Voleibol Sala de Guatemala.
5. La bebida isotónica tiene un precio promedio de Q. 10.00 por botella de 750mL, mientras que cada coco tiene un valor de Q. 5.00 como máximo, y puede llegar a contener hasta 500mL cada uno, es decir, que el agua de coco es una opción natural, saludable y más accesible para los atletas.

XIII. RECOMENDACIONES

Se recomienda al Comité Olímpico Guatemalteco y a la CDAG:

1. Realizar una investigación de tipo casos y controles utilizando la tasa de sudoración para determinar los beneficios del agua de coco de una manera más específica en el estado de hidratación de los atletas en diferentes deportes.
2. Elaborar protocolos de hidratación para los diferentes deportes que se practican en la CDAG en la ciudad de Guatemala, así como capacitaciones a atletas, padres de familia y entrenadores acerca de la importancia y beneficios de una adecuada hidratación y consecuencias de la deshidratación durante las competencias.
3. Promover el consumo de bebidas naturales como el agua de coco en atletas, dependiendo de su disponibilidad y estatus socioeconómico para la mejora de su estado de hidratación durante los entrenos y competencias.

Se recomienda a los entrenadores:

4. Permitir que los atletas ingieran líquidos periódicamente durante los entrenos, ya que la deshidratación puede causarles agotamiento, y no rendirán adecuadamente en las competencias.
5. Trabajar de la mano con los profesionales en salud (Fisioterapeutas, Nutricionistas, Médicos), para conocer más acerca de la adecuada alimentación y condición de los atletas, de manera que también se beneficien con los resultados de las competencias gracias al rendimiento de los mismos.

XIV. BIBLIOGRAFÍA

1. Ann C. Grandjean, Sheila M. Campbell. *Hidratación: Líquidos para la Vida*. México : ILSI Norteamérica, 2006. ISBN 1-57881-182-1.
2. Reyes, Andrade y Alcibar, Edilberto. La hidratación y su incidencia en el rendimiento físico en los futbolistas sub 15 de los colegios de la ciudad de Pillaro. *Repositorio Universidad Técnica de Ambato*. [En línea] 2012. [Citado el: 14 de Marzo de 2017.] <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/4051>.
3. Organización Mundial de la Salud. [En línea] 2017. [Citado el: 14 de Marzo de 2017.] http://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/es/.
4. Gil-Antuñano, Dra. Nieves Palacios. Portal Consejo Superior de Deportes. *Guía de Alimentación, Nutrición e Hidratación, en el Deporte*. [En línea] Marzo de 2009. [Citado el: 10 de Marzo de 2017.] <http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/dep-salud/guia-alimentacion-deporte.pdf>.
5. Universidad Nacional de Callao. [En línea] Mayo de 2011. [Citado el: 10 de Marzo de 2017.] http://www.unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/Mayo_2011/IF_CABRERA_FIQ/CAP.%204.PDF.
6. Meruare, Carolina y Garreaud, René. Universidad de Chile. [En línea] Diciembre de 2015. [Citado el: 10 de Marzo de 2017.] <http://mct.dgf.uchile.cl/AREAS/modHR.pdf>.
7. Ejercicio y Deporte. *Un estado de vida activo protege la salud*. [En línea] 22 de Junio de 2013. [Citado el: 10 de Marzo de 2017.] <https://ejercicioydeportes.wordpress.com/2013/06/22/vestimenta-para-hacer-deporte/>.
8. Villalba, Carlos Barbado. Portal Fitness. *Termorregulación y ejercicio físico*. [En línea] 14 de Junio de 2010. [Citado el: 10 de Marzo de 2017.] http://www.portalfitness.com/7375_termorregulacion-y-ejercicio-fisico.aspx.
9. Laura J. Martin, MD. Medlineplus. *Examen de la concentración de orina*. [En línea] 29 de Agosto de 2015. [Citado el: 10 de Marzo de 2017.] <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003608.htm>.
10. Tabla de Composición de Alimentos. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Organización Panamericana de la Salud (OPS). Segunda Edición, 2012. [Citado el: 11 de Marzo de 2017.] http://www.incap.int/index.php/es/publicaciones/doc_view/80-tabla-de-composicion-de-alimentos-de-centroamerica

