



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION DEL URUGUAY

**Facultad de Ciencias Agrarias. Centro Regional Rosario
Licenciatura en Nutrición**

CONSUMO DE CARBOHIDRATOS ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE UNA MEDIA MARATÓN EN PERSONAS DE 18 A 62 AÑOS QUE INTEGRAN UN GRUPO DE ENTRENAMIENTO.



Autor: DI SANTIS, CANDELA.

Tesis presentada para completar los requisitos del plan de estudios de la

Licenciatura en Nutrición.

Director: ELÍAS, EZEQUIEL. Licenciado en nutrición.

Rosario, Santa Fe. Abril 2016.

“Las opiniones expresadas por los autores de esta Tesina no representan necesariamente los criterios de la Carrera de Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Concepción del Uruguay”.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a quienes colaboraron y me acompañaron para que este trabajo sea posible;

Al Licenciado Ezequiel Elías, quien me asesoro constantemente para realizar esta investigación respondiendo a todas mis preguntas.

A los profesores de educación física Darío Pérez y Yanina Olmos, quienes gentilmente me cedieron el lugar para realizar mi investigación con sus alumnos.

A los integrantes del grupo “Entrenos”, por su tiempo y predisposición.

A la estadista Ana María Pendino, por el asesoramiento permanente.

Un agradecimiento personal;

A mis padres y hermana, quienes me acompañaron todo el tiempo y depositaron toda su confianza en mí, ayudándome en cada paso de mi carrera.

A Ramiro, mi novio, que estuvo conmigo en todo momento y me dio fuerzas para nunca bajar los brazos.

A mis tíos, primas y amigas, quienes creyeron en mí y me acompañaron siempre.

DEDICATORIA

“A todas aquellas personas que me acompañaron durante todos estos años de carrera y me brindaron su apoyo incondicional, les agradezco por estar conmigo hasta el final de esta tesina, que representa la finalización de una etapa muy importante de mi vida y el comienzo de mi carrera profesional”.

ÍNDICE

RESUMEN	8
Capítulo I: INTRODUCCION.....	10
Capítulo II: FUNDAMENTACION	12
Capítulo III: ANTECEDENTES SOBRE EL TEMA	14
Capítulo IV: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	23
Capítulo V: OBJETIVOS DEL ESTUDIO	24
OBJETIVO GENERAL.....	24
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
Capítulo VI: MARCO TEORICO	25
EL ORIGEN DE EL MARATON	25
SISTEMAS ENERGETICOS	27
IMPORTANCIA DE MACRONUTRIENTES EN ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA.....	36
CARBOHIDRATOS ANTES, DURANTE Y DESPUES DE UN MEDIO MARATÓN.....	41
Consumo de alimentos hidrocarbonados antes de la competencia.....	44
Consumo de carbohidratos durante la competencia.....	48
Carbohidratos luego de una maratón	57
Recetas para consumir antes y después de la actividad	60
Capítulo VII: DISEÑO METODOLÓGICO	66
Tipo de estudio.....	66
Población de estudio.....	66
Muestra	67
Criterios de inclusión.....	67
Criterios de exclusión	67
Variables de estudio y operacionalización de variables.....	69
Métodos de recolección y análisis de datos	74
Resultados esperados	76
Descripción del referente empírico	76
Capítulo VIII: RESULTADOS.....	78
Capítulo IX: DISCUSIÓN	105
Capítulo X: CONCLUSIÓN.....	113
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:	116
ANEXOS	123

ÍNDICE DE TABLAS, CUADROS Y GRÁFICOS

TABLAS

I: Categorización de edad en años.	69
II: Categorización de tiempo entre consumo de alimentos y comienzo de la media maratón	70
III: Categorización de consumo de carbohidratos pre actividad.....	71
IV: Categorización de cantidad de gramos de hidratos de carbono consumidos por hora de actividad	71
V: Categorización de tiempo que tardan en consumir algún alimento post actividad	72
VI: Categorización de consumo de alimentos luego de la media maratón.....	73

CUADROS

I: Distribución según Sexo en personas que integran un grupo de entrenamiento.	78
II: Distribución según Edad en personas que integran un grupo de entrenamiento.....	78
III: Estadísticos descriptivos de Peso en el total de personas que integran un grupo de entrenamiento ..	80
IV: Estadísticos descriptivos de Peso por Sexo en personas que integran un grupo de entrenamiento	80
V: Estadísticos descriptivos de Peso por Edad en personas que integran un grupo de entrenamiento	81
VI: Planificación de las comidas antes de una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento	81
VII: Cantidad de alimentos consumidos antes y después de una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento.	83
VIII: Alimentos consumidos antes de una media maratón	84
IX: Alimentos consumidos durante una media maratón	85
X: Alimentos consumidos después de una media maratón	86
XI: Tiempo que pasa entre la última comida y el comienzo de una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento	88
XII: Ingesta de Carbohidratos previo a una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento	90
XIII: Ingesta de Carbohidratos durante una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento	92

XIV: Tiempo que tarda en ingerir un alimento al finalizar la media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento	94
XV: Ingesta de Carbohidratos luego de una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento	96
XVI: Ingesta de Carbohidratos antes de una media maratón y Sexo en personas que integran un grupo de entrenamiento	98
XVII: Ingesta de Carbohidratos antes de una media maratón y Edad en personas que integran un grupo de entrenamiento	99
XVIII: Ingesta de Carbohidratos durante una media maratón y Sexo en personas que integran un grupo de entrenamiento	100
XIX: Ingesta de Carbohidratos durante una media maratón y Edad en personas que integran un grupo de entrenamiento	101
XX: Ingesta de Carbohidratos luego de una media maratón y Sexo en personas que integran un grupo de entrenamiento	102
XXI: Ingesta de Carbohidratos luego de una media maratón y Edad en personas que integran un grupo de entrenamiento	103
XXII: Fuente nutricional sobre asesoramiento nutricional relacionado a la actividad.....	104

GRÁFICOS

1: Distribución según Sexo y Edad en personas que integran un grupo de entrenamiento	79
2: Planificación de las comidas antes de una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento.	82
3: Tiempo que pasa entre la última comida y el comienzo de una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento	89
4: Ingesta de Carbohidratos previo a una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento	91
5: Ingesta de Carbohidratos durante una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento	93
6: Tiempo que tarda en ingerir un alimento en personas que integran un grupo de entrenamiento.	95
7: Ingesta de Carbohidratos luego de una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento	97

RESUMEN

Una buena nutrición es fundamental en cualquier deporte que se realice, y es por tal motivo que los requerimientos nutricionales deben estar adaptados a cada entrenamiento, competición, recuperación y descanso de la práctica deportiva.

Objetivo: Determinar si los deportistas amateur que integran el grupo de entrenamiento “*Entrenos*” en Granadero Baigorria, provincia de Santa fe, cumplen con los requerimientos de hidratos de carbono antes, durante y después de realizar una media maratón, en el período de agosto-septiembre de 2015.

Metodología: La muestra se conformó por 22 maratonistas amateur del grupo de Running “Entrenos” a través de un muestreo no probabilístico de conveniencia. El tipo de estudio que se llevó a cabo fue observacional, descriptivo, de corte transversal y cuantitativo.

Para la recolección de datos se utilizó una balanza *FRAGOR* Mod.: BB-200 BF y una encuesta nutricional, y para el cálculo de carbohidratos se utilizó el sistema operativo SARA (Sistema de Análisis y Registro de Alimentos) del Ministerio de Salud. Se utilizó el programa EXCEL de Microsoft Office para el análisis final de datos, lo que permitió crear tablas y analizar datos a través de los gráficos.

Resultados: Los resultados obtenidos sobre la ingesta de carbohidratos previo a una media maratón fue considerada adecuada en diez de los 22 integrantes del grupo de entrenamiento (45.5 %), baja en 12 (54.5 %) y en ningún caso, fue evaluada como alta. En cuanto a la ingesta de carbohidratos durante una media maratón fue considerada ideal en 13 de los 22 integrantes del grupo de

entrenamiento (59.1%), baja en siete (31.8 %) y fue evaluada como alta en los dos restantes integrantes (9.1 %). Respecto a la ingesta de carbohidratos luego de una media maratón, fue considerada baja en nueve de los integrantes del grupo (40.9%), ideal en tres (13.6 %) y alta en los restantes diez (45.5 %).

Conclusión: Los resultados obtenidos muestran que el consumo de carbohidratos varía bastante de acuerdo al momento en que se evalúa. De acuerdo a los datos relevados, puede decirse que los deportistas le dan mayor importancia al consumo durante la media maratón dejando de lado los momentos pre y post competencia. Por lo tanto es fundamental la intervención de un profesional en nutrición para trabajar sobre la alimentación en cada momento de la actividad y lograr así un mayor rendimiento.

Palabras claves: Media maratón. Hidratos de carbono. Pre-competencia. Durante la competencia. Post-competencia.

Capítulo I: INTRODUCCION

La nutrición deportiva es una rama especializada de la nutrición aplicada a las personas que practican deportes de diversa intensidad. El objetivo de la nutrición en el deporte es cubrir todas las etapas relacionadas a este, incluyendo el entrenamiento, la competición, recuperación y el descanso (1). Es decir, que al referirnos a la nutrición deportiva, hablamos de la aplicación de los principios nutricionales a la mejora del rendimiento deportivo (2), por tal motivo es fundamental que todo deportista conozca cómo llevar a cabo su alimentación a diario y más aún en el periodo de competencia.

Los hidratos de carbono aportan energía para las actividades y tienen un efecto directo sobre las actividades deportivas. Como la reserva de este nutriente en el cuerpo es muy limitada y a la vez su rol es muy destacado en el rendimiento, es fundamental en la alimentación del deportista. Pero muchos no conocen ni valoran su importancia. (3)

Los hidratos de carbono y las grasas son nutrientes que se oxidan, principalmente en el músculo, para brindar la energía que demanda la contracción muscular. La contribución relativa de las grasas y los hidratos de carbono al gasto energético durante el ejercicio depende de varios factores como la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo, la alimentación previa y el nivel de entrenamiento. (4)

En una maratón donde se recorre una distancia de 42,195 metros (5) o una media maratón donde la meta a alcanzar es de 21,097 metros (6) es prioridad aumentar la resistencia de los corredores, es decir, la capacidad psicofísica de la

persona para resistir a la fatiga (7). Es aquí donde los hidratos de carbono cumplen un rol fundamental en la alimentación dado que previo a la actividad, el cuerpo puede almacenar una cantidad limitada de glucógeno. Al agotar las reservas, los músculos y el cerebro se quedan sin combustible y es entonces cuando aparece la fatiga, tanto física como mental porque básicamente los músculos y el cerebro se han quedado sin hidratos (8). Por tal motivo, también es fundamental la ingestión de carbohidratos durante el ejercicio, dado que se puede retrasar la aparición de fatiga de 15 a 30 minutos, lo que es muy importante en ejercicios de resistencia que la fatiga suele aparecer a las dos horas.

Además, cuando se ingieren hidratos de carbono inmediatamente tras el ejercicio, los músculos se cargan muy bien de glucógeno, mientras que si se tarda dos horas en comer solo se llenan los depósitos a un 50%. (9).

En este estudio, se busca analizar la alimentación de un grupo de maratonistas amateur para conocer si cumplen con los requerimientos de hidratos de carbono antes, durante y luego de la actividad y de esta manera establecer cuáles serían los principales pasos a seguir para una adecuada alimentación.

Capítulo II: FUNDAMENTACION

Hoy en día son cada vez más las personas que dedican su tiempo libre a entrenar para correr maratones. Esta modalidad es muy exigente físicamente, por lo que el cuerpo queda muy debilitado tras el esfuerzo. Para recuperar el estado físico lo más conveniente es seguir un correcto plan de alimentación que provea la energía necesaria, tanto antes como después de correr.

Los maratonistas amateur que se preparan para una media maratón están pensando constantemente en entrenar cada vez más duro para poder realizar una maratón completa, pero no conocen la importancia de realizar una correcta alimentación para poder incrementar su rendimiento.

En las semanas previas a una media maratón y maratón, el entrenamiento fisiológico pasa a segundo plano para dejarle paso a la alimentación e hidratación. El volumen e intensidad del entrenamiento se reduce para poner el organismo a punto y llenar nuestros depósitos de energía (10).

No existe duda que los carbohidratos representan para el organismo la principal fuente de combustible utilizada en los maratones o actividades de resistencia.

Los hidratos de carbono son el recurso energético más importante para el ejercicio, a medida que la intensidad del ejercicio va aumentando el agotamiento del glucógeno muscular y hepático puede ser un factor que limite la capacidad del rendimiento en los ejercicio de distancias largas, puesto que las cantidades de hidratos de carbono almacenadas en el cuerpo son limitadas (11). Consumir

carbohidratos es un aspecto fundamental que todo deportista debe considerar para planificar un plan alimentario.

En este estudio se plantea analizar la ingesta de carbohidratos antes, durante y después una media maratón en un grupo de entrenamiento, para de esta manera evaluar si el consumo de carbohidratos de estos deportistas es adecuado, y más aún, cuando estas personas tienen como meta a alcanzar una mayor distancia.

Capítulo III: ANTECEDENTES SOBRE EL TEMA

Al efectuar la revisión de antecedentes, diversos estudios han evaluado los hábitos nutricionales, conocimientos y comportamientos de los deportistas previo, durante o luego de sus entrenamientos y/o competencias. Las investigaciones citadas a continuación fueron desarrolladas entre los años 2004 y 2012. Además, se cita una investigación realizada en el año 2000 sobre el impacto de los carbohidratos y/o proteínas sobre la repleción glucogénica.

En abril de 2010 se publicó una investigación realizada en Sevilla, España (no se dispone fecha de realización), por Ana Pérez Reinoso, Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Esta investigación titulada *“Nutrición y jóvenes deportistas. Comidas antes, durante y después de la competición”*, tenía como objetivo conocer que alimentos suelen tomar los jóvenes deportistas en situaciones competitivas, si siguen una planificación, una dieta hecha según sus características y el deporte/modalidad deportiva que realizan, o si por el contrario esto no se tiene en cuenta y son ellos mismos los que toman la decisión en este aspecto. Durante dos meses se estudió 13 sujetos deportistas de entre 19 y 30 años. Los materiales y métodos utilizados fueron una encuesta alimentaria, un cuestionario y la valoración de la situación físico-deportiva. Se informó a los sujetos implicados en este estudio en qué consistía el mismo.

Los resultados demostraron que todos los sujetos realizaban al menos cuatro comidas diarias, muchos de ellos tomando algún tipo de fruta entre dichas comidas. Concretamente un 76,92% realizaba una ingesta diaria de cinco comidas mientras

que el 23,08% realizaba cuatro. El 76,92% de los sujetos ingerían la comida más fuerte antes del entrenamiento, el 7,69% después del mismo y el 15,39% no realizaban comida fuerte ni antes ni después del entrenamiento.

Se encontró que el 53,84% no solía tomar ningún alimento entre su última comida y el entrenamiento, el 38,5% a veces, y el 7,69% de los encuestados sí tomaban alimentos, siendo lo más consumido en ambos casos la fruta.

Se vio también que el 84,61% de los sujetos dijeron no modificar en ningún momento el tipo de alimentación habitual respecto al entrenamiento, mientras un 15,39% sí lo hizo, tomando hidratos de carbono y proteínas según el tipo de entrenamiento y suplementos dependiendo de la época de año y según la analítica correspondiente. Otro resultado, mostro que hubo poca diferencia entre los sujetos que realizaban modificación de su alimentación el día/s previo/s a la competición y los que no la realizaban. Los que sí modificaban su comida realizaban una ingesta mayor en hidratos de carbono principalmente, y fruta, el día anterior a la competición.

Analizando el tiempo que transcurre entre la última comida y el momento de la competición, se vio que el mayor porcentaje de los individuos realizaban esta ingesta entre dos y tres horas antes de la competición, el 53,84%, mientras que menos de dos horas antes y más de tres horas antes lo realizaban por igual el 23,08% de los sujetos encuestados.

El resultado de las respuestas dadas por los sujetos encuestados sobre si modifican la última comida previa a la competición, se relacionó de la siguiente forma: la mayoría, incrementaba el consumo de alimentos ricos en carbohidratos y fruta, especificando en algún caso que tampoco toma bebida con gas, y evitando

comidas copiosas. Además, el 53,84% no tomaba ninguna comida y/o bebida entre la última ingesta y la competición, mientras que el 46,16% sí lo hacía. Los sujetos que sí modificaban su alimentación entre su última comida y la competición, tomaban fruta o leche con galletas o madalenas.

En cuanto al momento de la competición, el 69,24%, sí tomaban alimentos durante la misma, la mayoría tomaba líquidos con glucosa, bebidas energéticas o agua sola, incluso fruta. El 30,76%, no tomaban alimentos durante este evento. El 76,92% de los sujetos sí tomaba líquidos durante la competencia (pero no sólidos) mientras que el 23,08% no.

La mayoría de los sujetos, un 84,61% dijo no tener una alimentación especial tras realizar la competición. Sólo el 15,39% sí lo realizaba, sobre todo con una mayor ingesta de carbohidratos.

Los resultados obtenidos mostraron que los sujetos entrevistados no tienen una dieta a seguir, salvo uno de ellos. La mayoría comen lo que tienen en la casa o lo que les prepara su madre. No llevan un control en la alimentación explícito relacionando ésta con el deporte que practican y los altos niveles de exigencia a los que están sometidos en la competición. Sin embargo, todos dijeron llevar una alimentación correcta. Si siguiesen una dieta más específica, probablemente mejorarían en su rendimiento (12).

El 25 de junio de 2012, se realizó una investigación titulada "*Valoración de la alimentación en practicantes de actividad física de la región de Murcia*" realizada en la región Murcia, España, por un grupo de estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad del mismo lugar, integrado por Alejandro

Bastida Castillo, Juan Dorda Fernández y Vicente Calabuig Martí. El objetivo de este estudio fue analizar los hábitos nutricionales y el conocimiento sobre los mismos, paralelo a la valoración propia del conocimiento y su principal fuente de información en un grupo de practicantes de actividad física. Se tomó una muestra de 127 sujetos de 15 a 30 años de edad, predominando deportistas jóvenes de 15-17 años. Los sujetos elegidos para la muestra pertenecían a dos gimnasios de la región de Murcia. El material utilizado para esta investigación fue un cuestionario para realizar la valoración de la alimentación en deportistas.

Se concluyó que el 74,80% (n=95) de los sujetos realizan cuatro o más comidas, sin embargo solo el 10,24% (n=13) de ellos planifica las comidas a realizar. La opción que indicaba si las personas nunca se fijaban en las calorías obtuvo el porcentaje más alto, 34,65% (n=44), mientras que el 11,02% (n=14) si lo hacía. Y en cuanto a si comen variado, el 34,65% (n=44) siempre lo hace, mientras que solo un pequeño porcentaje de ellos, 2,36% (n=3) no.

En cuanto al conocimiento sobre nutrición de los sujetos, los datos obtenidos se componen de tres ítems: en primer lugar el conocimiento de la ingesta de las calorías óptimas para la realización de deporte en días intensos, en donde solo un 15,75% (n=20) respondió acertadamente a las preguntas mientras que el 84,25% (n=107) no lo hizo; en segundo lugar, se evaluó el conocimiento sobre la ingesta del número de proteínas óptimas para un entrenamiento de fuerza donde 45,67% (n=58) de los sujetos respondió correctamente, contrariamente al 54,33 % (n=69) de los individuos y, por último, el conocimiento de la ingesta del número de lípidos óptimos para la realización de actividad física, donde el porcentaje de aciertos fue de 27,56% (n=35) y no acierto 72,44% (n=92).

