

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela Profesional de Nutrición Humana



Una Institución Adventista

Análisis del estado de hidratación y alimentación, en corredores de Trail running, antes y después de la actividad físico-deportiva

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciada en Nutrición
Humana

Por:

Josué Mejía Vásquez
Kiara Tirza Nole Villasante

Asesor:

Mg. Mery Rodríguez Vásquez

Lima, junio 2022

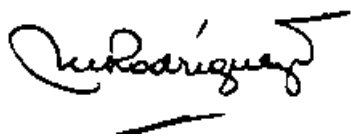
DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

Yo Mg. Mery Rodríguez Vásquez, docente en la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Nutrición Humana, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“Análisis del estado de hidratación y alimentación en corredores de Trail running antes y después de la actividad físico-deportiva”** constituye la memoria que presenta los bachilleres Josué Mejía Vásquez y Kiara Tirza Nole Villasante, para aspirar al título de Profesional de Nutrición Humana, ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Lima, el 08 de junio del año 2022.



Mg. Mery Rodríguez Vásquez

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Lima, Perú, Villa Unión, a 27 día(s) del mes de junio del año 2022, siendo las 14 horas, se

reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(s):
Mg. María Alina Miranda Flores el (la) secretario(s): Mg. Yaqelin Euting
Calizaya Milla y los demás miembros: Mg. María Berroa Colantos Casrio
Mg. Jacksaint Sainbila y el (la) asesor(a): Mg. Mary Rodríguez Vasquez

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada:
Análisis del estado de hidratación y alimentación en corredores de
Trail Running antes y después de la actividad física deportiva
 del(los) bachiller(es) a: Kiara Tirsa Nole Villasante
 o José Mejía Vásquez

conduciente a la obtención del título profesional de:
Licenciado en Nutrición Humana

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(s) a hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el (a la) / a (los) (las) candidato(s). Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado. Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Kiara Tirsa Nole Villasante

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	M	B+	Muy Bueno	Subsistente

Bachiller (a): José Mejía Vásquez

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	16	B	Bueno	Muy Bueno

Bachiller (a):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(s) a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente/s

Asesor/s

Bachiller (a)

[Firma]

Bachiller (b)

[Firma]

Bachiller (c)

[Firma]

Bachiller (c)

DEDICATORIA

A Dios, artífice de este logro académico y profesional.

A Segundo y Rosa, mis padres, por la vida y el cuidado de siempre.

A mis hermanos: Wilian, América, Alex y Raquel, quienes tienen la esperanza de una familia unida y feliz.

A mis amigos y profesores, quienes me brindaron su apoyo constante.

Josué Mejía Vásquez

A Dios, por sus grandes bendiciones, gracia y misericordia.

A mis padres, por su amor, paciencia e instrucción brindada durante el momento adecuado y requerido.

A mis hermanos y amigos, por su apoyo y aliento incondicional.

Kiara Tirza Nole Villasante

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios, por permitirnos realizar esta investigación, que coronará
nuestros logros y aspiraciones profesionales.

A nuestras familias respectivas, por su apoyo incondicional, por la motivación de
vida.

A los atletas participantes de la investigación, quienes hicieron posible esta
realización investigativa y profesional

A nuestra asesora, Mg. Mery Rodríguez Vásquez,
por su orientación y asesoría, durante todo el proceso de la investigación.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10
MATERIALES Y MÉTODOS	11
RESULTADOS	14
DISCUSIÓN	18
REFERENCIAS	23
ANEXOS	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características sociodemográficas de fondistas según sexo	14
Tabla 2. Medición del estado de hidratación mediante GEO y Armstrong.....	15
Tabla 3. Ingesta de macronutrientes y agua antes y después de la actividad físico deportiva	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Escala de Armstrong.....	27
--	----

RESUMEN

El running es un deporte a pie, con recorridos de subidas y bajadas desafiantes para el organismo. Debido a la exigencia de dicha disciplina deportiva, la alimentación e hidratación son factores indispensables para lograr un óptimo rendimiento. Por tal motivo, la investigación tuvo el objetivo: analizar el estado de hidratación y alimentación, en fondistas antes y después de la actividad físico-deportiva. El diseño de estudio fue observacional, descriptivo y transversal, con muestreo no probabilístico, sino por conveniencia. Participaron 51 corredores de Trail Running, con edad media de 33 años, quienes realizaron una prueba deportiva, en una distancia de 10 km en dos distritos de Lima. Se utilizaron dos técnicas: la gravedad específica de la orina (GEO) y la Escala de Armstrong para evaluar la hidratación y el recordatorio de 24 horas para evaluar la ingesta alimentaria del deportista. Los resultados que se obtuvieron sobre la hidratación muestran que los corredores según la GEO y escala de Armstrong iniciaron hidratados más del 50%; sin embargo, en la muestra final se encontró que el porcentaje de deshidratados leves y moderados aumentó significativamente. En cuanto a la ingesta adecuada de kilocalorías se incrementó de 88 a 92%; en contraste, hubo disminución de la ingesta de carbohidratos por parte de los atletas. Se concluye que los corredores tuvieron cambios en el estado de hidratación al finalizar la carrera, aumentando el número de participantes deshidratados. La alimentación fue deficiente en la ingesta de carbohidratos, sin diferencias significativas en los dos momentos de evaluación. Por otro lado, la ingesta de líquidos de los participantes estuvo dentro de los parámetros adecuados; sin embargo, la mayoría de los atletas presentaron deshidratación (medido con el GEO y colorimetría), por lo que se concluye que la reposición hídrica durante la carrera no fue adecuada.