11. Botanical Online. *Propiedades del Coco*. [En línea] 2017. [Citado el: 12 de Marzo de 2017.] http://www.botanical-online.com/coco_propiedades_medicinales_del_coco.htm#.
12. Mendoza, Sofía. Formulación y elaboración de una bebida y dos postres a base de coco. *Biblioteca URL*. [En línea] Junio de 2014. [Citado el: 14 de Marzo de 2017.] <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/09/15/Mendoza-Sofia.pdf>.
13. Murillo, Luis. Escuela Superior Politécnica del Litoral. *Desarrollo de una Bebida Hidratante Elaborada a Base de Agua de Coco y Suero de Leche Siguiendo la Normativa Para Bebidas Isotónicas*. [En línea] 2015. [Citado el: 10 de Marzo de 2017.] <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/89003/D-88108.pdf>.
14. Douglas, Kalman, y otros, y otros. Comparison of coconut water and a carbohydrate-electrolyte sport drink on measures of hydration and physical performance in exercise-trained men. *PubMed*. [En línea] 18 de Enero de 2012. [Citado el: 10 de Marzo de 2017.] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3293068/>.
15. Pérez Idárraga, Alexandra y Aragón Vargas, Luis Fernando. MHSalud. *Rehidratación Post-ejercicio con Agua de Coco: ¿Igual o más efectiva que una bebida deportiva?* [En línea] Julio de 2011. [Citado el: 10 de Marzo de 2017.] <http://www.redalyc.org/pdf/2370/237022366001.pdf>. ISSN: 1659-097X.
16. Velásquez Son, Ximena Guadalupe. Tesario URL. *Correlación de la tasa de sudoración, nivel de hidratación, consumo de líquidos según la intensidad y duración del entrenamiento en atletas de resistencia y velocidad*. [En línea] Junio de 2014. [Citado el: 10 de Marzo de 2017.] <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/09/15/Velasquez-Ximena.pdf>.
17. Urdampilleta, A., y otros, y otros. European Journal of Human Movement. *Protocolo de Hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportiva*. [En línea] Diciembre de 2013. [Citado el: 10 de Marzo de 2017.] <http://www.redalyc.org/pdf/2742/274229586004.pdf>. ISSN: 0214-0071.
18. Mayol Sotol, María de Lourdes y Aragón-Vargas, Luis Fernando. Portal de Revistas Académicas. *Rehidratación post-ejercicio con diferentes tipos de bebidas: Agua pura, bebida deportiva y agua de jamaica*. [En línea] 2002. [Citado el: 8 de Marzo de 2017.] <http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/pem/article/view/434>.
19. Murillo Calderón, Luis Alberto. Escuela Superior Politécnica del Litoral. *Desarrollo de una Bebida Hidratante Elaborada a Base de Agua de Coco y Suero de Leche Siguiendo la Normativa para Bebidas Isotónicas*. [En línea] 2015. [Citado el: 10 de Marzo de 2017.] <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/89003/D-88108.pdf>.

20. Moreno, Isadora, y otros, y otros. Journal of the International Society of Sports Nutrition. *Effects of an isotonic beverage on autonomic regulation during and after exercise*. [En línea] 2013. [Citado el: 10 de Marzo de 2017.] <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/1550-2783-10-2>. DOI: 10.1186/1550-2783-10-2.
21. Sawka, Michael N. Ejercicio y reposición de líquidos. [En línea] 2007. [Citado el: 10 de Marzo de 2017.] https://www.acsm.org/docs/translated-position-stands/S_fluid_replacement_2007.pdf
22. da Mata Godois, A, et al. Pérdida hídrica y práctica de hidratación en atletas de fútbol. Rev Bras Med Esporte – Vol. 20, No 1 – Jan/Fev, 2014. [En línea] 2014. [Citado el 10 de Marzo de 2017] <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v20n1/1517-8692-rbme-20-01-00047.pdf>
23. Rivera Cisneros, Antonio Eugenio. Utilidad de la densidad urinaria en la evaluación del rendimiento físico. Rev Mex Patol Clin, Vol. 55, Núm. 4, pp 239-253. [En línea] 2008. [Citado el 10 de Marzo de 2017] <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=a1f2c12c-858f-45f1-baa2-c2dd836b4f79%40sessionmgr4009>