Prosiguiendo con los resultados, se realiza un análisis sobre la consideración propia del sujeto del nivel de conocimiento sobre nutrición donde se dividen los niveles de conocimientos en nivel alto 23,62% (n=30), nivel medio 41,73% (n=53), nivel bajo 25,20% (n=32) o no tener conocimientos firmes sobre el campo de nutrición 9,45% (n=12).

Analizando la fuente de los conocimientos sobre nutrición de los sujetos, se comprueba que la fuente más recurrida por los sujetos son los entrenadores con un 37,80% (n=48), seguida del monitor con un 18,11% (n=23). El resto de sujetos marcaron otras opciones (preparador físico, medico, nutricionista, libros). Teniendo en cuenta que son los entrenadores corresponden a la figura más cercana al deportista a la hora de recibir información, deberían recibir una formación importante en cuestiones nutricionales y dietética.

De acuerdo a todo lo investigado, se concluyó que gran parte de los deportistas no tienen buenos hábitos nutricionales. Paralelamente, gran parte de ellos, no poseen conocimientos sólidos sobre nutrición y la mayoría opinan que si los tienen. Además, está claro que los deportistas jóvenes necesitan orientación extra sobre buenos hábitos alimenticios (13).

En junio del 2004, se realizó un estudio a los participantes de la maratón de Bilbao que se tituló "Dieta postcompetitiva en corredores de maratón" con el objetivo de analizar la dieta de los corredores luego de la carrera. Integraron este grupo de investigación Amaia Irazusta, Susana Gil, Fátima Ruiz, Javier Gil y Jon Irazusta. Se evaluaron 29 participantes (26 hombres y 3 mujeres) con una edad media de 36.2 años (en un rango de entre 20-55 años) a los cuales se les repartió un cuestionario

en el que se preguntaba a los mismos sobre sus hábitos dietéticos. A los sujetos de estudio se les pidió que registraran todos los alimentos, bebidas y suplementos dietéticos ingeridos durante el día de la maratón y los dos días siguientes. Además se incluyó su peso y altura, entrenamiento seguido y los tiempos realizados en las últimas carreras que hubieran participado. A pesar de que el 60% de ellos afirmaron haber controlado y cuidado de su alimentación antes de la carrera, solo el 15 % siguió alguna recomendación dietética después de la carrera.

Se observó en los resultados, que en el desayuno pre-competición, del total de la energía ingerida, el 12% provenía de proteínas, 64% carbohidratos y 24% grasas. En la dieta seguida el día de la maratón el 16% del total de la energía provenía de proteínas, 47% de carbohidratos y el 37% de lípidos. Finalmente en el análisis de la dieta del día de la carrera y de los dos días siguientes, los porcentajes de energía obtenidos fueron un 16% de proteínas, un 46% de carbohidratos y un 38% de lípidos. Se analizó también el porcentaje de ácidos grasos ingeridos, siendo 35% ácidos grasos saturados, 50 % en forma de ácidos grasos monoinsaturados y 15% de ácidos grasos poliinsaturados.

En cuanto a los valores individuales de ingesta de carbohidratos por masa corporal y día de los corredores el día de la maratón y los dos días siguientes, sólo el 17% de los corredores analizados tomaron más de 7gr./kg.-día (gramos por kilogramo por día) de carbohidratos durante el día de la carrera y los dos días posteriores, y el 45% de ellos ni siquiera alcanzaron el nivel de los 5gr./Kg.-día.

Se compararon los valores ingeridos de vitaminas, minerales y fibra dietética durante los tres días del ensayo (día de la maratón y los dos días siguientes) con las Cantidades Diarias Recomendadas (CDR). El consumo medio de las vitaminas D y

E, fibra dietética y Zinc estaban por debajo de las cantidades diarias recomendadas. Cabe destacar que el 62% de los corredores estudiados no alcanza las CDR de la vitamina de E, el 45% de los corredores no llegan a cubrir los requerimientos para la vitamina A, el 51% para la vitamina D y el 65% para el Zinc. También es interesante destacar que la ingesta de hierro en tres atletas, todas ellas mujeres, no alcanzaban las recomendaciones para dicho oligoelemento. El 90 % de los atletas no alcanzó las CDR para la fibra vegetal.

En cuanto a las bebidas alcohólicas y con cafeína fueron consumidas por un 45 % y un 89 % de los maratonianos.

En conclusión, se constató que los atletas no están especialmente preocupados acerca de la nutrición postcompetitiva. De acuerdo a los cuestionarios, mientras el 75% de ellos trataban de mejorar su actuación mediante cambios en su dieta los días anteriores a la carrera, sólo el 15 % estaban preocupados sobre la dieta a seguir después de la realización de la prueba deportiva (14).

En el año 2000, integrantes del Centro de Ciencias relacionadas a la Salud del Colegio de Springfield, Massachusetts (Eric Niles, Tony Lacowetz, John Garfi, William Sullivan, John Smith, Brian Leyn y Samuel Headly) realizaron un estudio titulado *“Las bebidas con carbohidratos y proteínas incrementan el tiempo hasta la fatiga después de la recuperación de un ejercicio de resistencia”* con el objetivo de analizar si las bebidas con carbohidratos y proteínas incrementan el tiempo hasta la fatiga después de la recuperación de un ejercicio de resistencia. Para esto, diez corredores entrenados con un rango de edad de 21 a 34 años, fueron evaluados para investigar los efectos ergogénicos de dos bebidas

isocalóricas, una compuesta solo por carbohidratos (CHO, 152.7 gramos) y otra con carbohidratos y proteínas (CHO-PRO, 112 gramos. CHO, 40.7 gramos PRO), luego de consumir una dieta para bajar las concentraciones de glucógeno y de realizar ejercicio. Para facilitar una reducción de glucógeno muscular, se les ordenó a los sujetos seguir una dieta prescrita durante un periodo de 48 horas previas a las evaluaciones. Luego de esta dieta y una carrera en cinta ergométrica, se administraron dos dosis de bebida, con un intervalo de 60 minutos entre cada ingesta. La bebida de CHO-PRO resultó en niveles séricos de insulina más altos (60.84 vs. 30.1 μ U/ml (micro unidades por mililitro)) que el de la bebida que contenía solo CHO ($p < 0.05$) dentro de los 90 minutos de recuperación. Además, el tiempo de carrera hasta el agotamiento fue mayor durante el consumo de CHO-PRO (540.7 ± 91.56 segundos.) que solo con el consumo de CHO (446.1 ± 97.09 segundos, $p < 0.05$).

El estudio fue designado para comparar los efectos de una bebida con CHO-PRO versus una bebida isocalórica que solo contenía solo CHO, sobre parámetros sanguíneos y de resistencia durante el período de recuperación luego de un ejercicio de depleción de CHO. Se encontró que la administración de una bebida de CHO-PRO resultó en una mayor concentración de insulina y en un mayor tiempo de carrera hasta el agotamiento, comparada con la ingesta de una bebida isocalórica que solo poseía CHO. Bajo ambas condiciones, los niveles plasmáticos de glucosa fueron bien mantenidos y no difirieron entre tratamientos, sin embargo, hubo una tendencia a una menor concentración en el tratamiento con CHO-PRO.

En conclusión, la suplementación con una bebida que contenga CHO y PRO, después de un ejercicio que deplete las reservas de glucógeno, puede facilitar una

mayor tasa de resíntesis de glucógeno que una bebida que contenga solo carbohidratos, así como acelerar los procesos de recuperación y mejorar el rendimiento en los ejercicios de resistencia durante un segundo período de ejercicio realizado durante un mismo día. Esta estrategia nutricional puede ser crítica para atletas que necesiten participar de varios eventos o sesiones de entrenamiento durante el curso de un día (15).

Capítulo IV: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los deportistas amateur que integran el grupo de entrenamiento “*Entrenos*” en Granadero Baigorria, provincia de Santa fe, en el período de agosto-septiembre de 2015: ¿Cumplen con los requerimientos de hidratos de carbono antes, durante y después de realizar una media maratón?

Capítulo V: OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL

Determinar si los deportistas amateur que integran el grupo de entrenamiento “*Entrenos*” en Granadero Baigorria, provincia de Santa fe, cumplen con los requerimientos de hidratos de carbono antes, durante y después de realizar una media maratón, en el período de agosto-septiembre de 2015.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer el contenido de hidratos de carbono de la última comida previa a realizar una media maratón.
2. Identificar si durante una media maratón los corredores consumen alimentos o bebidas con hidratos de carbono.
3. Evaluar que alimentos consumen los deportistas luego de realizar una media maratón.
4. Obtener el peso corporal de cada uno de los integrantes del grupo.
5. Correlacionar el consumo de carbohidratos en los deportistas con los ideales para determinar su adecuación, de acuerdo a la bibliografía consultada y la evidencia científica.

Capítulo VI: MARCO TEORICO

EL ORIGEN DE EL MARATON

Según la mitología griega el nombre Maratón proviene de la leyenda de Filípides, un mensajero griego, que habría sido enviado desde Maratón a Atenas para anunciar la victoria de su ejército frente a los persas en la *Batalla de Maratón* (490 A.C)¹.

La distancia que existe entre Maratón y Atenas, es de aproximadamente 40 kilómetros (Km) y este mensajero debió recorrerla velozmente, ya que si no llegaba a tiempo, los atenienses iban a quemar la ciudad y matar a los niños ante la creencia de haber sido derrotados en la Batalla. Afortunadamente, Filípides habría logrado la hazaña, y luego de correr los 40 kilómetros con sus últimas fuerzas, se habría desplomado frente a Atenas ante el grito de *nenikhamen* o *nike*, que significa “hemos vencido”.

Sin embargo, existen algunos debates sobre la precisión de estos hechos, ya que existirían registros de que Filípides habría corrido, antes de la Batalla de Maratón, desde Atenas hasta Esparta (aprox. 240 km) a fin de solicitar refuerzos y luego volvió (5).

¹ *La Batalla de Maratón tuvo lugar entre los griegos y persas en Maratón, al noreste de Atenas. Se libró entre las fuerzas griegas y sus aliados, bajo el mando de Milcíades, y las fuerzas persas bajo el poder de Darío I y los comandantes Dares y Artaberners. La batalla culminó con la victoria griega. (490 a.c)*
Publicado por Breval, José Manuel. La Batalla de Maratón, el final de los persas.
Disponible en URL: historiageneral.com

Maratón Olímpica

En los primeros Juegos Olímpicos modernos celebrados en Atenas en 1896, los Organizadores buscaban un gran evento que recordara la gloria de la Grecia antigua y surgió la idea del mito de Filípides y la Batalla de Maratón.

El primer maratón olímpico se realizó el 10 de abril de 1896 y su ganador fue Spyridon Louis, un griego que corrió desde la llanura de Maratón hasta el estadio olímpico de Atenas (40 kilómetros) en 2:58:50. Sin embargo, la distancia fue variando a lo largo de los años, dependiendo del circuito que se utilizaba, hasta que en 1908 en los Juegos Olímpicos de Londres fue modificada.

Así, para que la carrera pudiera comenzar en el Castillo Windsor (para que la Reina pudiera observar la largada) y terminar en el Estadio Olímpico, los organizadores se vieron obligados a extender la distancia a 42.195 metros (26,2 millas)

Finalmente, en 1921 la *Asociación Internacional de Federaciones Atléticas* fijó en forma definitiva que, el maratón consistiría en 42.195 metros o 26.2 millas (5).

SISTEMAS ENERGETICOS

Todo movimiento implica contracción muscular, y el combustible para la contracción muscular proviene del ATP (adenosin trifosfato); esta molécula energética se obtiene por diferentes vías, según sea la duración e intensidad de la actividad.

El ATP es una molécula de adenosina con tres grupos fosfatos inorgánicos, donde los dos últimos representan enlaces de alta energía. Cada ATP que pierde un fosfato se convierte en ADP (adenosin difosfato) y se liberan 7 Kcal. Del 100% de la energía liberada solo un 25% se utiliza para la contracción muscular y el 75 % restante de la energía se disipa en forma de calor por diferentes mecanismos.

Existe una pequeña reserva de ATP libre en los músculos que alcanza para realizar una actividad que dure poco segundos.

Existen otras tres formas de regenerar el ATP; una es a través de un componente químico llamado fosfocreatina (PC), y otras dos que dependen del metabolismo de nutrientes que contengan energía (16).

Cuando un individuo en reposo inicia la actividad física, se pone en juego la primera fuente de energía:

1. **ATP-PC:** Es una fuente anaeróbica, es decir que se cumple sin la presencia de oxígeno, no se forma ácido láctico y sirve solo durante unos pocos segundos. Es típica en deportes de alta intensidad y corta duración, por ejemplo, en levantamiento de pesas.
2. **Sistema anaeróbico láctico o del glucógeno:** cuando se agota la primera fuente energética entra en juego este sistema. Es la glucolisis anaeróbica

con la formación de ácido láctico y provisión de energía. La duración de esta fuente de es 1 a 2 minutos como máximo. Ejemplo: natación.

3. **Sistema aeróbico-oxidativo:** proviene de la oxidación de los hidratos de carbono, luego de las grasas y en menor medida de las proteínas. Es la gran vía oxidativa aeróbica que permite ejercicios de resistencia (17).

Este sistema de producción de energía requiere la combustión de un nutriente en la célula muscular en presencia de oxígeno. Esta producción oxidativa de ATP se desarrolla dentro de las mitocondrias. El combustible puede provenir de fuentes presentes en el músculo (ácidos grasos libres o glucógeno) o fuera de él (ácidos grasos libres del tejido adiposo y glucosa del hígado). El oxígeno proviene del aire inspirado, lo que involucra los sistemas respiratorio y cardiovascular.

Todo ejercicio de alta intensidad que dure más de dos minutos y no supere las tres horas recurre, en forma predominante, a la energía que genera el sistema oxidativo mediante la glucólisis de los hidratos de carbono.

Este sistema energético es característico de los deportes prolongados, como el maratón. Comienza a predominar a partir de los 120 segundos, aproximadamente, y se si dan las situaciones adecuadas su duración puede prolongarse mucho.

La producción de energía abarca tres pasos (4):

- I. Glucólisis o beta oxidación (según el nutriente de origen)
- II. Ciclo de Krebs.
- III. Cadena de transporte de electrones.

Glucolisis

Este proceso no varía haya oxígeno presente o no. La única variante es el destino final del ácido pirúvico, que según la intensidad de la actividad puede convertirse en ácido láctico o en acetil coenzima A (acetil Co A).

Beta oxidación

Los triglicéridos son fuentes energéticas importantes; son hidrolizados transformándose en glicerol y ácidos grasos libres (AGL) en un proceso de lipólisis en el que interviene la enzima lipasa. Una vez liberados del glicerol, los AGL pasan al torrente sanguíneo y, mediante difusión, penetran en la fibra muscular; a mayor concentración, mayor es la cantidad que ingresa en la célula muscular. El catabolismo oxidativo de las grasas tiene lugar dentro de las mitocondrias y se denomina beta oxidación. La acetil Co A formada en este proceso entra en el ciclo de Krebs, a partir de este momento el metabolismo de las grasas es igual que el de los hidratos de carbono. Al tener más carbonos, las grasas requieren más oxígeno y se forma más acetil Co A. Ello determina una mayor circulación en el ciclo de Krebs y envío de más electrones a la cadena de transporte de electrones, por lo tanto se genera más energía que en el metabolismo de la glucosa.

Ciclo de Krebs

La acetil Co A entra en el ciclo de Krebs o ciclo del ácido cítrico, donde después de una serie de reacciones se forman de ATP, CO₂ (dióxido de carbono) e hidrógeno. El carbono restante se combina con oxígeno para formar dióxido de carbono, que se difunde fuera de la célula y es transportado por la sangre hasta los pulmones donde es espirado.

Cadena transportadora de electrones

El hidrogeno liberado durante la glucolisis y el ciclo de Krebs se combina con dos coenzimas: el NAD y el FAD, que se encargan de llevar los átomos de hidrogeno hacia la cadena transportadora de electrones. Se dividen en protones y electrones, y al final de la cadena el hidrogeno se combina con oxígeno para formar agua. Los electrones separados del hidrogeno pasan por una serie de reacciones y finalmente proporcionan la energía necesaria para la fosforilación del ADP a ATP.

Los tres sistemas interactúan desde la primera contracción muscular (*Figura 1*). El tiempo y la intensidad del esfuerzo, el entrenamiento y también la alimentación determinan el predominio de uno u otro sistema. (4)

El conocimiento de las fuentes de energía en nutrición es importante tanto para el plan alimentario, como para la planificación del entrenamiento según el deporte que se practique.

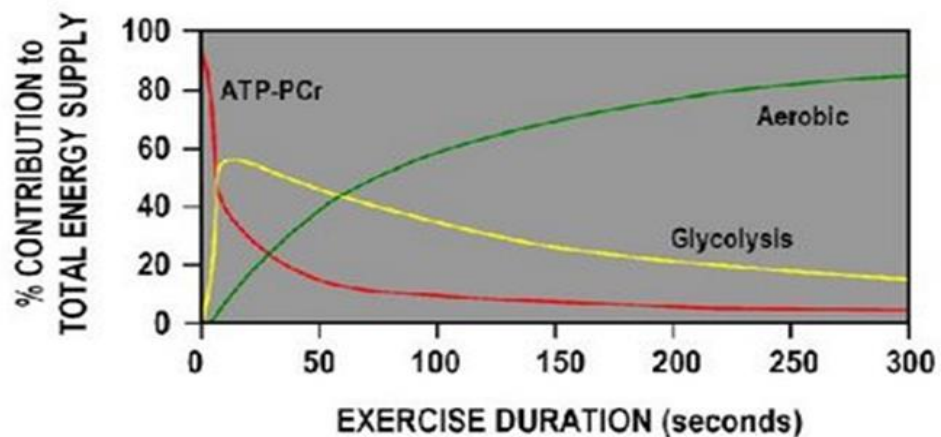


Figura 1: Interacción de los sistemas energéticos.

Publicado por: Sebastián Diez. Zonas de entrenamiento: parte 2.

Disponible en URL: <http://www.3dtriatlon.com/2014/03/zonas-de-entrenamiento-parte2.html>

Cuando se realiza cualquier tipo de ejercicio físico cambian rápidamente las necesidades energéticas y metabólicas del organismo, produciéndose una aguda y rápida adaptación biológica y estructural en un tiempo más o menos rápido, considerando siempre la intensidad en la cual se realiza el esfuerzo y el estado funcional del deportista. Es el sistema de transporte de oxígeno el encargado de satisfacer esas demandas energéticas, aportando el oxígeno necesario para mantener en forma constante la generación de ATP. El consumo de oxígeno (VO_2) es la expresión más directa de las demandas y necesidades metabólicas del organismo en un momento dado y el mejor determinante del compromiso metabólico alcanzado en un esfuerzo físico determinado (18).

El parámetro que mejor nos indica la máxima capacidad de trabajo físico de un individuo, ya sea en un deportista amateur o profesional y que quiera conocer su estado de salud general y su real capacidad física, es el VO_2 máx., es decir, volumen máximo de oxígeno (18). Esta capacidad está determinada por la habilidad del organismo para captar, transportar y utilizar oxígeno durante la actividad física, por tanto, es un parámetro que nos indica la capacidad aeróbica de trabajo y nos refleja de forma global el sistema de transporte de oxígeno desde la atmósfera hasta la utilización en el músculo, integrando el funcionamiento del aparato respiratorio, cardiovascular y metabolismo energético. A mayor consumo de oxígeno, mayor nivel de condición física cardiovascular (19).

El VO_2 máx., también denominado potencia aeróbica, es el máximo transporte de oxígeno que nuestro organismo puede transportar en un minuto. El VO_2 máx. Puede expresarse en mililitro por kilogramo por minuto (ml/kg/min) o litro por minuto (L/min) (19).