Palabras clave: *Hidratación, gravedad específica de la orina, alimentación, running.*

ABSTRACT

Running is a walking sport, with challenging uphill and downhill routes for the body. Due to the demands of this sport, nutrition and hydration are essential factors to achieve optimal performance. For this reason, the objective of this research was to analyze the state of hydration and nutrition in long-distance runners before and after the physical-sports activity. The study design was observational, descriptive and cross-sectional by means of non-probabilistic convenience sampling. Fifty-one trail runners with an average age of 33 years participated in a 10 km sporting event in two districts of Lima. Two techniques were used: urine specific gravity (UGS) and the Armstrong Scale to evaluate hydration and the 24-hour recall to evaluate the athlete's food intake. The results obtained in terms of hydration show that the runners according to the GEO and Armstrong scale started hydrated (>50%), however, in the final sample it was found that the percentage of mild and moderate dehydration increased significantly. In terms of adequate kilocalorie intake, it increased from 88 to 92%, in contrast, there was a decrease in carbohydrate intake by the athletes. It is concluded that the runners had changes in their hydration status at the end of the race, increasing the number of dehydrated participants. The diet was deficient in carbohydrate intake with no significant differences in the two evaluation moments. On the other hand, the fluid intake of the participants was within the adequate parameters, however, most of the athletes presented dehydration (measured with GEO and colorimetry), so it is concluded that the hydric replacement during the race was not adequate.

Key words: *hydration, urine specific gravity, nutrition, running.*

INTRODUCCIÓN

El Trail Running es un evento deportivo al aire libre, consiste en correr y caminar grandes distancias por senderos planos y verticales (subidas, bajadas), implica mayor desgaste para el corredor en sus reservas corporales de energía y fluidos. Una correcta hidratación resulta fundamental; sin embargo, los mecanismos (digestión, respiración, sudoración y transpiración) tienden a deshidratar el cuerpo. Así mismo, la dieta del deportista afecta su estado de salud, peso, composición corporal, recuperación, sustratos y rendimiento deportivo (1–4).

Los estudios confirman que, en disciplinas de resistencia, los deportistas tienen una inadecuada hidratación, perdiendo hasta más del 3% de su peso corporal; este problema deteriora el rendimiento deportivo, la salud (afectando el vaciamiento gástrico, presentando náuseas y vómitos), incluso causando la muerte. La deshidratación en corredores es también un problema observado en América; un estudio realizado en Brasil muestra que el 41% de corredores de Trail Running tiene hábitos de hidratación inadecuados en entrenamiento y el 54.4 % en competencia. En el Perú, se realizó un estudio en deportistas de Yudo Y Taekwondo, donde Pastor y Estefanía midieron el estado de hidratación, obteniendo que más del 72% de los participantes mostró deshidratación, de moderada a severa en entrenamiento y competencia (2,5–7).

Por otro lado, la nutrición es un pilar fundamental para el rendimiento de los deportistas; en este sentido, “American College Of Sports Medicine” recomienda que los atletas consuman de 50-80 kcal/kg de peso, de 5-10 gr/kg de peso de carbohidratos, 1.2-2 g/kg de proteínas, las calorías restantes de grasa y de 5-7 ml/kg de líquidos, 4 horas antes del ejercicio. Sin embargo, un estudio realizado en el Instituto Peruano de Deporte evaluó el menú servido a deportistas albergados en dicha institución, encontrando deficiente ingesta de energía total y carbohidratos, exceso de grasa y proteínas, respecto de sus requerimientos (8,9).

A pesar del gran desgaste físico que genera el Trail Running, la gran mayoría de corredores, en la actualidad, no se hidratan y no alimentan correctamente; esto genera problemas de salud integral: musculares (Fatiga), fisiológicos (Náuseas y vómitos), mentales y emocionales. Debido a esto, es indispensable iniciar y terminar la actividad físico deportiva, con aportes adecuados de líquidos y macronutrientes (10,11). Por tal razón, este estudio se enfoca en describir y relacionar la hidratación y alimentación, en corredores de Trail Running, en las etapas pre y post ejercicio, con la finalidad de difundir recomendaciones y pautas, para la correcta hidratación mediante plataformas virtuales, promocionar correctos hábitos de hidratación y alimentación en cada evento deportivo de Trail Running; y servir de bibliografía para futuras investigaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño, tipo de investigación y participantes

La investigación es de enfoque cuantitativo, de corte transversal, de tipo correlacional-descriptivo, porque se aborda la relación entre la alimentación e hidratación en corredores. El universo de este estudio estuvo conformado por los integrantes del club Rímac Runners e IASD runners; cuya muestra fue constituida por 51 fondistas de ambos sexos, quienes practican carreras de cerro y pista, con edades comprendidas entre 25 y 45 años, determinada mediante un muestreo no probabilístico, con los criterios de inclusión y exclusión.

Los datos fueron recolectados mediante 2 instrumentos, el primero constituido por dos formularios virtuales, utilizados previa aceptación del consentimiento informado, recopilación de datos sociodemográficos y recordatorio de 24 horas, el cual fue remitido a los participantes mediante las redes sociales (WhatsApp Messenger); el segundo instrumento fue la ficha de evaluación, para el estado de hidratación, se aplicó antes y después de un recorrido de 10km de distancia.

Los atletas que terminaron el recorrido de la prueba tenían experiencia mayor a 5 años en dicho deporte, con entrenamientos de distancias mayores a 20 km por semana; también se excluyó a los participantes con desequilibrio hídrico, por patología o fármacos.

Se explicó de manera audible y escrita el propósito de la investigación, también todas sus implicancias. Los participantes llenaron el consentimiento informado virtual, suscribiendo su aceptación voluntaria, con la opción de retirarse del estudio si así lo deseaban. Los datos personales del público objetivo también fueron usados con responsabilidad y rigor científico. Así mismo, los nombres y apellidos fueron codificados con el fin de garantizar confidencialidad.