XV. ANEXOS



ANEXO No. 1

Carta de Consentimiento Informado

Universidad Rafael Landívar
Facultad de Ciencias de la Salud
Tesis Licenciatura en Nutrición

Consentimiento Informado (Para ser sujeto de investigación)

Lugar y fecha _____

He recibido una explicación completa por parte de la estudiante de Nutrición Marilyn Estefany Sánchez Minas, de la Universidad Rafael Landívar, acerca de la participación en este estudio. Entiendo con claridad, que mi participación es voluntaria y que la investigación consiste en la determinación de mi estado de hidratación por medio de la toma de una muestra de mi orina antes y después de mis entrenamientos al tomar agua de coco y una bebida isotónica.

La participación en el presente estudio no implica ningún riesgo para los participantes. Como resultado de la participación de los atletas, el estudio obtendrá como beneficio la correlación del estado de hidratación al tomar agua de coco y una bebida isotónica, para luego brindar las recomendaciones necesarias a los deportistas. Como se me ha informado anteriormente, mi participación es voluntaria y tengo el derecho a negarme en la participación o a no continuar con la misma durante la investigación, sin que esta decisión afecte cualquier sentido de mi persona.

Consentimiento

He leído toda la información descrita en esta carta antes de firmarla. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y han sido contestadas, por lo tanto, acepto a participar como sujeto de investigación en este estudio.

Firma del Sujeto

Nombre del Sujeto: _____

DPI: _____

Fecha: _____

ANEXO No. 2

Carta de Asentimiento Informado

Universidad Rafael Landívar
Facultad de Ciencias de la Salud
Tesis Licenciatura en Nutrición



Asentimiento Informado (Para ser sujeto de investigación)

Lugar y fecha _____

He recibido una explicación completa por parte de la estudiante de Nutrición de la Universidad Rafael Landívar, acerca de la participación en este estudio. Entiendo con claridad, que mi participación es voluntaria y que la investigación consiste en la determinación de mi estado de hidratación por medio de la toma de una muestra de mi orina antes y después de mis entrenamientos al tomar agua de coco o una bebida isotónica.

La participación en el presente estudio no implica ningún riesgo para los participantes. Como resultado de la participación de los atletas, el estudio obtendrá como beneficio la correlación del estado de hidratación al tomar agua de coco y una bebida isotónica, para luego brindar las recomendaciones necesarias a los deportistas. Como se me ha informado anteriormente, mi participación es voluntaria y tengo el derecho a negarme en la participación o a no continuar con la misma durante la investigación, sin que esta decisión afecte cualquier sentido de mi persona.

Asentimiento

He leído toda la información descrita en esta carta antes de firmarla. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y han sido contestadas, por lo tanto, acepto a participar como sujeto de investigación en este estudio.

Firma del Sujeto

Nombre del Sujeto: _____

Fecha: _____

ANEXO No. 3

Carta de Consentimiento Informado

Universidad Rafael Landívar
Facultad de Ciencias de la Salud
Tesis Licenciatura en Nutrición



Consentimiento Informado (Para ser sujeto de investigación)

Lugar y fecha _____

He recibido una explicación completa por parte de la estudiante de Nutrición de la Universidad Rafael Landívar, acerca de la participación en este estudio. Entiendo con claridad, que la participación de mi hijo(a) es voluntaria y que la investigación consiste en la determinación de su estado de hidratación por medio de la toma de una muestra de su orina antes y después de los entrenamientos al tomar agua de coco o una bebida isotónica.

La participación en el presente estudio no implica ningún riesgo para los participantes. Como resultado de la participación de los atletas, el estudio obtendrá como beneficio la correlación del estado de hidratación al tomar agua de coco y una bebida isotónica, para luego brindar las recomendaciones necesarias a los deportistas. Como se me ha informado anteriormente, la participación es voluntaria y tengo el derecho a negarme en la participación o a no continuar con la misma durante la investigación, sin que esta decisión afecte cualquier sentido de mi persona o de mi hijo(a).