El consumo de oxígeno está determinado por tres factores relacionados: el oxígeno que podemos captar en la inspiración, el oxígeno que podemos transportar en los glóbulos rojos y oxígeno que podemos absorber a través de los alveolos pulmonares. A su vez, el consumo de oxígeno está determinado en gran parte por nuestra herencia genética, pero otros valores tales como el sexo, la edad, el peso, la condición física, el entrenamiento pueden modificarlo aunque no sustancialmente.

El VO_2 máx. depende de varios factores fisiológicos: la ventilación pulmonar, la capacidad difusora de los pulmones, el tamaño del corazón, la capacidad de la sangre para transportar el oxígeno, la utilización muscular del oxígeno y el tipo de fibras musculares. El VO_2 máx. es una capacidad poco entrenable, ya que está muy condicionada por la genética. Se estima que solo se puede mejorar entre un 15 a 20% (19).

Un sujeto sedentario va a consumir menos oxígeno que uno entrenado debido a que todos los componentes periféricos y centrales se encuentran sin ningún tipo de preparación aeróbica (19).

Fuentes de combustible para la contracción muscular.

Tanto las proteínas como las grasas y los carbohidratos son fuentes potenciales de combustible para la contracción muscular. La vía glucolítica se limita a la glucosa, que puede proceder de los carbohidratos de la dieta o del glucógeno almacenado, o puede sintetizarse a partir de los esqueletos de carbono de determinados aminoácidos a través del proceso de gluconeogénesis. Todos los sustratos pueden utilizarse durante el ejercicio, sin embargo, la intensidad y la duración del ejercicio determinan la velocidad relativa del uso de los mismos. Otros

factores que influyen en el tipo de combustible que utiliza el músculo durante el ejercicio son el estado de forma física de la persona, su sexo y su ingesta dietética (20).

Intensidad

La intensidad del ejercicio es importante para determinar qué tipo de combustible van a utilizar los músculos durante la contracción. Para el ejercicio de elevada intensidad y corta duración se utiliza la producción anaerobia de ATP.

Las personas que realizan ejercicios de gran intensidad o carreras de competición pueden correr el riesgo de agotar sus depósitos musculares de glucógeno antes de que el ejercicio o la competición acaben debido a su elevado consumo.

En los deportes en los que se usan ambas vías, aerobia y anaerobia, también es mayor el índice de utilización del glucógeno y, como les sucede a los atletas anaerobios, los que practican estos deportes tienen riesgo de agotar su combustible antes de que acabe la carrera o el ejercicio. Deportes como el baloncesto, el fútbol o la natación son buenos ejemplos de actividades en las que el índice de utilización del glucógeno es más alto porque los deportistas efectúan *sprints*² intermitentes de elevada intensidad y ejercicios de carrera. En los deportes de intensidad moderada como la danza aerobia, la gimnasia, el ciclismo o la natación no profesional, alrededor de la mitad de la energía que se utiliza procede de la degradación aerobia del glucógeno muscular, y la otra mitad, de la glucosa y ácidos grasos circulantes en la sangre.

² *Sprints* se refiere a la aceleración que realiza un corredor en un tramo determinado de la carrera, especialmente en la llegada a meta. Disponible en URL: <http://www.significadode.org/sprint.htm>

El ejercicio de intensidad moderada o baja, como caminar, depende solo de la vía aerobia, por tanto, la proporción de grasa que puede usarse para producir ATP para energía es mayor (20).

Duración

La duración de la sesión de entrenamiento determina cual es el sustrato que se usa para el ejercicio. Por ejemplo, cuanto mayor es el tiempo dedicado al ejercicio, mayor es la contribución de la grasa al combustible consumido. Según aumenta la duración del ejercicio, crece su dependencia del metabolismo aerobio, y mayor es la cantidad de ATP que puede producirse a partir de los ácidos grasos. Sin embargo la grasa no puede metabolizarse a menos que se disponga también de un aporte continuo de algunos carbohidratos en toda la vida energética. Por tanto, ya sea el glucógeno muscular como la glucemia son factores limitantes del rendimiento humano en los ejercicios de cualquier tipo de intensidad o duración (20).

Efecto del entrenamiento

El tiempo que un deportista puede oxidar ácidos grasos como combustible depende tanto de su entrenamiento como de la intensidad del ejercicio. Además de mejorar los mecanismos cardiovasculares que intervienen en el aporte de oxígeno, el entrenamiento aumenta el número de mitocondrias y las concentraciones de enzimas implicadas en la síntesis aerobia de ATP, con el consiguiente incremento de la capacidad para el metabolismo de los ácidos grasos (20).

Alimentación

La alimentación del deportista también determina el nutriente utilizado durante el ejercicio. Si ha consumido una dieta rica en hidratos de carbono, dispondrá de una reserva mayor de glucógeno. En situaciones de ayuno o carencia de hidratos de carbono en la alimentación es más probable que como combustible energético se utilicen las proteínas. Las fuentes de proteínas para este proceso provienen del propio tejido muscular, lo cual influye negativamente en el deportista (4).

IMPORTANCIA DE MACRONUTRIENTES EN ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA.

Necesidades de energía

Las necesidades de hidratos de carbono, proteínas y grasas de un deportista determinan la ingesta de energía adecuada, la cual debe tener en cuenta aquellos alimentos que proporcionan vitaminas, minerales y otros elementos dietéticos que favorecen la salud.

Las necesidades energéticas de un deportista están compuestas por diversos factores: necesidades del metabolismo basal (como la energía necesaria para sostener el mantenimiento celular, la regulación de la temperatura y la salud inmunológica), crecimiento y actividad física. La energía que se gasta en uno de estos procesos no está disponible para los demás, de modo que la dieta debe proporcionar energía suficiente para cubrir las necesidades de todas las actividades fisiológicas esenciales. La actividad física (o en el caso de un deportista, la intensidad, duración y frecuencia de las sesiones de entrenamiento y de competición) representará un papel importante en la determinación de los requisitos energéticos diarios.

Cuando la ingesta diaria de energía procedente de hidratos de carbono, grasas, proteínas y alcohol es igual al gasto de energía, se dice que el deportista se encuentra en balance energético (21).

$$\text{Balance energético} = \text{Ingesta de energía} - \text{Gasto de energía}$$

Esto significa que no existen ni pérdidas ni ganancias netas de las reservas de energía de grasas, proteínas e hidratos de carbono del organismo. Estas reservas de energía desempeñan varias funciones importantes relacionadas con el rendimiento en el ejercicio físico, dado que contribuyen a:

- Tamaño y físico de un deportista (ej., grasa corporal y masa muscular)
- Función (ej., masa muscular)
- Fuente de energía para el ejercicio físico (ej., reservas de glucógeno en músculos e hígado).

Los deportistas a menudo desean variar su balance energético, ya sea para producir un déficit de energía (principalmente para reducir el tamaño de las reservas de grasa corporal) o para conseguir un superávit de energía (principalmente para ayudar al crecimiento o el desarrollo de masa muscular).

Esto puede realizarse alterando la ingesta de energía, el gasto de la misma, o ambos componentes.

Sin embargo, un importante concepto nuevo es el de disponibilidad de energía, que se define como la energía disponible para el organismo después de deducir de la ingesta diaria de energía, el coste energético de la actividad física. La disponibilidad de energía es, por tanto, la cantidad de energía que puede emplearse para atender a las necesidades energéticas para las funciones fisiológicas del organismo (20).

El uso eficaz de las fuentes de energía

La energía de nuestro cuerpo es generada principalmente por la utilización de carbohidratos y grasas. Los diferentes nutrientes ofrecen diferentes niveles de energía y se utilizan en diferentes momentos.

1g Carbohidratos = 4 kcal. (16.736 Joules)

1g Proteínas = 4 kcal. (16.736 Joules)

1g Grasas = 9 kcal. (37.656 Joules)

Las grasas, proporcionan más energía que los carbohidratos, pero no se pueden utilizar tan eficientemente por el cuerpo en condiciones de alto desempeño como los carbohidratos. Los carbohidratos, proporcionan rápida energía, lo que los hace imprescindibles para nuestro rendimiento en deportes de resistencia, pero solo se pueden almacenar en cantidades limitadas (22).

Hidratos de Carbono: Los carbohidratos son la fuente más eficiente de la energía, son los únicos que dan potencia en ejercicios intensos y prolongados. Por lo tanto, es importante asegurarse de tener un suministro continuo y fácilmente utilizable durante la actividad deportiva.

Se acumulan en los músculos, en el hígado y también se encuentran en la sangre. La velocidad con que se agotan durante el ejercicio depende de muchas variables, como: la intensidad, la duración del ejercicio, el entrenamiento, y la dieta.

Más adelante se desarrolla como debe realizarse el consumo de carbohidratos en el entrenamiento de resistencia.

Grasas: Si bien tanto los hidratos de carbono como las grasas son fuente de energía para el movimiento, lo importante es aumentar o mantener las reservas de glucógeno para optimizar el rendimiento deportivo. No pasa lo mismo con las reservas de grasas, que son prácticamente inagotables y cuyo consumo no es necesario aumentar.

Cuanto más alta es la intensidad, mayor es la contribución del glucógeno y menor la de las grasas. Esto se debe a que las grasas deben trasladarse desde el tejido adiposo, viajar por la sangre, entrar al músculo y recién ahí convertirse en energía, siendo este proceso mucho más lento que la vía del glucógeno muscular y de la grasa intramuscular, por estar directamente dentro del músculo (23).

Los carbohidratos y los lípidos son los combustibles metabolizados mediante procesos oxidativos para la obtención de energía en ejercicios de resistencia. La actividad está limitada por la disponibilidad de carbohidratos, pero el entrenamiento de resistencia produce un efecto ahorrador de carbohidratos, disminuyendo su oxidación y aumentando la de los lípidos (24).

Las grasas vegetales de nuestros alimentos nos proporcionan ácidos grasos esenciales que nuestro cuerpo no puede producir por su cuenta, por lo que son necesarias para nuestro metabolismo.

Los atletas no deben eliminar totalmente las grasas de su dieta. Si deben tener una dieta baja en grasas saturadas y ricas en aceites que proporcionan ácidos grasos insaturados, como por ejemplo los aceites de oliva o girasol.

Los productos deportivos contienen por lo general poca grasa lo que garantiza que se toleren bien y ayuden a los atletas a desarrollar su rendimiento óptimo.

Proteínas: Existen diversos factores que influyen sobre los requerimientos de proteínas en los deportistas como el nivel, el tipo, la intensidad y la frecuencia del entrenamiento; la ingestión de energía, el contenido de carbohidratos del plan de alimentación y las reservas corporales de hidratos de carbono. En ejercicios intensos y prolongados (más de sesenta minutos) como lo es un maratón, normalmente las proteínas aportan el 5% de las necesidades de energía. Pero cuando las reservas musculares de glucógeno no se reponen y bajan o se agotan, la contribución de las proteínas a la demanda energética crece hasta 15%. Esta situación se debe evitar y la forma apropiada de hacerlo es consumir cantidades adecuadas de alimentos con hidratos de carbono antes y durante el entrenamiento. La reparación, el crecimiento y la recuperación energética se producen por el ingreso de aminoácidos y glucosa a la célula muscular; este proceso está regulado por la insulina, por lo tanto combinar proteínas y carbohidratos luego de una sesión de ejercicio es muy beneficioso.

La recomendación proteica en personas que entrenan deporte de resistencia ronda entre 1,2 y 1,4 g/Kg/día (25).

CARBOHIDRATOS ANTES, DURANTE Y DESPUES DE UN MEDIO

MARATÓN

En una media maratón, el cuerpo se ve obligado a utilizar las dos fuentes principales de energía para eventos aeróbicos: los carbohidratos y las grasas de reserva del cuerpo. En condiciones adecuadas las proteínas no deberían ser utilizadas durante el ejercicio en gran proporción; sin embargo, en condiciones de ayuno, el cuerpo se ve obligado a utilizarlas como fuente de energía y para producir glucosa a expensas de las proteínas musculares, proceso que se llama gluconeogénesis.

Las personas bien nutridas y bien entrenadas pueden alcanzar mayores valores de glucógeno muscular con lo que alejan la fatiga. Si bien el atleta no mejora la velocidad, permite que la intensidad pueda ser sostenida por más tiempo. La glucogenólisis³ aparece mayormente durante los primeros 20-30 minutos de ejercicio. En sujetos entrenados la glucemia es sostenida especialmente por el glucógeno hepático en forma constante por dos ó tres horas, luego de lo cual comienza a aumentar la tasa de gluconeogénesis. El glucógeno muscular no puede ser usado para mantener la glucemia por la carencia de glucosa o fosfatasa, que sí posee el hígado (21).

La falta sistemática de glucógeno muscular es una de las causas de fatiga crónica. Por tal motivo, es importante la alimentación del maratonista los días previos a una media maratón, como así también, luego de esta, dado que los individuos necesitaran reponer las energías gastadas.

³_Glucogenólisis: Es la vía por la cual se degrada glucógeno para la obtención de glucosa de una forma rápida, esta vía se estimula por niveles bajos de glucosa, glucagón y catecolaminas (adrenalina, noradrenalina y norepinefrina)
Disponibile en:<http://ibcbioquimica.blogspot.com.ar/2012/04/glucogenolisis.html>

El entrenamiento para los maratones tiene etapas de mayor fuerza y otras de mayor resistencia, hasta llegar a la puesta a punto previo a la competencia. La nutrición debe acompañar estos ciclos de manera armónica, suficiente, completa y adecuada (las 4 leyes básicas de una buena alimentación según el Dr. Escudero) (24).

Las reservas de glucógeno pueden modificar mediante la dieta. Así, un ayuno de 24 horas o una dieta normal en calorías pero baja en hidratos de carbono, reduce considerablemente las reservas hepáticas y musculares de glucógeno y, por el contrario, una dieta rica en carbohidratos consumida durante varios días aumenta las reservas.

La cantidad de glucógeno almacenada en el organismo es muy inferior a la reserva de lípidos, tanto por el hecho de almacenarse hidratado como por su menor rentabilidad como combustible. Sin embargo, la reserva de hidratos de carbono es esencial, tanto porque la glucosa es un material energético que, a diferencia de lípidos, pueden utilizarse en ausencia de oxígeno, como por el hecho de que tejidos tales como el cerebro o las células sanguíneas no son capaces de utilizar los lípidos. Además existen varias vías metabólicas en las que el exceso de glucosa se puede transformar en ácidos grasos, pero ninguna en sentido opuesto (23).

Los hidratos de carbono son moléculas que contienen carbono, hidrogeno y oxígeno. Se pueden clasificar en complejos (polisacáridos) o simples (monosacáridos y disacáridos):

- *POLISACÁRIDOS*: carbohidratos de cadena larga.

Por ejemplo: almidón del pan, papas, arroz, copos de avena.

Los carbohidratos en los alimentos están compuestos principalmente de polisacáridos.

- *DISACÁRIDOS*: carbohidratos cuya cadena es de dos átomos de azúcares.

Por ejemplo: sacarosa, maltosa, lactosa.

- *MONOSACÁRIDOS*: como la dextrosa (glucosa) o la fructosa de frutas y hortalizas.

Otra manera de clasificar los hidratos de carbono es por el índice glicémico, que representa la magnitud del incremento en la glucosa sanguínea que tiene lugar tras la ingestión de un alimento determinado. El índice glucémico tiende a ser menor en alimentos poco procesados o consumidos junto a lípidos y proteínas.

Cuando el ejercicio se prolonga durante un tiempo demasiado largo pueden aparecer situaciones de hipoglucemia que contribuyen a la aparición de la fatiga, no por falta de sustratos energéticos para el músculo, que aún dispone del suministro de ácidos grasos libres, sino por la falta de glucosa al cerebro dependientemente casi exclusivamente de esta para sus necesidades (26).

La gran mayoría de los carbohidratos se encuentran almacenados en forma de glucógeno en los músculos, entre 300–400 gramos (gr), o 1.200–1.600 kilocalorías (Kcal). La glucosa encontrada en sangre hace un total de 5 gr., lo que equivale a 20 Kcal., mientras que el hígado contiene cerca de 75–100 gr. de glucógeno, o lo que es lo mismo 300–400 kcal. Por lo tanto el almacenamiento de carbohidratos antes de hacer ejercicio es aproximadamente 1.600–2.000 kcal.

Existen diversas recomendaciones alimenticias, con relación a la práctica de actividades físicas aeróbicas de larga duración; todas ellas dependientes principalmente del tipo de actividad, su duración, e incluso a aspectos de tipo cultural y regional (27).

Consumo de alimentos hidrocarbonados antes de la competencia

Lo ideal es comer entre una a cuatro horas antes, dejando entre la última comida previa a la competencia y esta, un período mínimo de una hora para que los alimentos se digieran y puedan ser fuente de energía durante la competencia.

Una hora antes de comenzar la actividad, la última comida debería aportar no más de 1 gr. de hidratos de carbono por Kg de peso corporal para evitar intolerancias. Esta cantidad se incrementa hasta 4 gr. de hidratos de carbono por kg de peso cuando el tiempo es mayor (3)

Necesidades	Nivel de actividad	Recomendación
Carga de combustible precompetencia	Preparación para los eventos < a 90 min de duración	7-12 g/kg de peso por 24 horas
Carga de carbohidratos	Preparación para evento > a 90 min de ejercicio continuo o intermitente	36-48 h antes del evento consumir 10-12 g/kg de peso por día
Momentos previos al ejercicio	Antes del ejercicio o competencia > a 60 min	1-4 g/kg de peso corporal (1-4 h precompetencia)
Durante ejercicio breve	Ejercicio < a 45 min	No se requiere consumo de carbohidratos
Durante ejercicio sostenido de alta intensidad	45-75 min	Porciones pequeñas, incluyendo los sorbos de bebidas con carbohidratos
Durante ejercicio de resistencia y deportes intermitentes	1-2.5 h	30-60 g/h
Durante ejercicio de ultra-resistencia	> 2.5-3 h	90 g/h utilizando múltiples carbohidratos transportables
Recarga rápida	< a 8 h de recuperación entre dos sesiones con demanda de combustible	1-1.2 g /kg de peso cada hora durante 4 horas. Luego reanudar el consumo habitual

Figura 2. Fuente: AIS Sports Nutrition. Octubre 2011. Australian Sports Commission.
Disponible en: http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/factsheets/basics/carbohydrate_how_much
Fecha de consulta: Julio 20, 2014.

Los alimentos que aportan más cantidad de hidratos de carbono son los ideales antes del entrenamiento o competencia. Sin embargo, los que además incluyen grasas en su composición, como las facturas, o la que tienen agregada, como la manteca untada en el pan, no se deben consumir antes de entrenar, porque el tiempo de digestión es más lento con respecto a los alimentos que no tienen grasa.

Los alimentos con hidratos de carbono que contienen fibra, como panes integrales o cereales integrales, no son recomendables para este momento porque pueden causar intolerancias digestivas potenciadas por el estrés característico de este momento (3).

Los deportistas que compiten en pruebas que duran más de unos 90 minutos pueden beneficiarse con la “carga de hidratos de carbono” durante unos cuantos días antes de la competición. Esta estrategia implica cubrir los objetivos más altos de ingesta de hidratos de carbono (9 a 12 g/kg/día) durante 24 a 48 horas a la vez que se reduce el ejercicio, lo que permite sobre-compensar las reservas de glucógeno de los músculos por encima de los niveles normales. Como resultado, el deportista dispondrá de energía para realizar ejercicio durante más tiempo al rendimiento óptimo antes de enfrentarse a una disminución del mismo (21).