Variable 1 Hidratación

Los métodos usados para el estudio de esta variable son: la gravedad específica de la orina y la colorimetría de Armstrong. Para lo cual se entregó 1 envase hermético por participante, para la toma de muestra de orina 2 horas previas al evento. La característica de la muestra de orina fue la más próxima al inicio de la carrera, una vez recibida se conservó en un cooler a una temperatura de $8\text{ C}^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$, posterior a la carrera se entregó un envase ya rotulado para la muestra N° 2, a cada participante según el orden de llegada. La muestra N°2 también se conservó a una temperatura similar a la inicial; pasado 4 horas se hizo el análisis correspondiente.

El análisis se dio de la siguiente manera:

- ✓ GEO. En primer lugar, se calibró el refractómetro, luego se aplicó el protocolo ya establecido para el análisis de la orina (Anexo 1).

La gravedad específica de la orina es un método práctico, rentable, no invasivo; mide y relaciona la concentración de partículas de la orina y el agua (12).

✓ **COLORIMETRÍA.** Para medir la colorimetría se utilizaron envases herméticos transparentes, en los que se depositó la orina y mediante la observación se comparó con la cartilla de “Escala de Armstrong” (Anexo 2); se dio un valor numérico, el cual indica en qué estado de hidratación se encuentra. Martínez, en su estudio, afirma que el color de la orina guarda relación con la cantidad de urocromo presente en ella; es decir, a mayor volumen de orina excretada el color de esta es más pálido: por el contrario, el color se torna más oscuro cuando el volumen excretado disminuye habiendo más concentración de urea. La escala de Armstrong es una escala de ocho colores, esta tiene relación con otros indicadores urinarios; por ejemplo, la gravedad específica, por lo que se puede utilizar en diversas situaciones: ámbitos atléticos o laborales (13).

Variable 2 Alimentación

El instrumento usado en esta variable fue el recordatorio de 24 horas virtual por duplicado (Anexo 3), correspondiente a un día previo y el mismo día del evento. Para más detalle sobre la ingesta alimentaria, se utilizó el chat de las plataformas virtuales. El recordatorio tuvo más énfasis en la ingesta de macronutrientes (Carbohidratos, grasas y proteínas). El programa que fue usado para cuantificar la ingesta de alimentos se denomina DIAL; este es un software que permite efectuar cálculos, para conocer la composición nutricional de cualquier tipo de dieta. Ya que tiene incorporado más de 800 alimentos y brinda un cuadro de resultados de manera ordenada, de macro y micronutrientes de la dieta filtrada en el sistema (14). El recordatorio de 24 horas consiste en recolectar información lo más detallada posible, respecto de los alimentos y bebidas consumidas el día anterior: tipo, cantidad y modo de preparación. Es ampliable en la medida de que el individuo va recordando, el entrevistador va profundizando más (15).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos de la variable 1 y 2 se ordenaron mediante la hoja de cálculo Excel 2016, posteriormente fueron analizados mediante el Software estadístico IBM SPSS Statistic 25, mediante las siguientes pruebas estadísticas:

Variable Hidratación

Para medir esta variable se utilizó la prueba estadística de Wilcoxon, que permitió relacionar las muestras tomadas en 2 momentos, y encontrar la diferencia significativa (< 0.01).

Variable Alimentación

Se utilizó la prueba McNemar, para evaluar si existen diferencias entre el grupo antes y después de la actividad físico deportiva.

Con respecto a las características sociodemográficas, se utilizó la prueba de Chi cuadrado, prueba t de Student para comparar medidas, U de Mann Whitney para comparar grupos.

RESULTADOS

En la tabla 1 se aprecia la asociación de las variables de género, variables antropométricas y asesoría nutricional. Sobre el peso y talla de los participantes, se evidenció que la media del peso y género masculino (66,6 kg y 1.68m) son superiores a los del género femenino (54.6 y 1.56), lo cual indica que hay diferencia significativa entre ambos géneros, <0.01.

Respecto de la cantidad de participantes quienes recibieron asesoría nutricional, su gran mayoría (92.2%) necesita ser guiado por un nutricionista, para mejorar su ingesta de nutrientes, según su requerimiento. Así mismo, se encontró diferencias significativas entre ambos sexos, en relación con la asesoría que recibieron, teniendo mayor porcentaje el género femenino con un 28.6%, comparado con los varones, quienes presentan un 0.0%.

Sobre los años de experiencia y práctica del deporte durante una semana, la muestra se encuentra en valores superiores a 5 años, y 4 veces por semana, respectivamente. Por otro lado, el grado de instrucción entre hombres y mujeres no tuvo una diferencia significativa (0.57). Sin embargo, podemos observar que el grupo mayoritario que practica esta disciplina pertenece al nivel educativo superior (60.8%).

Tabla 1. Características sociodemográficas de fondistas según sexo

Variable	Total	Hombres		Mujeres		p
	(n, %) / (M, SD)	N / Mean	% / SD	N / Mean	% / SD	
Edad	33.27 (8.3)	33.19	7.8	33.5	9.7	0.906
Peso	63.35 (9.3)	66.6	8.04	54.6	6.3	<0.01*
Talla	1.65 (0.08)	1.68	0.05	1.56	0.06	<0.01*
IMC	23.15 (2.23)	23.4	2.2	22.2	1.9	0.087
Años de experiencia	6.18 (6.02)	6.35	6.1	5.71	5.9	0.574
Prácticas a la semana	4.76 (1.62)	4.54	1.5	5.36	1.6	0.140
Km diarios	11.33 (4.68)	11.08	3.7	12	6.6	0.645
Tiempo en 10 km	54.04 (15.7)	53.32	17	55.9	11.5	0.144
Grado de instrucción **						
Básico	2 (3.9%)	2	5,4%	0	0,0%	0,574

Técnico Superior	18 (35.3%)	12	32,4%	6	42,9%	
Enfermedad **						
NO	50 (98%)	37	100,0%	13	92,9%	0.601
SI	1 (2%) [°]	0	0,0%	1	7,1%	
Recibe asesoría nutricional **						
Si	4 (7.8%)	0	0,0%	4	28,6%	<0.01*
No	47 (92.2%)	37	100,0%	10	71,4%	

[°] Enfermedad que no afecta al estado hidroelectrolítico ni la composición corporal

*p-valor <0.01

**prueba Chi cuadrada

Comparación del estado de hidratación entre técnicas de medición y estado de hidratación, antes y después de la actividad físico deportiva.