Asentimiento

He leído toda la información descrita en esta carta antes de firmarla. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y han sido contestadas, por lo tanto, acepto que mi hijo(a) participe como sujeto de investigación en este estudio.

Firma del Padre o Madre responsable

Nombre del Padre o Madre: _____

DPI (Padre o Madre): _____

Fecha: _____

ANEXO No. 4

Universidad Rafael Landívar
Facultad de Ciencias de la Salud
Licenciatura en Nutrición



**Universidad
Rafael Landívar**
Tradición Jesuita en Guatemala

Entrevista para Determinación de Líquidos Consumidos

Fecha: _____

Código Atleta: _____ Peso (Kg): _____

Consumo	Hora	Nombre de Bebida	Cantidad (ml)
Bebidas consumidas dos horas antes del entrenamiento.			
Bebidas consumidas una hora antes del entrenamiento.			
Bebidas consumidas inmediatamente antes del entrenamiento.			
Bebidas consumidas durante el entrenamiento.			
Bebidas consumidas inmediatamente después del entrenamiento.			

Anexo No. 7



Bebida Isotónica durante el entreno y pачones de agua entregados a cada atleta.



Peso de los atletas con balanza digital.



Determinación de la densidad urinaria utilizando el refractómetro.

Recomendaciones de Hidratación para atletas federados de Voleibol Sala, Guatemala.

¿Qué es una bebida isotónica?

Es un complemento alimenticio compuesto por agua, azúcares y sales minerales que favorece el rendimiento físico y la recuperación de atletas que realizan esfuerzo físico intenso durante más de una hora, en un ambiente caluroso y/o con mucha pérdida de sudor.

¿Por qué es importante que sigas un protocolo de hidratación?

Debido al clima, la intensidad y la duración de tu entrenamiento, tus músculos generan mucho calor en el cuerpo, por lo que para que ese calor salga del cuerpo y mantengas una temperatura adecuada, se ponen en marcha la sudoración y evaporación, en donde pierdes agua y minerales, fundamentales para tener un equilibrio en el organismo.

¿Qué pasa si no te hidratas adecuadamente?

Entre los efectos adversos de una mala hidratación durante el entreno puedes llegar a presenciar alteraciones al momento de regular la temperatura de tu cuerpo. Asimismo, tanto tu salud, como tu desempeño y rendimiento físicos se verán afectados. Es recomendable ingerir líquidos cada 15-20 minutos durante los entrenos, o por lo menos cada hora, según las especificaciones detalladas más adelante.

Bebidas que puedes utilizar para hidratarte

- Agua de coco
- Agua pura
- Bebidas isotónicas comerciales
- Bebida isotónica casera (receta más adelante)

¿Por qué el agua de coco?

El agua de coco también es considerada una bebida isotónica, sin embargo, entre sus ventajas están que es completamente natural, muy nutritiva ya que contiene elementos que no tienen algunas bebidas isotónicas comerciales, tales como el magnesio, calcio, fósforo, hierro, ácidos grasos polinsaturados y vitamina C.

A continuación, se te presenta una manera fácil de determinar la cantidad de líquidos que debes ingerir antes y durante tu entreno para mantener una adecuada hidratación y rendimiento físico.

4 HORAS ANTES DEL ENTRENO

Ingerir entre 5 – 7 mililitros de líquido por kilogramo de peso, es decir:

Ejemplo:

$$75 \text{ Kg} * 5 \text{ ml} = 375 \text{ ml}$$

$$75 \text{ Kg} * 7 \text{ ml} = 525 \text{ ml}$$



= 250 ml

DURANTE EL ENTRENO (3 horas)

Ingerir entre 150 – 250 ml cada 20 minutos:

Ejemplo:

Entreno de 3 horas = 9 fracciones de 20 minutos c/u.

✓ 9 fracciones * 150 ml = 1,350 ml

✓ 9 fracciones * 200 ml = 1,800 ml

✓ 9 fracciones * 250 ml = 2,250 ml



= 250 / 500 ml

Referencia: Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportiva. España, 2013. (<http://www.redalyc.org/pdf/2742/274229586004.pdf>)