Si no se hizo la carga de hidratos de carbono, el día anterior en todas las comidas se deberá ingerir una cantidad importante de carbohidratos que dependerá del peso; composición corporal y tolerancia de cada atleta. El aporte de proteínas deberá ser normal acorde a los requerimientos y bajo en grasas.

Algunos alimentos que pueden consumirse el día previo a realizar la maratón son (10):

- ✓ Pan común o integral
- ✓ Pastas
- ✓ Frutas, en especial banana, uva e higo
- ✓ Papa o choclo
- ✓ Cereales de desayuno
- ✓ A todo esto, habrá que sumarle una hidratación tal que la orina sea transparente, señal indicadora de estar normohidratado. Quienes no sufran de presión, deberían incorporar platos que contengan sal para disponer de fuentes de sodio.

Comida previa a la prueba (periodo de una a seis horas antes de la competición)

En pruebas que impliquen un ejercicio de más de 60 minutos, se aconseja a los deportistas que empleen la comida previa a la prueba para acumular reservas de hidratos de carbono, en especial si la prueba es por la mañana, después del ayuno nocturno.

El efecto de ingerir hidratos de carbono en las horas previas al ejercicio físico es aumentar la velocidad de utilización de hidratos de carbono del músculo. Por tanto, la comida previa a la prueba debería contener suficientes hidratos de carbono para iniciar este acopio de mayor dependencia de los hidratos de carbono. Este objetivo se consigue, como se dijo anteriormente, con una ingesta de hidratos de

carbono en el rango de 1 a 4 gr/kg. Seguir consumiendo hidratos de carbono durante la prueba ayuda a sostener la disponibilidad de energía (21).

Un error que cometen algunos deportistas es comer solo una pequeña cantidad de hidratos de carbono (menos de 1 gr. de hidratos de carbono por kg de masa corporal) durante el periodo de una a seis horas previo al ejercicio físico y después no consumir hidratos de carbono durante el mismo. Lamentablemente, esto sirve para hacer que el cuerpo dependa más del suministro de hidratos de carbono del organismo, sin proporcionar recursos adicionales que lo sostengan (21).

En función del momento del día, las preferencias del deportista, y la disponibilidad de alimentos, un deportista puede elegir entre una amplia gama de alimentos y bebidas con alto contenido en carbohidratos para componer su comida previa a la prueba. Deberá practicarse el tipo, el momento y la cantidad de alimentos hasta desarrollar un plan con éxito (21).

Ejemplo de alimentos sugeridos para comer antes de la competencia

1-2 horas antes	3-4 horas antes
Jugos de frutas	Sándwich con carnes magras (pollo, Atún), huevo y verduras Pastas con fileto Ensalada de arroz con verduras Ensalada de legumbres con verduras
Licuada de frutas	
Frutas frescas	
Frutas deshidratadas	
Yogur descremado	
Leche descremada con avena	
Gelatinas	
Helados de agua	
Cereales, granolas, barras de cereal	
Pan	
Mermelada o dulces compactos.	

Figura 3. Fuente: Onzari M.y Langer V. Alimentación para la actividad física y el deporte. Pg.59.

Consumo de carbohidratos durante la competencia

El aporte de hidratos de carbono debe suministrarse antes de que las concentraciones de glucógeno comiencen a decaer; se sugiere vehiculizarlos junto con el aporte de líquido, para brindarle mejor sabor a la bebida y de esta forma estimular la ingestión. Varios tipos de hidratos de carbono y combinaciones de ellos como glucosa, sacarosa, maltodextrina y fructosa, son efectivos para incrementar el rendimiento deportivo. Están contraindicados las bebidas en las que la fructuosa es el constituyente único o mayoritario, porque este carbohidrato se absorbe y metaboliza con lentitud, lo que elimina el beneficio de incrementar el rendimiento y hace crecer el riesgo de aparición de intolerancias gastrointestinales. Como todos los líquidos y sólidos con alto índice glicémico son igualmente efectivos, la selección debiera basarse en los que son más aceptados mejor tolerados por el deportista (4)

Durante las primeras etapas de un ejercicio prolongado, la estabilidad de la glucemia es mayor luego de la ingestión de fructosa que de glucosa, cuando se ingiere 45 minutos antes del ejercicio. Esto se debe a que la mayor parte de la fructosa ingerida termina convertida en glucosa en el hígado. Sin embargo, cuando la fructosa se ingiere inmediatamente antes o durante el ejercicio, el efecto sobre los niveles de glucemia y en el metabolismo de los hidratos de carbono es similar al producido por la ingesta de glucosa. Debido a que la fructosa se ingiere con más lentitud en el intestino, puede crear un efecto osmótico significativo y, en consecuencia, diarrea. El uso de fructosa como única fuente de hidratos de carbono requiere cierta precaución (4).

La cantidad sugerida de carbohidratos es de 30 a 60 gr por cada hora que dure la actividad deportiva, independientemente del peso corporal. Si la intensidad es moderada, con 30 gr de hidratos de carbono por hora (medio litro de bebida de rehidratación) es suficiente, pero si la intensidad es alta es recomendable aumentar la cantidad a 60 gr de hidratos de carbono por hora (1 gel con agua más ½ litro de bebida de rehidratación) (3).

En general, la forma de abastecer estas cantidades de hidratos de carbono, es a través de bebidas de rehidratación formuladas para este fin (ej.: Gatorade®), porque son prácticas y aportan carbohidratos y agua.

Lo ideal es no esperar a que aparezca la fatiga para empezar a consumir bebidas o alimentos con hidratos de carbono. Una buena estrategia es que antes de que transcurran los primeros treinta minutos consuman una bebida con carbohidratos (3).

Día de la competencia: Antes y durante la maratón (28):

1. Levantarse al menos 2 horas antes del evento.
2. Desayunar al menos 1 hora antes. Un ejemplo de desayuno bien tolerado por la mayoría es: pan blanco con mermelada o miel, más ricota o queso crema ligero, junto con ½ a ¾ taza de leche o yogurt descremado o deslactosado para los que sufren de gases cuando ingieren lácteos. Antes del evento no tomar mucho café por el efecto diurético que posee.
3. Una vez logrado el desayuno, la primera hora del evento, podrá mantener la hidratación solo con agua; sin embargo, a partir de los 60 minutos, ya deberá incluir de 30 a 60 gr. de carbohidratos por hora, dependiendo del peso y

de la intensidad a la que se realice la carrera. Tener en cuenta que entre los 10 y 21km es cuando más se requerirá carbohidratos y electrolitos ya que para ese momento, los que haya incluido en el desayuno se habrá agotado.

4. En el caso de los geles o gomitas, evita los que contienen dosis altas de cafeína. Tienen un efecto diurético y pueden dar taquicardia. En general, se debe calcular entre 400 y 500 cc (centímetros cúbicos) de agua por cada 30-40 gr. de carbohidratos derivados de geles o gomitas. Evitar consumirlos junto con Gatorade®; siempre los geles y las gomitas se consumen con agua y de manera simultánea.

5. Tratar de beber los líquidos fríos y continuamente durante todo el trayecto. No esperar sentir sed para hidratarse.

6. Es necesario suplementar la sal que se vaya perdiendo durante el maratón. Dependiendo de la sudoración y el tiempo que tarden en cubrir la distancia, las pérdidas pueden estar entre 3-5 gr. si corren 21km y entre 6 y 10 gr. si hacen el 42km. El Gatorade® cubrirá parte de la sal perdida, pero no será suficiente. Una cucharita rasa de sal tiene 4 gr. y cada sobre de sal de los restaurantes de comida rápida contiene aproximadamente 0,75 gr. Como sugerencia, en una bolsita pequeña con cierre mágico, se puede agregar la sal necesaria y engrapar una de las caras de la bolsita al short dejando la otra cara abierta. Durante todo el trayecto con el dedo índice, ir consumiendo la sal.

7. Llevar una toalla pequeña en el short para secar el sudor y facilitar el enfriamiento corporal.

8. Durante la carrera no habrá que usar calzado e indumentaria nueva sin testear, esto también se aplica a la alimentación ya que no es recomendable

innovar. Siempre habrá que consumir alimentos habituales y conocidos que sean bajos en grasas; proteína y fibras

9. Beber dos vasos de agua de dos horas hasta treinta minutos antes de la largada.

Geles energéticos

Lamentablemente, el glucógeno es un sustrato energético limitado, ya que los depósitos de un corredor pueden abastecer energía durante aproximadamente 90 minutos. Cuando la actividad supere ese tiempo, será necesario incorporar nuevas fuentes de energía, es decir, se deberá abastecer a nuestro cuerpo de hidratos de carbono.

Un *gel energético* tiene el principal objetivo de intentar evitar y/o minimizar el agotamiento de las reservas de glucógeno y glucosa en sangre aportando carbohidratos de rápida absorción (rápida pero no inmediata).

Dependiendo de la capacidad del cuerpo de absorber los hidratos de carbono de los geles, luego de algunos minutos, los corredores contarán con un extra de energía.

Entre los aspectos positivos de los geles energéticos se destaca su pequeño tamaño (lo que facilita correr con ellos) y la variedad de marcas y sabores.

Por el otro lado, el principal aspecto en contra suele ser su costo (muy elevado) y el hecho de que sea un producto artificial.

Otra alternativa a los geles son las *gomitas energéticas*. Su composición suele ser similar a la de los geles (aporte de hidratos de carbono de

rápida absorción), siendo la principal diferencia su textura, además de ser más prácticos y a veces hasta mejor tolerados. (29).

Las gomitas energéticas (Gu Chomps®, Sport beans®, Shot Bloks®, etc.) pueden usarse como alternativa a los geles. Al ser piezas individuales su consumo puede ser fraccionado. Como en nuestro medio son productos caros con frecuencia son reemplazadas por golosinas tipo *Mogul*® que si bien tienen similar contenido de carbohidratos no contienen sodio y otros ingredientes activos como cafeína, aminoácidos, antioxidantes. Tanto geles como gomitas energéticas masticables son una gran ayuda para el corredor ya que son una fuente de carbohidratos de alto índice glicémico y, por lo tanto, de energía de fácil utilización. Además aportan electrolitos como sodio, potasio y cloro, previniendo la aparición de hiponatremia. En el caso de las bebidas energéticas, además de glucosa y electrolitos aportan agua, que favorece la reposición de los fluidos perdidos durante el ejercicio, y por lo tanto previenen la deshidratación. Por tal motivo, siempre se recomienda que los geles y gomitas energéticas sean consumidos con agua para que la absorción sea eficaz y prevenir problemas gastrointestinales (30).

A continuación se encuentra la composición de las gomitas energéticas de la marca *Gu Chomps*® (tabla III), la composición química de los geles energéticos de distintas marcas (tabla IV), la descripción de sus componentes (tabla V), y la composición de la bebida deportiva *Gatorade*® (tabla VI).

Gu Chomps®

Gomitas elaboradas con Vitamina C, Vitamina E, Sodio y Potasio. MODO EMPLEO: Consuma 4 piezas (60g) cada 45 a 60 minutos durante el entrenamiento. Tamaño de la porción: 4 Piezas. (60g) Porciones por envase: 2	
Cantidades por porción	
Contenido energético	391 kJ (92 kcal)
Proteínas	0 g
Grasas (lípidos)	0 g
de las cuales:	
Grasa saturada	0 g
Carbohidratos (hidratos de carbono)	23 g
de los cuales:	
Azúcares	11 g
Fibra dietética	0 g
Sodio	50 mg
Potasio	40 mg
Vitamina C	60 mg
Vitamina E	30 mg

Figura 4: Composición de gomitas energéticas “Gu Chomps®”. (Información Suministrada por la etiqueta que presenta el producto).

Fuente: http://www.gnc.com.mx/index.php/productos/categoria/Cuida_tu_cuerpo.Energetico./103606003

Geles energéticos

Marca		Push Race Gel	Push Energy Gel	GU	GU Roctane	Power Gel	Iron Gel	ENA
Origen		Arg	Arg.	USA	USA	USA	Arg.	Arg.
Peso Neto		40g	40 g	32 g	32 g	40 g	40 g	40g
Ingredientes:		(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
Carbohidratos								
	Maltodextrina	17 g	17,5 g	20 g	20 g	17 g	-	-
	Fructosa	10 g	9,5 g	5 g	5 g	10 g	38 g	38.6 g
Minerales								
	Sodio	200mg	50 mg	55 mg	125 mg	200 mg	-	218 mg
	Potasio	29 mg	25 mg	45 mg	55 mg	20 mg	-	42 mg
	Cloruro	24 mg	25 mg	-	-	-	-	246 mg
	Calcio	-	25 mg	-	-	-	-	-
	Magnesio	60 mg	60 mg	-	-	-	-	52 mg
	Zinc	4,5 mg	4,5 mg	-	-	-	-	-
Vitaminas								
	Vitamina C	36 mg	18 mg	40 mg	-	-	12 mg	24 mg
	Vitamina E	9 UI	9 UI	10 UI	5 UI	-	6 UI	3 UI
	Vitamina B1	0,45 mg	-	-	-	-	-	-
	Vitamina B2	0,51 mg	-	-	-	-	-	-
	Vitamina B6	0,60 mg	-	-	-	-	-	-
Aminoácidos								
	Valina	Si	Si	Si	Si	-	-	-
	Leucina	Si	Si	Si	Si	-	-	-
	Isoleucina	Si	Si	Si	Si	-	-	-
	Histidina	Si	Si	Si	Si	-	-	-
	Taurina	Si	-	-	-	-	-	-
Hierbas y otros								
	Guaraná	Si	Si	-	-	-	-	-
	Ginseng	Si	Si	-	-	-	Si	-
	Ginkgo Biloba	Si	-	-	-	-	-	-
	Té verde	Si	-	-	-	-	-	-
	Ornitina	-	-	-	Si	-	-	-
	Cola Nut	-	-	Si	-	-	-	-

Figura 5: Composición y Comparación de los Geles Energéticos. (Información Suministrada por las etiquetas que presenta cada producto).

Fuente: <http://www.triatloners.com.ar/noticias/destacadas/composicion-y-comparacion-de-los-geles-energeticos/>

Descripción de los componentes de los geles energéticos

Ingredientes:	Beneficio / Función:
Carbohidratos	
Maltodextrina	Carbohidrato complejo, energía de larga duración.
Fructosa	Carbohidrato simple, energía de corta duración.
Minerales	
Sodio	Contribuye a evitar la deshidratación.
Potasio	Esencial para un adecuado funcionamiento de los sistemas cardiovascular, nervioso y muscular.
Cloruro	Contribuye a evitar la deshidratación.
Calcio	Interviene en la contracción muscular y junto con el magnesio previene calambres.
Magnesio	Tiene propiedades energizantes y previene calambres.
Zinc	Interviene en el metabolismo de proteínas, ácidos nucleicos y en la síntesis de ADN y estimula enzimas.
Vitaminas	
Vitamina C	Antioxidante, combate los radicales libres que dañan las fibras musculares.
Vitamina E	Antioxidante, combate los radicales libres que dañan las fibras musculares.
Vitamina B1	Importante labor en la conducción de los impulsos nerviosos, y en el metabolismo del oxígeno.
Vitamina B2	Clave en la transformación de los alimentos en energía, ya que favorece la absorción de las proteínas, grasas y carbohidratos.
Vitamina B6	Incrementa el rendimiento muscular y la producción de energía.
Aminoácidos	
Valina	Aminoácidos Ramificados: Ayudan a mantener la proteína muscular (acelera la recuperación) y a maximizar el rendimiento.
Leucina	Aminoácidos Ramificados: Ayudan a mantener la proteína muscular (acelera la recuperación) y a maximizar el rendimiento.
Isoleucina	Aminoácidos Ramificados: Ayudan a mantener la proteína muscular (acelera la recuperación) y a maximizar el rendimiento.
Histidina	Previene la formación de ácido láctico y acelera la recuperación.
Taurina	Neurotransmisor, osmoregulación, antioxidante, ayuda al desarrollo muscular.
Hierbas y otros	
Guaraná	Mejora el rendimiento, disminuye la fatiga y predispone al esfuerzo continuado.
Ginseng	Reduce el stress muscular y mejora el rendimiento físico y mental.
Ginkgo Biloba	Antioxidante, mejora la circulación, energizante.
Té verde	Antioxidante, previene la fatiga.
Ornitina	Ayuda a la liberación de hormona anabólica, al apoyo inmunológico, cicatrización de heridas y reparación del hígado.
Cola Nut	Energizante

Figura 6: Componentes de los geles.

Fuente: <http://www.triatloners.com.ar/noticias/destacadas/composicion-y-comparacion-de-los-geles-energeticos/>

Gatorade isotónica ®					
Aporte por ración		Aporte por 100 gr			
		Minerales		Vitaminas	
Energía [Kcal]	24,00	Calcio [mg]	2,00	Vit. B1 Tiamina [mg]	0,00
Proteína [g]	0,00	Hierro [mg]	0,00	Vit. B2 Riboflavina [mg]	0,00
Hidratos carbono [g]	6,00	Yodo [mg]	0,00	Eq. niacina [mg]	0,00
Fibra [g]	0,00	Magnesio [mg]	5,00	Vit. B6 Piridoxina [mg]	0,00
Grasa total [g]	0,00	Zinc [mg]	0,00	Ac. Fólico [µg]	0,00
AGS [g]	0,00	Selenio [µg]	0,00	Vit. B12 Cianocobalamina [µg]	0,00
AGM [g]	0,00	Sodio [mg]	41,00	Vit. C Ac. ascórbico [mg]	0,00
AGP [g]	0,00	Potasio [mg]	11,70	Retinol [µg]	0,00
AGP /AGS	0,00	Fósforo [mg]	0,00	Caroten ides (Eq. β carotenos) [g]	0,00
(AGP + AGM) / AGS	0,00			Vit. A Eq. Retincl [µg]	0,00
Colesterol [mg]	0,00			Vit. D [µg]	0,00
Alcohol [g]	0,00				
Agua [g]	94,00				

Figura 7: Composición nutrición de Gatorade isotónica ®.

Fuente: <http://www.dietas.net/tablas-y-calculadoras/tabla-de-composicion-nutricional-de-los-alimentos/bebidas/bebidas-isotonicas/gatorade-isotonica.html>

Carbohidratos luego de una maratón

Las reservas de glucógeno se agotan a la hora y media o dos horas de ejercicio intenso y, por tanto, un objetivo importante tras la competición como tras el entrenamiento es la repleción de sus depósitos. El organismo asimila más rápidamente los nutrientes, con una consiguiente recuperación muscular más efectiva, en los minutos posteriores a cruzar la meta. Dentro de los quince minutos posteriores a terminar la carrera se deben consumir hidratos de carbono de alto índice glucémico como bebidas energéticas, barras de cereal, banana, jugos de fruta, uva e higos. La tasa de resíntesis del glucógeno muscular es mucho mayor durante las primeras horas tras el ejercicio que en periodos posteriores. Luego de cada dos o tres horas hacer ingestas similares hasta las seis horas posteriores al maratón. Los resultados son similares si se ingieren hidratos de carbono en forma sólida o líquida, pero los líquidos son más fáciles de digerir y mejor aceptados ya que inmediatamente después de correr es normal que no se tenga apetito. Es preferible incorporar alimentos concentrados en hidratos de carbono como pan o pastas y evitar aquellos que contengan menos del 70% de carbohidratos y sean ricos en proteínas y grasas, ya que producen una limitación del apetito y por tanto, se limita el aporte de hidratos (25).

En el caso de que el almuerzo sea la primera comida completa luego del Maratón, deberá incluir carbohidratos y proteínas como una porción de pastas; arroz o papa más carne vacuna; pollo o pescado. La semana posterior es tan importante tanto recuperarse y descansar como llevar una alimentación balanceada (10).