En la tabla 2 se encontró diferencias significativas en la medición del estado de hidratación mediante GEO y Armstrong, antes y después de la actividad físico deportiva. En la primera técnica de medición se encontró que el porcentaje que inició correctamente hidratado es 74.5%, y el 25.5 % estaba en deshidratación leve; a pesar de eso, después de la carrera, la cantidad de deportistas hidratados disminuyó a 52.9% y aumentó la deshidratación leve, moderada y severa, siendo 27.5%, 15.7% y 3.9%, respectivamente. La segunda técnica muestra un cambio similar, con disminución de participantes hidratados de 56.9 % a 17.6%, e incremento en deshidratados (31.4 a 52.9) y severamente deshidratados (11.8% a 29.4%).

Tabla 2. Medición del estado de hidratación mediante GEO y Armstrong

Variables	Antes		Después		p
	N	%	N	%	
GEO*					
Hidratado	38	74.5	27	52.9	<0.01
Deshidratación leve	13	25.5	14	27.5	
Deshidratación moderada	0	0	8	15.7	
Deshidratación severa	0	0	2	3.9	
ARMSTRONG*					
Hidratado	29	56.9	9	17.6	<0.01
Deshidratado	16	31.4	27	52.9	
Severamente deshidratado	6	11.8	15	29.4	

*= prueba de signos de Wilcoxon

Tabla 3. Medición del estado de hidratación mediante GEO y Armstrong

Variables	Antes		Después		p
	N	%	N	%	
GEO					
Hidratado	38	74.5	27	52.9	<0.01
Deshidratación leve	13	25.5	14	27.5	
Deshidratación moderada	0	0	8	15.7	
Deshidratación severa	0	0	2	3.9	
ARMSTRONG					
Hidratado	29	56.9	9	17.6	<0.01
Deshidratado	16	31.4	27	52.9	
Severamente deshidratado	6	11.8	15	29.4	

La tabla 3 muestra la diferencia de la ingesta de kilocalorías, macronutrientes y agua, 24 horas antes y el día de la carrera. En cuanto a las kilocalorías consumidas, incrementó la ingesta adecuada de 88.2% a 92.2%. Por el contrario, el consumo de carbohidratos descendió de 82.4 % a 78.4 %; no obstante, no hubo diferencia significativa (0.754).

En contraste con la ingesta de proteínas, el valor P (0.015) muestra una diferencia significativa favorable, porque aumentó el porcentaje de participantes que consumen este macronutriente de manera adecuada (94.1%). Concerniente a la ingesta de agua, el valor diferencial no es significativo; sin embargo, es importante mencionar que el 92,2 % tiene ingesta de agua adecuada.

Tabla 4. Ingesta de macronutrientes y agua antes y después de la actividad físico deportiva

	Antes		Después		p
	N	%	N	%	
Kilocalorías					
Adecuado	45	88,2	47	92,2	0.754
Inadecuado	6	11,8	4	7,8	
Carbohidratos					
Adecuado	42	82,4	40	78,4	0.754
Inadecuado	9	17,6	11	21,6	
Proteínas					
Adecuado	28	54,9	41	80,4	0.015
Inadecuado	23	45,1	10	19,6	
Grasas					
Adecuado	40	78,4	48	94,1	0.057

Inadecuado	11	21,6	3	5,9	
Agua					
Adecuado	47	92,2	47	92,2	
Inadecuado	4	7,8	4	7,8	1.000

Prueba McNemar para evaluar si existen diferencias entre el grupo antes y después

DISCUSIÓN

Este estudio determinó el grado de hidratación e ingesta alimentaria, en fondistas peruanos, en la ciudad de Lima; al ser uno de los primeros estudios en esta disciplina, estos conocimientos generados permitirán mejorar las prácticas por los deportistas y ampliar los conocimientos previos.

Tabla 1: Características sociodemográficas

En este estudio se evidenció que el peso medio entre ambos sexos es mayor en los varones que en las mujeres. Del mismo modo, Enríquez et al, en su estudio sobre las capacidades físicas y su relación con la actividad física y composición corporal en adultos, encontraron que tanto el peso, la talla, entre otras medidas antropométricas, presentan diferencias significativas entre ambos sexos, siendo mayor el resultado en el sexo masculino con una media de peso de 82.02 kg y una estatura de 1.76 metros (16).

En cuanto a los años de experiencia, en su mayoría superan los 5 años, lo cual es característico de corredores amateur y de alto rendimiento, que guarda relación con un estudio realizado en fondistas uruguayos, donde Thulin Per estudió a un club de fondistas en Guayaquil, y distribuyó los años de experiencia en cuatro grupos, siendo el primero de los atletas que practicaban de 0 a 5 años (17).

De acuerdo con el grado de instrucción en ambos sexos, el nivel educativo superior tiene mayor porcentaje de personas que practican el running; así mismo, el género masculino tiene un porcentaje más alto que el femenino. Cabe mencionar que estos resultados tienen un nivel significativo estadísticamente. La tendencia de individuos con altos niveles educativos y socioeconómicos es la práctica de actividad física durante su tiempo libre, a diferencia de individuos con niveles educativos más bajos (18). Estos resultados podrían deberse a que los centros de estudio de nivel superior tienen programas estructurados, en los cuales se realiza la promoción de actividad física en sus alumnos (19).