Recuperación del glucógeno muscular

Durante las primeras seis horas que siguen a la actividad que redujo las reservas de glucógeno muscular, la tasa de síntesis es lineal. Luego de un ejercicio, un retraso de 2 horas en la ingestión de hidratos de carbono produce una tasa de síntesis de glucógeno 47% más lenta que cuando los hidratos de carbono se ingieren inmediatamente después del ejercicio. La tasa promedio de síntesis de glucógeno muscular luego de ejercicio y de la ingestión de alimentos con carbohidratos de alto índice glicémico es de 5-6 mmol/kg/hora (mili moles por kilogramo por hora). Durante las primeras 2 horas que siguen al ejercicio la tasa es mayor (7-8 mmol/kg/hora). A mayor depleción de glucógeno muscular, más rápida es la síntesis. Con un plan de alimentación rico en alimentos fuente de hidratos de carbono los depósitos se pueden restituir dentro de un periodo de 24 horas. De continuar con un aporte correcto a los tres días de la competencia se puede superar por encima del nivel normal (4).

La cantidad sugerida de carbohidratos, sólidos o líquidos, es 1,5 gr/kg/peso corporal consumidos antes de los 15 minutos que siguen a la finalización de la actividad. Con intervalos de dos horas, durante las primeras seis horas se sugiere una ingesta de 0,7 gr/kg/peso por día de alto índice glicémico. Transcurridas las 6 horas, se pueden incorporar alimentos con hidratos de carbono de moderado índice glicémico (4).

La ingestión de alimentos ricos en hidratos de carbono produce un incremento de la cantidad y la persistencia de la insulina; de esta forma se estimula tanto el transporte de glucosa como también la enzima glucógeno sintetasa. La adición de

proteínas al suplemento de hidratos de carbono también puede incrementar la tasa de almacenamiento de glucógeno debido a la capacidad de las proteínas y de carbohidratos de actuar en forma sinérgica sobre la secreción de insulina. La dosis efectiva es un cociente de 1 gr proteína/2,5 g de hidratos de carbono (4).

Entonces, si después de la primera ingesta transcurren periodos muy largos sin comer, la recuperación de la energía en los músculos será muy lenta. Lo ideal es realizar pequeñas colaciones con hidratos de carbono que aporten aproximadamente 50 gr cada una, cada 2 horas durante las 6 horas posteriores a la finalización del ejercicio y hasta llegar a la próxima comida importante del día. Por ejemplo (3):

- Licuado de banana: un vaso de leche, una banana chica y tres cucharaditas de azúcar.
- Frutas frescas: dos bananas (o una banana y una manzana).
- Yogur con cereales: 200 cc de yogur entero con ½ taza de cereales de desayuno.
- Pebete con carne magra y/o queso magro.
- Avena con leche: una taza de leche con tres cucharadas de avena y tres cucharaditas de azúcar.
- Pan con dulce de frutas: dos rebanadas de pan lactal con dulce y un vaso de jugo comercial.
- Dos vainillas con una leche chocolatada.
- Barra de cereal con un jugo comercial de 250 cc.
- Dos madalenas.

Recetas para consumir antes y después de la actividad

Desayunos y meriendas ricos en hidratos de carbono (HC) (3)

- Leche con avena y frutas deshidratadas

Ingredientes por porción:

- 1 taza tipo té con leche descremada
- 2 cucharadas soperas con avena
- 2 cucharaditas tipo té con azúcar
- 2 cucharaditas tipo té con pasas de uva
- Canela a gusto

Valor calórico: 290 Kcal (1213.36 Joules).- HC: 49 g

- Leche con cacao y bizcochuelo

Ingredientes por porción:

Leche con cacao:

- 1 taza tipo té con leche descremada
- 1 cucharada sobera con cacao

Bizcochuelo (8 porciones):

- 6 huevos
- 10 cucharadas soperas de azúcar
- 13 cucharadas soperas colmadas con harina 0000
- Esencia de vainilla, c/n
- 1 cucharadita tipo café con polvo de hornear

Valor calórico: Leche con cacao: 240 Kcal. (1004.16 Joules)- HC: 28 g

//Bizcochuelo (por porción): 210 Kcal. (878.64 Joules)- HC: 42 g.

➤ Yogur descremado con granola casera

Ingredientes por porción:

- 1 yogur descremado
- Granola: 250 g de avena, 50 g de pasas de uva sin semillas, 50 g de almendras, 50 g de semillas (lino, girasol), 45 g de azúcar negra, 75 g de miel.

Valor calórico: Yogur descremado: 150 Kcal. (627.6 Joules)- HC: 23 g//

Granola (4 cucharadas): 220 Kcal. (920.48 Joules)- HC: 58 g.

➤ Yogur descremado con alfajor de maicena

Ingredientes:

- 1 vaso medio con yogur bebible descremado
- Alfajor de maicena: 2 unidades de alfajor de maicena (aproximadamente 30 g o 5 cm de diámetro).

Valor calórico: Yogur descremado: 150 Kcal. (627.6 Joules)– HC: 23 g//

2 unidades de alfajores de maicena: 220 Kcal. (920.48 Joules) - HC 40 g

Almuerzos y cenas ricos en hidratos de carbono (3).

➤ Ensalada de choclo

Ingredientes por porción:

- 250 g de papa
- ½ lata de choclo desgranado
- ½ unidad de ají morrón
- 1 cucharada de pasas de uva
- c/n de vinagre y sal
- 1 cucharadita de aceite

Valor calórico: 124 Kcal (518.816 Joules)- HC: 16,5 g.

➤ Ensalada de fideos tirabuzones, palta y pepino

Ingredientes por porción:

- 100 g de fideos tirabuzones
- ½ pote de yogur natural
- 1 pepino cortado en rodajas
- 1 cucharada de maní tostado
- 1 palta chica
- Jugo de limón

Valor calórico: 520 Kcal. (2175.68 Joules)- HC: 82 g

➤ Arroz tropical

Ingredientes por porción:

- 1 pocillo tipo café con arroz crudo
- 1 cebolla pequeña

- 1 diente chico de ajo picado
- 1 zanahoria chica cortada en cubos
- 2 brócolis picados
- 1 pocillo de café con choclo en granos
- 1 cucharada tipo té con aceite
- 1 cucharada sopera de perejil picado
- 1 taza de caldo caliente

Valor calórico: 300 Kcal. (1255.2 Joules)- HC: 60 g.

➤ Crepes rellenos con humita

Ingredientes para 6 porciones:

Masa de crepes:

- 125 g de harina 000
- c/n de sal
- 1 huevo
- 1 vaso mediano con leche descremada
- 2 rulos de manteca

Relleno:

- ½ litro de leche
- 50 g de harina
- 2 tazas con choclo desgranado
- c/n de cebollas
- 2 cdas soperas de queso rallado

Valor calórico: 450 Kcal. (1882.8 Joules)- HC: 70 g.

Almuerzos y cenas con carnes ricas en hidratos de carbono (3).

➤ Risotto con carne

Ingredientes por porción:

- 1 pocillo de arroz
- 1 cebolla chica
- 1/3 de morrón chico
- 3 cucharadas soperas de arvejas
- 100 g de carne picada magra
- 1 cucharada soperas de aceite
- 1 taza de caldo

Valor calórico: 500 Kcal. (2092 Joules)- HC: 70 g

➤ Mostacholes con albóndigas

Ingredientes por porción:

- 100 g de mostacholes
- 80 g de carne picada magra
- 2 cucharadas soperas con pan rallado
- ½ huevo
- c/n de sal, pimienta, orégano
- c/n salsa de tomate

Valor calórico: 630 Kcal. (2635.92 Joules)- HC: 90 g

➤ Cuscús con pescado estofado

Ingredientes para 2 porciones:

- 175 g de cuscús
- 400 g de garbanzos en lata
- 25 g de pasas de uva
- 400 g de merluza
- 1 cebolla grande
- 500 cc de agua
- 1 zanahoria grande
- 1 apio chico
- Hierbas aromáticas a gusto

Valor calórico: 550 Kcal. (2301.2 Joules)- HC: 75 g.

A la hora de maximizar el rendimiento deportivo, no sólo es importante la nutrición tras la sesión de entrenamiento, sino que también nutrirse antes e incluso durante la misma es de vital importancia. La depleción de los niveles de glucógeno muscular y los menores niveles de glucosa en sangre son factores que influyen negativamente en el rendimiento deportivo. Sin embargo, la ingestión de hidratos de carbono alivia este problema, ya que favorece el aumento de los niveles de glucosa en sangre, la utilización muscular de esta fuente energética exógena en los músculos que se están trabajando y la recuperación del glucógeno muscular (31).

Capítulo VII: DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

El presente estudio será de tipo observacional, descriptivo, de corte transversal y cuantitativo.

Los estudios descriptivos buscan definir las propiedades, describir las características de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno sometido a un análisis. Este estudio es descriptivo debido a que recolecta datos para comprender un fenómeno.

Es observacional, debido a que no se pueden manipular las variables en el momento del estudio; y transversal porque las variables se estudian en un momento determinado del tiempo no haciéndose un seguimiento de las mismas y se intenta analizar el fenómeno en un período de tiempo corto, un punto en el tiempo, por eso también se le denomina *de corte*.

El diseño del estudio es de tipo cuantitativo, dado que se estudiara la cantidad de hidratos de carbono que consumen cada uno de los deportistas en los distintos momentos de una media maratón, evaluando la comida previa, durante y luego de la misma.

Población de estudio

La población de estudio está constituida por un grupo mixto de 120 personas de entre 13 y 62 años que concurren a un grupo de entrenamiento “*Entrenos*” a cargo del profesor Darío Pérez y la profesora Yanina Olmos.

Muestra

Teniendo en cuenta que del total de alumnos, solo 42 (entre 18 y 58 años de edad) son quienes realizaron una media maratón de 21 Km, se trabajará con aquellos maratonistas que hayan recorrido 21 Km y accedan a participar de la investigación, presentes el día en que se realice la encuesta. Se recurre a un muestreo no probabilístico de conveniencia.

Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión considerados fueron:

- ✓ Todas las personas de entre 13 y 62 años de edad que concurren al grupo de entrenamiento “*Entrenos*”, en la ciudad de Granadero Baigorria, y que hayan realizado al menos una media maratón.
- ✓ Aquellos integrantes del grupo “*Entrenos*” que hayan realizado una media maratón, que acepten participar de manera voluntaria y que concurren a la clase el día de la encuesta.

Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión considerados fueron:

- ✓ Personas menores a 13 años
- ✓ Personas mayores a 62 años
- ✓ Personas que no concurren al grupo de entrenamiento “*Entrenos*”.

- ✓ Personas que no concurren al grupo de entrenamiento “*Entrenos*” en los meses de agosto y septiembre de 2015.
- ✓ Personas que concurren al grupo de entrenamiento “*Entrenos*” que no hayan asistido a ninguna maratón de 21 Km.
- ✓ Personas que concurren al grupo de entrenamiento “*Entrenos*”, que hayan recorrido 21 km pero que no estén presentes el día de la encuesta.

Variables de estudio y operacionalización de variables

Edad: es una variable cuantitativa. Se define como el tiempo transcurrido entre desde el nacimiento hasta la recolección de los datos del presente estudio.

Indicador: años

Categorización	Años
Adultos-Jóvenes	18-24
Adultos Intermedio y pre-mayor	25-58

Tabla I: Categorización de edad en años.

Fuente: *Etapa de vida – Adulto*. Ministerio de Salud de Perú. <http://www.minsa.gob.pe/portada/ciudadanos/adulto.htm>.

Método: Se determina en que rango de edad se encuentra el deportista de acuerdo a la opción que marque según su categoría.

Peso: es una variable cuantitativa. La masa es la cantidad de materia del cuerpo. Es calculada por el peso, es decir, la fuerza que la materia ejerce en un campo gravitatorio normal.

Indicador: Kilogramos.

Equipo requerido: El instrumental necesario para su medición será una balanza validada con una precisión de 100gr.

Método: El sujeto se colocará en el centro de la plataforma de balanza, distribuyendo el peso por igual entre ambas piernas, en posición erguida, con los brazos colgando lateralmente, sin que el cuerpo esté en contacto con ningún objeto a su alrededor, y sin moverse. El sujeto se situará con el mínimo de ropa sin zapatos

ni adornos personales y después de haber evacuado la vejiga, además hay que evitar la pesada después de una comida principal (32).

Tiempo que pasa entre la última comida y el comienzo de la media maratón:

es una variable cuantitativa. Determina cuantas horas pasa entre la comida previa a la maratón y el comienzo de la misma.

Indicador: horas

Categorías	Horas
Inadecuado	<1 - >4
Adecuado	1-4

Tabla II: Categorización de tiempo entre consumo de alimentos y comienzo de la media maratón.

Fuente: Alimentación para la actividad física y el deporte. Pg. 58. Onzari M. y Langer V. (2012)

Método: Se determina la cantidad de horas que transcurre entre la comida previa, en este caso el desayuno, y el comienzo de la media maratón. El deportista debe marcar la opción que corresponda.

Ingesta de carbohidratos previo a la media maratón: es una variable cuantitativa que determina la cantidad de hidratos de carbono que cada deportista consume entre una y cuatro horas antes de la actividad.

Indicador: gramos /kg de peso corporal

Categorías	Gramos/kg
Alto	>4
Adecuado	1-4
Bajo	<1

Tabla III: Categorización de consumo de carbohidratos pre-actividad.

Fuente: Alimentación para la actividad física y el deporte. Pg. 58. Onzari M. y Langer V. (2012)

Método: Se calcula la ingesta de carbohidratos en la comida previa a realizar la media maratón (desayuno) a través de un registro de consumo de alimentos, ingresando los datos al software S.A.R.A. para luego obtener los resultados.

Ingesta de carbohidratos durante una media maratón: es una variable cuantitativa que determina la cantidad de carbohidratos que cada deportista consume por cada hora durante la actividad.

Indicador: gramos/hora

Categorías	Gramos/hora
Bajo	<30
Ideal	30-60
Alto	>60

Tabla IV: Categorización de cantidad de gramos de hidratos de carbono consumidos por hora de actividad.

Fuente: Alimentación para la actividad física y el deporte. Pg. 61. Onzari M. y Langer V. (2012)

Método: Se calcula la ingesta de carbohidratos que cada individuo consume durante la actividad a través de un registro de consumo de alimentos. Luego se ingresan los datos al software S.A.R.A. para luego obtener los resultados.

Tiempo que tarda en ingerir un alimento: es una variable cuantitativa. Determina cuanto tiempo tarda el deportista en consumir alimentos luego de una media maratón, en un rango de minutos.

Indicador: Horas

Categorías	Horas
Ideal	<2
No ideal	>2

Tabla V: Categorización de tiempo que tardan en consumir algún alimento post actividad.

Fuente: Fundamentos de nutrición en deporte. Pg. 143-144. Onzari M. (2008).

Método: Se determina la cantidad de tiempo que el deportista tarda en consumir alimentos a través de una pregunta en la encuesta. La comida siguiente a la finalización de la media maratón dependerá de cada individuo, en algunos casos será colación y en otros almuerzo. El individuo deberá marcar la opción que le corresponda. Las opciones se encuentran en rango de horas.

Ingesta de carbohidratos luego de una media maratón: es una variable cuantitativa que determina la cantidad de carbohidratos que cada deportista consume durante las dos horas posteriores a finalizar la actividad.

Indicador: gramos/Kg de peso corporal

Categorías	Gramos/Kg
Bajo	<1
Ideal	1-1,5
Alto	>1,5

Tabla VI: Categorización de consumo de alimentos luego de la maratón.

Fuente: Alimentación para la actividad física y el deporte. Pg. 64. Onzari M. y Langer V. (2012)

Método: Se calcula la ingesta de carbohidratos que cada individuo consume luego de la actividad a través de un registro de consumo de alimentos, ingresando los datos al software S.A.R.A. para luego obtener los resultados.

Métodos de recolección y análisis de datos

Como instrumentos de recolección de datos se utilizaran:

- Una balanza con pesas deslizables, para determinar el peso corporal, con capacidad de pesaje hasta 150 kilogramos y una precisión dentro de los 100 gramos. Para realizar la medición del peso corporal se solicitará al individuo que se quite el calzado y que se ubique en el centro de la balanza con el peso distribuido en forma pareja en ambos pies, la cabeza elevada y los ojos mirando directamente hacia adelante. La medición se ejecutará con ropa liviana y el resultado será registrado en kilogramos con dos decimales.

En este estudio se utilizara una balanza *FRAGOR* Mod.: BB-200 BF.

- Una encuesta con registro de consumo de alimentos para conocer la cantidad de hidratos de carbono que consumen cada uno de los deportistas en la comida previa, durante la media maratón y una vez finalizada la misma. El registro dietético (33) es un método prospectivo y consiste en pedir al entrevistado que anote los alimentos y bebidas que va ingiriendo, en este caso debe realizarse un día que se asista a una media maratón. Previamente se debe instruir al entrevistado sobre cómo realizar el registro y sobre medidas y porciones (*anexo 2*).
- Software S.A.R.A. para ayudar a contabilizar la cantidad de carbohidratos consumidos por cada deportista. El Ministerio de Salud, a través de la Dirección Nacional de Maternidad e Infancia, realizó en 2004-2005 la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud y como parte de ella se elaboró un paquete informático para el análisis de las encuestas

de ingesta alimentaria. Este programa se llama S.A.R.A. y está disponible para su utilización en el sitio de la encuesta (34).

Procedimiento

En principio, se solicitara una autorización a través de una carta escrita a Darío Pérez, profesor de educación física a cargo del grupo de entrenamiento. En la misma se detalla el motivo y el objetivo del estudio a llevar a cabo. Luego se acordaran las fechas y horarios permitidos para realizar la toma de peso y la encuesta a los maratonistas (*anexo 3*).

Se realiza la obtención del peso corporal de cada individuo que acceda de manera voluntaria a la evaluación, con la menor ropa posible y descalzos. Luego, cada integrante del grupo de entrenamiento deberá realizar una encuesta con registro dietético que les será entregado, este se realiza detallando edad y sexo.

El objetivo del registro es que cada integrante del grupo de entrenamiento la haga de manera individual para poder evaluar su alimentación, sin intervención de sus compañeros y profesora.

Se guiará a al deportista para el reconocimiento de tamaño y porciones a través de modelos visuales de alimentos y medidas caseras como platos, cucharas, tazas, vasos, envases.

Una vez recolectados los datos se analizaran para el cálculo de carbohidratos consumidos con el programa S.A.R.A. (Sistema de Análisis y Registro de Alimentos- Cálculo de Composición Química de los alimentos consumidos por persona en 24 hs), utilizando para la unificación de las medidas caseras las presentadas en “Compilación de tablas e información necesaria para la recolección de datos en

encuestas alimentarias” (Autores: López, LB., Suarez MM., Vázquez MB., Witriw AM., Garda R. y col., y Ministerio de Salud de la Nación.(35)- *anexo 4*). El cálculo de la ingesta de carbohidratos será evaluado con el programa S.A.R.A. También se utilizara el programa EXCEL de Microsoft Office para el análisis final de datos ya que permite crear tablas y analizar datos.

Resultados esperados

A través del presente estudio, se espera que el consumo de carbohidratos de los deportistas del grupo “Entrenos” antes, durante y luego de participar en una media maratón sea inadecuado, ya que generalmente los deportistas amateur no suelen tener formación alguna sobre nutrición, dado que su interés radica exclusivamente en aumentar su entrenamiento sin darle importancia a la alimentación.

Descripción del referente empírico

La presente investigación se llevara a cabo en un grupo de entrenamiento de la ciudad de Granadero Baigorria, provincia de Santa Fe. Argentina. El grupo de entrenamiento “Entrenos” está a cargo del profesor de educación física Darío Pérez, con especialización en entrenamiento deportivo de alto rendimiento, quien se encuentra acompañado por Yanina Olmos, también profesora de educación física y actualmente cursando la Licenciatura en dicha carrera en la Universidad Nacional de Rosario. Al grupo de entrenamiento “*Entrenos*” concurren alrededor de 120 personas de 13 a 62 años de edad, donde predominan aproximadamente alumnos de 40 años de edad, de los cuales 42 (29 varones y 14 mujeres) alumnos son

quieran realizan actualmente 21 Km y 14 de ellos ya llegaron a recorrer 42 Km. Las edades del total de alumnos del grupo que llegaron a realizar los 21 Km se encuentran entre 18 y 58 años.

El grupo comenzó a funcionar el 20 de agosto de 2012, por lo llevan más de 3 años en actividad. El tiempo estimado de entrenamiento para planificar recorrer 21 Km es de seis meses como mínimo, considerando un atleta ya adaptado a exigencias aeróbicas. Al momento de realizar una media maratón los tiempos aproximados para completar la misma varían de entre 1 hora y 16 minutos y 2 horas 10 minutos, siendo el tiempo promedio de un atleta entrenado alrededor de 1 hora y 30 minutos.

“*Entrenos*” no tiene asesoramiento nutricional realizado por un Licenciado en Nutrición, sino que es el profesor de educación física quien les da pautas sobre la ingesta de alimentos al momento de realizar una maratón de acuerdo a sus conocimientos básicos.

El grupo de running entrena tres días a la semana: lunes, miércoles y viernes 1 hora y 30 minutos (de 18 a 19:30 hs.) en el predio NAC (Núcleo de Acceso al Conocimiento) de calle San Martín y Los Plátanos de la ciudad de Granadero Baigorria.

Anualmente tienen dos maratones de 21 Km planificadas en grupo, “*la Media Maratón de Rosario*” (generalmente realizada en el mes de mayo) y “*la Media Maratón del Puente*” (realizadas generalmente entre septiembre y noviembre). Las últimas a las que asistieron fueron la de mayo 2015 y septiembre 2015. Además hay alumnos que por su cuenta asisten a distintos encuentros deportivos de estas características.

Capítulo VIII: RESULTADOS

Cuadro I. Distribución según Sexo en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Sexo	Nº personas	% personas
Femenino	9	40.9
Masculino	13	59.1
Total personas	22	100

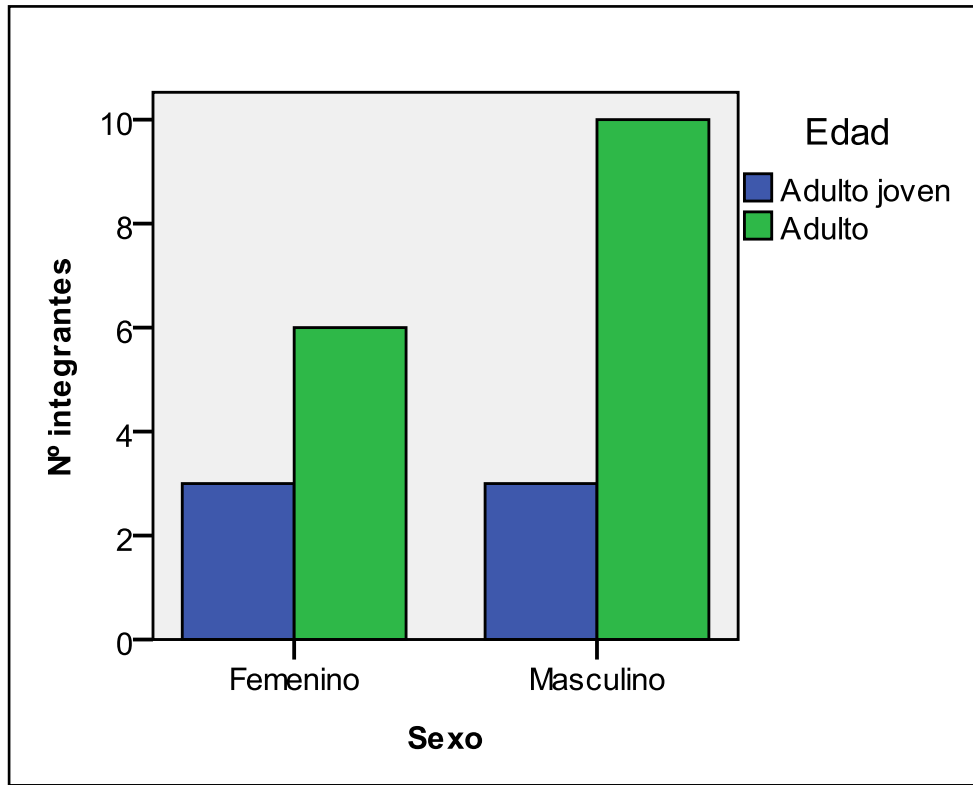
De los 22 integrantes de un grupo de entrenamiento, nueve (40.9 %) corresponden al sexo femenino y los restantes 13 (59.1 %) al sexo masculino.

Cuadro II. Distribución según Edad en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Edad	Nº personas	% personas
Adulto joven	6	27.3
Adulto	16	72.7
Total personas	22	100

La mayoría de los 22 integrantes del grupo de entrenamiento, 16 (72.7 %), fueron considerados como adultos (es decir, con edades superiores a los 25 años) y los restantes seis (27.3 %) como adultos jóvenes.

Gráfico 1. Distribución según Sexo y Edad en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.



Tanto en el sexo femenino como en el sexo masculino son tres los integrantes del grupo de entrenamiento considerados adultos jóvenes; entre los adultos, seis corresponden al sexo femenino y diez al sexo masculino.

Cuadro III. Estadísticos descriptivos de Peso en el total de personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

	Nº integrantes	Peso Mínimo	Peso Máximo	Peso Medio	Desvío estándar
Peso	22	54	96	78,02	13,6

Entre los 22 integrantes del grupo de entrenamiento, el peso mínimo fue de 54 kg y el máximo de 96 kg; con un peso promedio de 78.02 ± 13.6 kg.

Cuadro IV. Estadísticos descriptivos de Peso por Sexo en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Sexo	Nº integrantes	Peso Mínimo	Peso Máximo	Peso Medio	Desvío estándar
Femenino	9	54	89	64,98	10,4
Masculino	13	73	96	87,05	5,8

Entre los nueve integrantes del grupo de entrenamiento de sexo femenino, el peso mínimo fue de 54 kg y el máximo de 89 kg; con un peso promedio de 64.98 ± 10.4 kg. Mientras que entre los 13 integrantes del grupo de entrenamiento de sexo masculino, el peso mínimo fue de 73 kg y el máximo de 96 kg; con un peso promedio de 87.05 ± 5.8 kg. Se encuentran diferencias estadísticamente significativas en el promedio de peso por sexo ($p < 0.0001$).

Cuadro V. Estadísticos descriptivos de Peso por Edad en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Edad	Nº integrantes	Peso Mínimo	Peso Máximo	Peso Medio	Desvío estándar
Adulto joven	6	54	91	70,9	16,5
Adulto	16	61	96	80,7	11,8

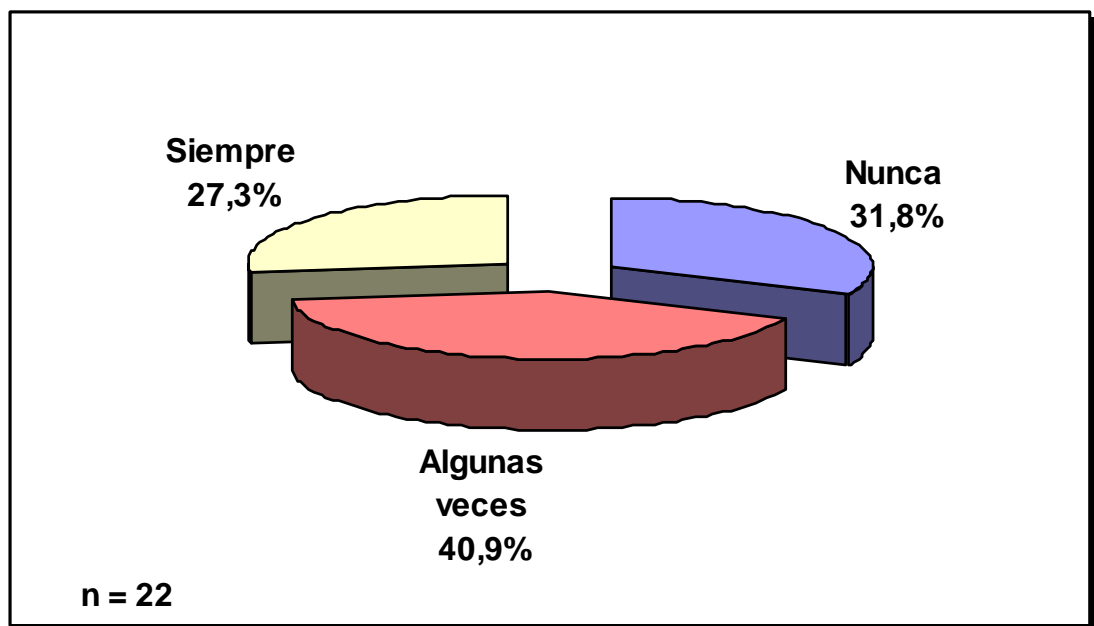
Entre los seis integrantes adultos jóvenes del grupo de entrenamiento, el peso mínimo fue de 54 kg y el máximo de 91 kg; con un peso promedio de 70.9 ± 16.5 kg. Mientras que entre los 16 integrantes adultos del grupo de entrenamiento, el peso mínimo fue de 61 kg y el máximo de 96 kg; con un peso promedio de 80.7 ± 11.8 kg. No se encuentran diferencias estadísticamente significativas en el promedio de peso por sexo ($p = 0.133$).

Cuadro VI. Planificación de las comidas antes de una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Planificación de comidas	Nº personas	% personas
Nunca	7	31.8
Algunas veces	9	40.9
Siempre	6	27.3
Total personas	22	100

De los 22 integrantes del grupo de entrenamiento, seis (27.3 %) siempre planifican sus comidas, 9 (40.9 %) lo hacen algunas veces y los restantes siete (31.8 %) nunca planifican sus comidas.

Gráfico 2. Planificación de las comidas antes de una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.



Cuadro VII. Cantidad de alimentos consumidos antes y después de una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Cantidad de alimentos	Antes de la media maratón		Después de la media maratón	
	Nº personas	% personas	Nº personas	% personas
1	1	4.5	-	-
2	3	13.6	2	9.1
3	5	22.7	3	13.6
4	8	36.5	4	18.2
5	5	22.7	7	31.9
6	-	-	5	22.7
8	-	-	1	4.5
Total personas	22	100	22	100

Antes de una media maratón, la mayoría de los integrantes del grupo de entrenamiento consumen entre tres y cinco alimentos (81.9 %) y después de una media maratón, la mayoría consume entre cuatro y seis alimentos (72.8 %).

Cuadro VIII. Alimentos consumidos antes de una media maratón. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Alimento	Nº consumido
Azúcar blanca molida	12
Azúcar morena	1
Banana	1
Bizcochos de grasa/mantecado/tortitas	1
Cacao en polvo	1
Dulce de leche	1
Mermelada y dulce de frutas	11
Facturas simples y rellenas	3
Galletitas integrales	2
Galletitas tipo Express	1
Granola	2
Leche de vaca fluida	14
Leche en polvo	2
manteca	4
Miel	2
Pan blanco - negro	3
Pan lactal blanco – salvado	10
Pan de gluten	2

Queso crema entero untable	3
Queso descremado untable	2
Total alimentos consumidos	78

Nota: Los integrantes del grupo de entrenamiento indicaron uno o más alimentos.

Antes de una media maratón los alimentos que consumen los 22 integrantes del grupo de entrenamiento con mayor frecuencia son leche de vaca fluida, azúcar blanca molida, mermeladas y dulces de frutas así como también pan lactal blanco o de salvado.

Cuadro IX. Alimentos consumidos durante una media maratón. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Alimento	Nº consumido
Ninguno	1
Agua	7
Bebidas de rehidratación	12
Geles	8
Banana	1
Membrillo	1
Naranja	2
Caramelo	1
Total alimentos consumidos	33

Nota: Los integrantes del grupo de entrenamiento indicaron uno o más alimentos.

Durante una media maratón, un único integrante indicó que no consume ningún alimento; doce ingieren bebidas de rehidratación, ocho consumen geles y siete agua. También consumen banana, membrillo, naranja y caramelos.

Cuadro X. Alimentos consumidos después de una media maratón. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Alimento	Nº consumido
Aceite	6
Arroz blanco	4
Atún en aceite	1
Frutas (banana, manzana, limón, manzana, mandarina)	10
Cebolla	3
Crema de leche	3
Embutidos	2
Pastas	7
Flan	1
Galletitas tipo Express	2
Gaseosas / jugos	9
Bebida de rehidratación	4
Huevo de gallina entero crudo	2
Verduras y hortalizas	9
Lentejas	1

Mayonesa	3
Manteca	1
Pan francés	10
Pan lactal	2
Papas	2
Polenta	1
Carne de vaca	7
Carne de pollo	3
Quesos de pasta blanda	2
Quesos de pasta dura	5
Vino	2
Total alimentos consumidos	102

Nota: Los integrantes del grupo de entrenamiento indicaron uno o más alimentos.

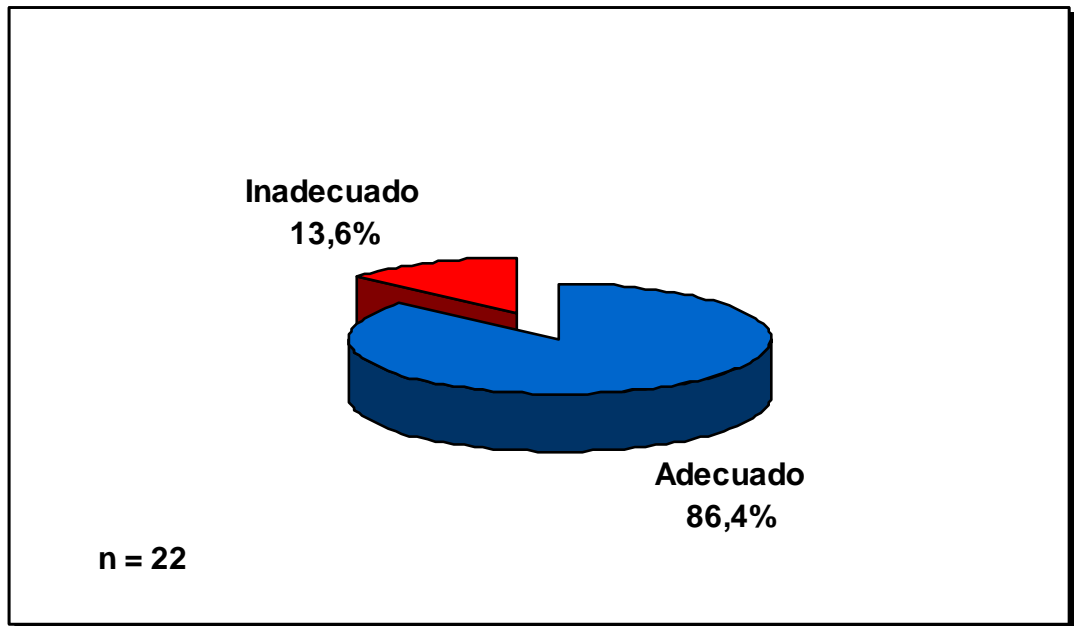
Después de una media maratón, los alimentos consumidos con mayor frecuencia por los integrantes del grupo de entrenamiento, fueron: frutas, pan francés, gaseosas y jugos, verduras y hortalizas, carne de vaca, quesos y pastas.

Cuadro XI. Tiempo que pasa entre la última comida y el comienzo de una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Tiempo que pasa entre la última comida y el comienzo de una media maratón	Nº personas	% personas
Adecuado	19	86.4
Inadecuado	3	13.6
<i>Total personas</i>	22	100

El tiempo transcurrido entre la última comida y el comienzo de una media maratón fue considerado adecuado en 19 de los 22 integrantes del grupo de entrenamiento (86.4%).

Gráfico 3. Tiempo que pasa entre la última comida y el comienzo de una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

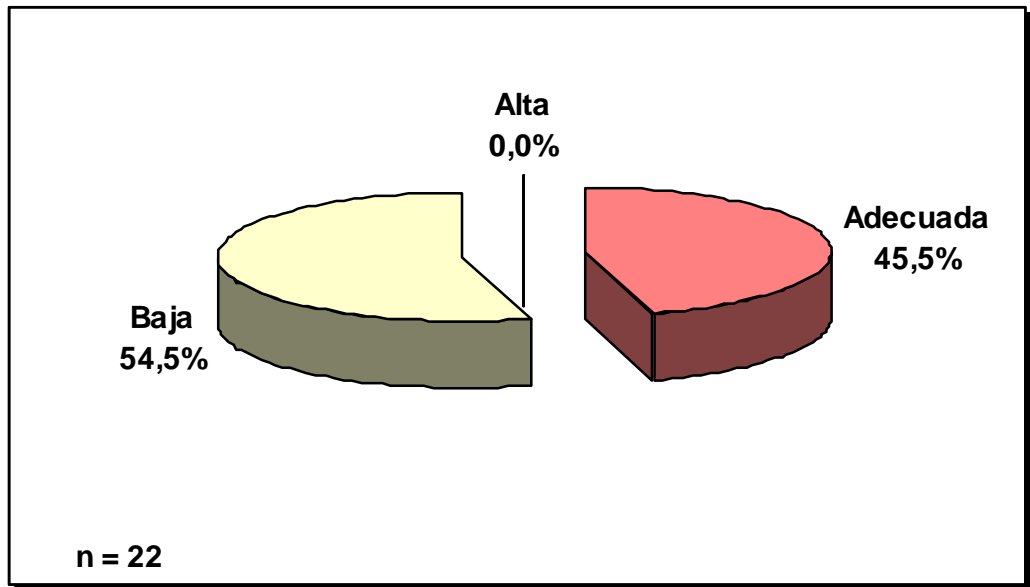


Cuadro XII. Ingesta de Carbohidratos previo a una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Ingesta de carbohidratos previo a una media maratón	Nº personas	% personas
Alta	-	-
Adecuada	10	45.5
Baja	12	54.5
<i>Total personas</i>	22	100

La ingesta de carbohidratos previo a una media maratón fue considerada adecuada en diez de los 22 integrantes del grupo de entrenamiento (45.5 %), baja en 12 (54.5 %) y en ningún caso, fue evaluada como alta.