En el caso de asesoría nutricional, el 7.8 % si es guiado por un nutricionista. Este porcentaje minoritario es similar al de Jiménez et al, quienes encontraron que solo el 27 % de su población acudía a un dietista (20). La necesidad de orientación del nutricionista se evidencia en los cambios que este puede generar en los resultados deportivos nutricionales, como es el caso de Martínez, quien evaluó un grupo de deportistas de resistencia en la modalidad de Iron man. Se encontró que la ingesta de los macronutrientes acorde a su requerimiento fue la adecuada en el día de la carrera. Estos resultados se obtuvieron debido a la planificación dietética prescrita para cada participante (11).

Tabla 2: Hidratación

Con respecto a la hidratación, se encontró que la mayoría inicia la prueba con un nivel de hidratación adecuado; sin embargo, según la post prueba dicha cantidad disminuye. Resultados similares encontraron López et al, en su investigación sobre el impacto de la hidratación en el rendimiento deportivo en un club de corredores; la mayoría de atletas manifestaron que su rendimiento, tanto en carreras, así como entrenamientos, se vio afectado. El aumento de participantes con nivel de hidratación inadecuado, probablemente se deba al conocimiento limitado sobre la reposición de líquidos (5).

En este estudio, el nivel de deshidratación aumentó de 25% a 47% en las 2 evaluaciones, demostrando que un porcentaje apreciable de participantes no se hidrata correctamente. Dicha afirmación se relaciona con un estudio realizado por Pastor, quien describió y analizó el estado de hidratación en deportistas peruanos de Judo y Taekwondo, obteniendo que el 72% mostró deshidratación en las tres etapas del proceso competitivo. El 93% deshidratado en el pesaje 1, el 100% en el pesaje 2 y el 82% en el pesaje 3 (7). Probablemente los deportistas se exponen a cuadros de deshidratación, por no darle importancia a la hidratación pre, durante y post entrenamiento u competencia.

Un estudio realizado en Río de Janeiro, en corredores amateur de 5 y 10 km, evaluó el conocimiento sobre hidratación. Se obtuvo que el 85 por ciento de los participantes prioriza hidratarse después del entrenamiento, pero no conocen realmente la importancia de la hidratación (10). Otro factor que puede generar dicho problema es la intensidad con la cual se realiza el ejercicio (5); sin embargo, este factor no puede aplicarse en nuestro estudio, porque la intensidad con que se realizó la prueba fue al ritmo de cada participante.

Camacho, en su estudio realizado en un grupo de jugadores de fútbol escolares, afirma que la media de la densidad de la orina muestra valores más altos, después de la actividad que antes, teniendo similitud con nuestros resultados, según el cual se tiene una disminución del número de hidratados de 74% a 52%. Por el contrario, aumentó el número de deshidratados según GEO y Armstrong (13).

En el presente estudio disminuyó la cantidad de eu-hidratados en el segundo análisis, esto puede deberse a una inadecuada reposición hídrica durante la prueba. Estos resultados son semejantes a un estudio realizado por Cutrufello et al, quienes midieron la GEO a maratonistas en dos etapas: pre y post competencia. Encontraron que los participantes, en la etapa inicial y en su mayoría, estaban bien hidratados. Sin embargo, en la etapa final terminaron entre deshidratación leve y moderada (media de 1.018) (21).

La escala de Armstrong también indica una variación en el número de deshidratados que aumentó en la segunda muestra, lo cual se relaciona con el

estudio de Baiget et al, quienes midieron mediante la escala de Armstrong el estado de hidratación, antes y después de un recorrido de 21.1km, obteniendo como resultado que sí hubo variación en la coloración de la orina, debido que los participantes iniciaron el recorrido hidratados y terminaron deshidratados; sin embargo, ningún participante terminó severamente deshidratado (1).

Tabla 3: Ingesta alimentaria

Se encontró que la ingesta de proteínas en los corredores fue inadecuada al inicio; sin embargo, posteriormente a la prueba hubo mejora en la cantidad de evaluados, quienes cubrieron su requerimiento de este macronutriente. Un problema similar encontraron Zalindo et al, quienes evaluaron la ingesta alimentaria en deportista élites de Iron man y fondo; encontrando que la ingesta de proteínas supera su requerimiento diario acorde a su deporte (22). Tanto el exceso como el déficit de un macronutriente, en la dieta de un deportista, genera desequilibrio en los demás nutrimentos.

Montero obtuvo resultados similares al evaluar a un club de fondistas federados en Mérida. La investigación menciona que solo el 5.3% consumía cantidades adecuadas de proteína, mientras que el 84.2% tenía ingesta deficiente. En el porcentaje de adecuación de carbohidratos y energía, la mayoría no cubría el RDA para el deporte practicado (23).

Jiménez, en su estudio, también encontró una ingesta de carbohidratos inferior al requerimiento, en corredores de Trail Running, en una prueba deportiva (Medio Trail de Alcoy 2019). Puede deberse a que el mismo estudio muestra que solo el 27% de los participantes tenía asesoramiento nutricional (20).

Soferino y Rosa evaluaron a 24 corredores brasileños, en edades que oscilan entre 18 y 60 años; su objetivo fue evaluar la ingesta alimentaria relacionada con la incidencia de lesiones. El estudio muestra que la ingesta de carbohidratos fue deficiente, por lo que alteró la ingesta energética total; sin embargo, en sus micronutrientes sí cubrieron la ingesta recomendada (24).

La ingesta insuficiente de hidratos de carbono en nuestro estudio, puede estar influenciado por información errónea sobre el papel que juega dicho macronutriente en el organismo. Martín et al analizaron el impacto que generan los posts de twitter sobre la ingesta de carbohidratos en los deportistas. Encontró que dicha información causa “carbofobia” en las personas (25).

Goharr et al evaluaron la ingesta y gasto energético en un grupo de corredores juveniles de la selección nacional, donde aplicó recordatorio por 8 días obteniendo que la ingesta de carbohidratos era superior a sus requerimientos, en contraste con proteínas y grasa, que era deficiente acorde a las recomendaciones internacionales para este deporte (26).

La reposición hídrica afecta el estado de hidratación. Si esta es inadecuada, tanto en cantidad, así como en valor nutricional, el corredor va a terminar en un estado de hidratación deficiente, viéndose afectado su rendimiento. Nebot et al encontraron en su estudio que los participantes de una carrera de montaña de larga distancia, con hidratación únicamente con agua, perdieron casi el 3% de su peso y fue mayor su tiempo de carrera, en comparación con los que consumieron bebida deportiva (27).

En el presente estudio se percibió que la ingesta de los macronutrientes no fue la adecuada. Este problema se encontró en un estudio realizado en atletas universitarios, puesto que más del 50 % necesitaba hacer una mejora en su alimentación (28).

Conclusiones

Los corredores iniciaron la prueba eu-hidratados, con una ingesta proteica deficiente. Sin embargo, al finalizar la carrera aumentó el porcentaje de participantes con deshidratación, además mejoró la ingesta calórica en proteínas y grasas.

La población tenía cinco años de experiencia en esta disciplina, con una frecuencia de práctica de 4 veces por semana. Sin embargo, quienes reciben asesoría nutricional no representan un grupo significativo.

El estado de hidratación experimentó cambios significativos entre la muestra, antes y después de la actividad físico deportiva, según GEO y Escala de Armstrong, cabe mencionar que aumentó el número de deshidratados en la segunda muestra.

En la variable alimentación se encontró que la ingesta de calorías, proteínas y grasas, mejoró después de la carrera, acorde a su requerimiento, en contraste con el consumo de carbohidratos que tuvo una disminución en comparación a su ingesta inicial.

Recomendaciones

Se recomienda incluir otras técnicas de medición del estado de hidratación (Variación de peso, marcador sanguíneo, etc.)

Aplicar el recordatorio de 24 horas de 3 a 4 días.

Analizar la ingesta de micronutrientes en la variable alimentación

Se podría brindar orientación nutricional, antes de realizar la prueba y analizar su ingesta y estado de hidratación pre-post prueba.

Declaración de financiamiento y de conflicto de interés:

Este estudio fue autofinanciado, "los autores declaran que no hay conflictos de intereses potenciales".

REFERENCIAS

1. Baiget E, Peña J, Borrás X, Caparrós T, López J, Marin F, et al. Effects of a trail mountain race on neuromuscular performance and hydration status in trained runners. *J Sports Med Phys Fitness*. 2018;58(1–2):43–9.
2. López J, Martínez J, Martínez A, Ortiz R. Planificación dietético-nutricional para llevar a cabo una Ultramaratón, la Transvulcania: Informe de caso. *Rev Esp Nutr Humana y Diet*. 2016;20(2):120–6.
3. González J. Efectos fisiológicos de la deshidratación: ¿Por qué los deportistas deben ingerir líquidos durante el ejercicio en el calor? *Apunt Educ física i esports*. 1998;4(54):46–52.
4. Vega R, Ruiz K, Macías J, García M, Torres O. Impacto de la nutrición e hidratación en el deporte. *Univ Ramón Llull-Blanquerna*. 2016;11(2):81–7.
5. Caiza W, Arcos B. La hidratación en el rendimiento deportivo de los atletas del Trail Running del club de corredores sin fronteras de la ciudad de Ambato. [Internet]. 2016. 125 p. Available from: http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23065/1/Tesis_t1117ec.pdf
6. Barbero J, Castagna C, Granda J. Deshidratación y reposición hídrica en jugadores de fútbol sala: Efectos de un programa de intervención sobre la pérdida de líquidos durante la competición. *Eur J Hum Mov*. 2006;17:97–100.
7. Marquez C. Relación entre el estado de hidratación y la grasa corporal en deportistas calificados peruanos de judo y taekwondo, 2017 [Internet]. Universidad Científica del Sur. 2018. Available from: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/2216%0Ahttp://www.scielo.br/pdf/ean/v13n2/v13n2a08.pdf>. 2009 abr-jun; 13(2).
8. López S. Evaluación del aporte nutricional del menú del servicio de alimentación para deportistas albergados del IPD y su relación con sus requerimientos nutricionales. 2019.
9. Grozenski A, Kiel J. Basic Nutrition for Sports Participation, Part 1: Diet Composition, Macronutrients and Hydration. *Curr Sports Med Rep*. 2020;19(12):508–10.
10. Pinto J, Souza R, Chame F, Pinto H, Baptista J, Moreira R, et al. Análise de conhecimentos e hábitos e hidratacao de corredores de rua no municipio do Rio de Janeiro. *Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc*. 2018;12(74):339–48.
11. Martínez J. Valoración Dietético-Nutricional En Deportes De Resistencia Y Caracterización De Los Suplementos Ergonutricionales. 2017.
12. Niemann A. The Effect of Instrument Type on the Measure of Hydration Status. Indiana State University. 2012.