Gráfico 4. Ingesta de Carbohidratos previo a una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

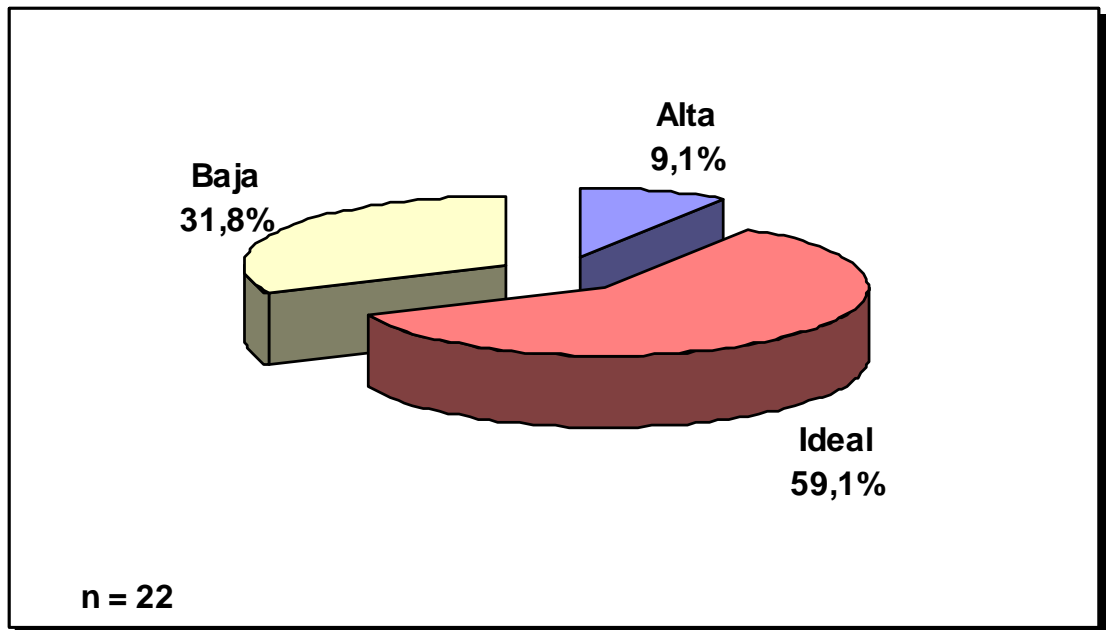


Cuadro XII. Ingesta de Carbohidratos durante una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Ingesta de carbohidratos previo durante una media maratón	Nº personas	% personas
Baja	7	31.8
Ideal	13	59.1
Alta	2	9.1
Total personas	22	100

La ingesta de carbohidratos durante una media maratón fue considerada ideal en trece de los 22 integrantes del grupo de entrenamiento (59.1 %), baja en siete (31.8 %) y fue evaluada como alta en los dos restantes integrantes (9.1 %).

Gráfico 5. Ingesta de Carbohidratos durante una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

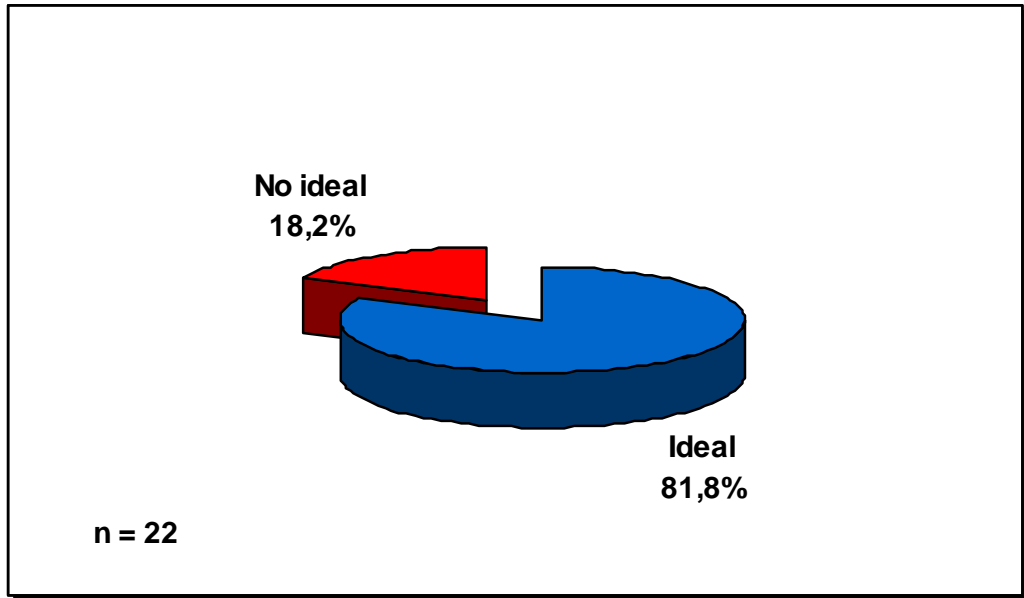


Cuadro XIV. Tiempo que tarda en ingerir un alimento al finalizar la media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Tiempo que tarda en ingerir un alimento	Nº personas	% personas
Ideal	18	81.8
No ideal	4	18.2
<i>Total personas</i>	<i>22</i>	<i>100</i>

El tiempo que tardan en ingerir un alimento fue evaluado como ideal en 18 de los 22 integrantes del grupo de entrenamiento (81.8 %).

Gráfico 6. Tiempo que tarda en ingerir un alimento en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

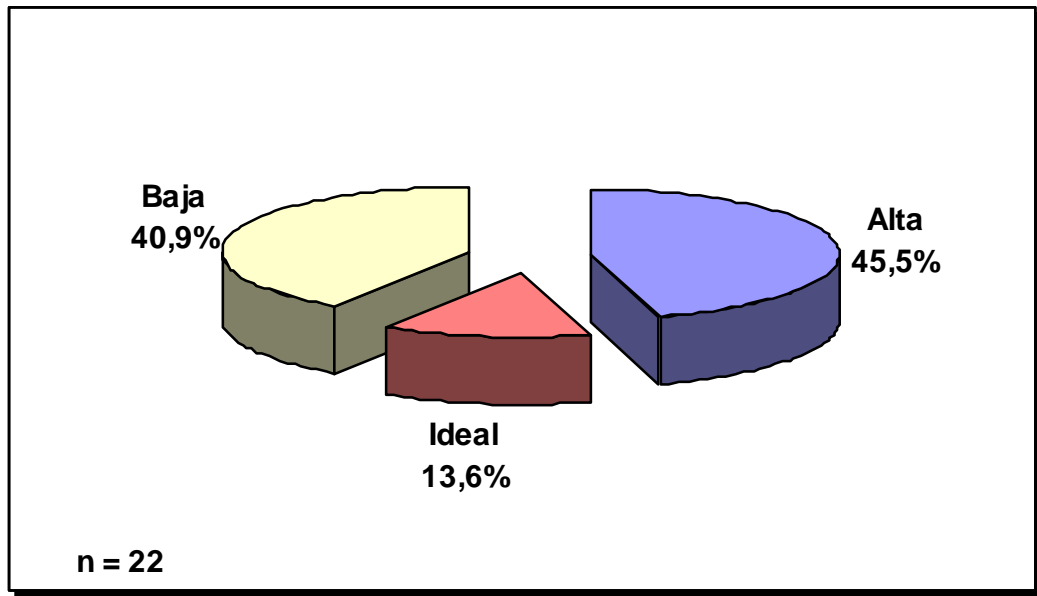


Cuadro XV. Ingesta de Carbohidratos luego de una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Ingesta de carbohidratos luego de una media maratón	Nº personas	% personas
Baja	9	40.9
Ideal	3	13.6
Alta	10	45.5
Total personas	22	100

Entre los 22 integrantes del grupo de entrenamiento, la ingesta de carbohidratos luego de una media maratón fue considerada baja en nueve de ellos (40.9 %), ideal en tres (13.6 %) y alta en los restantes diez (45.5 %).

Gráfico 7. Ingesta de Carbohidratos luego de una media maratón en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.



Cuadro XVI. Ingesta de Carbohidratos antes de una media maratón y Sexo en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Ingesta de carbohidratos previo a una media maratón	Sexo		Total
	Femenino	Masculino	
Alta	-	-	-
Adecuada	5	5	10
Baja	4	8	12
Total de personas	9	13	22

Previo a una media maratón, entre los nueve integrantes de sexo femenino, cinco tienen una ingesta adecuada y cuatro una ingesta baja; mientras que entre los 13 integrantes del sexo masculino, cinco tienen una ingesta adecuada y ocho una ingesta baja. No se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.428$).

Cuadro XVII. Ingesta de Carbohidratos antes de una media maratón y Edad en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Ingesta de carbohidratos previo a una media maratón	Edad		Total
	Adulto joven	Adulto	
Alta	-	-	-
Adecuada	5	5	10
Baja	1	11	12
Total de personas	6	16	22

Previo a una media maratón, entre los seis integrantes adultos jóvenes, cinco tienen una ingesta adecuada y uno una ingesta baja; mientras que entre los 16 integrantes adultos, cinco tienen una ingesta adecuada y once una ingesta baja. Se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.025$).

Cuadro XVII. Ingesta de Carbohidratos durante una media maratón y Sexo en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Ingesta de carbohidratos durante una media maratón	Sexo		Total
	Femenino	Masculino	
Baja	1	6	7
Ideal	8	5	13
Alta	-	2	2
Total de personas	9	13	22

Durante una media maratón, entre los nueve integrantes de sexo femenino, uno tiene una ingesta baja y ocho una ingesta ideal; mientras que entre los 13 integrantes del sexo masculino, seis tienen una ingesta baja, cinco una ingesta adecuada y dos una ingesta alta. Se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.035$).

Cuadro XIX. Ingesta de Carbohidratos durante una media maratón y Edad en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Ingesta de carbohidratos durante una media maratón	Edad		Total
	Adulto joven	Adulto	
Baja	-	7	7
Ideal	5	8	13
Alta	1	1	2
Total de personas	6	16	22

Durante una media maratón, entre los seis integrantes adultos jóvenes, cinco tienen una ingesta ideal y uno una ingesta alta; mientras que entre los 16 integrantes adultos, siete tienen una ingesta baja, ocho una ingesta ideal y uno una ingesta alta. No se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.058$).

Cuadro XX. Ingesta de Carbohidratos luego de una media maratón y Sexo en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Ingesta de carbohidratos luego de una media maratón	Sexo		Total
	Femenino	Masculino	
Baja	4	5	9
Ideal	-	3	3
Alta	5	5	10
Total de personas	9	13	22

Después de una media maratón, entre los nueve integrantes de sexo femenino, cuatro tienen una ingesta baja y cinco una ingesta alta; mientras que entre los 13 integrantes del sexo masculino, cinco tienen una ingesta baja, tres una ingesta ideal y cinco una ingesta alta. No se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.170$).

Cuadro XXI. Ingesta de Carbohidratos luego de una media maratón y Edad en personas que integran un grupo de entrenamiento. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Ingesta de carbohidratos luego de una media maratón	Edad		Total
	Adulto joven	Adulto	
Baja	2	7	9
Ideal	1	2	3
Alta	3	7	10
Total de personas	6	16	22

Después de una media maratón, entre los seis integrantes adultos jóvenes, dos tienen una ingesta baja, uno una ingesta ideal y tres una ingesta alta; mientras que entre los 16 integrantes adultos, siete tienen una ingesta baja, dos una ingesta ideal y siete una ingesta alta. No se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p= 0.900$).

Cuadro XXII. Fuente de información sobre asesoramiento nutricional relacionado a la actividad. Granadero Baigorria, Agosto-Septiembre 2015.

Fuente de información	N° de personas	% de personas
Nutricionista	1	4.55
Prof. de Ed. Física	21	95.45
Internet	0	0
Televisión	0	0
Otros	0	0
Total de personas	22	100

De los 22 integrantes del grupo de entrenamiento, 21 personas (95.45%) manifestaron que era el Profesor de Educación Física quien les aportaba información sobre alimentación para el deporte, mientras que solo uno de ellos (4.55%) dijo tener asesoramiento nutricional de manera particular.

Capítulo IX: DISCUSIÓN

Para la recolección de datos realizada mediante una encuesta alimentaria llevada a cabo para la obtención de resultados sobre ingesta de carbohidratos en distintos momentos de un día donde se asiste un media maratón, se utilizaron porciones gráficas y medidas caseras para una mejor interpretación de las porciones por parte de los encuestados y, consecuentemente, un mejor cálculo sobre los gramos de alimentos consumidos.

La encuesta alimentaria constó de tres partes bien definidas, pudiéndose distinguir la ingesta de alimentos antes, durante y luego de realizar la media maratón. El día de evaluación asistieron 22 de las 42 personas de “*Entrenos*” que llegaron a recorrer al menos una vez 21 Km. El grupo evaluado estaba integrado mayormente por adultos mayores de 30 años (n=16), y sólo seis se encontraban en la categoría joven-adulto entre 18 y 29 años. Del total de encuestados habían nueve mujeres y trece varones. La encuesta se realizó el día posterior de haber asistido a una media maratón.

Al interpretar los resultados de la primera parte de la encuesta sobre “Ingesta previa a la media maratón”, se pudo ver que el 27,3% de los encuestados (n= 6) acostumbra a planificar sus comidas, mientras que el 40,9% (n=9) lo hace algunas veces y 31,8 % (n=7) no planifica nunca sus ingestas previas. Comparando estos resultados con el estudio realizado en 2012 por un grupo de estudiantes de Ciencias de la Actividad física y el Deporte en España (Alejandro Bastida Castillo, Juan Dorda Fernández y Vicente Calabuig Martí) sobre “Valoración de la alimentación en practicantes de actividad física de la región de Murcia”, puede observarse que en el

grupo de maratonistas del presente estudio es mayor el porcentaje de individuos que planifican sus comidas a realizar el día que asisten al evento. El mismo resultado surge al ver el estudio realizado en España en el año 2010 por la Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte Ana Pérez Reinoso donde la mayoría de los individuos estudiados en la investigación sobre “Nutrición y jóvenes deportistas: comidas antes, durante y después de la competición” no planifican su ingesta previa a la competencia.

Al pedir que identifiquen los alimentos que consumían en el desayuno previo a la maratón e indiquen sus porciones, quienes suelen planificar sus comidas, tenían un desayuno programado, y quienes no lo hacían, indicaron el desayuno que habían realizado el día anterior, recordando que la encuesta se realizó el día posterior a los 21 Km.

En el total de las encuestas se encontró una ingesta de entre tres y cinco alimentos por persona en la comida previa, siendo los más frecuentes la leche de vaca fluida, el azúcar blanca molida, las mermeladas y duces de frutas y el pan lactal tanto blanco como negro, lo que lleva a la conclusión de que los maratonistas priorizan en la comida pre-competencia los alimentos ricos en hidratos de carbono, como sucedió en la investigación realizada en 2004 en participantes de la maratón de Bilbao sobre “Dieta postcompetitiva en corredores de Maratón” (Amaia Irazusta, Susana Gil, Fátima Ruíz, Javier Gil y Jon Irazusta) donde el desayuno previo constaba de 64% de hidratos de carbono del total del valor calórico total del mismo. Similares resultados arrojó la investigación de la Licenciada Pérez Reinoso (año 2010) donde los jóvenes prefirieron alimentos hidrocarbonados como las frutas evitando las comidas copiosas, y donde también evalúa el tiempo transcurrido entre

la última comida y el momento de la competencia y los alimentos elegidos en este caso, observándose que un poco más de la mitad de los deportistas estudiados consumen alimentos como fruta o leche con galletas o madalenas entre las dos y tres horas anteriores a la competencia, y el resto de los individuos consumen alimentos en tiempo superiores a las tres horas anteriores o menor a las dos horas previas a la competencia. En cuanto al tiempo transcurrido entre la última comida realizada y el comienzo de la media maratón, la mayoría de los corredores evaluados en el presente estudio (n=19, 86,4%) lo hace dentro de los parámetros adecuados, entre una a cuatro horas antes de la media maratón, y sólo tres (13,6%) de los 22 encuestados se encuentra fuera de estos parámetros, realizando su última ingesta más de cuatro horas previas, o bien, menos de una hora previa, dificultando de esta manera la digestión.

Para obtener la cantidad de carbohidratos consumida antes de la media maratón, está fue calculada mediante el peso de cada persona, dando como resultado una distribución muy pareja entre baja ingesta (n=12, 54,5%) y adecuada (n=10, 45,5%), no encontrándose ningún caso donde su ingesta sea elevada. Coincidió que en los parámetros de ingesta adecuada de carbohidratos (n=10) hubo una distribución similar en sexo (cinco femeninos y cinco masculinos) y en edad (cinco adultos-jóvenes y cinco adultos), encontrándose más diferencia en los de baja ingesta (n=12), habiendo cuatro femeninos y ocho masculinos en esta categoría, siendo estos un adulto-joven y once adultos. La importancia de conocer la ingesta previa se basa en que los deportistas puedan acumular reservas de carbohidratos y tener un mejor rendimiento físico.

En la segunda parte de la encuesta, se buscó determinar la “cantidad de carbohidratos consumidos durante la media maratón”. Cuando empieza a deplecionar el glucógeno es recomendable realizar una pequeña ingesta de carbohidratos para que no aparezca la fatiga. Dado que el tiempo promedio para realizar 21 Km se encuentra en 1 hora, 40 minutos (entre 1 hora, 16 minutos y 2 horas, 10 minutos), se calculó una cantidad de entre 30-60 gramos como ideal. Los resultados mostraron que la mayoría de las personas realizan una ingesta de carbohidratos dentro de lo ideal (n=13, 59,1%), luego predominan quienes tienen una ingesta baja, es decir, menor a 30 gramos (n= 7, 31,8%) y en menor medida quienes realizan una ingesta alta en hidratos de carbono (n=2, 9,1%). Dentro de los alimentos, productos o bebidas consumidos durante la media maratón se registró en mayor medida las bebidas de rehidratación (n=12), luego los geles (n=8), y el agua (n=7). También manifestaron consumir otros alimentos como banana, naranja, dulce de membrillo y caramelos. Además una persona dijo no consumir ningún alimento ni líquido. En comparación con la investigación de la Licenciada Pérez Reinoso sobre “Nutrición y Jóvenes Deportistas: Comidas antes, durante y después de la competición” (año 2010), coincide que la mayor parte de los individuos consume alimentos y líquidos durante el evento con preferencias sobre líquidos con glucosa, bebidas energéticas, agua y por último la fruta, destacando que un 76,92% de sus deportistas solo ingieren líquidos durante la competencia.

Al relacionar las ingestas durante la competencia con sexo y edad, se pudo ver que son las mujeres en mayor medida (n=8) quienes realizan una ingesta dentro de los parámetros ideales, y sólo una de ellas consume menos de 30 gramos. En el caso de los varones se encontró más variedad en estas categorías; seis de ellos realizan una baja ingesta, cinco dentro de lo ideal y dos varones una elevada ingesta de carbohidratos. De acuerdo a las edades, cinco jóvenes se encontraron dentro de los parámetros ideales y uno de ellos con una elevada ingesta. De los adultos, siete se encontraron por debajo de las recomendaciones, ocho en lo ideal y uno con elevado consumo de hidratos de carbono.

En la tercer parte de la encuesta se buscó conocer la “ingesta de carbohidratos posterior a la media maratón”. En primer lugar fue importante determinar el tiempo que transcurría entre la finalización de la media maratón y el consumo de alimentos para favorecer la resíntesis de glucógeno. Se consideró como “ideal” realizar una ingesta dentro de los primeros 120 minutos, mayor a este tiempo se categorizó como “no ideal”. En este contexto, 18 personas (81,8%) se encontraron dentro de lo ideal, y las cuatro restantes (n=18,2%) dentro de lo no ideal, habiendo superado los 120 minutos.

Para obtener la ingesta de carbohidratos posterior a la media maratón también se necesitó el peso de los encuestados, ya que las categorías se distribuían como “ideal” para un consumo entre 1-1,5 gramos/kg de peso corporal, y como “bajo” y “alto” cuando es inferior o superior a ese valor respectivamente. La mayoría de los encuestados realizó un consumo elevado en carbohidratos (n=10, 45,5%), luego se encontraron aquellos con un consumo inferior a lo recomendado (n=9, 40,9%), y por último quienes realizan una ingesta ideal (n=3, 13,6%). El consumo

dentro de los rangos recomendados de carbohidratos post-competencia, tuvo relación con el sexo masculino, ya que las tres personas que adecuaron su consumo fueron varones, luego las demás categorías se distribuyeron equitativamente siendo cinco personas tanto como para el sexo masculino como para el femenino quienes tuvieron un alta ingesta y cuatro femeninos y cinco masculinos quienes tuvieron un bajo consumo. En lo que respecta a la edad, de los tres masculinos con ingesta ideal, uno era menor de 30 años y los otros dos mayores; en la categoría “baja” se encontraron dos jóvenes-adultos y siete adultos, y en la categoría “baja” tres jóvenes-adultos y siete adultos nuevamente.

En cuanto a los alimentos consumidos, se encontró mucha variedad predominando frutas, pan francés, gaseosas y jugos, verduras y hortalizas, carne de vaca, quesos y pastas. En general los deportistas manifestaron consumir en su mayoría entre cuatro y seis alimentos post-ejercicio, ya que la ingesta posterior coincidía generalmente con el almuerzo.

Si bien la mayoría de los maratonistas consume alimentos dentro del rango ideal (<120 minutos) post-competencia, sólo en un pequeño porcentaje de estos individuos las cantidades de carbohidratos fueron óptimas, ya que un 86,4% superaba o estaba por debajo de las cantidades esperadas. Estos resultados pueden relacionarse tanto con la investigación de la Licenciada Pérez Reinoso (año 2010), donde un 84,62% de los deportistas estudiados no tiene una alimentación especial post-competencia, como con la investigación sobre “Dieta post-competitiva en corredores de Maratón” (año 2004), donde el consumo de carbohidratos no superaba el 47% del valor calórico total. De similares características los tres

resultados comparados, se observa que los deportistas no le dan gran importancia a la dieta post-competencia.

En cuanto al peso y la edad, fueron indicadores necesarios para correlacionar datos. Las categorías correspondientes a la edad fueron “joven-adulto” (18-29 años) y “adulto” (30 a 62 años), que me permitió agrupar a las personas para conocer como estaba conformado el grupo, como sucedió de igual manera con el sexo. Se agruparon por edad, seis jóvenes-adultos y 16 adultos, y por sexo, nueve femeninos (tres jóvenes-adultos y seis adultos) y 13 masculinos (tres jóvenes-adultos y diez adultos). Con respecto al peso, tuvo mayor utilidad para determinar la cantidad de carbohidratos consumida por persona encontrándose de los 22 integrantes del grupo de entrenamiento, un peso mínimo de 54 kg y un máximo de 96 kg; con un peso promedio de 78.02 ± 13.6 kg.

Entre los nueve integrantes del grupo de entrenamiento de sexo femenino, el peso mínimo fue de 54 kg y el máximo de 89 kg; con un peso promedio de 64.98 ± 10.4 kg. Mientras que entre los 13 integrantes del grupo de entrenamiento de sexo masculino, el peso mínimo fue de 73 kg y el máximo de 96 kg; con un peso promedio de 87.05 ± 5.8 kg.

Al final de la encuesta, se pidió a los deportistas que identifiquen la manera en que obtenían mayor cantidad de información sobre alimentación para conocer cuáles eran sus fuentes de consulta, y del total de los integrantes del grupo, 21 personas (95.45%) manifestaron que era el profesor de Educación Física quien los asesoraba, y sólo uno de ellos (4.55%) dijo consultar de manera particular a un Licenciado en Nutrición. Además, al hablar con el Profesor responsable del grupo, él dijo que daba

a sus alumnos una guía nutricional para realizar días antes de la competencia. En este aspecto, se pudo comparar con el estudio hecho en 2012 sobre “Valoración de la alimentación en practicantes de actividad física de la región de Murcia”, donde la mayoría de las personas estudiadas, dijo obtener información principalmente de entrenadores y del monitor.

Capítulo X: CONCLUSIÓN

De la presente investigación realizada para conocer el consumo de carbohidratos antes, durante y después de una media maratón en el grupo de entrenamiento “Entrenos”, se concluye que la alimentación de estos deportistas amateur no es adecuada en todos los momentos que se buscó evaluar.

En primera instancia se quiso conocer el consumo previo a la media maratón para saber si al momento de realizar los 21 Km, el organismo tenía disponible suficiente cantidad de carbohidratos para un mejor rendimiento deportivo evitando que el cuerpo dependa de otros nutrientes como las proteínas musculares para realizar la actividad. Pudo observarse que los deportistas no le dan gran importancia a la comida previa, en este caso el desayuno, ya que la mayoría de ellos algunas veces planifica sus comidas y algunas veces no, otra parte de ellos nunca la planifica, y son la menor cantidad, solo seis personas, que si lo hacen.

En cuanto al tiempo de consumo de alimentos previo, la mayoría de los deportistas (86,4%) se encontraron dentro de los parámetros ideales, pero podría pensarse que esta adecuación coincide con el horario, ya que al haber sido de mañana la maratón a partir de la cual se realizó la encuesta, era muy difícil que el consumo sea superior a las cuatro horas, y menor a una hora también podría resultar complicado ya que el grupo de entrenamiento tiene un encuentro previo a correr y una preparación correspondiente a la organización.

Con respecto a la cantidad de carbohidratos consumidos previo a la maratón, el 54,5% tuvo una ingesta baja y el 45,5% adecuada, por lo tanto se debería brindar más información para que todo el grupo pueda adecuarse a la ingesta.

Durante la media maratón el consumo de carbohidratos se encontró en los rangos ideales en la mayoría de los deportistas (59,1%), aunque muy pareja con las otras categorías (40,9%). Analizando los alimentos, pudo observarse que alimentos como los geles y las bebidas de rehidratación resultan muy prácticos para estas personas y aportan cantidades apropiadas de carbohidratos.

La comida posterior a la media maratón en la mayoría de los casos resulto ser el almuerzo, por lo cual puede tener coincidencia con que el tiempo transcurrido desde la finalización de los 21 Km y el consumo de alimentos no haya superado los 120 minutos en el 81,8% de los casos. La adecuación de las cantidades de carbohidratos se dio solo en tres personas (13,6%), de las cuales son todos varones. Los demás deportistas se encontraron fuera de estos parámetros distribuidos entre alta y baja ingesta.

Los resultados obtenidos muestran que el consumo de carbohidratos varía bastante de acuerdo al momento en que se evalúa. Los conocimientos que poseen sobre alimentación son aportados por su profesor de educación física y no por un profesional de Nutrición, por lo que en algunos casos pueden llegar al consumo ideal pero sin entender su importancia. De acuerdo a los datos relevados, puede decirse que los deportistas le dan mayor importancia al consumo durante la media maratón dejando de lados los momentos pre y post competencia.

Capítulo XI: RECOMENDACIONES

Es importante realizar una intervención nutricional en estos grupos de entrenamiento, deporte al que actualmente la gente concurre mucho por sus características tanto de deportivas como sociales. Por lo tanto, como futura profesional de la salud y Licenciada en Nutrición propongo distintas pautas y objetivos para mejorar la alimentación de los deportistas:

- Educar sobre la importancia del consumo en los distintos momentos del deporte, pre, durante y post maratón, para que conozcan su relación con el mejor rendimiento deportivo.
- Dar a conocer los alimentos que se deben consumir en los distintos momentos del deporte y las cantidades aproximadas, para mejorar la disponibilidad de nutrientes sin provocar intolerancias.
- Poner énfasis tanto en las horas previas como post maratón, explicando que todo deporte debe tener un equilibrio de nutrientes antes y después de realizarlo, incluso días anteriores y días posteriores al mismo.
- Trabajar no solo en las comidas para el día de la maratón, sino también en la modificación de hábitos saludables para el entrenamiento.
- Actualizarlos constantemente sobre alimentos y productos nutricionales para el deporte, ya que pueden consumirse algunos productos sin conocimiento y no provocar el efecto buscado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- (1) Olivos C., Cuevas A., Álvarez V., Jorquera C. Nutrición para el entrenamiento y la competición. Rev. Medica Clínica Condes. 2012; 23 (3): 253-261.
Disponibile en URL: http://www.clc.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF
Fecha de consulta: Junio 25, 2014.
- (2) Williams M. Nutrición para la salud, condición física y el deporte. Barcelona, España. Ed. Paidotribo. 2002; Pág. 10.
- (3) Onzari M. y Langer V. Alimentación para la actividad física y el deporte. Buenos Aires, Argentina. Ed. El Ateneo. 2012; Capítulos 3 y anexo.
- (4) Onzari M. Fundamentos de nutrición en deporte. Buenos Aires, Argentina. Ed. El Ateneo. 2008; Capítulos 2, 3 y 7.
- (5) Runfitners. Historia del Maratón: Origen de los 42.195 metros. ¿Porque eligieron esa distancia?
Disponibile en URL: <http://runfitners.com/2013/02/historia-del-maraton-origen-de-los-42-195-metros-porque-eligieron-esa-distancia/>.
Fecha de consulta: Junio 24, 2014.
- (6) Runner´s World. Así se entrena una media maratón. Enero 17, 2013.
Disponibile en URL: <http://www.runners.es/entrenamiento/articulo/asi-se-entrena-medio-maraton>.
Fecha de consulta: junio 28, 2014.
- (7) Educación Física Plus. La resistencia.
Disponibile en URL: <http://educacionfisicaplus.wordpress.com/2012/11/09/la-resistencia/>.
Fecha de consulta: Junio 30, 2014.

- (8) Runner's World. Hidratos de carbono en carrera.
Disponibile en URL: <http://www.runners.es/nutricion-salud/articulo/hidratos-carbono-carrera>
Fecha de consulta: Junio 28, 2014.
- (9) Barbany Cahiz M. Alimentación y deporte. Recomendaciones nutricionales. Centro Catalán de la Nutrición del CCNIEC. Grupo Esteve.
Disponibile en URL: http://www.esteve.es/EsteveArchivos/herramientas practicas/dietoterapia/pdf/alimentacion_deporte.pdf.
Fecha de consulta: Junio 30, 2014.
- (10) Valenzuela N. Que comer antes, durante y después del maratón. Red de corredores.
Disponibile en URL: http://www.redcorredores.com.uy/novedad_detalle.php?id=8
Fecha de consulta: Julio 1, 2014.
- (11) Carga de hidratos de carbono. 25 de junio de 2014.
Disponibile en URL: <http://geodeportes.com.uy/carga-de-hidratos-de-carbono/>.
Fecha de consulta: Julio 1, 2014.
- (12) Pérez Reinoso, A. Nutrición y jóvenes deportistas. Comidas antes, durante y después de la competición. Sevilla, España.
Fuente: revista digital EFDeportes, Buenos Aires, Argentina. N° 143, Abril de 2010. Disponibile en URL: <http://www.efdeportes.com/efd143/comidas-antes-durante-y-despues-de-la-competicion.htm>
Fecha de consulta: Julio 20, 2014

- (13) Bastida Catillo A., Dorda Fernández J., Calabuig Martí V. Valoración de la alimentación en practicantes de actividad física de la región de Murcia. Murcia, España.
- Fuente: revista digital EFDeportes, Buenos Aires, Argentina. N°: 185, Octubre de 2010. Disponible en URL: <http://www.efdeportes.com/efd185/alimentacion-en-practicantes-de-actividad-fisica.htm>
- Fecha de consulta: Julio 20, 2014.
- (14) Irazusta, A.; Gil, S.; Ruiz, F.; Gil, J.; Irazusta, J.: Dieta postcompetitiva en corredores de maratón.
- Disponible en: <http://www.euskomedia.org/PDFAnlt/osasunaz/06/06229236.pdf>
- Fecha de consulta: Agosto 11, 2014.
- (15) Eric S Niles, Tony Lacowetz, John Garfi, William Sullivan, John C Smith, Brian P Leyn y Samuel A Headly. Las Bebidas con Carbohidratos y Proteínas incrementan el Tiempo hasta la Fatiga después de la Recuperación de un Ejercicio de Resistencia.” 2000.
- Disponible en: <http://g-se.com/es/hidratacion-deportiva/articulos/las-bebidas-con-carbohidratos-y-proteinas-incrementan-el-tiempo-hasta-la-fatiga-despues-de-la-recuperacion-de-un-ejercicio-de-resistencia-40>
- Fecha de consulta: Agosto 13,2014.
- (16) López, L. y Suarez, M. Fundamentos de nutrición normal. Buenos Aires, Argentina. Ed. El Ateneo. 2002; 17: 389.
- (17) De Girolami, D. y González Infantino, C. Clínica y terapéutica en la nutrición del adulto. 1° edición. Buenos Aires, Argentina. Ed. El Ateneo. 2008; 11: 130.

- (18) Burgos C. Consumo máximo de oxígeno. Clínica MEDS: Medicina deportiva.
Disponible en URL: <http://www.meds.cl/especialidad/consumo-maximo-de-oxigeno-v-o2max-directo>
Fecha de consulta: Julio 3, 2014.
- (19) Sandoval Solano, P. Volumen máximo de oxígeno.
Disponible en URL: <http://es.slideshare.net/melosina/volumen-mximo-de-oxgeno>.
Fecha de consulta: Julio 3, 2014.
- (20) Mahan K. y Escott-Stump S. Krause dietoterapia. 12° edición. Barcelona, España. Ed. Elsevier Masson. 2009; 23:590-591.
- (21) Comité Olímpico Internacional. Nutrición para deportistas. Abril, 2012. Pg. 6.
Disponible en URL: http://conoce.cocacola.es/img/comunicacioncientifica/guia_nutricion_deportistas.pdf.
Fecha de consulta: Julio 2, 2014.
- (22) Nutre-max. Guía de nutrición. Pg. 3-7
Disponible en URL: http://www.nutremax.com.ar/archivos/manual_nutrientes.pdf
Fecha de consulta: Julio 3, 2014.
- (23) Mataix Verdu J. Nutrición y alimentación humana: Situaciones fisiológicas y patológicas. Barcelona, España. Ed. Océano. 32: 911-923.
- (24) Minuchin P. Aspectos nutricionales de la maratón.
Disponible en URL: http://www.patriciaminuchin.com.ar/publicado/07a_Aspectos_nutricionales_de_la_maraton.htm
Fecha de consulta: Julio 1, 2014.

- (25) Mataix Verdu J. Nutrición y alimentación humana: Nutrientes y alimentos. Barcelona, España. Ed. Océano. 3: 50-53.
- (26) Suarez S. Utilización de nutrientes durante un 42 km. Abril, 2010.
Disponible en URL: <http://www.soymaratonista.com/1812/maraton-de-42k-apuntes-generales-de-nutricion-e-hidratacion-parte-i>
Fecha de consulta: Julio 3, 2014.
- (27) Palacio A. La alimentación en el senderista. Medellín, Antioquia. Organización caminera de Antioquia. 2008.
Disponible en URL: http://www.organizacioncamineradeantioquia.org/archivos/OCA_Alimentacion%20para%20el%20Senderista_texto.pdf
Fecha de consulta: Julio 18, 2014.
- (28) Suarez S. recomendaciones nutricionales para maratón y medio maratón. Abril, 2012.
Disponible en URL: <http://www.soymaratonista.com/13206/maraton-y-medio-maraton-caf-2012-recomendaciones-nutricionales>.
Fecha de consulta: Julio 18,2014.
- (29) Runfitners: Geles energéticos y el maratón: ¿es indispensable su consumo? Nutrición para Corredores. 2013.
Disponible en URL: <http://runfitners.com/2013/08/geles-energeticos-y-el-maraton-es-indispensable-su-consumo-nutricion-para-corredores/>
Fecha de consulta: Julio 7, 2014.

- (30) Valenzuela N. Alimentos deportivos: energía rápida con geles y gomitas.
Fecha: 31 de julio de 2014.
Disponible en URL: <http://deportes.terra.com.ar/runners/alimentos-deportivos-energia-rapida-con-geles-y-gomitas,1699e010a2492410VgnVCM20000099ccb0aRCRD.html>
Fecha de consulta: Agosto 20, 2014.
- (31) Pérez Guisado J. Importancia del momento en que se realiza la ingesta de los nutrientes. Universidad de Córdoba, Argentina. 2009. Fuente: Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 9 (33): 14-24.
Disponible en URL: <Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista33/artingesta91.htm>
Fecha de consulta: Julio 8, 2014.
- (32) Marfell M., Olds T., Stewart A. y Carter L. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría. Estándares internacionales para mediciones Antropométricas. Manual ISAK. 2006. Cap. 1
- (33) Salvador G., Palma I., Puchal A., Vilá M.C., Miserachs M., Illan M. Entrevista dietética. Herramientas útiles para la recogida de datos. Barcelona, España. 2006. Fuente: Revista Médica Universitaria Navarra. 50 (33): 46-55.
Disponible en URL: <file:///C:/Users/cande/Downloads/7-ENTREVISTA.pdf>
Fecha de consulta: Septiembre 10, 2014.
- (34) Sistema de Análisis y Registro de Alimentos.
Disponible en URL: <http://www.msal.gov.ar/promin/archivos/htm/descarga-sara.htm>.
Fecha de consulta: Septiembre 9, 2014

- (35) López, LB., Suarez MM., Vázquez MB., Witriw AM., Garda R. y col., y Ministerio de Salud de la Nación. Compilación de tablas e información necesaria para la recolección de datos en encuestas alimentarias.

Disponible en URL: [http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrievaluacion/Compilaci%C3%B3n%20tablas%20para%20encuestas%20alimentarias%20\(2\).pdf](http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrievaluacion/Compilaci%C3%B3n%20tablas%20para%20encuestas%20alimentarias%20(2).pdf).

Fecha de consulta: Septiembre 9,2014.

ANEXOS

Facturas	Medialunas – Con dulce de leche – con membrillo – Rosquitas. Otras:	
Otros:		
Infusión sola	Té- Café- Mate cebado – Mate cocido	
Leche	Entera – Parcialmente descremada – Descremada - Delactosada	
Leche en polvo	Entero – Descremada - Delactosada	
Leche con chocolate	Con cacao en polvo – barra de chocolate	
Yogur	Entero – Descremado	
	Natural – Saborizado	
Azúcar	Blanca - Morena	
Mermelada /Jalea	Light - Común	
Quesos (untables – Blandos – Semiduros)	Común – Saborizado- Light- Fetas	
Manteca/ Margarina	Común - Light	
Otros:		

¿Cuánto tiempo pasa entre la última comida que realiza y el comienzo de la media maratón?

Menos de 1 hr.

Entre 1 y 4 hr.

Más de 4 hs

Durante la media maratón ¿Consumen alguno de estos productos?

Alimento	Cual (marca)	Cantidad
Bebida de rehidratación (ej: Gatorade)		
Geles		
Otros: frutas, gomitas		

Luego de finalizar una media maratón ¿Cuánto tiempo tarda en ingerir algún alimento?

Menos de 2 horas Más de 2 horas

Recordatorio de la comida posterior a la Media Maratón dentro del rango de 120 minutos finalizada la misma.

	¿CÚAL?	CANTIDAD
ALIMENTOS		
CONDIMENTOS Y/O ADEREZOS		
PAN/GALLETITAS/TOSTADAS		
BEBIDAS		

¿Cuál es la principal fuente de información que utiliza en cuanto a la alimentación que debe llevar a cabo para la actividad?

Nutricionista Prof. de Ed. Física Internet
Televisión Otros

Anexo 2

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN

Granadero Baigorria,.....

Sr. Prof. Darío Pérez:

Me dirijo a usted con el objeto de solicitarle autorización para la realización de un estudio en el grupo de entrenamiento “Entrenos” para conocer como es el consumo de carbohidratos de los deportistas antes, durante y luego de asistir a una media maratón a fin de evaluar si el consumo de este nutriente es adecuado a la actividad que realizan. El mismo será llevado a cabo a través de una encuesta realizada de manera voluntaria por los integrantes del grupo.

Sin otro motivo y agradeciendo desde ya su colaboración, me despido atte.

Di Santis, Candela.

Estudiante de la carrera “Lic. en Nutrición” de la Universidad de Concepción del

Uruguay