13. Martínez A. Niveles de Deshidratación alcanzados en Escolares durante la Práctica Deportiva Extraescolar [Internet]. Vol. 281, Universidad de Murcia. 2015. Available from: <http://nadir.uc3m.es/alejandrophd/thesisFinal.pdf%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Universidad+de+murcia#0>
14. Ortega R, Lopez A, Carvajales P, Requejo A, Aparicio A, Molinero L. Dial: programa para la evaluación y gestión de datos de alimentación. Alce Ing. 2021;
15. Páramo K. Consumo Calórico y su relación con el Gasto Energético de los deportistas de combate de las selecciones Nacionales Nicaraguenses, Managua, Nicaragua, marzo-abril 2017 [Internet]. 2017. Available from: <http://repositorio.unan.edu.ni/7916/1/t959.pdf>
16. Enriquez L, Cervantes N, Candia R, Flores L. Capacidades físicas y su relación con la actividad física y composición corporal en adultos. Retos. 2021;41(3):674–83.
17. Per T. Relación entre ansiedad y expectativas de autoeficacia en fondistas de un club atlético de la ciudad de Guayaquil [Internet]. Universidad de Guayaquil. 2016. Available from: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/41488/1/T-ZAMBRANO_ZAMBRANO JOSSELYN JAMILE.pdf
18. Peña E, Colina E, Vásquez A. Actividad física en empleados de la Universidad de Caldas, Colombia. Hacia la Promoción la Salud [Internet]. 2009;14(2):53–66. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75772009000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=es
19. Bernate J, Fonseca I, Betancourt M. Impacto de la actividad física y la práctica deportiva en el contexto social de la educación superior. Fed Española Asoc Docentes Educ Física [Internet]. 2020;37(1):742–7. Available from: www.retos.org
20. Jiménez R, Aguirre L, Mielgo J, Martínez J. Análisis de la ingesta nutricional en corredores de montaña durante una prueba deportiva. Nutr Hosp. 2021;38(2):321–7.
21. Cutrufello P, Dixon C, Zavorsky G. Hydration assessment among marathoners using urine specific gravity and bioelectrical impedance analysis. Res Sport Med. 2016;24(3):234–42.
22. Santos M. Programa Nutricional entre Atletas Competitivos : perfil e mudanças alimentares após aconselhamento nutricional. 2015.
23. Montero L. Evaluación antropométrica, consumo de energía y macronutrientes en corredores de fondo. 2018.
24. Seferino D, Leandra R. Perfil nutricional e composicao corporal relacionados

- a incidencia de lesiones em corredores de rio do SUL-SC. *Rev Bras Nutr Esportiva*. 2021;15(95):399–410.
25. Rodríguez B, Alberto C. Hidratos de carbono y práctica deportiva: una etnografía virtual en Twitter. *Nutr Hosp*. 2017;34(1):144–53.
 26. Mohamed G, Carvajal W, León S. Evaluación de la ingesta y gasto energético de los corredores juveniles en distancia media de Djibouti. *Acción Rev Cuba Cult Física*. 2022;18:1–6.
 27. Paradells V, Drehmer E, Elvira L, Sales S, Sanchís C, Esquius L, et al. Efectos de la ingesta voluntaria de líquidos (Agua y bebida deportiva) en corredores por montaña amateurs. *Nutr Hosp*. 2015;32(5):2198–207.
 28. Núñez G, Martínez R, Cañamar M, Ávila M, Pérez J, Guevara M, et al. Índice de alimentación saludable, ingesta de agua y calidad del sueño en atletas de alto rendimiento de una universidad pública. *Rev Salud Pública y Nutr*. 2021;20(4):22–30.

ANEXOS

ANEXO 1: PROTOCOLO DE CALIBRACIÓN Y USO DE REFRACTÓMETRO

Pasos para calibrar

1. Colocar 2-3 gotas de agua destilada en la superficie del prisma.
2. Cerrar el cubre objetivos y girar el tornillo de ajuste de tal manera que el límite claro oscuro se alinee con la línea de cero.
3. Limpiar el prisma con unos paños suaves

Pasos para usar el refractómetro

1. Colocar 2-3 gotas de muestra en la superficie del prisma principal, cerrar la lámina que impide la entrada de luz.
2. La muestra debe extenderse sobre el prisma
3. Mirar la escala a través del lente en dirección a la luz
4. La lectura de escala es en línea horizontal
5. Secar y limpiar la muestra del prisma con un papel y agua

ANEXO 2: ESCALA DE ARMSTRONG

Escala del color de la orina para medir grado de hidratación según datos de Armstrong, citado por Selga y Larins (2008).

Los rangos:

- 1-3 Hidratado
- 4-6 Deshidratado
- 7-8 Deshidratación severa

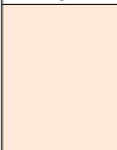
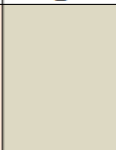
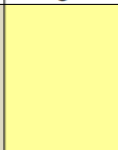





1	2	3	4	5	6	7	8
							

Ilustración 1 Escala de Armstrong

ANEXO 3: Cuestionario virtual – Formulario en google

Información General:

1. Código de participante: colocar las iniciales de su nombre completo (ejemplo: JMV)

2. Sexo

Marca solo un óvalo

Masculino

Femenino

3. Edad

4. Talla (ejemplo: 1.55 metros)

5. Peso (ejemplo: 59 kilogramos)

6. Grado de instrucción académica

Selecciona todos los que correspondan.

Educación básica (primaria, secundaria)

Educación técnico profesional

Educación superior (bachiller o titulado)

Posgrado (maestría, doctorado, etc.)

7. Cuántos años llevas practicando el deporte? (ejemplo: 3 años)

8. Cuántos días a la semana practicas el deporte?

9. ¿Cuántos kilómetros recorres al día?

10. ¿En cuánto tiempo promedio logras recorrer 10 km?

11. ¿Presentas alguna enfermedad y/o tomas algún medicamento?

12. ¿Recibes asesoría de un nutricionista deportivo?

Marca solo un óvalo.

Sí

No

Recordatorio de 24 horas:

Este formulario es la aplicación de una herramienta que nos permitirá conocer tu alimentación durante dos días: 1° Un día antes de la carrera y 2° Un día de carrera

Alimentación un día antes de la carrera

A continuación, presentamos un ejemplo para describir de manera adecuada los alimentos incluidos en tu comida de EL DÍA ANTES DE LA CARRERA, detallando una hora aproximada:

En caso NO consumió alimentos en la comida detallada, escriba una "X".

Desayuno:

8am: Comí 3 unidades de pan con huevo frito + 2 tazas de avena con leche + 1 unidad de plátano + 1 galleta rellena.

Media mañana (entre el Desayuno y Almuerzo):

11am: Tomé 5 vasos de agua ó 2 botellas de agua cielo de 1 sol, comí 5 mandarinas medianas, 1 vaso de gaseosa coca cola, 1 bolsa de chifles.

Almuerzo:

1:30pm: Comí saltadito de pollo que tenía medio plato de arroz, 1 pierna de pollo, 1 huevo frito + ensalada de pepino con tomate ½ taza. Eso lo acompañe con 2 vasos de cebada+ papaya picada.

Media tarde:

5pm: Tomé 2 litros de agua + 1 pan + 2 cucharadas o cups de proteína en polvo.

Cena:

8:30pm: Comí 2 plato de caldo de pollo que tenía bastante fideo + papa+ 1 pan. Luego de mi cena tome 2 vasos de agua.

13. Describe como fue tu desayuno:

14. Describe que comiste a media mañana (entre el desayuno y almuerzo):

15. Describe como fue tu almuerzo:

16. Describe que comiste a media tarde (entre almuerzo y cena)

17. Describe como fue tu cena:

Alimentación el día de la carrera

A continuación, presentamos un ejemplo para describir de manera adecuada los alimentos incluidos en cada comida de EL DÍA ANTES DE LA CARRERA, detallando una hora aproximada:

En caso NO consumió alimentos en la comida detallada, escriba una "X".

Desayuno:

6:30 am Comí 2 unidades de pan con camote + 1 tz de avena + 2 cucharadas de proteína.

Antes de la carrera:

8am: Solo tomé 4 vasos de agua.

Durante la carrera:

8:30am: Tomé agua solo en los puntos de entrega de pergamino/ o tomé vasos de bebida rehidratante que dieron en la carrera.

Después de la carrera:

9am: Tomé 2 botella de agua + 4 plátanos + 1 mandarina + 1 botella de Sporade.

Almuerzo:

1:30 pm: Comí arroz con pollo. El plato tenía, ½ plato de arroz + 1 ubnidad de papa + ensalada de tomate con brócoli y palta + 2 vasos de refresco de piña + 1 plátano.

Cena:

7 pm: Comí 1 plato de caldo de mote, que tenía mote + papa + media taza de cancha serrana + 1 unidad de choclo.

18. Describe como fue tu desayuno:

19. Describe qué consumiste antes de la carrera:

20. Describe qué consumiste durante de la carrera:

21. Describe qué comiste después de la carrera:

21. Describe que comiste en el almuerzo:

22. Describe que comiste en la cena:

Para mayor información visita este enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/1Cqvb8ScRqc8HIjZVpHvj05R8ldlpaQaDCGoK0IN5h1U/edit>

ANEXO 4: Consentimiento informado

Título de la investigación:

“Análisis del estado de hidratación y alimentación en corredores de Trail running antes y después de la actividad físico-deportiva”

Propósito del estudio:

Nosotros, Kiara Tirza Nole Villasante, y Josué Mejía Vásquez, bachilleres de la carrera profesional de Nutrición Humana, identificados el código universitario 201510456 y 201610238 respectivamente. Estamos realizando un estudio titulado "Análisis del estado de hidratación y alimentación en fondistas antes y después de la actividad físico deportiva", con el propósito de identificar el estado de hidratación e ingesta alimentaria en fondistas antes y después la actividad físico deportiva.

Consentimiento informado:

Doy mi consentimiento tras la información previa recibida tanto oral como escrita de forma objetiva, veraz, completa y asequible, para que me realicen un estudio dietético, antropométrico y bioquímico mediante procesos estandarizados, que serían: Medición de peso, ingesta de alimentos durante dos días y muestra de orina pre-post competencia. Cuyo objetivo es analizar el estado de hidratación y alimentación en fondistas antes y después de la actividad físico-deportiva.

Los datos obtenidos serán tratados con la máxima confidencialidad y rigor científico, reservándose su uso para trabajos de investigación siguiendo el método científico exigido en cada caso y los procedimientos empleados respetan los criterios éticos del comité responsable de experimentación humana.

Procedimientos:

Si usted decide participar en este estudio se le solicitará completar un cuestionario de ficha socio-demográfica, en el que le preguntaremos datos como edad, sexo, entre otros.

Confidencialidad:

Los datos obtenidos serán tratados con la máxima confidencialidad y rigor científico, reservándose su uso para trabajos de investigación siguiendo el método científico exigido en cada caso y los procedimientos empleados respetan los criterios éticos del comité responsable de experimentación humana.

Beneficios:

Usted recibirá el resultado de su estado de hidratación y alimentación vía online. Su participación permitirá mejorar la alimentación e hidratación en corredores de TrailRunning y beneficio de la sociedad en general.

Derechos del participante:

Si decide participar en el estudio, puede retirarse de este en cualquier momento, sin daño alguno. Si tienes alguna duda adicional sobre la investigación, el investigador estará dispuesto a ayudarte para ello contactarse al correo: josuemv@upeu.edu.pe

Para participar de este estudio debe marcar la opción

- Acepto participar voluntariamente en este estudio y entiendo las actividades en las que participaré. Si decido entrar en el estudio, entiendo que puedo abandonarlo en cualquier momento sin daño alguno.

Para mayor información visita este enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/1Cqvb8ScRqc8HIjZVpHvj05R8ldlpaQaDCGoKOIN5h1U/edit>

ANEXO 5: Registro de evaluación para el estado de hidratación

REGISTRO DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE HIDRATACIÓN

CLUB:

FECHA: __/__/__

PARTICIPANTE	MUESTRA 1	MUESTRA 2	GEO 1	GEO 2	ARMSTRONG 1	ARMSTORNG 2

Tesista 1:

Firma:

Tesista 2:

Firma:
