

Universidad F.A.S.T.A
Facultad Ciencias Medicas
Licenciatura en Nutrición

Nutrición en Natación

Melina Paola Niglia
Tutor: Lisandra Viglione
Departamento de Metodologia de Investigacion
Año 2012

*“ NUESTRA MAYOR RECOMPENSA
SE ENCUENTRA EN EL ESFUERZO
Y NO EN EL RESULTADO.
UN ESFUERZO TOTAL
ES UNA VICTORIA COMPLETA ”*

Mahatma Gandhi

DEDICATORIA

A mi Papá que es la luz que me guía desde arriba y siento cerca mío en cada logro de mi vida, que es el motor que impulsa todas mis acciones y mi ejemplo para toda la vida.

A mi familia por estar a mi lado en cada instante de mi vida, especialmente a mi Mamá Analía, mi tía Cecilia, mis hermanos Mariano y Anabela, por apoyarme en todas y cada una de mis cosas, por enseñarme valores, por darme fuerzas para atravesar este camino y hacerlo a mi lado, y porqué gracias a ellos soy quién soy.

A mis amigas, de la vida, de la facultad, de la pileta, del casino por siempre tener una palabra de aliento, darme un empujón cuando hizo falta, por ayudarme, contenerme en todo momento y estar.

A mis compañeros de trabajo por acompañarme, alentarme y por su solidaridad para que siguiera y pudiera cumplir mis objetivos.

A todos Muchas Gracias!!!

AGRADECIMIENTOS

A mis Amigas facultativas, Giselle, Barby, María, Eve, que estuvieron a mi lado siempre, para todo, porque me ayudaron desinteresadamente, me apuntalaron para que pueda seguir y no me dejaron caer.

A las entrenadoras Beatriz Serratto, Virginia Gordon y Lucina Simon por haber fomentado en mí el placer de practicar deporte, por convertirme en parte de un equipo que nunca voy a olvidar.

A los entrenadores Juan Labra y David San, de las diferentes piletas climatizadas de la ciudad de Mar del Plata, por haberme dejado trabajar con sus nadadores, por su interés en este trabajo y por haberme facilitado sus conocimientos en natación para esta investigación, también a los directivos por los permisos para el acceso a los Natatorios.

A Vivian Minnaard, por la ayuda, el apoyo y la predisposición brindada para que este trabajo se pueda llevar a cabo.

A mi tutora, Lisandra Viglione por su dedicación, consejos, ayuda y por guiarme para poder llevar a cabo mi proyecto de la mejor manera.

A mis profesores quienes me guiaron en estos años de carrera y por darme la posibilidad de hoy convertirme en una profesional.

A la Nutricionista Laura Torres quien me guió primeramente, me aconsejó y ayudo con mi trabajo.

A Santiago Cueto, por la ayuda brindada, su buena onda y por la dedicación en el trabajo.

A la Universidad Fasta, por dejarme transitar este camino, por acompañarme y formarme profesionalmente.

Resumen

El desarrollo físico que propone la Natación es una excelente base para la salud del cuerpo, la estética y el bienestar emocional. Con respecto a la natación competitiva, en los últimos tiempos se investigaron numerosos procedimientos para mejorar el rendimiento deportivo y así disminuir los tiempos. Una de las áreas más estudiadas es el efecto de la alimentación sobre el desempeño o performance. Una buena nutrición implica suficiente energía y el aporte adecuado de las vitaminas y los minerales ya que el requerimiento está aumentado en la población deportista, también debe evitar el cansancio o fatiga durante los entrenamientos. Aún conociendo éstos beneficios, muchos nadadores no alcanzan sus objetivos nutricionales y suelen observarse numerosos y frecuentes errores. Este deporte en Argentina es amateur y está ampliamente extendido, pero la mayoría de los clubes no cuentan con profesionales de la nutrición ni con fondos destinados a esta temática. Por lo cual se plantea conocer cuál es la ingesta de hidratos de carbono, vitaminas del complejo B, su adecuación a las recomendaciones y el consumo de suplementos deportivos; evaluando su relación con el índice de Fatiga durante el entrenamiento de nadadores Juveniles y Masters de distintos clubes de la ciudad de Mar del Plata durante el mes de julio de 2012. Dicho análisis se lleva a cabo mediante un cuestionario de carácter autoadministrado a fin de recabar datos sobre los hábitos alimentarios y de descanso de los nadadores. Los resultados obtenidos sorprenden, ya que, los deportistas identificaron correctamente la percepción subjetiva de cansancio de acuerdo a la variación entre las intensidades de los entrenamientos, por un lado, y se encontró una alta correlación entre niveles altos de fatiga, entre 4 y 7, percibidos por los deportistas con la baja adecuación, sólo un 6 % , a las recomendaciones de Hidratos de Carbono. El trabajo se enriquece con información sobre hábitos de descanso, hidratación y consumo de suplementos de los atletas.

Palabras claves:

Natación- Nutrición- Hidratos de Carbono- índice de fatiga de Borg- Suplementos Deportivos – Hidratación.

Abstract

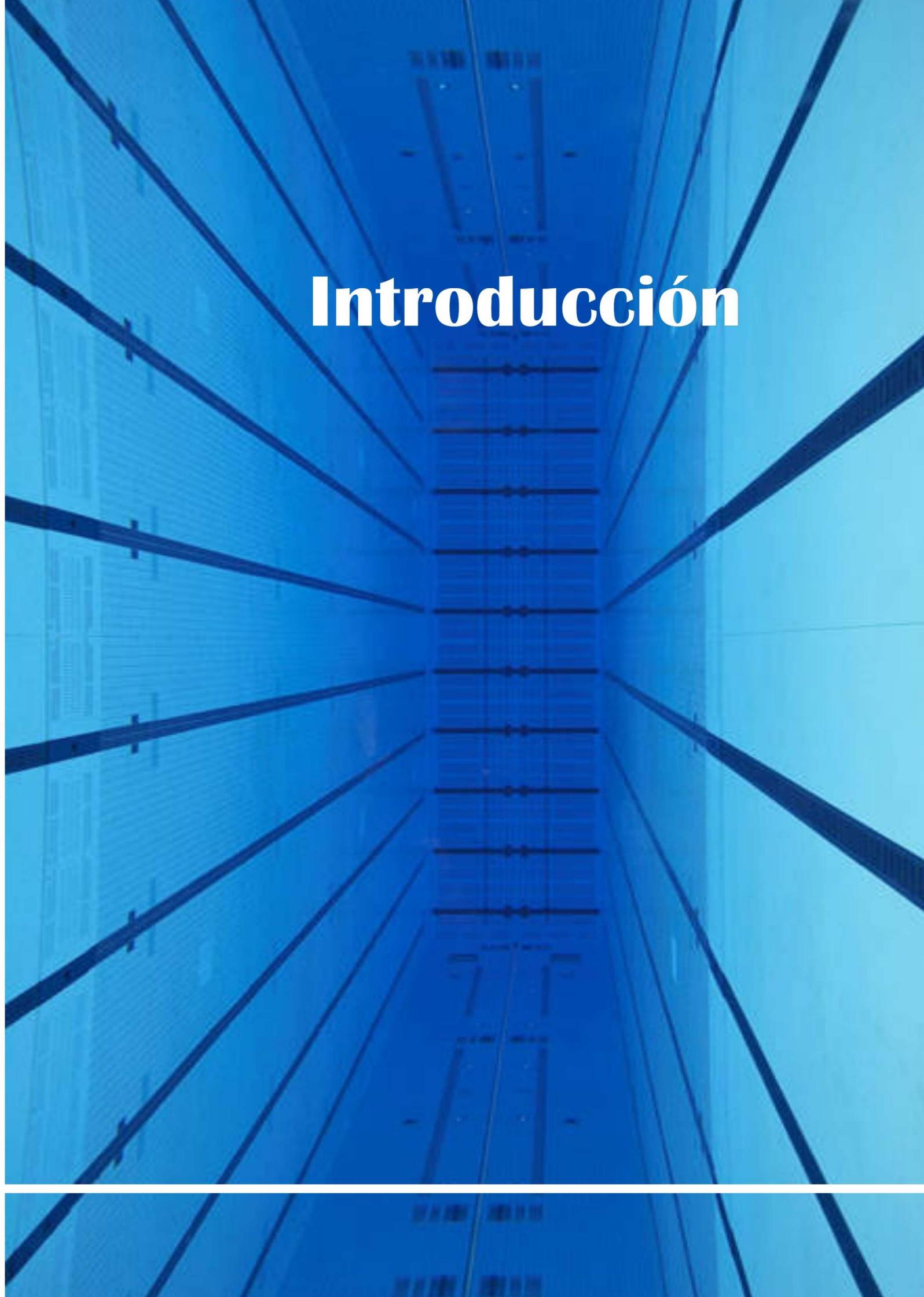
Physical development proposed by swimming is an excellent basis for the body's health, aesthetic and emotional wellbeing. With regard to competitive swimming, have been recently investigated numerous methods to enhance athletic performance and thus reduce times. One of the most studied areas is the effect of diet on performance. Good nutrition means enough power and adequate intake of vitamins and minerals as the requirement is increased in the athlete population, also to avoid tiredness or fatigue during workouts. Even knowing these benefits, many swimmers do not achieve their nutrition goals and are usually seen numerous and frequent errors. This is an amateur sport in Argentina and is widespread, but most clubs do not have nutrition professionals or funds for this issue. Therefore arises to know the intake of carbohydrates, B vitamins, their suitability to the recommendations and whether there is a consumption of sports supplements; evaluating its relationship with fatigue index during training of Youth and Masters swimmers from different clubs in the city of Mar del Plata during the month of July 2012. This analysis is carried out using a self-administered questionnaire in order to gather data on eating and rest habits of the swimmers. The results are surprising, since athletes correctly identified self-perceived fatigue according to the variation between the intensity of the workouts, and on the other hand, it was found a high correlation between high levels of fatigue, 4 to 7, perceived by athletes with little suitability, only 6 %, to the recommendations of Carbohydrates. The work is supplemented with information on sleep habits, hydration and consumption of sports supplements of athletes.

Keywords

Swimming – Nutrition – Carbohydrates – Borg's fatigue index - Sports Supplements – Hydration

ÍNDICE

Introducción _____	1
Capítulo I _____	7
“Natación y Evaluación Nutricional”	
Capítulo II _____	21
“Metabolismo de Hidratos de Carbono”	
Capítulo III _____	34
“Rendimiento Deportivo y Fatiga Muscular”	
Diseño Metodológico _____	49
Análisis de Datos _____	63
Conclusiones _____	93
Bibliografía _____	98
Anexos _____	105



Introducción

La Natación es un deporte que consiste en el desplazamiento de una persona en el agua, sin que esta toque el suelo.¹ La natación nace de la necesidad que el ser humano ha tenido de adaptarse al medio que le rodea, y uno de ellos es el acuático. Si tenemos en cuenta que la superficie del planeta está formada por tres cuartas partes de agua, podremos comprender la importancia y la necesidad del ser humano de adaptarse a este medio. Este deporte combina el arte de sostenerse y avanzar, usando los brazos y las piernas, sobre o bajo el agua, puede realizarse como actividad lúdica o como deporte de competición. Debido a que los seres humanos no nadan instintivamente, la natación es una habilidad que debe ser aprendida.² La mayoría de las personas pueden practicar natación, sin importar su edad. Algunos de sus beneficios son: resistencia cardio-pulmonar, control de la presión y del sobrepeso y desarrollo de la mayor parte de los grupos musculares, que se optimizan si se piensa en el bajo impacto que provoca en el cuerpo. El desarrollo físico que propone la natación es una excelente base para la salud del cuerpo, y también para la estética y el bienestar emocional. Es uno de los mejores ejercicios aeróbicos y uno de los deportes más completos, teniendo en cuenta la cantidad de grupos musculares que entran en acción durante su práctica. Al nadar con estilo se ponen en funcionamiento, a la vez, más de dos tercios de todos los músculos de nuestro cuerpo. En la mayoría de los estilos aceptados, los gestos técnicos de desplazamiento implican la participación de los músculos del tren inferior, tren superior, del tronco y la cabeza. Todos ellos cumplen una función específica en el desarrollo de la estabilidad y la propulsión en el agua.³

A pesar de que la natación es uno de los deportes de menor impacto, se calcula que la resistencia del agua al movimiento es muchas veces mayor que la que presenta el aire, lo cual obliga al cuerpo a desarrollar más energía para avanzar nadando. Pero esta energía es desarrollada en una forma pareja, utilizando más equilibradamente brazos y piernas que, por ejemplo, en la carrera.⁴ Esto se debe a que, al estar el cuerpo sostenido o sustentado por el agua, se reduce al máximo la tensión de los huesos y las articulaciones.

1 Diccionario de la lengua española, vigésima segunda edición, Real Academia Española, 2001, http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=nadar, consultado el 13 de abril de 2011.

2 <http://www.concra.org/cms/deportes/natacion>

3 <http://www.latinsalud.com/articulos/00433.asp>

4 Ibid

Según la F.I.N.A:

«La natación competitiva consiste en nadar una serie de metros, en el menor tiempo posible. Los estilos utilizados son: crol, mariposa, pecho y espalda. Una vez dada la señal de "listos" por el árbitro, los competidores no podrán mover ninguna parte de su cuerpo hasta que dé la orden de salida. Quien lo haga antes, será descalificado. La salida para los tres primeros estilos se efectúa por medio de un clavado, mientras que para el último y relevo combinado deberá hacerse desde el agua. Al llegar al final de la carrera, deberá tocar la pared en la posición sobre la espalda. El árbitro puede intervenir en la competencia en cualquier momento, para asegurarse el cumplimiento de las reglas»⁵

El autor Saldivar propone:

«El éxito o el fracaso en una competición de natación depende en gran medida de la capacidad de los músculos para generar la energía necesaria y así alcanzar la meta fijada lo mas rápidamente posible»⁶

Los alimentos constituyen la materia prima necesaria para producir calor, formar los tejidos corporales y mantenerlos. La dieta de los nadadores debe tener un balance adecuado de los nutrientes contenidos en los alimentos que son esenciales para alcanzar favorables rendimientos y un estado óptimo de salud. Una buena nutrición implica suficientes combustibles para producir energía y el aporte adecuado de las vitaminas y los minerales que son imprescindibles para el crecimiento y funcionamiento de las células según el autor Tsintzas K.:

«Los hidratos de carbono son los combustibles más importantes como fuente energética rápida para el organismo. La mayoría de los deportes se realizan a intensidades superiores al 60-70% del VO₂max, es decir, cerca del límite de la capacidad máxima de absorción de oxígeno del organismo, por lo que la fuente energética principal son los carbohidratos provenientes del glucógeno muscular y glucosa sanguínea. Aunque los depósitos corporales de carbohidratos son limitados, el tipo de alimentación puede incrementar estas reservas»⁷

5 FINA, Federación Internacional de Natación Amateur, Reglas 2005-2009. En: <http://www.fina.org/>

6 Saldivar I. et al. *Manual Practico de la Natación*. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. 1999.

7 Tsintzas K, Williams C. Human muscle glycogen metabolism during exercise. Effect of carbohydrate supplementation. *Sports Med* 1998.

Jeukendrup AE propone:

«El uso de esas reservas variará con la intensidad y duración del ejercicio, el grado de entrenamiento, y las condiciones ambientales»⁸

Debido a que los carbohidratos son limitantes del ejercicio incluso en los casos en los que las grasas son utilizadas como principal fuente de combustión, la dieta del deportista debe ser rica en carbohidratos para hacer frente al elevado consumo y mantener repletas las reservas de glucógeno.

Las vitaminas y los minerales son importantes reguladores metabólicos, por lo que la práctica de actividades deportivas va acompañada de un aumento en los requerimientos de las vitaminas implicadas en el metabolismo energético, recomendándose ingestas de 0.4, 1.1 y 6.6 mg /1000 kcal de tiamina, riboflavina y niacina, respectivamente (complejo B).⁹ Cualquier atleta de alto rendimiento que está en la actualidad sometido a un programa de entrenamiento intensivo, puede mejorar su forma física de una manera significativa y racional, adoptando principios racionales de nutrición.¹⁰ Clarkson propone:

«El rendimiento deportivo y la recuperación son influenciadas positivamente por una óptima nutrición»¹¹

Las necesidades de energía y macro nutrientes, especialmente hidratos de carbono y proteínas, deben ser cubiertos durante períodos de entrenamientos de alta intensidad y/o de larga duración, con el objetivo de mantener la masa corporal, disponer de niveles adecuados de reservas de glucógeno, y proveer cantidades adecuadas de proteínas para reparar y construir tejidos. Ingestas inadecuadas de energía pueden producir pérdida de masa muscular, disfunción menstrual, pérdidas de densidad ósea, incremento de riesgo de sufrir fatiga, lesiones y enfermedades, además de prolongar los procesos de recuperación.¹²

El rendimiento deportivo depende de varios factores: ambientales, socioeconómicos, educacionales, culturales, psicológicos y personales. Dentro los personales, se incluyen la genética, el entrenamiento y la nutrición. Una alimentación adecuada es un aspecto muy importante para lograr óptimos resultados en Natación, una mejor recuperación entre competencias, alcanzar y mantener un peso corporal

⁸ Jeukendrup AE y Jentjens GLP eficacia de la alimentación de carbohidratos durante el ejercicio prolongado: los pensamientos actuales, orientaciones y directrices para futuras investigaciones. *Sports Medicine* 29(6): 407-424, 2000. *Medicina del Deporte* 29 (6): 407-424, 2000.

⁹ Ivy JL. Role of carbohydrate in physical activit. *Clin Sports Med* 1999.

¹⁰ www.fen.org.ar/capacitacion/alimentacion_nadadores.pdf

¹¹ Clarkson PM. Minerals: exercise performance and supplementation in athletes. *J Sports Sci* 1991.

¹² Alimentación en deportes de Resistencia, ADA, 2009, <http://www.eatright.org/public/content.aspx?id=4294967309>

adecuado y disminuir el riesgo de lesiones, trastornos alimentarios y enfermedades. Además, brinda confianza para enfrentar la prueba por la seguridad de estar bien preparado. Aún conociendo éstos beneficios, muchos nadadores no alcanzan sus objetivos nutricionales. Así suelen observarse numerosos y frecuentes errores, por ejemplo la desorganización en los horarios de ingesta, el incumplimiento en el número de comidas, tanto en cantidad como en calidad, y la realización de dietas no supervisadas.

La educación alimentaria - nutricional, entonces, adquiere una especial importancia debido a que los requerimientos nutricionales son muy elevados para hacer frente a estos cambios, y es necesario asegurar un adecuado aporte de energía y nutrientes para evitar situaciones carenciales que puedan ocasionar alteraciones y trastornos de la salud.

La Natación es en la Argentina un deporte amateur ampliamente extendido. Es practicado en colegios y clubes por nadadores de un amplio rango de edades quienes lo integran al resto de sus actividades como la escuela, el trabajo y otras actividades recreativas y/o competitivas. A pesar de su gran difusión, la información disponible acerca de las características de los deportistas de diferentes categorías en cuanto a su alimentación es realmente escasa. A su vez, la mayoría de los clubes no cuentan con profesionales de la nutrición ni con fondos destinados a esta temática. Por lo cual se plantea el problema:

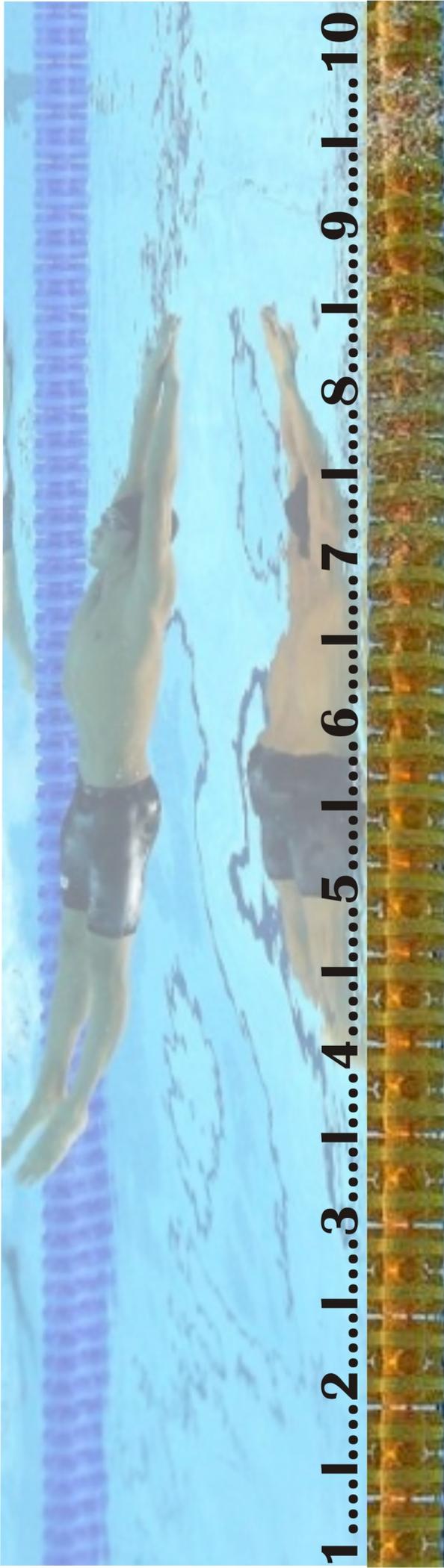
¿Cuál es la ingesta de hidratos de carbono, vitaminas del complejo B, su adecuación a las recomendaciones y el consumo de suplementos deportivos; evaluando su relación con el índice de Fatiga durante el entrenamiento de nadadores Juveniles y Masters de distintos clubes de la ciudad de Mar del Plata durante el mes de julio de 2012?

Se plantea como objetivo General:

- Analizar la ingesta de Hidratos de Carbono, vitaminas del complejo B, su adecuación a las recomendaciones y el consumo de suplementos deportivos; evaluando su relación con el índice de Fatiga durante el entrenamiento de nadadores Juveniles y Masters de distintos clubes de la ciudad de Mar del Plata, durante el mes de julio de 2012?

Se plantean como objetivos Específicos:

- Contabilizar la ingesta de Hidratos de Carbono de su dieta habitual y su adecuación a las recomendaciones.
- Cuantificar la ingesta de vitaminas del complejo B de su dieta habitual y su adecuación a las recomendaciones.
- Averiguar sobre el consumo de suplementos deportivos en las distintas fases del entrenamiento.
- Determinar el índice de fatiga o percepción del esfuerzo de los nadadores al finalizar el entrenamiento.



1...1...2...1...3...1...4...1...5...1...6...1...7...1...8...1...9...1...10



Capítulo I

Natación y
Evaluación nutricional



Se considera actividad física cualquier movimiento corporal, provocado por una contracción muscular, cuyo resultado implique un gasto de energía.¹ La actividad física se puede clasificar como sigue: no estructurada: incluye las actividades de la vida diaria, como limpiar, caminar, jugar con los chicos, etc.² y estructurada o ejercicio: que es todo programa planificado y diseñado para mejorar la condición física, incluida la relación con la salud.³ El deporte nació como actividad física con una finalidad de recreación y pasatiempo y a lo largo del tiempo ha ido incorporando nuevos elementos que lo caracterizan.⁴ Según la Carta Europea del Deporte de 1992:

“La definición de deporte involucra toda forma de actividad física que mediante la participación, casual u organizada, tienda a expresar o mejorar la condición física y el bienestar mental, estableciendo relaciones sociales y obteniendo resultados en competición a cualquier nivel”⁵

Desde el punto de vista fisiológico los deportes pueden clasificarse de la siguiente manera:⁶ Actividades con predominio del sistema ATP-PC, duración menor a 6-10 segundos: levantamiento de pesas; Actividades con predominio glucolítico láctico, duración entre 6 segundos y 120 segundos; Actividades con predominio glucolítico aeróbico, duración a partir de los 120 segundos; Actividades con predominio lipolítico, duración mayor a 4 horas: triatlón Ironman; Actividades con compromiso glucolítico láctico-glucolítico aeróbico alternado o intermitentes como por ejemplo, el Fútbol. El ejercicio físico induce en el organismo una serie de cambios que posibilitan el que todos sus aparatos y sistemas funcionen de una forma más eficiente, y que lo doten de una mayor capacidad de trabajo físico y psíquico, con el resultado de una mayor calidad de vida. Los efectos del deporte, en cualquiera de sus modalidades, previenen y retrasan posibles problemas cardiovasculares, ya que la actividad física realizada con perseverancia logra: mejorar la calidad del flujo sanguíneo, prolongar el tiempo de coagulación, disminuir la tasa de colesterol y mantener alejado el sobrepeso.⁷ El ejercicio acrecienta el consumo de glucosa por parte de los músculos, aumenta la sensibilidad de la insulina, permitiendo que el organismo haga una mejor utilización de la glucosa, disminuyendo la resistencia

¹ Williams, M. *“Nutrición para la Salud, la Condición Física y el Deporte”*. Editorial Paidotribo, 2002.

² Hernández Moreno, J. *Fundamentos del deporte. Análisis de las estructuras del juego deportivo*. Publicaciones INDE. 1ª edición, 1994. p. 134

³ Williams, M., Ob. Cit., p. 8

⁴ Hernández Moreno, Ob cit. p.8.

⁵ Diccionario Paidotribo de la Actividad Física y el Deporte. 1ª edición. 1999. Editorial Paidotribo, p. 576.

⁶ Hawley J., Burke L., *Rendimiento deportivo máximo*, 1º edición. Editorial Paidotribo, 2000.

⁷ Menéndez J. de San Juan, Torres García R., *“Natación: Aprender a enseñarla”*. Editorial Alianza, Madrid, 1995.



a la insulina.⁸ Practicar ejercicio físico con regularidad fortalece los músculos, los tendones y los ligamentos, y aumenta la densidad ósea. Hacer deporte mejora el bienestar psíquico, la forma en que afrontamos el estrés así como las funciones mentales como la toma de decisiones, la planificación y la memoria a corto plazo, reduce la ansiedad y regula el sueño. Cuando el objetivo es alcanzar un rendimiento personal máximo, el deporte pasa a ser de elite o de alto nivel. Éste se distingue por un grado máximo de compromiso personal, mayor tiempo dedicado, gran capacidad de actuación, mayor número de competencias anuales, objetivos de grandes hitos o hazañas deportivas como batir marcas o vencer récords y se denomina deporte de alto rendimiento.⁹ La condición física es un conjunto de habilidades que tienen las personas para desarrollar un tipo de actividad física.¹⁰ Uno de los factores clave del éxito en el deporte es la habilidad para maximizar el potencial genético con un entrenamiento físico y mental adecuado, a fin de preparar el cuerpo y la mente para la competencia, para lo cual es necesario el desarrollo de las cualidades: fuerza, potencia, velocidad, resistencia y las habilidades neuromusculares específicas del deporte que se practica. El agua es un elemento que está presente en la vida del ser humano desde su nacimiento, y que representa del 40 al 60 % de su peso corporal.¹¹ Según la Real Academia Española, la natación es la “acción y efecto de nadar” y nadar es el hecho de “trasladarse en el agua, ayudándose de los movimientos necesarios, y sin tocar el suelo ni otro apoyo”.¹² La Natación es la habilidad que permite al ser humano desplazarse en el agua, gracias a la acción propulsora realizada por los movimientos rítmicos, repetitivos y coordinados de los miembros superiores, inferiores y el cuerpo, y que le permitirá mantenerse en la superficie y vencer la resistencia que ofrece el agua para desplazarse en ella.¹³ Este deporte involucra el trabajo de un mayor número de grupos musculares, en perfecta coordinación con mayores amplitudes de movimiento que ninguna otra actividad repetitiva e intensa. El aprendizaje de la natación, como cualquier otro aprendizaje adaptativo, no está inscrito en los genes de la persona. La posición bípeda de la persona ha marcado la diferencia con el resto

⁸ Torresani M.E, Somoza M.I., *Lineamientos para el cuidado nutricional*. Editorial Eudeba Universidad de Buenos Aires. 2 da edición, 2003. p 347.

⁹ Beyer E., Aquesolo Vegas J. *Diccionario de las Ciencias del Deporte*. Unisport /Junta de Andalucía, 1992.

¹⁰ Williams, M. *Nutrición para la Salud, la Condición Física y el Deporte*. Ob., cit., p.8.

¹¹ McArdle, W., Match, F. y Match, V. *Fisiología del Ejercicio*. Madrid: Alianza Editorial. 1990

¹² Diccionario de la lengua Española. Real Academia Española. En: <http://www.buscon.rae.es>. Consultado 30 de septiembre 2011.

¹³ Iguarán José, *Historia de la Natación Antigua y de la Moderna de los Juegos Olímpicos*, Tolosa. Ed. del Autor. España,1972.



de los animales, pues su actitud postural y el natural equilibrio de su cuerpo le ha permitido realizar movimientos en tierra y en agua.¹⁴

Según Hines Hemmett:

“La Natación es el conjunto de movimientos rítmicos y repetitivos más complejo que existe con respecto a cualquier otro deporte, e involucra el trabajo de un mayor número de grupos musculares, en perfecta coordinación con mayores amplitudes de movimiento que ninguna otra actividad”¹⁵

Los objetivos o fines que se persiguen con la practica de este deporte varían desde un planteamiento utilitario que cubra las necesidades básicas del ser humano como puede ser el conservar la vida, hasta un planteamiento educativo que permita además del aprendizaje para contribuir a la formación integral de la persona desde el punto de vista motor, cognitivo y afectivo. Otro objetivo puede ser el planteamiento higiénico-sanitario como mejora de la condición física y profiláctica. Otros planteamientos son el competitivo o el recreativo. Una vez definida la natación, al añadirle el adjetivo "deportiva", tendríamos según Arellano:

“La actividad en la que el ser humano practica un deporte olímpico reglamentado, con el objetivo de desplazarse de la forma más rápida posible en el agua, gracias a las fuerzas propulsivas que genera con los movimientos de los miembros superiores, inferiores y cuerpo, que le permiten vencer las resistencias que se oponen al avance del nadador”¹⁶

Los nadadores de competición se centran sobre todo en la velocidad, es por eso que en las últimas décadas se han concentrado en el único propósito de batir récords que se van superando cada año. La práctica de este deporte está basada principalmente en la técnica y de forma secundaria en el entrenamiento de la velocidad y la resistencia. La técnica es entendida como el procedimiento que conduce de una manera directa y económica a la consecución de buenos resultados. En la natación

¹⁴Moreno Murcia Juan Antonio. *“Pasado, presente y futuro de las actividades acuáticas”* Universidad de Murcia. España. 1997.

¹⁵ Hines Hemmett, *Natación para mantenerse en forma*, Ed. Arkano Books.

¹⁶Arellano, R. *Evaluación de la fuerza propulsiva en natación y su relación con el entrenamiento de la técnica. Tesis Doctoral.* Universidad de Granada. 1992



competitiva el desarrollo de la técnica persigue el cumplimiento de los principios de la motricidad deportiva: eficacia y economía.¹⁷ Este modelo técnico es un proceso inestable que se altera en función de múltiples elementos: características individuales, aspectos reglamentarios, desarrollo de las capacidades condicionales y psicológicas e incluso factores externos. Debido a esta inestabilidad y dependencia el entrenamiento de la técnica debe estar presente a lo largo de toda la temporada.¹⁸ Las competencias en Natación incluyen las Escolares, en las que participan los alumnos que van adquiriendo sus primeras destrezas de desplazamientos en el agua, las competencias Promocionales en las cuales ya se empieza a competir dentro del sistema regulado por las Federaciones. En ellas se compiten en todas las técnicas y estilos reglamentados por las normativas del deporte, dentro de ellas existe una definición de marcas mínimas para federarse. Por último al obtener la licencia de Federado el nadador ya está dentro de las normativas de la Federación Internacional de Natación Amateur, FINA., participando de competencias en el ámbito de Federaciones y de nivel Nacional o Internacional, para este último se deben cumplir las marcas mínimas fijadas por la C.A.D.D.A, Confederación Argentina de Deportes Acuáticos. Esta licencia nacional tiene alcance universal por lo tanto el deportista debe actualizarse sobre las normas internacionales. La escala de categorías se fijan por año de nacimiento y son: Infantiles, Menores, Cadetes, Juveniles, Mayores o Primera Categoría, Premaster y Master. En la natación existen cuatro estilos: crol, espalda, pecho y mariposa. En el estilo crol, uno de los brazos del nadador se mueve en el aire con la palma hacia abajo dispuesta a entrar en el agua, y el codo relajado, mientras el otro brazo avanza bajo el agua. Las piernas se mueven de acuerdo a lo que en los últimos años ha evolucionado como patada oscilante, un movimiento alternativo de las caderas arriba y abajo con las piernas relajadas, los pies hacia adentro y los dedos en punta. Por cada ciclo completo de brazos tienen lugar de dos a ocho patadas oscilantes. En este estilo es muy importante respirar de modo adecuado. Se puede tomar una respiración completa por cada ciclo de los brazos, inhalando por la boca al girar la cabeza a un cuando pasa el brazo y exalando después bajo el agua cuando el brazo avanza de nuevo.¹⁹

¹⁷Solé Joan, Departamento de Rendimiento Deportivo.INEF, Alfredo Joven, Departamento de Sistemas de la Educación Física. INEF *“Planificación del entrenamiento en Natación Competitiva”*. Bloque VI, Organización y Planificación. Editorial Apunts, 1997.

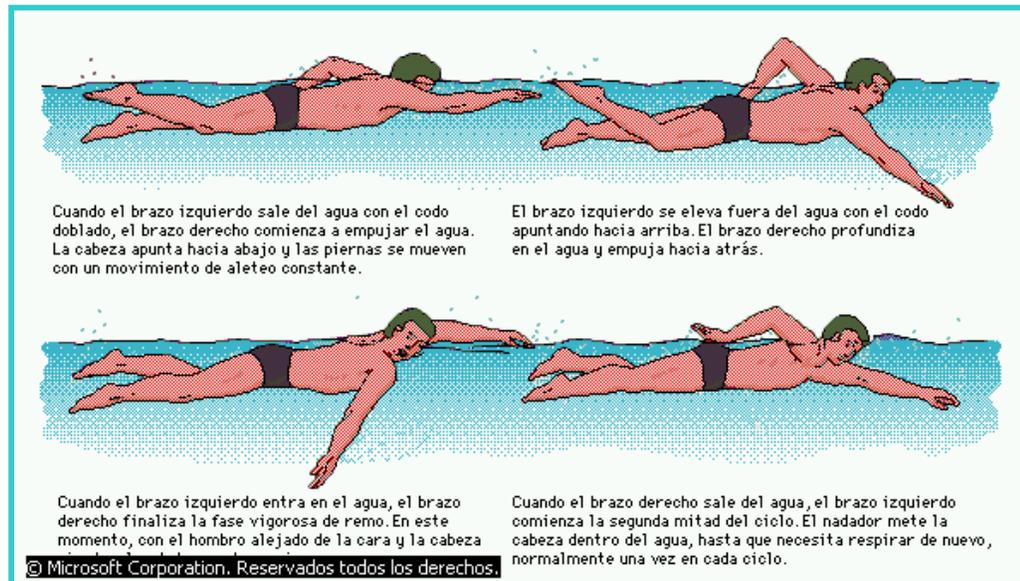
¹⁸Maglisco E. *“Nadar más rápido”*. Barcelona: Editorial Hispano Europea, 1992.

¹⁹Navarro F- Arsenio O., Natación II *“la Natación y su entrenamiento”*. Técnica, planificación y análisis pedagógico. Editorial Gymnos 1999.



Este estilo surgió en Australia y sus característicos movimientos se le atribuyen al inglés John Arthur Turdgen en el año 1870, que imitaba la técnica de los nativos australianos. (Imagen 1) ²⁰

Imagen 1: Estilo Crol



Fuente: <http://www.microsoft.com/spain/encarta/default.mspx>

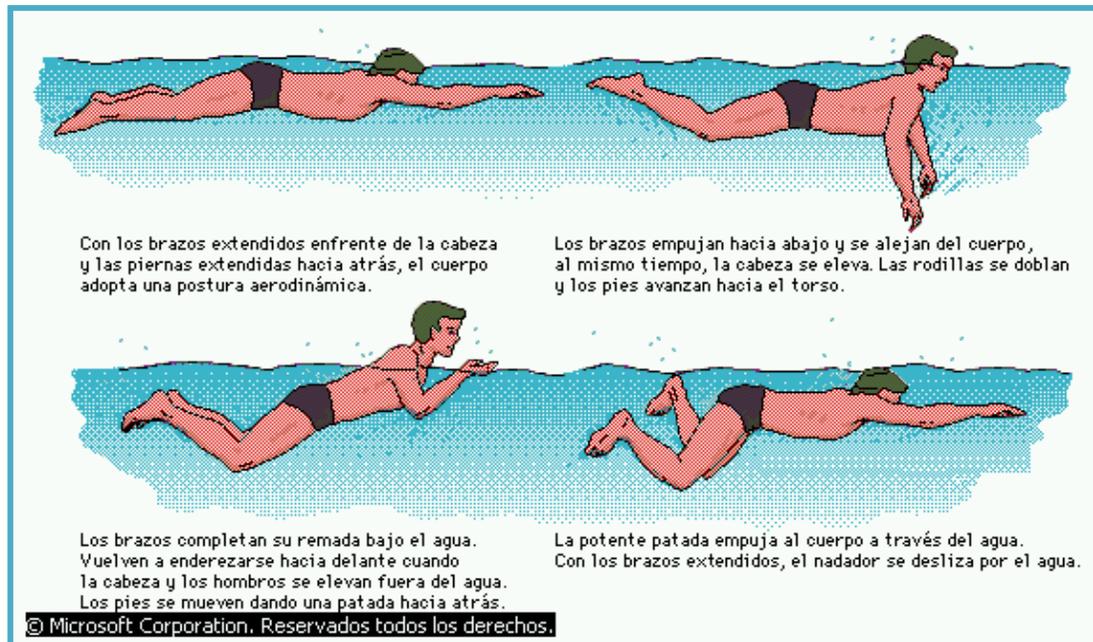
En estilo pecho, el nadador flota boca abajo, con los brazos apuntando al frente, las palmas vueltas, y ejecuta la siguiente secuencia de movimientos horizontales: se abren los brazos hacia atrás hasta quedar en línea con los hombros, siempre encima o debajo de la superficie del agua. Se encogen las piernas para aproximarlas al cuerpo, con las rodillas y los dedos de los pies hacia afuera, y luego se estiran con un impulso al tiempo que los brazos vuelven al punto de partida, momento en el cual comienza de nuevo todo el ciclo. El nadador exhala debajo del agua y las brazadas deben ser laterales, no verticales, siendo un punto muy importante y debatido en la natación de competición.

²⁰ Estilos de Natación en: <http://www.i-natación.com>. Página consultada el 03 de Octubre de 2011



Es el más antiguo de todos ya que sus movimientos y postura son más naturales. A pesar de que su técnica ha evolucionado más rápido que el resto de los estilos, se trata del más lento de los cuatro (Imagen 2)²¹

Imagen 2: Estilo Pecho



Fuente: <http://www.microsoft.com/spain/encarta/default.msp>

Hasta 1952 el estilo de mariposa era una variante del estilo de braza. El movimiento actual de brazos de mariposa era alternado con el de piernas de braza. En 1952 la FINA decidió separar los 2 estilos, legalizando el llamado "batido delfín" de mariposa. Es el estilo más moderno de todos y uno de los más difíciles de aprender para la mayoría de la gente ya que exige altos niveles de fuerza y coordinación. En Este estilo, ambos brazos se llevan juntos al frente por encima del agua y luego hacia atrás al mismo tiempo. La clave de este estilo radica en primer lugar en una correcta coordinación entre la 2ª patada y el inicio del recobro de los brazos, junto con el comienzo desde las caderas del batido. Estos 2 detalles dicen mucho de una correcta técnica en el nado de este estilo.²² El movimiento de los brazos es continuo y siempre va acompañado de un movimiento ondulante de las caderas.

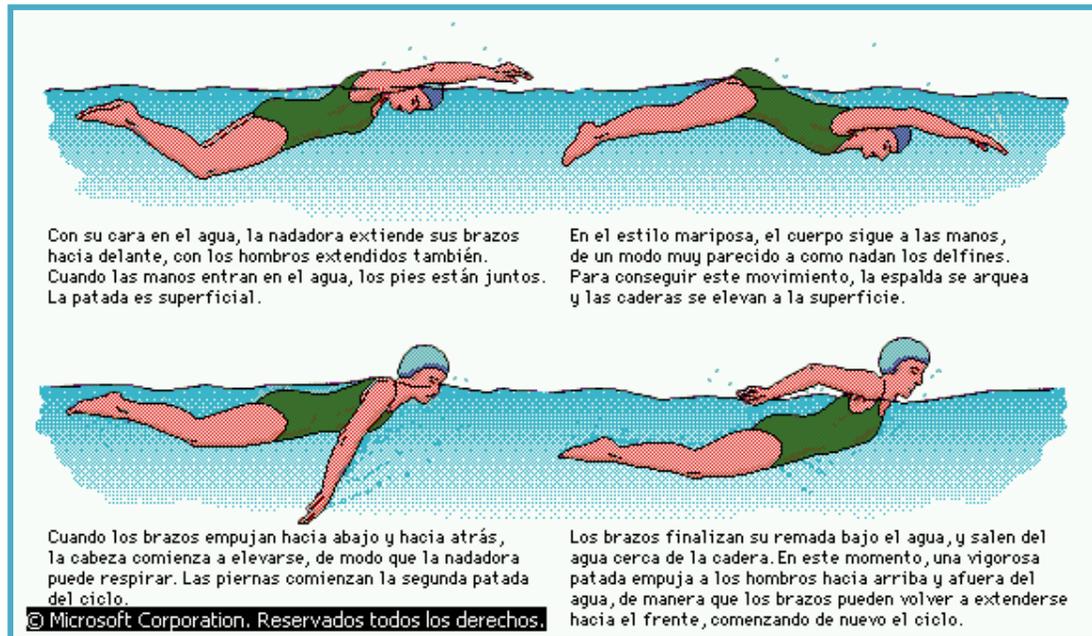
²¹ Maglischo E. W., "Nadar más Rápido", *Tratado Completo de Natación*. 2da edición. Editorial Hispano Europea. Barcelona, España. Colección Heracles, 1986.

²² <http://www.efdeportes.com/efd58/delfin.htm>



La patada, llamada de delfín, es un movimiento descendente y brusco de los pies juntos. (Imagen 3)

Imagen 3: Estilo Mariposa



Fuente: <http://www.microsoft.com/spain/encarta/default.msp>

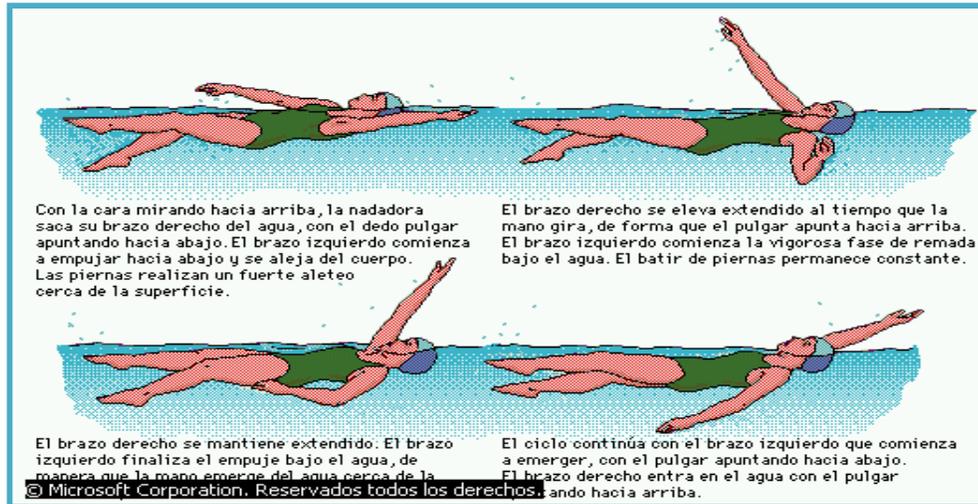
De este estilo, se dice comúnmente que se parece bastante al crol. Una de sus grandes diferencias es la posición del cuerpo en el agua. La espalda ha de ser en flotación dorsal y con un giro sobre el eje longitudinal no superior a los 90°. Es un estilo sin grandes problemas de mecánica respiratoria ya que la cara siempre permanece por encima de la superficie. Como demuestran las tablas de record en el apartado de introducción en el estilo de crol, la espalda está, en cuanto a nivel de marcas, bastante pareja con la mariposa. Antiguamente la mariposa era un estilo mas rápido, pero desde la implantación del batido subacuático, las marcas han ido igualándose.²³ El estilo espalda es similar al crol, pero el nadador flota con la espalda en el agua. La secuencia de movimientos es alternativa: un brazo en el aire con la palma de la mano hacia afuera saliendo de debajo de la pierna, mientras el otro impulsa el cuerpo en el agua. También se utiliza aquí la patada oscilante.

²³ <http://www.efdeportes.com/efd37/espalda.htm>



En un principio, sobre el año 1912, este estilo se nadaba sobre el dorso del cuerpo con brazada doble, es decir, con movimientos de los brazos simultáneos y con patada de bicicleta (Imagen 4).

Imagen 4: Estilo Espalda



Fuente: <http://www.microsoft.com/spain/encarta/default.msp>

Con el tiempo el estilo ha ido evolucionando hasta nuestros días gracias a modificaciones en la técnica realizadas por nadadores como Kierfer en 1993, Vallerey en 1948 o To Stock en 1960, y con aportaciones de prestigiosos entrenadores como James Counsilman.²⁴ La natación de competición incluye pruebas individuales y por equipos. Las individuales se dividen por edad en Infantiles, Menores, Cadetes, juveniles, 1º categoría y Master y son las mismas para todas las categorías: 50 mts., 100mts., 200mts., 400mts., 800mts., 1500mts. LIBRE; 50mts., 100mts., 200mts. ESPALDA; 50mts., 100mts., 200mts., PECHO; 50 mts., 100mts., 200mts., MARIPOSA; 100mts., 200mts., 400mts. MI. En las carreras mixtas se utilizan los cuatros estilos de competición. En las pruebas de relevos los equipos están formados por cuatro nadadores que se van turnando; el total de tiempos determina cuál es el equipo ganador. En competiciones internacionales la longitud de las pruebas oscila entre los 50 y los 1.500 metros. Los récords mundiales sólo se reconocen cuando se establecen en piscinas de 50 m de longitud, la competencia se ha vuelto tan fuerte que ha sido necesario definir reglas muy precisas para los distintos estilos y para regular las condiciones físicas: tamaño y forma de la piscina, tipo de equipo, demarcación de los andaribeles, así como también la temperatura del agua la cual no debe ser inferior a los 24° y se debe mantener constante durante la competición. Los aparatos

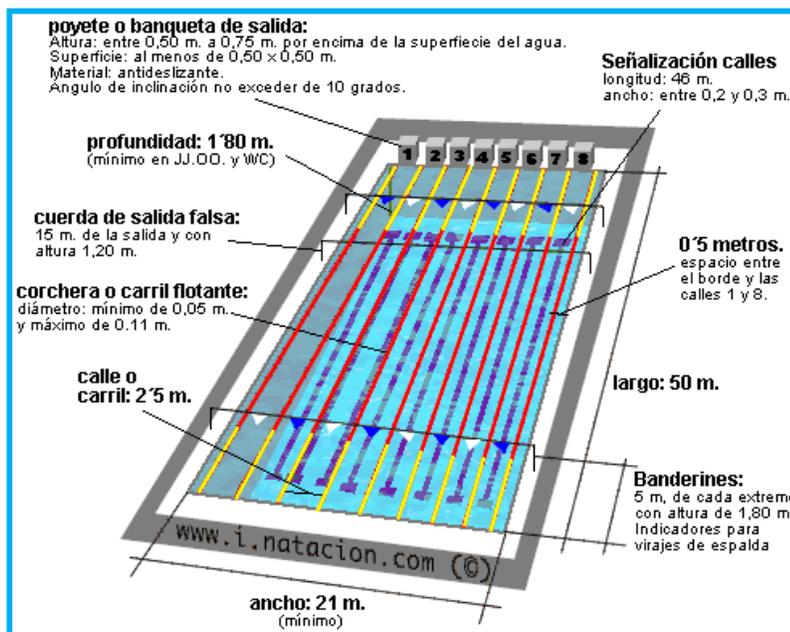
²⁴ Estilos de Natación en: <http://www.i-natación.com>. Página consultada el 03 de Octubre de 2011.



electrónicos para medir y cronometrar casi han sustituido a los jueces y cronometradores en los eventos de natación.²⁵ Las dimensiones de la piscina olímpica son de 21 metros de ancho por 50 mts. de largo con una profundidad de 1.80 mts., y se divide en ocho carriles de 2.5 mts. de ancho dejando a cada uno de los lados 0.5 mts para evitar las molestias producidas por el oleaje de los nadadores. Hay 9 Andariveles que dividen la piscina en 10 partes o calles, sólo 8 para competir, los 5 primeros metros y los 5 últimos serán de color distinto al resto del andarivel para indicar a los nadadores la cercanía a la pared de llegada o de volteo. También deberán tener otro color a los 15 metros de cada pared, y otra marca a los 25 m. Los nadadores más rápidos ocupan las calles centrales, mientras que los más lentos nadan en las calles laterales. En las pruebas de estilo libre, braza y mariposa los nadadores comienzan saltando desde una plataforma; en la prueba de espalda empiezan en el agua. Después de la orden de preparados, la carrera se inicia mediante un disparo. Los componentes o partes de una pileta de natación incluyen:

plataforma de salida en la cual el área superficial

Imagen 5: Pileta Olímpica



estará cubierta con material antideslizante con un asidero para que los espaldistas puedan agarrarse, cada una debe estar numerada en sus cuatro lados, de forma clara y visible. Los Banderines para las pruebas de espalda estarán

situados a 5 metros de la salida y a 5 de la pared de volteo, éstos sirven como referencia a los espaldistas para calcular la distancia a la pared tanto para no chocar como para realizar un correcto volteo. El hombre a lo largo de su historia ha vivenciado el medio acuático de distintas formas. Muchas de las citas y datos históricos en los que se menciona la relación del ser humano con el agua hace referencia a la utilización de determinadas técnicas deportivas y acciones que facilitaban una

²⁵ <http://www.argentina.gov.ar/argentina/portal/paginas.dhtml?pagina=2723>



seguridad ante imprevistos variados.²⁶ El origen de la natación es ancestral y se tiene prueba de ello a través del estudio de las más antiguas civilizaciones en donde el dominio de la natación, del agua, forma parte de la adaptación humana desde que los primeros homínidos se transformaron en bípedos y dominaran la superficie terrestre.²⁷ Los primeros registros históricos que hacen referencia a la natación aparecen en Egipto, en el año 5.000 a.C., en las pinturas de la Roca de Gilf Kebir,²⁸ pero hasta el esplendor de Grecia, la natación no se va a desprender de esa mera función de supervivencia; es entonces cuando este deporte pasa a ser una parte más de la educación tanto de los griegos como de los romanos,²⁹ existiendo una visión más recreativa del agua. Estos pueblos han dejado una buena prueba de lo que significaba para ellos el agua en diversas construcciones de piscinas artificiales. Sin embargo, el auge de esta actividad física decayó en la Edad Media, particularmente en Europa, cuando introducirse en el agua era relacionado con las enfermedades epidémicas que entonces azotaban, pero esto cambió a partir del siglo XIX, y desde entonces la natación ha venido a ser una de las mejores actividades físicas, además de servir como terapia y método de supervivencia.³⁰ En la era moderna, la natación de competición se instituye en Gran Bretaña a finales del siglo XVIII. La primera organización de este tipo fue la National Swimming Society, fundada en Londres en 1837. En 1869 se crea la Metropolitan Swimming Clubs Association, que después se convierte en la Amateur Swimming Association, ASA. El primer campeón nacional fue Tom Morris, quien gana una carrera de una milla en el Támesis en 1869. Hacia finales de siglo el deporte se estaba estableciendo también en Australia y Nueva Zelanda y varios países europeos habían creado ya federaciones nacionales. En los Estados Unidos los clubs de aficionados empezaron a celebrar competiciones en la década de 1870. En 1908 se organizó la Fédération Internationale de Natation Amateur, FINA, para poder celebrar carreras de aficionados.³¹ Este organismo es el gobernante mundial de las cinco disciplinas acuáticas de la natación, buceo, waterpolo, natación sincronizada y la natación en aguas abiertas.³² La competición femenina se incluyó por primera vez en los Juegos Olímpicos de 1912, los primeros juegos oficiales del Imperio

26 Gorgojo, E. En Federación Española de Natación (Ed.), *Historia de la Federación Española de Natación*. (pp. 33-48). Madrid: F.E.N. 1995

27 Hernández A., *Origen e inicios de la Natación*. En : Historia de la Natación, <http://www.i-natacion.com/articulos/historia/historia1.html>

28 Lewillie, L. *Research in swimming: historical and scientific aspects*. En A. Hollander, P. Huijing y D. Groot (Eds.), *Biomechanics and Medicine in Swimming IV* (pp. 7-16). Champaign: Human Kinetics, 1983

29 Rodríguez, L. *Historia de la Natación y evolución de los estilos*. *Natación, Saltos y Waterpolo*, 19 1998 (1), 38-49.

30 <http://www.i-natacion.com/articulos/historiadelanatacion/natacion1.html>

31 Ibid

32 <http://www.fina.org>



Británico, en los que la natación fue un componente importante, se celebraron en Canadá en 1930. La natación juega ahora un papel fundamental en varias otras competiciones internacionales, siendo las más destacadas los Juegos Pan-americanos y las competiciones asiáticas y mediterráneas.³³ La disciplina se introduce en nuestro país en el año 1850, a través de inmigrantes británicos, pero comienza a hacerse popular en las primeras décadas del siglo XX, debido a los buenos resultados obtenidos por algunos nadadores argentinos en competencias nacionales e internacionales. A principios de la década del 20 surge la Federación Argentina de natación, mientras que en 1922 nuestro país participa por primera vez de un certamen internacional: los Juegos Latinoamericanos, realizados en Río de Janeiro. En 1929 se realiza el primer Campeonato Sudamericano, en Santiago de Chile, y en la década del 70, se crea la Confederación Argentina de Natación.³⁴ La valoración del estado nutricional de un individuo comprende una serie de prácticas que conducen a conocer su estado nutricional tanto en la salud como en la enfermedad.³⁵ Cuando se evalúa lo primero que hay que definir es un objetivo, que debe ser claro, puntual y posible de evaluar. El segundo paso es la recolección de datos, para la cual el instrumento que se utilice debe ser confiable y responder a lo que el evaluador se propone averiguar. Luego, el siguiente paso es el análisis de los datos, transformar los datos obtenidos, en parámetros comparables. El cuarto paso es la comparación con los estándares de normalidad o de referencia, el quinto paso sería realizar las modificaciones correspondientes. En toda evaluación completa del estado nutricional los parámetros a analizar son antropométricos, bioquímicos, clínicos e historia de salud, entrenamiento o actividad física. Todos estos datos se registran en una anamnesis, en la que además se incluyen datos sociales útiles.³⁶ La antropometría es el estudio de las dimensiones morfológicas de las personas mediante mediciones. La ciencia que abarca el estudio de la morfología y composición corporal en relación con el movimiento y la función fue definida en 1972, por William Ross, como cineantropometría.

³³ Maglischo E. *"Nadar más rápido"*. Barcelona: Editorial Hispano Europea, 1992.

³⁴ <http://www.argentina.gov.ar/argentina/portal/paginas.dhtml?pagina=2723>

³⁵ Girolami H. *Fundamentos de Valoración Nutricional y Composición Corporal*. 1°ed. Bs As. El Ateneo, 2003.

³⁶ Onzari, Marcia, Ob cit. P 11



Comprende el estudio del ser humano en cuanto a tamaño, forma, proporción, composición, maduración y función grosera, y contribuye a la comprensión del crecimiento, la nutrición, el ejercicio y la performance.

Cuadro N° 1: Estructura de la Cineantropometría

Cineantropometria			
Interrelación cuantitativa entre estructura y función			
IDENTIFICACION Cine-antropo-metria Movimiento Hombre Medición	ESPECIALIZACION Para el estudio de: Forma Tamaño Proporción Composición Desarrollo Función	APLICACIÓN Para facilitar la comprensión del: Crecimiento Ejercicio Rendimiento Nutrición	AMBITO Incidencia: Educativo Deportivo Medico Social

Fuente: Onzari M. Fundamento de Nutrición en el Deporte.

La capacidad del individuo para realizar cualquier tipo de esfuerzo está íntimamente relacionada con la mayor o menor presencia de sus tejidos corporales. En los deportistas es necesario cuantificar tres tejidos fundamentales: adiposo, muscular y óseo. La composición corporal puede estimarse a través de dos métodos, bioquímico o por fraccionamiento anatómico. Químicamente el cuerpo se divide según su contenido de masa grasa MG y masa libre de grasa MLG, esta última está constituida por agua, proteínas y minerales; anatómicamente, se particiona al cuerpo en tejidos diseccionables, como piel, tejido adiposo, musculo, hueso y masa residual.³⁷ Esta medición desempeña un papel vital en el rendimiento de muchos deportes. A través de la cine antropometría, se puede evaluar la capacidad deportiva a través de las características antropométricas y realizar una detección de talentos entre otras cosas, así como también, es posible efectuar una evaluación longitudinal del deportista, para observar las modificaciones provocadas por el crecimiento, la nutrición y el entrenamiento. A menudo el interés del entrenador y del deportista se centra en la cantidad de tejido adiposo, pero otras características físicas, como la masa muscular, la masa ósea y la longitud de los miembros también son fundamentales, ya que las longitudes segmentarias influyen en la eficiencia del gesto técnico. Hay un biotipo determinado que influye positivamente en la realización de cada actividad deportiva. Al realizarla el nutricionista debe determinar las metas apropiadas de peso y composición corporal específicas de cada deporte, en cooperación con el entrenador y el

³⁷ Ibid p 90.



deportista.³⁸ Existe un organismo llamado Society for Advancement In Kinanthropometry ISAK, que propone lineamientos y recomendaciones para la evaluación antropométrica específica para deportistas, pero con un espectro para aplicaciones más amplio sobre la población general, teniendo como objetivo la estandarización del protocolo de medición y lograr que los datos recolectados se integren a nivel global. La proporcionalidad es la encargada de aportar un marco conceptual para valorar una parte o un segmento del cuerpo y su relación con otra parte de cuerpo y de esa manera obtener una apreciación de su tamaño relativo. Para el deporte en general y la natación en particular es importante conocer la manera como las proporciones corporales pueden influir en la actuación deportiva. La proporcionalidad corporal, depende de dos factores; uno es el hereditario y el otro es el ambiental que puede eventualmente modificar el crecimiento de los diversos segmentos del cuerpo lo cual influenciará “la performance” según el tipo de deporte que se practique. Para la natación es importante el criterio de Navarro Valdivieso,³⁹ sobre las características morfológicas que definen a los nadadores de élite, a saber, talla alta, diámetro biacromial “ancho” y diámetro bíliaco “estrecho”, extremidades superiores e inferiores largas y manos y pies grandes. La utilización del IMC como parámetro para determinar el peso ideal de un deportista está muy controvertida, incluso en población general. Tiene como ventaja la facilidad con que se obtiene, pero no determina la composición corporal. La problemática del IMC, se deriva de no ser más que una manipulación estadístico-matemática de dos variables de distinta dimensión: peso, volumen y talla, altura. La principal limitación que presenta es que se basa en el supuesto de que todo el peso que exceda de los valores determinados por la tabla de talla-peso corresponderá a masa grasa. Siendo evidente que dicho sobrepeso puede corresponder al aumento de masa muscular y/o masa ósea.⁴⁰

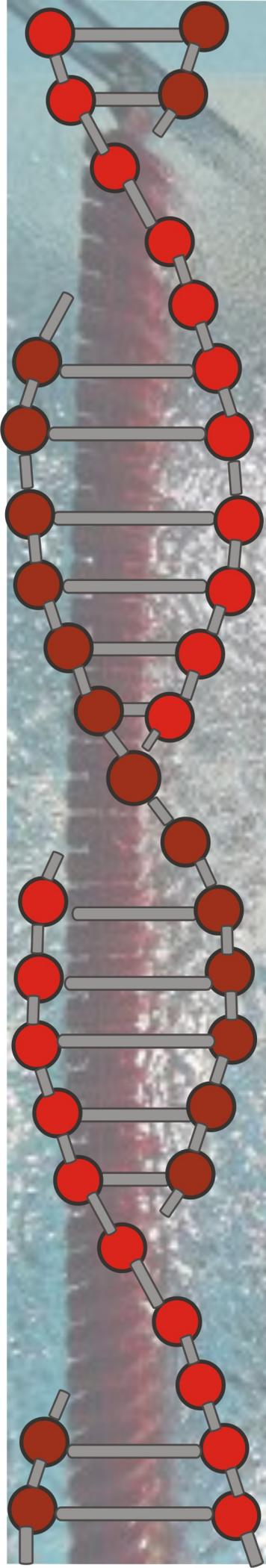
³⁸ Ibid p 85.

³⁹ Navarro Valdivieso F. Talentos y Natación. Publicación en línea noviembre 2003) Se consigue en: URL:http://www.Gobcan. Es/ deportes/programas/escuelas /congreso/ponencias/04_Fernando 20%Navarro.Doc.

⁴⁰ Kweitel S. *Índice de Masa Corporal: Herramienta poco Util para determinar el Peso Ideal de un Deportista*. En <http://www.cdeporte.rediris.es/revista/revista28/artIMC18.pdf>

Capítulo II

Metabolismo de
Hidratos de Carbono





Los requerimientos energéticos de cada deportista dependen del tamaño corporal, el crecimiento, la búsqueda de aumento o pérdida de peso y, sobre todo, del costo energético de su entrenamiento: frecuencia, duración e intensidad de las sesiones. Los programas de entrenamiento de los deportes varían de acuerdo con la modalidad del evento en el que compiten, su nivel y la etapa de la temporada deportiva.¹ El deportista debe someterse a un régimen dietético adecuado al incremento del gasto que sufre y al mayor recambio metabólico a que se ve sometido.² La mayor parte de los deportistas fracasan en cuanto al consumo calórico necesario para asegurar un óptimo rendimiento y mantener o incrementar su masa muscular.³ Una restricción del aporte calórico, o un agotamiento energético, es causa directa de trastornos metabólicos y reproductivos en deportistas mujeres y, posiblemente, en varones. Según Food and Nutrition Board, Institute of Medicine:

“El requerimiento energético estimado compatible con un buen estado de salud se define como la ingesta dietética de energía suficiente para mantener el balance energético en adultos sanos según la edad, sexo, peso, talla y nivel de actividad física”⁴

El gasto energético total diario está constituido por:⁵ El Gasto Energético Basal, el efecto térmico de los Alimentos y la Actividad Voluntaria. El gasto de energía Basal refleja la energía necesaria para mantener el metabolismo celular y de los tejidos, además de la energía necesaria para mantener la circulación sanguínea, la respiración, y los procesos gastrointestinal y renal.⁶ El efecto termogénico de los alimentos provoca un aumento del gasto energético, por encima del índice metabólico de reposo, que tiene lugar varias horas después de la ingestión de una comida; es producto del combustible utilizado en la digestión, el transporte, el metabolismo y el depósito de nutrientes. Representa un 10% del gasto energético diario para una dieta mixta, pero difiere según la degradación metabólica del sustrato ingerido.⁷ La actividad voluntaria o trabajo muscular se refiere al gasto energético necesario para el desarrollo de las diferentes actividades del individuo. De todos los componentes es el más variable.⁸ La realización regular de ejercicio físico a una intensidad media-alta ,60-70% de la capacidad aeróbica máxima o VO₂ máx., conduce a una serie de cambios

¹ Williams, M, Ob., cit., p. 22

² Onzari, Marcia, Ob., cit., p. 22

³ Pérez-Guisado J. “Rendimiento deportivo: Composición corporal, peso, energía, macronutrientes y digestión”. *Archivos de medicina del deporte* 2009. 26(133): 389-394. Departamento de Medicina, Facultad de Medicina de Córdoba.

⁴ Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids. Food and Nutrition Board. Institute of Medicine. Septiembre 2002.

⁵ Ibid

⁶ Ibid

⁷ López B, Suárez M. *Fundamentos de Nutrición Normal*. Editorial El Ateneo, 2002.

⁸ Ibid



metabólicos y fisiológicos, que marcan las diferencias nutricionales con respecto a las personas sedentarias.⁹ Respecto al total de calorías ingeridas, los hidratos de carbono deben aportar un 55-60% de las mismas, las proteínas un 10-15% y las grasas un 20-25%, no superando los ácidos grasos saturados el 10% del aporte calórico total, debiendo ser el aporte calórico del ácido linoleico el 3-5% y el del ácido linolénico el 0.5-1%. En las fases de mayor entrenamiento, se debe aumentar el porcentaje de hidratos de carbono hasta el 65-70%.¹⁰

Tabla N° 1: Kilocalorías por hora y por minutos de actividad física según peso

Nadar	56 kg. de peso		93 kg de peso	
	Kcal./Hr	Kcal/min	Kcal./Hr	Kcal/min
*1 yarda = 914 cms				
Espalda 20 yds/min*	194	3.23	316	5.26
Espalda 40 yds/min	241	4	392	6.53
Pecho 20 yds/min	482	8	786	13.1
Pecho 40 yds/min	586	9.7	956	15.9
Mariposa	241	4	392	6.53
Crawl 20 yds/min	532	8.86	869	14.48
Crawl 50 yds/min	347	5.78	565	9.41

Fuente: Adaptado de Onzari M. *Fundamentos de Nutrición en Deporte*

El consumo alto de Hidratos de Carbono en el plan de alimentación durante la etapa de entrenamiento es necesario para mantener los depósitos corporales adecuados y para preservar las capacidades de performance.¹¹ La cantidad de carbohidratos a incorporar en el plan de alimentación del deportista está influenciada por el total ingerido habitualmente por el deportista, por eso la progresión debe ser lenta. La cantidad prescrita se debe realizar en relación al peso corporal, Gramos/Kg. peso corporal actual.¹²

⁹González-Gross M., Gutiérrez A., Mesa J L., Ruiz-Ruiz J., Castillo M. J. Ob., cit., p. 22

¹⁰ Ibid

¹¹ Wolfe RR. Metabolic interactions Between glucose and fatty acids in Humans. Am J. Clinical Nutrition, 67 (supl.) 519 S, 1998.

¹² Yanik Rodriguez E., *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*: 16 (1), 2002.



El rango de recomendaciones para el atleta va desde 6 a 10 gramos de Hidratos de Carbono por Kilogramos por día.¹³

Tabla Nº 2: Recomendación de HC/Kg de peso corporal en función del tiempo de entrenamiento.

Tipo de deporte	g HC/ Kg de peso
1 hora de entrenamiento diaria	6-7
2 horas de entrenamiento diarias	8
3 horas de entrenamiento diarias	9-10
2 sesiones de entrenamiento al día (4 horas)	10

Fuente: Onzari M. *Fundamentos de Nutrición en Deporte*

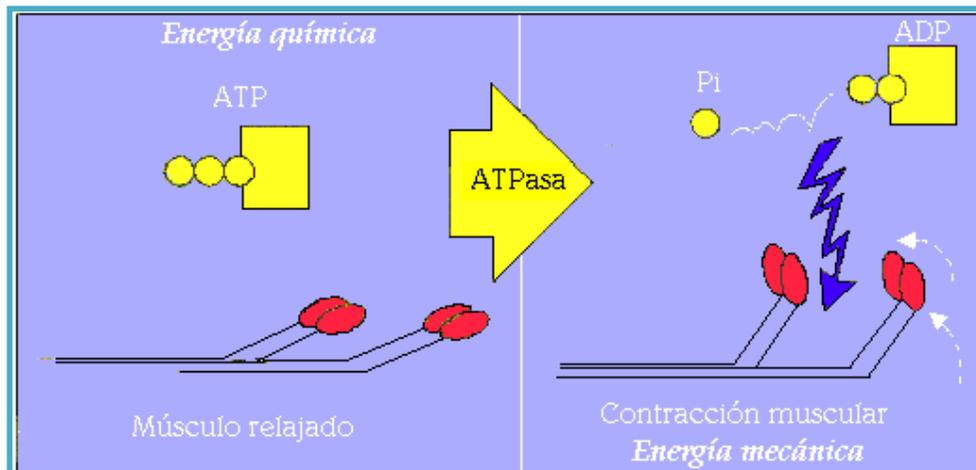
Los carbohidratos son la principal fuente de energía para el organismo debido a su rápida utilización, se almacenan en forma de glucógeno en el músculo y en el hígado. Este último regula la concentración de glucosa en sangre y es esta la que alimenta el cerebro en forma constante. El glucógeno muscular debe abastecer las necesidades del músculo para llevar a cabo la actividad deportiva. Existen dos tipos de hidratos de carbono los simples que son de una muy rápida absorción por lo tanto rápidamente se encuentran en sangre para su utilización, como por ejemplo, azúcar, jugos de frutas, frutas, mermeladas, dulce de batata; y los Complejos que son de absorción más lenta pero que permitirán un adecuado llenado de las reservas de glucógeno en músculo e hígado, estos son las pastas, el arroz, la harina de maíz, el pan, papa, las legumbres, entre otros. Íntimamente relacionado a la clasificación anterior se encuentra el concepto de índice glucémico que es el tiempo que pasa desde que se ingiere el alimento hasta que puede ser utilizado. Este índice va a depender de la forma molecular, de la preparación a la que fue sometido el alimento y a su contenido de proteínas, grasas y fibra. En general los hidratos de carbono simples son de alto índice glucémico y los complejos de bajo índice glucémico. La energía es obtenida de las grasas y de los hidratos de carbono siendo en menor medida brindada por el consumo de proteínas. Las reservas corporales de carbohidratos se preservan o mantienen si se consumen cantidades adecuadas antes, durante e inmediatamente después del ejercicio. El objetivo principal es brindar glucosa al músculo esquelético, y glucosa y fructosa al hígado, para la síntesis de

¹³ Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canadá and the American College of Sports Medicine. Nutrition and Athletic performance. *Journal of the American Dietetic Association*. March, 2009.



glucógeno en este órgano.¹⁴ Con el objetivo de aumentar las reservas de glucógeno hay una manipulación dietética y del entrenamiento llamada Supercompensación del Glucógeno, con este procedimiento se aumenta el rendimiento deportivo y se retrasa la fatiga muscular. La base teórica de este plan fue propuesta por Bergmstrom y col. en el año 1967 y consiste en lograr una depresión de glucógeno a través de poca ingesta de Hidratos de Carbono, para luego súper compensar las reservas. Este método aumenta un 40% o más las reservas por encima de lo normal. El músculo satisface sus demandas energéticas durante el ejercicio a través de los sustratos que provienen de las reservas del organismo y de la ingesta diaria de los nutrientes. En última instancia la energía es derivada en forma de un alto compuesto energético conocido como adenosín trifosfato: ATP, el cual se acumula en las células musculares. Cada molécula que pierde un fosfato se convierte en ADP y se liberan 7 Kilocalorías. Siendo sus reservas limitadas como para que el ejercicio dure unos pocos segundos. Por ello, para facilitar la continuidad de la actividad física, las reservas de ATP pueden restaurarse a partir de cualquiera de los tres sistemas energéticos, dependiendo siempre su utilización; en función del tipo de actividad física que se esté llevando a cabo.¹⁵

Figura 1: La ruptura de un enlace rico en energía de la molécula de ATP



Fuente: Cátedra I de Fisiología Humana – Facultad de Medicina – Universidad nacional del Nordeste

¹⁴ Coyle E. Elección del tiempo y método del aumento de la ingesta de carbohidratos para hacer frente al entrenamiento intenso, la competencia, y la recuperación. *Journal of Sports Sciences* 1991;9:29-52

¹⁵ Jürgen weineck, "Salud, Ejercicio y Deporte", Editorial Paidotribo, España, 20001, p.56.



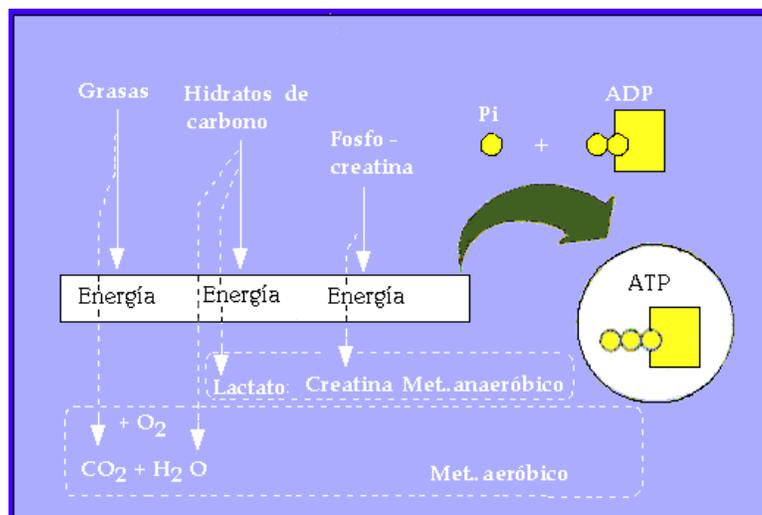
METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO

Los Sistemas Energéticos a partir de los cuales se produce la resíntesis del ATP para realizar el ejercicio físico son:¹⁶ El sistema Anaeróbico Aláctico: ATP y fosfocreatina: PC, La glucólisis anaeróbica y el Sistema aeróbico u oxidativo. El sistema Anaeróbico Aláctico, no utiliza Oxígeno y no forma ácido láctico, proporciona energía en actividad de muy alta intensidad y corta duración, y también al inicio de cualquier actividad física, siendo los sustratos más importantes son el ATP y PC, que proporcionan energía suficiente para mantener una intensidad de ejercicio desde pocos segundos hasta 1 minuto. Para que los niveles de ATP no decrezcan considerablemente deben predominar otras vías metabólicas como por ejemplo, Glucólisis Anaeróbica o Sistema de Acido Láctico.

“La Glucólisis se refiere a la degradación de la Glucosa a Piruvato, ante la ausencia de Oxígeno se transforma en ácido láctico. Este metabolito puede convertirse en glucosa o en glucógeno nuevamente y de ésta manera emplearse como energía”¹⁷

Si el individuo continúa con la actividad y supera la capacidad de remover el ácido láctico, este se acumulará y causará Fatiga. En Natación este sistema incluye las pruebas como 50 mts. o 100 mts. Pecho, Crawl o Mariposa, en las que se tarda entre 1-2 minutos. Sistema anaeróbico u oxidativo: ocurre dentro de las mitocondrias y es encargado de oxidar las grasas, el glucógeno, glucosa y proteínas, éstas son utilizadas a través del ciclo de Krebs para obtener mayor energía que la que se obtiene por la vía de la glucólisis.

Figura N° 2: Rutas metabólicas en el organismo



Fuente: Cátedra I de Fisiología Humana. Facultad de Medicina Universidad del Nordeste

¹⁶ En http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes.../Unidad_8.pdf consultado 20/03/2012.

¹⁷ López, L., Suarez M., Ob., cit., p. 23.



METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO

En el ciclo de Krebs se obtiene ATP y se forma Dióxido de Carbono e hidrogeniones, cuyos electrones son transferidos a la cadena respiratoria mitocondrial, donde reaccionan con Oxígeno formando Agua y generando mayor cantidad de energía por el acoplamiento entre los fenómenos de oxidación y reducción. Este mecanismo aeróbico predomina en los eventos prolongados, aunque presenta una limitación en lo que afecta a la cantidad de sustratos y oxígeno, este último factor depende directamente de los procesos respiratorios y cardiovasculares, estos interactúan desde la primera contracción muscular. El tiempo y la intensidad del esfuerzo, el entrenamiento y también la alimentación determinan el predominio de uno u otro sistema.¹⁸ Si el ejercicio persiste en frecuencia y duración, se van a producir adaptaciones en los sistemas del organismo que facilitarán las respuestas fisiológicas cuando se realiza la actividad física nuevamente.

Se denomina metabolismo al conjunto de reacciones químicas catalizadas enzimáticamente de forma regulada y coordinada y tienen lugar en las células vivas, este se divide en catabolismo, que es la fase degradativa, y en anabolismo que es la fase constructiva o biosintética. Ambos tienen lugar simultáneamente en las células,¹⁹ a través de un conjunto de procesos enzimáticos bien definidos, la célula extrae energía y la hace disponible para que se realicen una gran variedad de procesos celulares. Para la glucosa, los ácidos grasos y los aminoácidos existe un proceso metabólico único acompañado cada uno de ellos de un estricto mecanismo de regulación: control metabólico.²⁰ Los hidratos de carbono, fundamentalmente el glucógeno y la glucosa, constituyen el sustrato energético más importante para la fibra muscular activa durante el ejercicio físico, de tal forma que una de las principales causas de fatiga muscular se asocia a la falta de disponibilidad de carbohidratos para la obtención de energía. Asegurar un aporte de carbohidratos es esencial para elevar el rendimiento deportivo. Su ingesta es fundamental en cualquier tipo de situación deportiva, pero especialmente en aquellas que su duración es superior a una hora.²¹ Es preciso prestar una mayor atención a la ingesta de vitaminas y minerales, especialmente las vitaminas del grupo B, así como al cinc y al cromo. Esto permite optimizar el metabolismo de los hidratos de carbono, limitantes últimos de la duración del ejercicio. Durante la fase de entrenamiento, la dieta debe aportar un 60% carbohidratos, la ingesta proteica se cifra en torno a 1,2- 2 g/kg/día y, en general, se

¹⁸ Onzari, M. *Fundamentos de Nutrición en el Deporte*, 1ª. Ed., El Ateneo 2008.

¹⁹ Garrido Pertierra A., Olmo R., Castel Aznar C., Tejón López C. "Bioquímica Metabólica, conceptos y tests", Ed. Tébar, 2001.

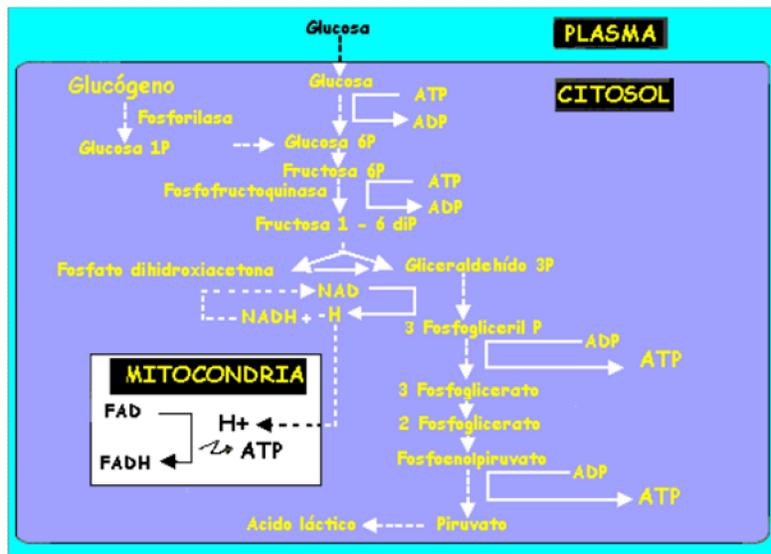
²⁰ En www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes../Unidad_8.pdf consultado 20/03/2012.

²¹ Arasa Gil M., *Manual de Nutrición Deportiva*, Ed. Paidotribo, España 2005.



deben seguir las recomendaciones de la pirámide nutricional.²² La mayoría de los deportes se realizan a intensidades superiores al 60-70% del Volumen de Oxígeno Máximo, es decir, cerca del límite de la capacidad máxima de absorción de oxígeno del organismo, por lo que la fuente energética principal son los carbohidratos. Las vías enzimáticas relacionadas con el metabolismo de la glucosa son: oxidación de la glucosa, formación de lactato, metabolismo del glucógeno, gluconeogénesis y vía de las pentosas fosfato. La oxidación de la Glucosa involucra un conjunto de reacciones enzimáticas, ligadas una de la otra y vigiladas por un estricto control metabólico, todo con el único fin, de hacer disponible para la célula, la energía química contenida en la glucosa. La Glucólisis se realiza en el citosol y comprende la conversión de glucosa en piruvato. En este proceso participan 10 enzimas diferentes que catalizan diez reacciones secuenciales, las cuales se pueden dividir en tres etapas: formación de fructosa 1,6- bisfosfato a partir de glucosa, formación de triosas fosfato (gliceraldehido 3-fosfato y dihidrixiacetona fosfato) a partir de fructosa 1,6-bisfosfato y formación de piruvato a partir de gliceraldehido 3-fosfato.

Figura N° 3: Glucólisis Anaeróbica



Fuente: Catedra I de Fisiología Humana. Facultad de Medicina. Universidad Del Nordeste

Cuando la cantidad de oxígeno disponible para la célula es limitada, como ocurre en el músculo durante la actividad intensa, el NADH generado durante la glucólisis no puede reoxidarse a tasas comparables en las mitocondrias y con la

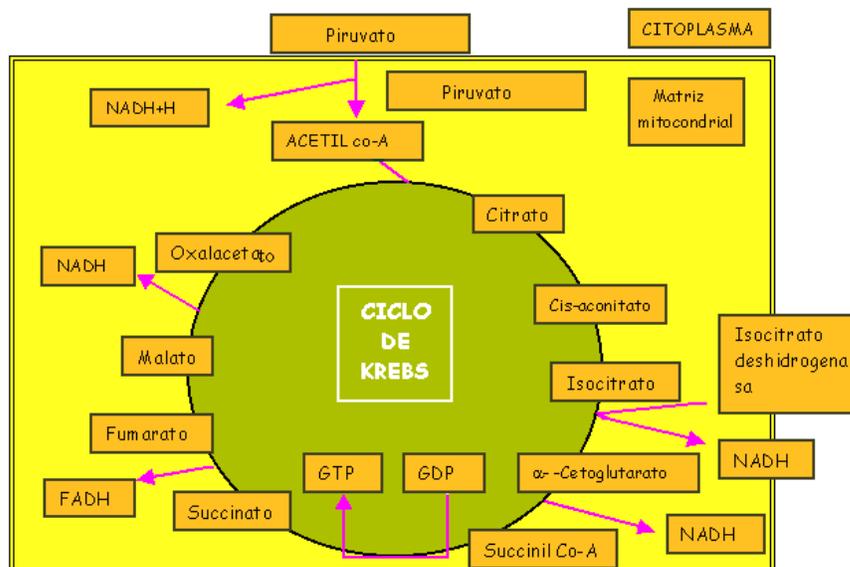
²² González-Gross M., Gutiérrez A., Mesa J L., Ruiz-Ruiz J., Castillo M. J. Ob., cit., p. 22



METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO

finalidad de mantener la homeostasis, el piruvato es entonces reducido por el NADH para formar lactato, reacción catalizada por la *lactato deshidrogenasa* esta desviación metabólica del piruvato mantiene a la glucólisis operativa bajo condiciones anaeróbicas. Con la importación del piruvato hacia la mitocondria y su transformación en acetil-CoA se inicia la siguiente etapa de la oxidación de la glucosa. Las mitocondrias albergan la enzima piruvato deshidrogenasa, las enzimas del ciclo de Krebs, las enzimas que catalizan la oxidación de los ácidos grasos y las enzimas y proteínas involucradas en el transporte de electrones y síntesis de ATP, por lo que las hace ser, los centros del metabolismo oxidativo en eucariontes. Una vez formado el piruvato, este se transloca hacia el interior de la mitocondria, en donde será transformado en Acetil CoA, vía un reacción de tipo descarboxilación oxidativa. Las coenzimas y grupos protéticos requeridos en esta reacción son pirofosfato de tiamina (TPP), dinucleótido de flavina y adenina (FAD), dinculeótido de niacina y adenina (NAD⁺) y lipoamida (ácido lipóico). He aquí la importancia de las vitaminas del complejo B en el metabolismo de Hidratos de Carbono.

Figura Nº 4: Ciclo de Krebs



Fuente: Cátedra I de Fisiología Humana – Facultad de Medicina – Universidad nacional del Nordeste



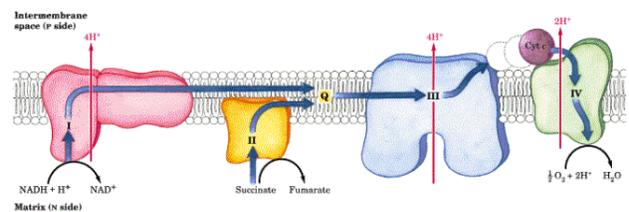
METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO

La descarboxilación oxidativa del piruvato, dirige a los átomos de carbono de la glucosa a su liberación como CO₂ en el ciclo de Krebs y por consiguiente, la producción de energía. Este proceso, se inicia con la condensación irreversible de las moléculas de Acetil-CoA y oxaloacetato y su producto es el citrato. A partir de citrato, se despliega una serie de reacciones irreversibles, que culminan con la generación de otra molécula de oxaloacetato, reacción catalizada por un complejo enzimático denominado *complejo del Alfa-cetoglutarato deshidrogenasa* que requiere como coenzimas y grupos prostéticos a TPP, FAD, NAD⁺ y lipoamida, igual a los requeridos por el complejo de la piruvato deshidrogenasa. El ciclo de Krebs es la vía común para la oxidación aeróbica de los sustratos energéticos, condición que convierte a este proceso enzimático en la vía degradativa más importante para la generación de ATP. Los 3NADH y el FADH₂ liberados en el ciclo de Krebs, son reoxidados por el sistema enzimático transportador de electrones, estableciendo así un flujo de electrones, los cuales son dirigidos hacia el O₂ como aceptor final, los productos de este proceso son una molécula de agua y una gran cantidad de energía liberada, energía que es utilizada para sintetizar ATP. Al acoplamiento entre la oxidación de los equivalentes reductores (NADH, FADH₂) y la síntesis de ATP (ATP sintetasa) se les conoce como fosforilación oxidativa.²³

La cadena transportadora de electrones es una serie de cuatro complejos (I, II, III, IV) a través de los cuales pasan los electrones. Durante el flujo de electrones por la cadena respiratoria se realiza una transferencia de protones (H⁺) vía los Complejos I, III y IV que va desde la matriz de la mitocondria hacia la zona localizada entre la membrana mitocondrial interna y externa

(espacio intermembranal). La coincidencia de un flujo de electrones y de protones a través de una membrana lipídica ocasiona la generación de un gradiente de pH y un potencial de membrana, ambas condiciones constituyen una fuerza protón-motriz que se utiliza para dirigir la síntesis de ATP vía la enzima ATP sintetasa. Los residuos de

Figura 5: Complejos de la cadena Respiratoria.



Fuente: Cátedra I de Fisiología Humana – Facultad de Medicina – Universidad nacional del Nordeste

²³ Cátedra I de Fisiología Humana – Facultad de Medicina – Universidad nacional del Nordeste en <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/...ejer/fisiologiadellejercicio.pdf>



glucosa están unidos mediante enlaces glucosídicos, los principales depósitos de glucógeno en los vertebrados se encuentran en el músculo esquelético y en el hígado. La degradación de estas reservas de glucosa o movilización del glucógeno tiene como finalidad suministrar glucosa 6-fosfato, que se metaboliza mediante la glucólisis. El hígado libera glucosas a sangre durante la actividad muscular y los intervalos entre comidas para que puedan consumirla principalmente el cerebro y músculo esquelético. Esta degradación esta regulada por las hormonas adrenalina en músculo y glucagón en hígado y la síntesis de glucógeno la realiza la célula de una manera totalmente diferente al mecanismo de su hidrolización, durante este proceso la glucosa se fosforila y se transforma en glucosa 1-fosfato, luego se transforma en glucosa UDP, uridindifosfato, que se convierte en glucógeno al unirse a otras moléculas de glucosa por acción de la enzima glucógeno sintetasa.²⁴ Esto tiene lugar cuando los niveles de insulina están altos y los de glucagón y hormonas del estrés están bajos; esto aumenta la captación de la glucosa por las células, se activa la glucogeno sintetasa y de inhibe la glucógeno fosforilasa.²⁵ Las células animales deben ser capaces de sintetizar glucosa a partir de otros precursores y también de mantener las concentraciones sanguíneas de la misma dentro de límites estrechos, tanto para el funcionamiento adecuado de esos tejidos como para proporcionar los precursores para la síntesis de glucógeno. La vía de la gluconeogénesis permite obtener glucosa de fuentes no provenientes de los Hidratos de Carbono, cuando la alimentación no aporta lo suficiente, en condiciones anaerobias la glucosa es el único combustible que puede suministrar energía al músculo. El hígado y el Riñón son los principales órganos gluconeogénicos.²⁶ La actividad física aumenta la necesidad de vitaminas y minerales, la que en general puede satisfacerse con el consumo de una dieta variada.²⁷ El denominado complejo vitamínico B incluye los siguientes compuestos: Tiamina (B₁), Riboflavina (B₂), ácido pantoténico, ácido nicotínico, piridoxina B₆, biotina, ácido fólico y cobalamina (B₁₂). Normalmente se utilizan en el interior de las células como precursoras de las coenzimas, a partir de las cuales se elaboran los miles de enzimas que regulan las reacciones químicas del organismo. Son esenciales en el sentido de que los tejidos corporales no pueden sintetizarlas, o si las producen, lo hacen en cantidades tan insignificantes que no es posible cubrir las necesidades corporales del individuo.

²⁴ Onzari, Marcia,. *Fundamentos de Nutrición en el Deporte*, Cap. siete "Recomendación de Nutrientes" 1ª. Ed., El Ateneo 2008.

²⁵ Saris W., Jeukendrup A., *Metabolismo de Carbohidratos y grasas durante el ejercicio*. Resúmenes del Simposio Internacional de Nutrición e Hidratación Deportiva para la Actividad Física, la Salud y el Deporte de Competencia. Proceedings. Servicio Educativo Biosystem., 1997.

²⁶ Onzari, Marcia. Ob., cit., p. 30.

²⁷ Ibid.



Las vitaminas del complejo B implicadas mayormente en el metabolismo de los Hidratos de Carbono son: Tiamina, que forma parte de una importante coenzima: Pirofosfato de Tiamina necesaria para la conversión de piruvato a Acetil-CoA, paso esencial en la producción de energía.

Tabla Nº 3: Recomendaciones de Vitaminas para Atletas mayores de 15 años

Vitaminas solubles en agua (Complejo B)		
	HOMBRES	MUJERES
Tiamina	1,5 mg	1,1 mg
Riboflavina	1,7-1,8 mg	1,3 mg
Niacina	19-20 mg	15 mg
Piridoxina	2 mg	1,5-1,6 mg
Biotina	100-200 mg	100-200 mg
Acido Fólico	200 mg	180 mg
Cobalamina	2 mg	2 mg

Fuente: Onzari M. *Fundamentos de Nutrición en Deporte*.

Si durante la actividad física el nivel de Tiamina es deficiente, no se alcanza la mayor producción de Acetil-CoA; por lo tanto, aumenta la cantidad de piruvato que se convierte en ácido láctico y es posible que se desarrolle fatiga. Por este motivo las necesidades de esta vitamina se relacionan con el gasto total de energía. La ingesta diaria recomendada es de 0,5 mg/1000 Kcal, pero en la población de deportistas puede ser ligeramente más alta.²⁸ Las fuentes naturales de esta vitamina son los granos enteros, carne porcina, hígado, legumbres y levadura de cerveza. También en carne bovina y de pescado, nueces, huevo. La harina integral conserva la Tiamina. La Riboflavina interviene en el metabolismo mitocondrial de la energía; funciona como coenzima en el grupo de flavoproteínas comprometidas con oxidaciones biológicas, la más común de las cuales es flavina- adenina dunicleótido (FAD).²⁹ Los alimentos de origen animal son más ricos que los vegetales en Riboflavina, siendo la leche es una fuente importante de la misma, además son ricos en riboflavina el hígado, riñón, carnes, pescado, y yema de huevo. Entre los vegetales se encuentran la espinaca,

²⁸ Williams M. Suplementación Vitamínica y performance deportiva. Resúmenes del Simposio Internacional de Nutrición e Hidratación Deportiva para la Actividad Física, la salud y el deporte de Competencia. Proceedings. Servicio educativo Biosystem. 66-80, 1997.

²⁹ Williams M. Ob., cit., p. 34



METABOLISMO DE HIDRATOS DE CARBONO

tomate, zanahoria.³⁰ La Niacina funciona como coenzima del NAD, nicotinamida-adenina- dinucleótido, que desempeña un papel importante en la glucólisis. También integra la molécula de nicotinamida-adenina-dinucleotido-fosfato NADP, estas forman parte de sistemas enzimáticos involucrados en la respiración celular, y son necesarias para la respiración de los tejidos y la síntesis de las grasas, por lo que su deficiencia podría influir en la performance deportiva de varias maneras. Es posible que la deficiencia afecte la glucólisis y los procesos oxidativos en el ciclo del ácido cítrico, por lo que tanto la performance aeróbica como la anaeróbica podrían reducirse. El hígado y la carne son fuentes naturales ricos en ácido nicotínico, también se encuentra en huevos, granos enteros de cereales y maní. La Biotina es una parte esencial de las enzimas que transportan grupos carboxílicos y fijan el dióxido de carbono a los tejidos, desempeña un papel fundamental en el metabolismo de Hidratos de Carbono, las grasas y los Aminoácidos de cadena ramificada. Existe una producción endógena de biotina por parte de los microorganismos del tracto Intestinal. Actúa en la conversión de piruvato en oxaloacetato, catalizado por piruvato carboxilasa, enzima dependiente de biotina. Ésta es una importante reacción alimentadora del ciclo de Krebs. También esta involucrada en la gluconeogénesis. La biotina está ampliamente distribuida en alimentos de origen animal y vegetal. Hígado, riñón, leche, yema de huevo, tomate, levadura.

³⁰ Blanco A., *Química Biológica*, 7ª edición, Buenos Aires, Ed. El Ateneo, 2002

Capítulo III

Rendimiento Deportivo
y fatiga Muscular





En los últimos tiempos se investigaron numerosos procedimientos para mejorar el rendimiento deportivo más allá del entrenamiento en sí. Una de las áreas más estudiadas es el efecto de la alimentación sobre el desempeño deportivo. Además de las características genéticas, el entrenamiento y la alimentación, otros factores que influyen en el éxito deportivo son el descanso, la mentalización, la motivación y el medio ambiente propicio. La capacidad para obtener un buen rendimiento en el deporte depende principalmente de dos factores: las características genéticas y el tipo de entrenamiento, lo primero y principal son las características genéticas. El deportista debe poseer las características necesarias para obtener éxito en el deporte escogido. No obstante, salvo que siga un programa de entrenamiento adecuado que le permita maximizar su potencial genético, su rendimiento estará por debajo de lo que se considera óptimo. El tiempo de entrenamiento es el factor diferenciador más importante entre deportistas que cuentan con un mismo potencial genético; el mejor entrenado de todos ellos será el que obtenga mejores resultados. Independientemente del ámbito en el que se compita, tanto en un campeonato Internacional como en uno universitario, las características genéticas y el entrenamiento son los dos factores críticos que determinan el éxito. No obstante, el estado nutricional del deportista también ejerce una influencia significativa en el rendimiento deportivo. Una ingesta inadecuada de determinados nutrientes puede afectar al rendimiento deportivo debido a un aporte insuficiente de energía, una incapacidad para regular el metabolismo del ejercicio de forma óptima o una síntesis reducida de los tejidos o enzimas clave para el organismo. Por otra parte, un consumo excesivo de algunos nutrientes también puede afectar el rendimiento deportivo e incluso la salud del deportista, debido a que puede provocar disfunción de los procesos fisiológicos normales o un cambio no deseable de la composición corporal.¹ La nutrición deportiva es un área de estudio relativamente nueva, cuyo objetivo es la aplicación de los principios nutricionales como contribución al mantenimiento de la salud y la mejora del rendimiento deportivo², está enfocada básicamente a dos grupos de personas: a los deportistas de elite o alto rendimiento y a deportistas amateur o personas físicamente activas que presentan necesidades nutricionales particulares, de acuerdo a su estado fisiológico y a sus objetivos específicos.³ Los beneficios de una dieta adecuada son más evidentes en el área del desempeño competitivo, en la que las estrategias nutricionales ayudan a los deportistas a dar su mejor prestación reduciendo o retardando la aparición de los

¹ Williams, M. *Nutrición para la Salud, la Condición Física y el Deporte*. Ed. Paidotribo, 2002.

² Ibid

³ Onzari, Marcia, *Alimentación y Deporte*, Guía práctica. Ed. El Ateneo, 2010.



factores que de otra forma ocasionarían fatiga. Hay que considerar la fatiga como el complejo proceso que abarca todos los niveles de la actividad del organismo y que se manifiesta en el conjunto de los cambios relacionados con las transformaciones de la homeostasis, el sistema regulador, vegetativo y ejecutivo, como el desarrollo del sentido del cansancio y la disminución temporal de la capacidad del trabajo.⁴ Este proceso puede ocurrir a nivel local, es decir, en un solo músculo y se denomina fatiga física o en un grupo determinado de músculos, o a nivel general, afectando a todo el organismo del deportista. Este estado indica una disminución de la capacidad de rendimiento como reacción a las cargas del entrenamiento, por ejemplo, el ritmo de un nadador puede hacerse más lento o la fuerza de las contracciones musculares isotónicas máximas pueden disminuir. La aparición de la fatiga depende del entrenamiento, particularmente de su intensidad y puede ocurrir casi inmediatamente del comienzo del mismo. En función de los diferentes objetivos del entrenamiento en la natación, las posibles causas de fatiga pueden ser según Zintl:⁵ disminución de las reservas energéticas como por ejemplo fosfocreatina y glucógeno, acumulación de sustancias intermedias y terminales del metabolismo como lactato o urea, inhibición de la actividad enzimática por sobreacidez o cambios de la concentración de las enzimas, desplazamiento de electrolitos como el potasio y el calcio en la membrana celular, disminución de las hormonas por el esfuerzo fuerte y continuo como adrenalina y noradrenalina sustancias de transmisión, la dopamina en el sistema nervioso central, cambios en los órganos celulares y en el núcleo de la célula, procesos inhibidores a nivel del sistema nervioso central por la monotonía de las cargas, cambios en la regulación a nivel celular dentro de cada uno de los sistemas orgánicos. La magnitud de la carga de entrenamiento está estrechamente relacionada con la relevancia de los cambios de la homeostasis y se refleja en la duración de los procesos de recuperación. Por ejemplo, una carrera de 100 metros en natación produce una conversión significativa de ATP, un aminoramiento de Fosfocreatina, un incremento de ácido láctico en la sangre y un aumento de los aminoácidos gamma en el cerebro, estos factores son responsables de la fatiga en menos de un minuto y hacen una repetición inmediata prácticamente imposible. En casos de cargas pequeñas y medias, la recuperación se realiza en unas decenas de minutos o en varias horas: las cargas grandes pueden prolongar el periodo de recuperación varios días. Según los datos sobre el curso del periodo de recuperación, el volumen de los entrenamientos pueden valorarse objetivamente no sólo con los diversos índices

⁴ Platonov, V.N. Teoría general del entrenamiento deportivo Olímpico. Barcelona. Paidotribo. 2001.

⁵ Zintl, F. (1991). *Entrenamiento de la resistencia*. Barcelona. Martínez Roca.



fisiológicos y bioquímicos, sino también, con características relativamente simples, pero bastante objetivas; color de la piel, concentración, estado general del deportista.⁶

Tabla Nº 4: Características de los tipos de entrenamiento.

Carga	Criterios de las magnitudes de la carga	Objetivos de acción
Pequeña	Comienzo de la primera fase del periodo de rentabilidad estable (15-20% del volumen de trabajo efectuado antes del comienzo de la fatiga evidente)	Mantenimiento del nivel logrado de preparación, aceleración de los procesos de recuperación después de las cargas anteriores
Media	Inicio de la segunda fase de la capacidad de trabajo estable (40-60% del volumen del trabajo efectuado antes del comienzo de la fatiga evidente)	Mantenimiento del nivel logrado de preparación, solución de los objetivos particulares de la preparación
Considerable	Principio de la fase de la fatiga oculta (compensada) (60-75% del volumen del trabajo efectuado antes del comienzo de la fatiga evidente)	Estabilización y posterior aumento de la preparación
Grande	Comienzo de la fatiga evidente	Aumento de la preparación

Fuente: Platonov, V.N.. Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico. Barcelona. Paidotribo. 2001.

Gran parte del tiempo empleado en el entrenamiento está dirigido a la mejora de la resistencia muscular a la fatiga que produce una reducción de la velocidad natatoria, aunque las causas no son las mismas en todas las pruebas los nadadores experimentan fatiga en pruebas tan cortas como las de 25 metros causando un descenso en la velocidad en los últimos 5 - 10 metros. Esto ocurre a pesar de que ellos no sufren dolor ni se agotan. En carreras más largas, 400-1500m, experimentan una fatiga distinta, una pérdida de potencia muscular y una sensación general de malestar. Generalmente la fatiga es una serie compleja de acontecimientos que implican a varios aspectos de los sistemas de producción de energía. Es difícil identificar a un solo aspecto como el factor determinante y responsable de la pérdida o reducción de la velocidad natatoria. Aunque la disponibilidad de energía puede reducir la capacidad del muscular para generar tensión, los sistemas energéticos no pueden ser considerados como únicos responsables de todas las formas de fatiga. Las teorías de mayor aceptación que explican las causas de la fatiga son las que explican Costill y col,⁷ ellos sostienen que la localización de la fatiga debe ser múltiple. Sin embargo, se admite generalmente que la fatiga y el agotamiento durante la natación dependen de la disponibilidad de energía, de la acumulación de productos metabólicos de desecho

⁶ Ibid

⁷ Costill, D.L; Maglischo, E.W; Richardson, A.B. (1998). *Natación*. Barcelona. Hispano Europea.



y de limitaciones del sistema nervioso. No hay un factor individual responsable de la fatiga, más bien hay una multitud de condiciones y causas subyacentes a la sensación y malestar asociados a la fatiga y al agotamiento después del ejercicio. Cuando un deportista comete algunos de los errores descritos anteriormente su organismo comenzará a sufrir esas modificaciones fisiológicas y como consecuencia se podrán detectar síntomas como sensación de cansancio incluso al realizar las acciones más simples y ligeras, pesadez muscular en ocasiones acompañada de molestias o pequeños dolores, alteraciones en el ritmo cardíaco y respiratorio, falta de coordinación en los movimientos y errores en la ejecución, deseo de dejar de realizar los ejercicios. Si el proceso de la fatiga es continuado y se debe a un sobreentrenamiento pueden presentarse signos como irritabilidad y apatía, alteraciones en el sueño, pérdida de peso, descenso exagerado en el rendimiento y falta de concentración y atención.⁸ La investigación Borg et al.⁹ en 1983 encontró que existe una correlación entre la tasa de un deportista de esfuerzo percibido y su ritmo cardíaco, los niveles de lactato, % del VO₂máx y la frecuencia respiratoria. Así fue que Borg elaboró una escala que relaciona la sensación del esfuerzo que percibe el deportista con un valor numérico que va de cero a diez como una forma subjetiva de controlar el nivel de exigencia de la carga de entrenamiento. Esta escala se conoce con diferentes nombres como índice de fatiga de Borg, escala del esfuerzo percibido o RPE por sus siglas en inglés Ratings of Perceived Exertion.

La alimentación influye profundamente los procesos moleculares y celulares que ocurren durante el ejercicio y la recuperación.¹⁰ Los deportistas también deben alimentarse para permanecer con buena salud y para conseguir y mantener una contextura física óptima.¹¹ Ellos adquieren información de fuentes tales como la televisión, revistas, etiquetas de productos o incluso Internet. Sin embargo mucha de la información así adquirida tiene pocas o ninguna base científica y puede inducir a profundos errores cuando se realizan recomendaciones nutricionales.¹² Los deportistas tanto recreacionales como profesionales olvidan con frecuencia incluir la planificación de una dieta y una pauta de hidratación óptimas dentro de la estrategia

⁸ <http://www.deportedigital.galeon.com/entrena/fatiga.htm>

⁹ Borg, G. (1970) Perceived Exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 3: 82-88

¹⁰ Hawley J, Tripton K, Millard-Stafford M. Promoting training adaptations through nutritional manipulations. *J. Sports Sci.* 24. 2006.

¹¹ Burke L., *Practical Sports Nutrition*, Ed. Médica Panamericana, 2007.

¹² González gallego J., Sánchez collado P., Mataiax Verdú J., Nutrición en el deporte. *Ayudas ergogénicas y dopaje*, Ed Díaz de santos 2006.



global de preparación para la práctica deportiva.¹³ En el deporte de hoy, excesivamente competitivo, la necesidad de una victoria y las recompensas sociales y económicas de los éxitos impulsan a los deportistas a intentar mejorar su rendimiento de cualquier manera. En la actualidad se conocen una serie de productos y prácticas a las que se atribuye la capacidad, no siempre probada, de favorecer el desarrollo de la fuerza muscular y potencia, necesaria para la actividad física al más alto nivel, es decir, de incrementar el rendimiento físico del deportista. Estas ayudas pueden actuar en la producción de energía metabólica, en el control de su utilización o en la eficiencia de su consumo. En general, la comercialización de estas sustancias mueve mucho dinero, lo que supone una presión sobre el consumidor muy fuerte basada en campañas publicitarias utilizando a deportistas profesionales, o bien, en revistas de divulgación en las que escriben supuestos científicos, a veces de renombre internacional. El término Ayuda Ergogénica se aplica a todo procedimiento realizado con el objetivo de aumentar la capacidad de trabajo y el rendimiento deportivo.¹⁴ En los diferentes niveles de competición deportiva, a pesar de disponer de la genética y los niveles de entrenamiento deseados, los deportistas suelen recurrir a las Ayudas Ergogénicas como un medio para mejorar el rendimiento y obtener una ventaja competitiva sobre su adversario. Sustancia Ergogénica: Cualquier tipo de compuesto o sustancia, alimento o nutriente, drogas o ayuda externa, ejemplo: música o estimulación, que se ingiere, inyecta o restriega sobre la piel, diseñado para aumentar las capacidades y el nivel de rendimiento deportivo del atleta.¹⁵ Los procedimientos ergogénicos aumentan el rendimiento deportivo y reducen la fatiga; algunos de ellos son ilícitos y se califican como dopantes.¹⁶ Según Melvin H. Williams, profesor de la Universidad de Maryland y creador del Laboratorio de Rendimiento Humano, el Instituto Wellness y el Centro de Investigación de Ciencias del Ejercicio:

“ Es la utilización de sustancias o técnicas especiales fuera del régimen normal de entrenamiento con el propósito de mejorar el nivel de ejecución deportiva”¹⁷

¹³ González-Gross M., Gutierrez A., Mesa J. L., Ruiz-Ruiz J., Castillo M. J. “La nutrición en la práctica deportiva: Adaptación de la pirámide nutricional a las características de la dieta del deportista” Universidad de Granada, España. 2001

¹⁴ Williams M. *El uso de ayudas ergogénicas nutricionales en los deportes: es una cuestión ética ?* Resúmenes del Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte. Proceedings, Biosystem. Servicio Educativo, 1996.

¹⁵ Ibid

¹⁶ Garrido Chamorro R., González Lorenzo M., García Vercher M. Suplementación. Servicio de Apoyo al Deportista del Centro de Tecnificación de Alicante.

¹⁷ Williams M. *Ergogenic Aids in Sport*. Old Dominion University. Human Kinetics Publishers, 1983.



Las Ayudas Ergogénicas Nutricionales contienen nutrientes u otros componentes de alimentos en cantidades mayores de las que figuran en las RDI o que las que podrían encontrarse en los alimentos, proponen un efecto positivo sobre el rendimiento, suelen depender de un respaldo teórico-popular no científico, no están respaldados por nutricionistas deportivos expertos en el tema excepto que su efecto ergogénico esté científicamente comprobado.

Tabla N ° 5: Clasificación de las Ayudas Ergogénicas

EJEMPLOS	
<i>Farmacológicas</i>	Esteroides Anabólicos, Hormonas, Estimulantes
<i>Mecánicas</i>	Trajes para nadar con menor resistencia al agua, cascos aerodinámicos para ciclistas, Zapatillas ultralivianas para corredores.
<i>Psicológicas</i>	Técnicas de relajación, Hipnosis
<i>Fisiológicas</i>	Entrenar en altura, sauna para disminuir peso
<i>Nutricionales</i>	Modificaciones de peso o composición corporal, Manipulaciones alimentarias para mejorar el rendimiento (ej.: consumo de bebidas con hidratos de carbono durante eventos de larga duración), Ingesta de altas dosis de nutrientes específicos o subproductos (ej.:cafeína, creatina)

Fuente: Marcia Onzari. *Alimentación y Deporte*, 1ª. Ed., El Ateneo 2008.

Los suplementos deportivos son productos que ayudan a los deportistas a cubrir los requisitos y objetivos nutricionales; son aceptados y recomendados por la mayoría de los expertos en nutrición deportiva.¹⁸ Algunas de sus características son: aportan nutrientes en forma poco voluminosa, aportan vitaminas o minerales, o ambos, con el objetivo de prevenir o tratar una deficiencia previamente diagnosticada, eliminan los componentes que podrían causar intolerancias digestivas durante la competencia, son fáciles de transportar y consumir, contemplan el gusto y apetito de los deportistas. Las consecuencias dietéticas y enfermedades asociadas con el uso indiscriminado de dichos suplementos, pueden producir una diversidad de efectos indeseables, ciertos preparados comerciales y/o caseros pueden influir en la absorción de nutrientes, su metabolismo, su excreción, e incluso pueden alterar el estado de salud de los individuos. El consumo de algún tipo de suplementación se asocia con mejores resultados, exponiendo gran cantidad de personas que realizan actividad física a un potencial peligroso, que puede poner en riesgo la salud física y mental. En el mundo del deporte el término suplemento crea un cúmulo de incertidumbres sobre su significado real. Algunas no producen ningún resultado beneficioso, son

¹⁸ Hawley J., Burke L. *Rendimiento deportivo máximo*. Editorial Paidotribo, 2000.



contraproducentes, o incluso pueden dar positivo en un control de dopaje.¹⁹ Hoy en día la industria de los suplementos no está regulada. En la mayoría de los países existe poco control y supervisión legislativa sobre los suplementos comparado con el nivel de regulación de los alimentos y productos farmacéuticos. La Administración de Alimentos y Drogas, Food and Drug Administration, actualmente trabaja para imponer el estatus de droga a aquellos suplementos que tienen sustancias y efectos similares a los de las drogas.²⁰ Sin embargo, las autoridades de la FDA se han visto obstaculizadas por el Acta de Suplementos Dietarios para la Salud y la Educación (Dietary Supplement Health and Education Act [DSHEA]) de 1994, que limita el rol de la FDA y le da a los consumidores una mayor libertad para adquirir suplementos.²¹ El acta define a los suplementos como:

“Cualquier producto que contenga una vitamina, un mineral, un aminoácido, una hierba u otro ingrediente botánico; o un concentrado, metabolito, constituyente, extracto o combinación de alguno de estos ingredientes”²²

Como resultado de esta acta, los suplementos fueron clasificados como una subcategoría de alimentos, liberándolos de los estándares relacionados con la seguridad y eficacia de las drogas. Por lo tanto, la industria de los suplementos no necesita obtener la aprobación pre-venta o establecer los efectos a largo plazo de un producto antes de su comercialización. La FDA solo puede prohibir la venta de un suplemento dietario si se demuestra que tiene un riesgo significativo o no razonable para la salud pública, y la FDA comúnmente solo investiga un suplemento si recibe alguna queja. Algunos fabricantes se aprovechan de esto, siendo menos rigurosos al afirmar las excelencias que sus productos, supuestamente, aportan, debido a que se trata de un mercado muy competitivo y próspero que mueve billones de dólares. Esta definición tan ambigua ha ocasionado que gran variedad de productos sean catalogados como suplementos nutricionales.

¹⁹ Nutrición deportiva. *Suplementos*. En www.altorendimiento.net

²⁰ Salant, J.D. *FDA taking steps toward ephedra ban*. Chicago Tribune. July 25, 1, 22. 2003.

²¹ U.S. Food and Drug Administration. *HHS Acts to Reduce Potential Risks to Dietary Supplements Containing Ephedra*. FDA News. February 28. Available at: <http://www.fda.gov/bbs/topic/NEWS/2003/NEW00875.html>. 2003

²² Ibid



Con el fin de dar una mejor orientación, el Instituto Australiano del Deporte²³ clasifica a los suplementos en cuatro grupos en función de su eficacia y seguridad:

Tabla Nº 6: Grupos de Suplementos Deportivos

<p>Grupo A</p> <p>Suplementos aprobados, evaluados científicamente y comprobado su beneficio cuando se utilizan de acuerdo con un protocolo</p>	<p>Vitaminas y antioxidantes C y E, Bicarbonato y Citrato, Cafeína, Suplemento de calcio, Creatina, Electrolitos, Suplemento de Hierro, Multivitaminas y Minerales, Barras energéticas, Bebidas Deportivas, Geles.</p>
<p>Grupo B</p> <p>Suplementos aún bajo consideración: sin prueba sustancial de los efectos sobre la salud o el rendimiento deportivo</p>	<p>Calostro, B-alanina, Glutamina, B hidroximetilbutirato HMB, Prebióticos cuando se utilizan para impulsar el sistema inmunológico, Ribosa, Melatonina.</p>
<p>Grupo C</p> <p>Suplementos con limitadas pruebas de efectos beneficiosos: a pesar de disfrutar popularidad y uso generalizado, no han una mejora significativa de rendimiento deportivo.</p>	<p>Aminoácidos, Carnitina, Coenzima Q10, Citocromo C, Ginseng, Inosina, Óxido Nítrico, impulsores de Oxígeno, Piruvato, suplementos vitamínicos cuando se utilizan en situaciones distintas a las planteadas en el grupo A.</p>
<p>Grupo D</p> <p>Suplementos que no deben ser utilizados por los atletas: están prohibidos o podrían estar contaminando otros suplementos poniendo al deportista en riesgo de ser penalizado</p>	<p>Estricnina, Dehidroepiandrosterona DHEA, Androstenediona o Androstenediol, Efedra, 19 norandrostenediona, Testosterona.</p>

Fuente : Adaptado de AIS, Instituto Australiano de Deporte.

Hoy en día es habitual en los jóvenes y adultos de nuestra población que practican o realizan algún tipo de actividad física para lograr el estereotipo deseado del “cuerpo perfecto”, siendo mayoritariamente promocionados desde los gimnasios y clubes deportivos, el consumo de algún tipo de suplementación, como por ejemplo: el

²³ Australian Institute of Sport: www.ais.org.au



consumo extra de los aminoácidos en comprimidos, que son utilizados para el aumento de la masa muscular y la disminución rápida del tejido adiposo, subestimando los potenciales efectos colaterales que pueden llegar a ser causas de diferentes enfermedades crónicas²⁴ la mayoría de las personas que realizan algún tipo de deporte han buscado en algún momento de su vida un “alimento mágico”, que les diese un rendimiento triunfal. Hawley, dice en su publicación²⁵

“Los suplementos deportivos son uno de los ejemplos de nutrición deportiva más comerciales y lucrativos. Ya que existe una variedad innumerable de píldoras, bebidas y polvos que compiten por llamar la atención y aligerar la cartera de sus consumidores, en busca de garantías a sus éxitos. De hecho para algunos deportistas, éstos suplementos son la “llave mágica” de la nutrición, aunque resulte confuso ser bombardeado con tantos productos que afirman dar este margen de éxito”.

Dentro de esta expansión, la industria de los suplementos ha experimentado un enorme crecimiento, registrándose unos u\$s 12 billones en ventas hacia finales del 2003.²⁶ Hasta la fecha no existen lineamientos específicos que permitan o eviten que los entrenadores personales sugieran la utilización de suplementos a sus clientes. La Asociación Nacional de Fuerza y Acondicionamiento (NSCA) publicó lineamientos y estándares para profesionales relacionados con el entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento de nivel universitario y de colegios secundarios, y que establece que estos pueden recomendar suplementos dietarios siempre y cuando sus beneficios y seguridad hayan sido probados a través de la investigación,²⁷ pero no se han hecho recomendaciones específicas para aquellos entrenadores personales que trabajan con el público general. En todas las diferentes situaciones, las sugerencias de suplementar, deben ser interpretadas en relación con las recomendaciones dietéticas según la edad, hábitos alimentarios, sexo, tipo de deporte que se practica, enfermedades, ya que pueden alterar o agravar el estado nutricional de las personas. Estos suplementos son ampliamente utilizados por el público y algunas de éstas mezclas, pueden resultar perjudiciales cuando se consumen por largo tiempo, en grandes cantidades y sin que esto sea conocido por el médico y/ o Lic. En Nutrición.²⁸ Los deportistas deben estar concientes de los riesgos y beneficios que implica el uso

²⁴ Elsa Longo y Elizabeth T. Navarro, *Técnica Dietoterápica*, Buenos Aires, Ed. El Ateneo, 2001, 2º Edición, Cap. 22

²⁵ Ibid

²⁶ Knuttgen, H. G. *The riskiest supplement*. Georgia Tech Sports Medicine & Performance Newsletter. 11(1):1-2. 2002

²⁷ . National Strength and Conditioning Association Professional Standards and Guidelines Task Force. *Strength and Conditioning Professional Standards and Guidelines*. May. Available at: <http://www.nasca-lift.org/publications/standards.shtml>. 2001.

²⁸ Elsa Longo y Elizabeth T. Navarro, ob. cit., p. 2.



de un suplemento nutricional y deben acudir con un nutricionista o médico especializado en deporte para que los orienten acerca del uso de estos productos. Según el artículo publicado en la revista Sports Nutrition:

“La ayuda ergogénica no es necesaria en aquellas personas cuyo fin no es la competencia profesional; como tampoco es recomendable sin prescripción ni control profesional adecuado. Pueden alcanzarse los mismos objetivos buscados y cubrirse los requerimientos corporales necesarios para tal fin con una alimentación natural y balanceada”²⁹

En la mayoría de casos, la pretendida acción ergogénica es ficticia, dependiendo esta acción del autoconvencimiento del usuario o de la capacidad de persuasión y disuasión del que las recomienda. Sólo merecen garantías aquellas sustancias validadas mediante estudios adecuadamente protocolizados y que descarten el efecto placebo. Los más recomendados son los de carácter cruzado y a doble ciego como los que utilizan para estimar el valor terapéutico de cualquier fármaco. En muchos deportes, los atletas compiten bajo un reglamento que prohíbe la utilización de drogas específicas y de sustancias relacionadas.

Tabla Nº 7: Validación de las Ayudas Ergogénicas

1. Presentación de un diseño doble-cego ("double-blind") para ambos tratamientos y condiciones de placebo
2. Asignación al azar de los sujetos y tratamientos.
3. De ser apropiado, un diseño de medidas repetidas
4. Orden contrabalanceado de los tratamientos
5. Sesiones de familiarización para la prueba o pruebas de criterio.
6. Euhidratación a través de todos los tratamientos y pruebas (a menos que la deshidratación o hipohidratación sea una variable experimental).
7. Ambiente de prueba termoneutral (a menos que la condición termal sea una variable experimental).
8. Control de los niveles de aptitud física, entrenamiento y experiencias atléticas de los sujetos.
9. Análisis estadísticos apropiados.

Fuente: Criterios Experimentales Requeridos. (Robertson 1991)

Se considera doping el uso de sustancias o métodos prohibidos, cualquiera sea su vía de administración por parte de deportistas antes, durante o después de la competencia. El dopaje es el uso, administración de cualquier medio químico ejemplo: medicamento, droga, psíquico, físico y/o alimenticio que tenga la finalidad de aumentar o disminuir artificialmente y en una manera desleal, el funcionamiento y rendimiento del atleta en competencia, perjudicando la moralidad y la integridad física y psíquica

²⁹ Stephen E. Alway, Sports Nutrition, USA, 1999, Ed. 1, p. 9.



del individuo.³⁰ Un resultado positivo de una prueba de doping tiene implicaciones, como pérdida del prestigio del atleta, exclusión del equipo de la competencia, pérdida de la fuente laboral, desconfianza hacia el club o la federación. Muchos fármacos presentes en medicamentos de uso común para el tratamiento de patologías cotidianas, antigripales, diuréticos, antihipertensivos, etc. Integran la lista de sustancias prohibidas. En Argentina, corresponde a la Secretaría de Deportes y Recreación del Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente la responsabilidad de los controles antidoping establecidos en la ley 24.819, desde 1997 (Ley de Preservación de la lealtad y el juego limpio en el deporte. Creación de la Comisión Nacional Antidoping y del Registro Nacional de Sanciones Deportivas). El “Listado de Sustancias y Métodos Prohibidos” es publicado por la Agencia Mundial Antidopaje (A.M.A. – W.A.D.A.) la primera semana del mes de Septiembre de todos los años. El mismo rige a partir del 1° de enero hasta el 31 de diciembre del año siguiente; comunicándose además las variaciones que ha tenido el mismo respecto del año anterior. Este listado figura como anexo del contenido de la Ley N° 24.819, relacionada con el tema.

Actualmente millones de personas practican de forma regular deportes competitivos y recreativos, acompañado a este fenómeno también se ha incrementado el interés y la presión por la reducción del peso corporal, como factor condicionante para alcanzar un elevado rendimiento y éxito deportivo. La disminución del peso corporal comúnmente se realiza sobre la base de un régimen dietético sin fundamento científico, mal llamadas dietas mágicas, que ocasiona entre otros perjuicios sentimientos negativos e irritación, cuando el atleta no puede mantener el peso deseado o no se reduce más peso del que ya ha disminuido. El resultado es la utilización de conductas compensatorias para evitar el aumento del peso, mediante la reducción aun mas drástica de la ingesta de alimentos, o a través de métodos de purgación, que contribuye al desarrollo de desordenes de la conducta alimentaría. Es necesario implementar estrategias específicas de educación dirigidas a los atletas, entrenadores, padres, agentes de las asociaciones deportivas y profesionales involucrados en la salud de los atletas, con el propósito de prevenir estas enfermedades. Los programas educativos a desarrollar deben entre otros aspectos, destacar la inconveniencia de recomendar el establecimiento de metas de reducción de peso y porcentaje de grasa corporal en los atletas. Por otra parte los entrenadores pueden cumplir un rol muy importante en la prevención de estos desórdenes, ayudando al atleta a manejar el estrés emocional y físico que produce obtener y

³⁰ Williams M. *El uso de ayudas ergogénicas nutricionales en los deportes: es una cuestión ética?* Resúmenes del Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte. Proceedings, Biosystem. Servicio Educativo, 1996.

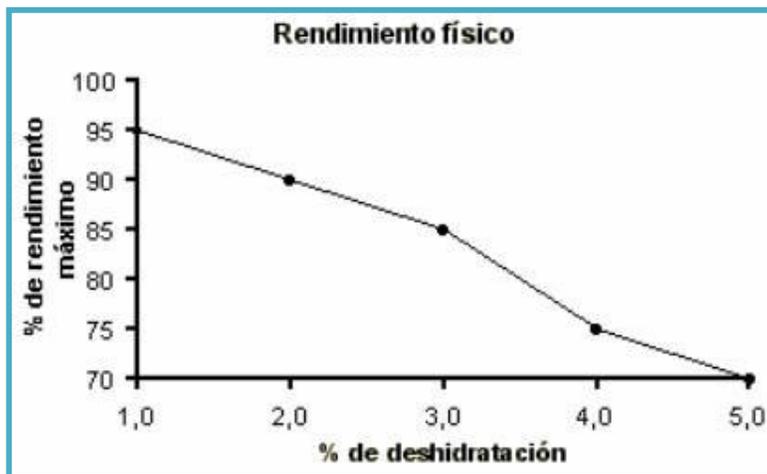


mantener un peso, no otorgándole importancia de la que tiene al impacto del peso sobre el rendimiento, enfatizando en la importancia de una buena nutrición, planteando objetivos realistas, no sugiriendo ni alentando métodos purgantes, pesar a los deportistas en forma privada y frecuentemente para chequear cambios de peso.³¹

El agua es el mayor constituyente de nuestro organismo, representa alrededor del 60% del peso corporal. Las funciones que desempeña el agua dentro del cuerpo son vitales. Ayuda a mantener la temperatura corporal constante: termorregulación, contribuye con la lubricación de

Imagen 6: Declive del rendimiento del ejercicio con la deshidratación

articulaciones, crea un medio propicio para la digestión, absorción y transporte de nutrientes y colabora en la eliminación de metabolitos, entre otras. El ingreso de líquidos es a través de los alimentos y el agua resultante del metabolismo de grasas



Fuente: Wilmore & Costill 1999 (Wilmore & Costill 1999)

y carbohidratos, contrarrestan las pérdidas por orina, piel, aparato respiratorio y aparato gastrointestinal. En el caso de las personas que realizan actividad física, se produce un egreso extra de agua a través del mecanismo de sudoración y en menor medida por la ventilación, tornándose crítica la rehidratación voluntaria para mantener el equilibrio del medio interno.³² En las mujeres hay que tener en cuenta la fase del ciclo menstrual, ya que en la fase lútea el peso puede ser mayor debido a la retención de agua. Es importante contemplar que la pérdida de líquidos varía entre los individuos, por eso se debe personalizar el plan de hidratación a través del control de peso. El deportista que practica natación necesita compensar las pérdidas de azúcar y electrolitos que tienen lugar durante las sesiones de entrenamiento, si son duraderas, el deportista de iniciada la actividad, y a intervalos regulares, para garantizar la reposición de agua perdida a través del sudor. Deben empezar a beber

³¹ Mgs Yimi Vera Barboza. *Desordenes de Alimentación y Alimentación desordenada en Mujeres deportistas*. Universidad del Zulia. Instituto Panamericano de Educación Física. (IPEF) Venezuela.

³² Bazán N., Manual LAFyS de Nutrición y Deporte. En: <http://nutriunsam.files.wordpress.com/2010/09/nutricion-y-deporte.pdf>



tempranamente, media hora. Ante la pérdida de un 1% de peso corporal ya existe un descenso de la performance.³³ Con un 2% de pérdida de peso corporal empeora la respuesta cardiovascular y termoregulatoria, y reduce la capacidad de realizar ejercicio.³⁴ Las actividades aeróbicas que impliquen una pérdida de peso de entre 4 o 5% por efecto de la deshidratación, se ven reducidas entre un 20 y un 30%, una pérdida de agua de entre 9% y 12% del peso corporal, puede provocar la muerte.³⁵ Por este motivo, el deportista no debe olvidar incluir el agua dentro de su alimentación de manera diaria antes, durante y después de la sesión de entrenamiento o la práctica de actividad física. Al estar en contacto directo con el agua, muchos nadadores no tienen la sensación de sudar, tampoco sienten sed, entonces no ven la necesidad de hidratarse durante el entrenamiento, a diferencia de otros deportes. Para el deportista la sed no constituye un indicador fiable de las necesidades de agua, debe ingerirse líquidos antes de percibir la sensación de sed porque la sed ya indica una deshidratación celular. El parámetro fundamental para medir la pérdida de agua es el registro del peso corporal antes y después de realizado el ejercicio. Un dato útil es observar el color de la orina, ya que si este es oscuro indica deshidratación.³⁶ Las bebidas energéticas son una forma útil para la hidratación, pues incorporan agua, azúcares y electrolitos, sustratos que se disipan en el sudor. La posición del Colegio Americano de Medicina del Deporte en cuanto a la hidratación de un deportista es que el reemplazo de fluidos ayuda a mantener la hidratación y, por lo tanto, promueve la salud, la seguridad y el rendimiento físico óptimo de los individuos que practican actividad física en forma regular.³⁷

³³ Aragón-Vargas LF, Maughan RJ, Rivera-Brown A, Meyer F, Murray R, De Barros TL, García PR, Sarmiento JM, Arroyo F, Javornik R, Matsudo VKR, Salazar W. & Lentini N." *Actividad Física en el Calor: Termorregulación e Hidratación en América Latina*". Antología de Investigaciones. Bases de Nutrición Deportiva Para el Inicio del Nuevo Milenio. *Biosystem*. 2000.

³⁴ Murray R, Bartoli W, Stofan J, Horn M. & Heddy D. *Comparación de las características del vaciado gástrico de bebidas deportivas seleccionadas*. Antología de Investigaciones. Bases de Nutrición Deportiva Para el Inicio del Nuevo Milenio. *Biosystem*. 2000.

³⁵ Wilmore JH. & Costill DL. *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*. Paidotribo. 1999.

³⁶ Publicación, Alcia Bernasconi, "Nutrición para la salud y aptitud física", *Revista Nutrición y Salud*, Mayo 2004. En: <http://www.natación.com.ar/web/notas/notas.php?id=239>

³⁷ Murray, R. (1996) Deshidratación, Hipertermia y Deportistas: Ciencia y Práctica. *Journal of Athletic Training*, 31: 248-252.



Según el Colegio Americano de Medicina del Deporte y la Asociación Americana de Dietistas, y los Dietistas de Canadá:

“La bebida ideal para ingerir durante la participación en deportes de conjunto que representan ejercicios intermitentes debe tener una osmolaridad entre 250 y 370 mOsm/L, una concentración de carbohidratos entre 5 y 7 % y se debe usar una combinación de varios carbohidratos transportados activamente en el intestino.”³⁸

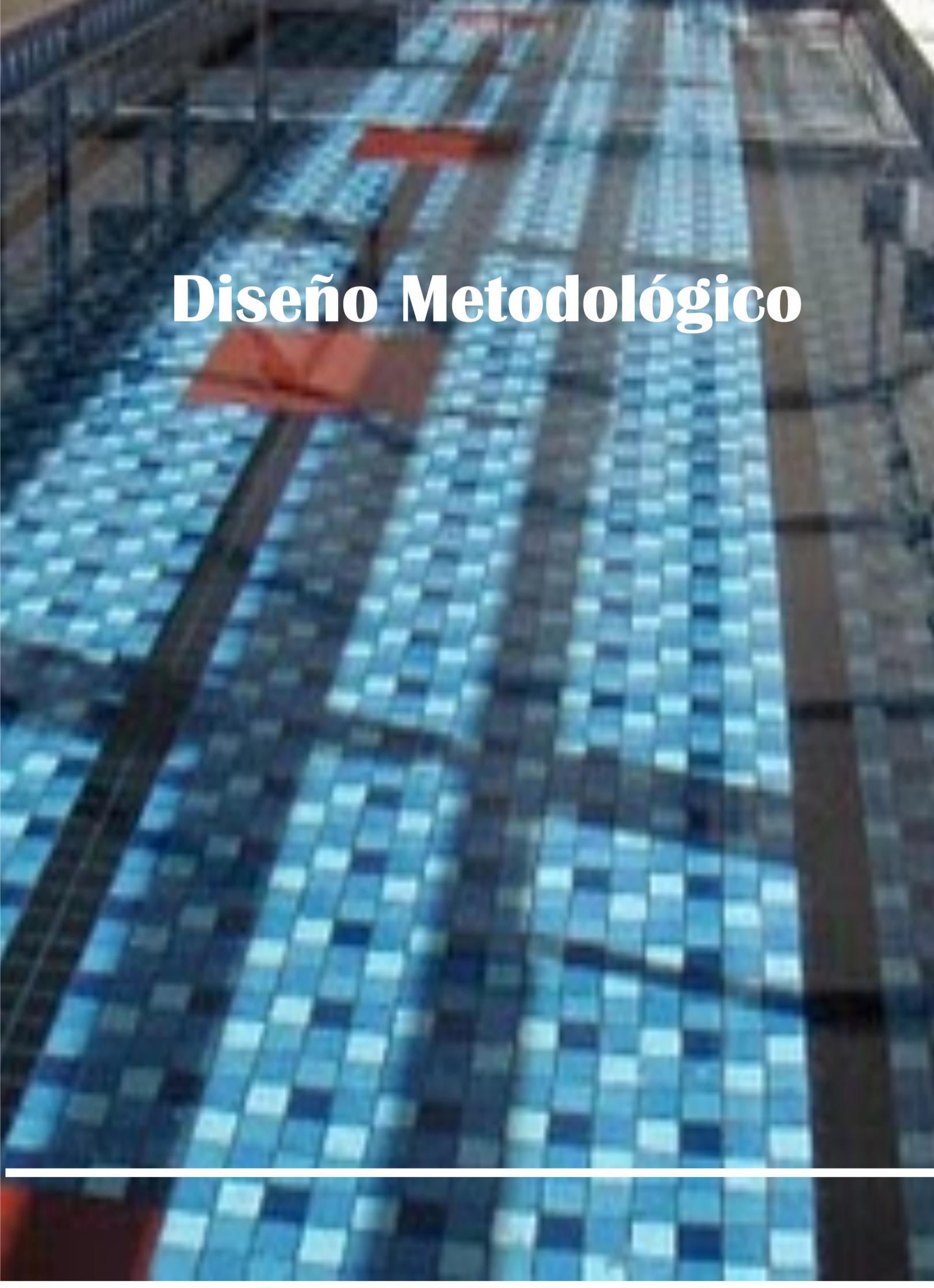
Tabla N° 3: Momento e intervalos sugeridos para la ingesta de líquidos antes, durante y después del ejercicio

Momento o intervalo de consumo en competición o entrenamiento	Cantidad (cc)
2 hs. Antes	500
15 minutos antes	250
A intervalos de 15-20 minutos durante el ejercicio	200
10-20 minutos después del ejercicio	500

Fuente: Nutrición y Salud *“la alimentación en los nadadores”* Lic. Graciela Areces, 2005

El agregado de sodio y potasio a las bebidas de rehidratación (Sodio 20-30 mEq/l, potasio 2-5 mEq/l) es para ayudar a reemplazar las pérdidas de electrolitos de sudor, mientras que el sodio también ayuda a estimular la sed. Este tipo de bebida puede vaciarse tan rápidamente del estómago como el agua, y puede ser absorbida fácilmente en el intestino, a la vez que suministra energía en forma de carbohidratos para los músculos activos. Es sumamente importante que esta bebida sea del agrado del deportista, para promover una ingesta óptima. Un sabor atractivo promueve que se tome más y se retenga algo. La ingesta de líquidos es un hábito entrenable, los entrenadores deben facilitar la ingesta e incluirla como rutina dentro del entrenamiento y de la competencia.

³⁸ Colegio Americano de Medicina del Deporte y la Asociación Americana de Dietistas y los Dietistas de Canadá.

A photograph of a table covered with a blue and white checkered tablecloth. A red napkin is placed on the table. The text "Diseño Metodológico" is overlaid on the image.

Diseño Metodológico

A través del siguiente estudio se busca dar sentido práctico a todas las actividades que se desarrollarán para buscar una respuesta al problema y objetivos planteados. Según alcance y análisis de resultados es un estudio Exploratorio debido a que el producto sujeto a investigación ha sido poco estudiado y Descriptivo ya que se ocupa de evaluar diversos aspectos o componentes, del fenómeno a investigar de manera independiente, pudiéndose integrar las mediciones de cada una de las variables. En este trabajo se indaga sobre la ingesta de Hidratos de Carbono y Vitaminas del complejo B de la dieta de los Nadadores Juveniles y Masters de la ciudad de Mar del Plata y su adecuación a las recomendaciones y además se pregunta acerca del consumo de suplementos deportivos, estos factores se relacionan con el índice de Fatiga. Según el periodo y secuencia del estudio se realizara de forma transversal, se observan, en un momento dado, las manifestaciones de las distintas personas que se sometan a la prueba del producto de investigación, se analizan las variables simultáneamente y por única vez.

La población en este trabajo comprende a un grupo de Deportistas Nadadores Juveniles y Masters, mujeres y varones, mayores de 16 años de diferentes Natatorios climatizados de la ciudad de Mar del Plata.

El criterio de inclusión del presente estudio serán 50 Nadadores Juveniles y Masters, mujeres o varones, que deseen participar del estudio y responder a la encuesta y se excluirá a Nadadores que hubiesen estado cursando alguna enfermedad al momento de la evaluación que pueda interferir con los datos antropométricos o la alimentación habitual.

Las variables que se estudiarán son:

Edad:

-Definición Conceptual: Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo expresado en años.

-Definición Operacional: Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo Nadador Juvenil o Master.

Sexo:

Femenino o Masculino.

Peso Habitual:

-Definición Conceptual: Peso habitual es el que tenía una persona en los 2-6 meses previos.

-Definición Operacional: Peso habitual que tenía el Nadador Juvenil o Master en los 2-6 meses previos a la realización de la encuesta. Se preguntará el último pesaje que haya realizado en una balanza.

Consumo de Hidratos de Carbono:

-Definición Conceptual: Ingesta habitual de Carbohidratos provenientes de la dieta.

-Definición Operacional: Ingesta habitual de Carbohidratos provenientes de la dieta del Nadador Juvenil o Master, que se mide en gramos de Hidratos de Carbono por kilogramos de Peso Corporal al día. Se categorizará la variable en:¹

Tipo de deporte	g HC/ Kg de peso
1 hora de entrenamiento diaria	6-7
2 horas de entrenamiento diarias	8
3 horas de entrenamiento diarias	9-10
2 sesiones de entrenamiento al día (4 horas)	10

Ingesta de Vitaminas del complejo B:

-Definición Conceptual: Ingesta promedio de vitaminas del complejo B, especialmente las que actúan en el metabolismo de Hidratos de Carbono, aportadas por la dieta.

-Definición Operacional: Ingesta promedio de vitaminas del complejo B, especialmente las que actúan en el metabolismo de Hidratos de Carbono, aportadas por la dieta de Nadadores Juveniles o Masters, medidas a través de un cuestionario de Frecuencia de Consumo que determina la ingesta de cada una expresada en miligramos al día. La variable se categorizará en: ²

- Adecuado: mg vit B1 Tiamina/día: entre 1,1 a 1,5 mg /Día.
- Adecuado: mg vit. B2 Riboflavina / día: entre 1,3 a 1,8 mg/ día.
- Adecuado: mg vit. B3 Niacina/ día: entre 15 y 20 mg/día.
- Adecuado: mg vit. Biotina/ día: entre 100 y 200 mg/ día.

Consumo de Suplementos:

¹ Onzari Marcia, *Fundamentos de Nutrición en deporte*, Buenos Aires- El Ateneo, 2008. capitulo 7, p 137

² Ibid.

-Definición Conceptual: Consumo de todo suplemento dietario, según la clasificación del Instituto Australiano del Deporte (A.I.S)³

-Definición Operacional: Consumo de todo suplemento dietario, según la clasificación del Instituto Australiano del Deporte por parte de los Nadadores Juveniles o Masters. El consumo de complementos dietarios se mide en dos aspectos: En diferentes fases: pre-competición, competición y post- competición; y el tipo de sustancias que se consumen: Vitaminas, Minerales, Creatina, Productos Naturales, Ganadores de Peso, Hidratos de Carbono en Gel, Quemadores de Grasa.

Indice de Fatiga:

-Definición Conceptual: Escala que relaciona la sensación del esfuerzo que percibe el deportista con un valor numérico que va de cero a diez, obteniéndose el índice de fatiga durante el entrenamiento. Es una forma subjetiva de controlar el nivel de exigencia de la carga de entrenamiento. Esta escala se conoce con diferentes nombres: índice de fatiga de Borg, escala del esfuerzo percibido o RPE por sus siglas en inglés Ratings of Perceived Exertion

-Definición Operacional: Escala que relaciona la sensación del esfuerzo que percibe el deportista nadador Juvenil o Master con un valor numérico que va de cero a diez, obteniéndose el índice de fatiga. Se realizan tres controles consecutivos durante tres entrenamientos de intensidades diferentes donde el encuestador deberá anotar al finalizar cada sesión la percepción del esfuerzo de cada nadador de acuerdo con la escala numérica. Se emplea la escala de 10 niveles, que es una modificación de la escala original de 20 niveles.

Escala de Percepción del Esfuerzo de Borg	
Valor	Percepción
0	Nada
0,5	Muy muy leve
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderada
4	Algo fuerte
5	Fuerte o intensa
6, 7	Muy fuerte
8, 9 y 10	Muy muy fuerte (submáxima)
<i>Med Sci Sports Exerc 1982; 14: 377-381.</i>	

³ Instituto Australiano del Deporte. A.I.S Sports Supplement Panel: Sports Supplement program for 2008.

El instrumento empleado para el siguiente trabajo de investigación, es un cuestionario de Frecuencia de Consumo que incluye un método retrospectivo en el cuál se investiga a través del recordatorio, en este caso del Nadador, con que frecuencia son consumidos los alimentos. En el mismo se reúnen alimentos de uso y costumbre por el deportista, en cuadros, donde se evalúa la ingesta de los alimentos según la frecuencia diaria y semanal, obteniéndose datos cualitativos y cuantitativos. Se incluirán en el cuadro todos los grupos de alimentos fuente de Hidratos de Carbono así como alimentos fuente de vitaminas del complejo B (Tiamina, Riboflavina, Niacina y Biotina). Durante el estudio se proporciona a los atletas una lista de alimentos fuentes en hidratos de carbono simples y complejos con varias cantidades y medidas caseras que son elegidas por ellos mismos a través de un casillero donde deben marcar una cruz. Luego se calcula la cantidad de HC simples y se resta al total para obtener la cantidad de HC complejos. Siendo los datos cuantitativos comparados con las referencias de composición química de los alimentos de las tablas de Cenexa y el libro de la Sociedad Argentina de Obesidad y Trastornos de la Alimentación (S.A.O.T.A.) para definir las cantidades de micro y macro nutrientes contenidos en los alimentos, y así cotejar estos resultados con las ingestas de referencia para la edad, el sexo, condición fisiológica de cada Nadador, y en el caso de los Hidratos de Carbono, las horas destinadas al entrenamiento. La segunda parte de la encuesta consiste en una serie de preguntas acerca del consumo de suplementos deportivos en las fases pre y post competición. La última parte del cuestionario consiste en la realización de la escala de esfuerzo subjetivo de Borg al finalizar la jornada de entrenamiento de los nadadores.

A continuación se muestra el cuestionario autoadministrado que se proporcionó a los nadadores con la finalidad de recabar los datos de la investigación y la planilla indicadora de los diferentes niveles de fatiga para su mejor identificación por parte de los atletas.

La presente investigación es conducida por Melina Paola Niglia, estudiante de la carrera Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA. El objetivo de este estudio es analizar la ingesta de Hidratos de Carbono, Vitaminas del Complejo B, su adecuación a las recomendaciones y el consumo de suplementos deportivos; evaluando su relación con el índice de Fatiga durante el entrenamiento de nadadores federados de distintos clubes de la ciudad de Mar del Plata.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá completar una encuesta simple. Esto tomará 15 minutos de su tiempo y la participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante la participación en él. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas. Los datos recabados, serán estrictamente confidenciales y se utilizarán únicamente para el trabajo de tesis. Guardo el secreto estadístico de los datos según indica la ley.

Desde ya agradezco su participación.

Yo.....Acepto participar de la encuesta.

Firma..... Aclaración.....

A-Datos personales:

- 1- Sexo: M F Edad:..... Nombre y Apellido:.....
- 2- Especialidad en Natación.....
- 3- Cuántas veces entrenás en la semana?.....Cuantas horas por sesión?.....
- 4- Cuántas horas dormís por día?.....
- 5- Hacés alguna actividad complementaria para la Natación? Si..... No..... Que tipo de actividad?Cuantas horas por semana?
- 6- Fumás cigarrillos ? Si..... No.....
- 7- Trabajás? Si.....No..... En caso de responder si, cuantas horas por día?
- 8- ¿Con que frecuencia realizas cada una de estas comidas?

COMIDA	7 VECES POR SEMANA	6-4 VECES POR SEMANA	3-2 VECES POR SEMANA	1 VEZ POR SEMANA	NUNCA
DESAYUNO					
COLACION					
ALMUERZO					
COLACION					
MERIENDA					
CENA					

C- Patrones de Consumo Alimentario:

7- ¿Con qué frecuencia consumís los siguientes alimentos? Marcar con X e indicar la cantidad y equivalencia.

ALIMENTO	TODOS LOS DIAS	6-5 VECES POR SEMANA	4-3 VECES POR SEMANA	2-1 VEZ POR SEMANA	< 1 VEZ POR SEMANA
LECHE ENTERA FLUIDA 	<i>Solo para cortar infusiones (30cc)</i> 1 pocillo tipo café (100 cc) 1 taza tipo café c/ leche (200cc)	<i>Solo para cortar infusiones (30cc)</i> 1 pocillo tipo café (100 cc) 1 taza tipo café c/ leche (200cc)	<i>Solo para cortar infusiones (30cc)</i> 1 pocillo tipo café (100 cc) 1 taza tipo café c/ leche (200cc)	<i>Solo para cortar infusiones (30cc)</i> 1 pocillo tipo café (100 cc) 1 taza tipo café c/ leche (200cc)	<i>Solo para cortar infusiones (30cc)</i> 1 pocillo tipo café (100 cc) 1 taza tipo café c/ leche (200cc)
LECHE FLUIDA DESCREMADA 	<i>Solo para cortar infusiones (30cc)</i> 1 pocillo tipo café (100 cc) 1 taza tipo café c/ leche (200cc)	<i>Solo para cortar infusiones (30cc)</i> 1 pocillo tipo café (100 cc) 1 taza tipo café c/ leche (200cc)	<i>Solo para cortar infusiones (30cc)</i> 1 pocillo tipo café (100 cc) 1 taza tipo café c/ leche (200cc)	<i>Solo para cortar infusiones (30cc)</i> 1 pocillo tipo café (100 cc) 1 taza tipo café c/ leche (200cc)	<i>Solo para cortar infusiones (30cc)</i> 1 pocillo tipo café (100 cc) 1 taza tipo café c/ leche (200cc)
LECHE EN POVO DESCREMADA 	1 cucharada Tipo té (2 gr) 1 cucharada Tipo postre (5 gr) 1 cucharada Sopera (15 gr)	1 cuch. Tipo té (2 gr) 1 cuch. Tipo postre (5 gr) 1 cuch. Sopera (15 gr)	1 cuch. Tipo té (2 gr) 1 cuch. Tipo postre (5 gr) 1 cuch. Sopera (15 gr)	1 cuch. Tipo té (2 gr) 1 cuch. Tipo postre (5 gr) 1 cuch. Sopera (15 gr)	1 cuch. Tipo té (2 gr) 1 cuch. Tipo postre (5 gr) 1 cuch. Sopera (15 gr)
LECHE CHOCOLATADA 	1 Vaso chico (100cc) 1 Vaso mediano (200cc)				
YOGUR ENTERO 	1 pote sin frutas ni cereales (200cc) 1 pote con frutas o cereales (170cc)	1 pote sin frutas ni cereales (200cc) 1 pote con frutas o cereales (170cc)	1 pote sin frutas ni cereales (200cc) 1 pote con frutas o cereales (170cc)	1 pote sin frutas ni cereales (200cc) 1 pote con frutas o cereales (170cc)	1 pote sin frutas ni cereales (200cc) 1 pote con frutas o cereales (170cc)
YOGUR ENTERO CON CEREALES 	1 Pote (180 gr) 2 Potes (360 gr)				
QUESO UNTABLE DESCREMADO 	1 cucharada tipo té al ras (5 gr) 1 cucharada tipo postre al ras (10 gr) 1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr) 1 cucharada tipo postre al ras (10 gr) 1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr) 1 cucharada tipo postre al ras (10 gr) 1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr) 1 cucharada tipo postre al ras (10 gr) 1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr) 1 cucharada tipo postre al ras (10 gr) 1 cucharada sopera al ras (15 gr)
QUESO UNTABLE ENTERO 	1 cucharada tipo té al ras (5 gr) 1 cucharada tipo postre al ras (10 g) 1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr) 1 cucharada tipo postre al ras (10 gr) 1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr) 1 cucharada tipo postre al ras (10 gr) 1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr) 1 cucharada tipo postre al ras (10 gr) 1 cucharada sopera al ras (15 gr)	1 cucharada tipo té al ras (5 gr) 1 cucharada tipo postre al ras (10 gr) 1 cucharada sopera al ras (15 gr)
QUESO CUARTIROLO O POR SALUT	Una porción tipo celular chico (60 gr)				

ALIMENTO	TODOS LOS DIAS	6-5 VECES POR SEMANA	4-3 VECES POR SEMANA	2-1 VEZ POR SEMANA	< 1 VEZ POR SEMANA
HUEVO ENTERO 	1 unidad (50gr) 2 unidades(100gr) 3 unidades (150gr)	1 unidad (50gr) 2 unidades (100gr) 3 unidades (150gr)	1 unidad (50gr) 2 unidades (100gr) 3 unidades (150gr)	1 unidad (50gr) 2 unidades (100gr) 3 unidades (150gr)	1 unidad (50gr) 2 unidades(100gr) 3 unidades (150gr)
CARNE 	½ bife (80 gr) 1 bife (150 gr) 2 bifes (300 gr)	½ bife (80 gr) 1 bife (150 gr) 2 bifes (300 gr)	½ bife (80 gr) 1 bife (150 gr) 2 bifes (300 gr)	½ bife (80 gr) 1 bife (150 gr) 2 bifes (300 gr)	½ bife (80 gr) 1 bife (150 gr) 2 bifes (300 gr)
POLLO 	Pata sin piel(80gr) ½ pechuga sin piel (100gr) ¼ de pollo sin piel (250gr)	Pata sin piel(80gr) ½ pechuga sin piel (100gr) ¼ de pollo sin piel (250gr)	Pata sin piel(80gr) ½ pechuga sin piel (100gr) ¼ de pollo sin piel (250gr)	Pata sin piel(80gr) ½ pechuga sin piel (100gr) ¼ de pollo sin piel (250gr)	Pata sin piel(80gr) ½ pechuga sin piel (100gr) ¼ de pollo sin piel (250gr)
PESCADO 	½ filet (70gr) 1 filet (120 gr) 2 filettes (240gr)	½ filet (70gr) 1 filet (120 gr) 2 filettes (240gr)	½ filet (70gr) 1 filet (120 gr) 2 filettes (240gr)	½ filet (70gr) 1 filet (120 gr) 2 filettes (240gr)	½ filet (70gr) 1 filet (120 gr) 2 filettes (240gr)
RIÑÓN 	1 unidad (30gr) 2 unidades(60gr) 3 unidades(90gr)	1 unidad (30gr) 2unidades(60gr) 3unidades(90gr)	1 unidad (30gr) 2unidades(60gr) 3unidades(90gr)	1 unidad (30gr) 2unidades(60gr) 3unidades(90gr)	1 unidad (30gr) 2 unidades(60gr) 3 unidades(90gr)
HIGADO 	1 Bife (150 gr) 2 Bifes (300 gr)	1 Bife (150 gr) 2 Bifes (300 gr)	1 Bife (150 gr) 2 Bifes (300 gr)	1 Bife (150 gr) 2 Bifes (300 gr)	1 Bife (150 gr) 2 Bifes (300 gr)
LEGUMBRES 	2 cucharadas soperas(40 gr) 1 pocillo en crudo (70 gr) 2 pocillos en crudo (140 gr)	2 cucharadas soperas (40 gr) 1 pocillo en crudo (70 gr) 2 pocillos en crudo (140 gr)	2 cucharadas soperas (40 gr) 1 pocillo en crudo (70 gr) 2 pocillos en crudo (140 gr)	2 cucharadas soperas (40 gr) 1 pocillo en crudo (70 gr) 2 pocillos en crudo (140 gr)	2 cucharadas soperas (40 gr) 1 pocillo en crudo (70 gr) 2 pocillos en crudo (140 gr)
TOMATE, BERENJENA, ZAPALLITO	1 unidad chica (100 gr) 1 unidad mediana (150 gr) 1 unidad grande (200 gr)	1 unidad chica (100 gr) 1 unidad mediana (150 gr) 1 unidad grande (200 gr)	1 unidad chica (100 gr) 1 unidad mediana (150 gr) 1 unidad grande (200 gr)	1 unidad chica (100 gr) 1 unidad mediana (150 gr) 1 unidad grande (200 gr)	1 unidad chica (100 gr) 1 unidad mediana (150 gr) 1 unidad grande (200 gr)
VEGETALES DE HOJA VERDE 	1 taza chica en cocido (70 gr) 1 taza mediana en cocido (150 gr) 1 taza grande en cocido (200 gr)	1 taza chica en cocido(70 gr) 1 taza mediana en cocido (150 gr) 1 taza grande en cocido (200 gr)	1 taza chica en cocido(70 gr) 1 taza mediana en cocido (150 gr) 1 taza grande en cocido (200 gr)	1 taza chica en cocido (70 gr) 1 taza mediana en cocido (150 gr) 1 taza grande en cocido (200 gr)	1 taza chica en cocido (70 gr) 1 taza mediana en cocido (150 gr) 1 taza grande en cocido (200 gr)

ALIMENTO	TODOS LOS DIAS	6-5 VECES POR SEMANA	4-3 VECES POR SEMANA	2-1 VEZ POR SEMANA	< 1 VEZ POR SEMANA
MORRON, REMOLACHA, CEBOLLA, REPOLLO, ZANAHORIA	1 unidad chica (70 gr)	1 unidad chica (70 gr=)			
	1 unidad mediana (120 gr)	1 unidad mediana (120 gr)	1 unidad mediana (120 gr)	1 unidad mediana (120 gr)	1 unidad mediana (120 gr)
	1 unidad grande (180 gr)				
PAPA, BATATA 	1 unidad chica (100 gr)				
	1 unidad mediana (180 gr)	1 unidad mediana (180 gr)	1 unidad mediana (180 gr)	1 unidad mediana (180 gr)	1 unidad mediana (180 gr)
	1 unidad grande (300 gr)				
FRUTAS SECAS 	3 unidades (15 g)	3 unidades (15 g)	3 unidades (15 g)	3 unidades (15 g)	3 unidades (15 g)
	5 unidades (25 g)	5 unidades (25 g)	5 unidades (25 g)	5 unidades (25 g)	5 unidades (25 g)
	10 unidades (50g)	10 unidades (50g)	10 unidades (50g)	10 unidades (50g)	10 unidades (50g)
FRUTAS 	1 unidad chica (100 gr)				
	1 unidad mediana (150 gr)	1 unidad mediana (150 gr)	1 unidad mediana (150 gr)	1 unidad mediana (150 gr)	1 unidad mediana (150 gr)
	1 unidad grande (200 gr)				
ARROZ 	1 cuch. Sopera colmada en cocido (10 gr)	1 cuch. Sopera colmada en cocido(10 gr)	1 cuch. Sopera colmada en cocido (10 gr)	1 cuch. Sopera colmada en cocido (10 gr)	1 cuch. Sopera colmada en cocido (10 gr)
	1 cuch. Sopera colmada en crudo (20 gr)	1 cuch. Sopera colmada en crudo(20 gr)	1 cuch. Sopera colmada en crudo (20 gr)	1 cuch. Sopera colmada en crudo(20 gr)	1 cuch. Sopera colmada en crudo (20 gr)
	1 pocillo de café en cocido (40 gr)	1 pocillo de café en cocido(40 g)	1 pocillo de café en cocido (40 g)	1 pocillo de café en cocido (40 g)	1 pocillo de café en cocido (40 gr)
	1 pocillo de café en crudo (70 gr)				
ARROZ INTEGRAL 	1 cuch. Sopera colmada en cocido (10 gr)	1 cuch. Sopera colmada en cocido (10 gr)			
	1 cuch. Sopera colmada en crudo (20 gr)	1 cuch. Sopera colmada en crudo (20 gr)	1 cuch. Sopera colmada en crudo (20 gr)	1 cuch. Sopera colmada en crudo (20 gr)	1 cuch. Sopera colmada en crudo (20 gr)
	1 pocillo de café en cocido (40 gr)	1 pocillo de café en cocido (40 gr)	1 pocillo de café en cocido (40g)	1 pocillo de café en cocido (40 g)	1 pocillo de café en cocido (40 g)
	1 pocillo de café en crudo (70 gr)	1 pocillo de café en crudo (70 gr)	1 pocillo de café en crudo (70g)	1 pocillo de café en crudo (70 g)	1 pocillo de café en crudo (70 g)
FIDEOS 	½ plato en cocido (120 gr)	½ plato en cocido (120 gr)	½ plato en cocido (120 gr)	½ plato en cocido (120 gr)	½ plato en cocido (120 gr)
	1 plato en cocido (240 gr)	1 plato en cocido (240 gr)	1 plato en cocido (240 gr)	1 plato en cocido (240 gr)	1 plato en cocido (240 gr)
	2 platos en cocido (480 gr)	2 platos en cocido (480 gr)	2 platos en cocido (480 gr)	2 platos en cocido (480 gr)	2 platos en cocido (480 gr)
ÑOQUIS 	½ plato en cocido (100 gr)	½ plato en cocido (100 gr)	½ plato en cocido (100 gr)	½ plato en cocido (100 gr)	½ plato en cocido (100 gr)
	1 plato en cocido (200 gr)	1 plato en cocido (200 gr)	1 plato en cocido (200 gr)	1 plato en cocido (200 gr)	1 plato en cocido (200 gr)
	2 platos en cocido (400 gr)	2 platos en cocido (400 gr)	2 platos en cocido (400 gr)	2 platos en cocido (400 gr)	2 platos en cocido (400 gr)

ALIMENTO	TODOS LOS DIAS	6-5 VECES POR SEMANA	4-3 VECES POR SEMANA	2-1 VEZ POR SEMANA	< 1 VEZ POR SEMANA
PASTAS RELLENAS 	16 unidades en cocido (100 gr) 1 plato en cocido (200 gr) 2 platos en cocido (400 gr)	16 unidades en cocido (100 gr) 1 plato en cocido (200 gr) 2 platos en cocido (400 gr)	16 unidades en cocido (100 gr) 1 plato en cocido (200 gr) 2 platos en cocido (400 gr)	16 unidades en cocido (100 gr) 1 plato en cocido (200 gr) 2 platos en cocido (400 gr)	16 unidades en cocido (100 gr) 1 plato en cocido (200 gr) 2 platos en cocido (400 gr)
POLENTA 	½ plato en cocido (75gr) 1 plato en cocido (150 gr) 2 platos en cocido(300 gr)	½ plato en cocido (75gr) 1 plato en cocido (150 gr) 2 platos en cocido(300 gr)	½ plato en cocido(75gr) 1 plato en cocido (150 gr) 2 platos en cocido(300 gr)	½ plato en cocido(75gr) 1 plato en cocido (150 gr) 2 platos en cocido(300 gr)	½ plato en cocido (75gr) 1 plato en cocido (150 gr) 2 platos en cocido(300 gr)
EMPANADAS- TARTAS 	3 porciones (270 gr) 5 porciones (450 gr) 7 porciones (630 gr)	3 porciones (270 gr) 5 porciones (450 gr) 7 porciones (630 gr)	3 porciones (270 gr) 5 porciones (450 gr) 7 porciones (630 gr)	3 porciones (270 gr) 5 porciones (450 gr) 7 porciones (630 gr)	3 porciones (270 gr) 5 porciones (450 gr) 7 porciones (630 gr)
PIZZA 	3 porciones (210ar) 5 porciones (350 gr) 8 porciones (540 gr)	3 porciones (210ar) 5 porciones (350 gr) 8 porciones (540 gr)	3 porciones (210ar) 5 porciones (350 gr) 8 porciones (540 gr)	3 porciones (210ar) 5 porciones (350 gr) 8 porciones (540 gr)	3 porciones (210ar) 5 porciones (350 gr) 8 porciones (540 gr)
BARRAS DE CEREAL 	1 unidad (25 ar) 2 unidades (50 gr) 3 unidades (75gr)	1 unidad(25 a) 2 unidades (50 gr) 3 unidades (75gr)	1 unidad (25 ar) 2 unidades (50 gr) 3 unidades (75g)	1 unidad (25 ar) 2 unidades (50 gr) 3 unidades (75g)	1 unidad(25 gr) 2 unidades (50 gr) 3 unidades (75g)
COPOS DE CEREAL 	2 Cucharadas soperas (30 gr) 4 cucharadas soperas (60 gr) 6 cucharadas soperas (90 gr)	2 Cucharadas soperas (30 gr) 4 cucharadas soperas (60 gr) 6 cucharadas soperas (90 gr)	2 Cucharadas soperas (30 gr) 4 cucharadas soperas (60 gr) 6 cucharadas soperas (90 gr)	2 Cucharadas soperas (30 gr) 4 cucharadas soperas (60 gr) 6 cucharadas soperas (90 gr)	2 Cucharadas soperas (30 gr) 4 cucharadas soperas (60 gr) 6 cucharadas soperas (90 gr)
PAN 	1 mignon (30 gr) 2 mignones (60 gr) 3 mignones (90 gr)	1 mignon (30 gr) 2 mignones (60 gr) 3 mignones (90 gr)	1 mignon (30 gr) 2 mignones (60 gr) 3 mignones (90 gr)	1 mignon (30 gr) 2 mignones (60 gr) 3 mignones (90 gr)	1 mignon (30 gr) 2 mignones (60 gr) 3 mignones (90 gr)
PAN DE SALVADO 	1 mignon (30 gr) 2 mignones (60 gr) 3 mignones (90 gr)	1 mignon (30 gr) 2 mignones (60 gr) 3 mignones (90 gr)	1 mignon (30 gr) 2 mignones (60 gr) 3 mignones (90 gr)	1 mignon (30 gr) 2 mignones (60 gr) 3 mignones (90 gr)	1 mignon (30 gr) 2 mignones (60 gr) 3 mignones (90 gr)
PAN LACTAL 	2 unidades (50 gr) 4 unidades (100gr) 6 unidades (150 gr)	2 unidades (50g) 4 unidades (100gr) 6 unidades (150 gr)	2unidades (50g) 4 unidades (100gr) 6 unidades (150 gr)	2unidades (50 g) 4 unidades (100gr) 6 unidades (150 gr)	2 unidades (50 gr) 4 unidades (100g) 6 unidades (150 gr)
PAN LACTAL SALVADO 	2 unidades (50 gr) 4 unidades (100gr) 6 unidades (150 gr)	2 unidades (50g) 4 unidades (100gr) 6 unidades (150 gr)	2 unidades (50g) 4 unidades (100gr) 6 unidades (150 gr)	2 unidades (50g) 4 unidades (100gr) 6 unidades (150 gr)	2 unidades (50 gr) 4 unidades (100g) 6 unidades (150 gr)

ALIMENTO	TODOS LOS DIAS	6-5 VECES POR SEMANA	4-3 VECES POR SEMANA	2-1 VEZ POR SEMANA	< 1 VEZ POR SEMANA
GALLETITAS Tipo Agua 	7 unidades (30 gr)	7 unidades (30g)	7 unidades 30 gr	7 unidades (30g)	7 unidades (30g)
	14 unidades (60 gr)	14 unidades (60gr)	14 unidades (60 gr)	14 unidades (60 gr)	14 unidades (60 gr)
	21 unidades (90 gr)				
GALLETITAS DULCES 	5 unidades (30 gr)	5 unidades (30 gr)	5 unidades (30 gr)	5 unidades (30 gr)	5 unidades (30 gr)
	10 unidades (60 gr)				
	15 unidades (90 gr)				
AZÚCAR 	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)
	4 cucharadas tipo té (20 g)	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)
	6 cucharadas tipo té (30 gr)	6 cucharadas tipo té (30 gr)	6 cucharadas tipo té (30 gr)	6 cucharadas tipo té (30 gr)	6 cucharadas tipo té (30 gr)
MERMELADA 	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)
	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)
	6 cucharadas tipo té (30 gr)	6 cucharadas tipo té (30 gr)	6 cucharadas tipo té (30 gr)	6 cucharadas tipo té (30 gr)	6 cucharadas tipo té (30 gr)
MIEL 	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)
	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)
DULCE DE LECHE 	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)	2 cucharadas tipo té (10 gr)
	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)	4 cucharadas tipo té (20 gr)
ALFAJORES 	1 alfajor doble (50 gr)				
	1 alfajor triple (70gr)				
HELADO DE CREMA 	1 Bocha(60 gr)				
	2 Bochas (120 gr)	2 Bochas (120 gr)	2 Bochas (120 gr)	2 Bochas (120 gr)	2 Bochas (120 gr)
HELADO DE AGUA 	1 Palito (60 gr)				
	2 Palitos (120 gr)	2 Palitos (120 gr)	2 Palitos (120 gr)	2 Palitos (120 gr)	2 Palitos (120 gr)
CHOCOLATE 	1 Barrita (25gr)				
	2 Barritas (50gr)				
TURRON DE MANI 	1 Turrón (20 gr)				
	2 Turrones (40 gr)	2 Turrones (40 gr)	2 Turrones (40 gr)	2 Turrones (40 gr)	2 Turrones (40 gr)

ALIMENTO	TODOS LOS DIAS	6-5 VECES POR SEMANA	4-3 VECES POR SEMANA	2-1 VEZ POR SEMANA	< 1 VEZ POR SEMANA
LEVADURA DE CERVEZA 	<i>1 blister individual (10 gr)</i> <i>1 cucharada sopera (30 gr)</i>	<i>1 blister individual (10 gr)</i> <i>1 cucharada sopera (30 gr)</i>	<i>1 blister individual (10 gr)</i> <i>1 cucharada sopera (30 gr)</i>	<i>1 blister individual (10 gr)</i> <i>1 cucharada sopera (30 gr)</i>	<i>1 blister individual (10 gr)</i> <i>1 cucharada sopera (30 gr)</i>
SALVADO DE AVENA- TRIGO	<i>1 cucharada sopera (15gr)</i> <i>2 cucharadas soperas (30 gr)</i> <i>3 cucharadas soperas (45 gr)</i>	<i>1 cucharada sopera (15gr)</i> <i>2 cucharadas soperas (30 gr)</i> <i>3 cucharadas soperas (45 gr)</i>	<i>1 cucharada sopera (15gr)</i> <i>2 cucharadas soperas (30 gr)</i> <i>3 cucharadas soperas (45 gr)</i>	<i>1 cucharada sopera (15gr)</i> <i>2 cucharadas soperas (30 gr)</i> <i>3 cucharadas soperas (45 gr)</i>	<i>1 cucharada sopera (15gr)</i> <i>2 cucharadas soperas (30 gr)</i> <i>3 cucharadas soperas (45 gr)</i>
SNACKS (Chizitos, papas fritas, palitos)	<i>1 taza tipo té (25 gr)</i> <i>2 tazas tipo té (50 gr)</i>	<i>1 taza tipo té (25 gr)</i> <i>2 tazas tipo té (50 gr)</i>	<i>1 taza tipo té (25 gr)</i> <i>2 tazas tipo té (50 gr)</i>	<i>1 taza tipo té (25 gr)</i> <i>2 tazas tipo té (50 gr)</i>	<i>1 taza tipo té (25 gr)</i> <i>2 tazas tipo té (50 gr)</i>
AGUA 	<i>2 vasos medianos (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos (400cc)</i> <i>6 vasos medianos (1200cc)</i>	<i>2 vasos med (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos(400c)</i> <i>6 vasos medianos(1200)</i>	<i>2 vasos med (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos(400c)</i> <i>6 vasos medianos(1200)</i>	<i>2 vasos med (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos(400c)</i> <i>6 vasos medianos(1200)</i>	<i>2 vasos med (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos (400cc)</i> <i>6 vasos medianos (1200cc)</i>
GASEOSAS COMUNES 	<i>2 vasos medianos (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos (400cc)</i> <i>6 vasos medianos (1200cc)</i>	<i>2 vasos medianos (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos (400cc)</i> <i>6 vasos medianos (1200cc)</i>	<i>2 vasos medianos (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos (400cc)</i> <i>6 vasos medianos (1200cc)</i>	<i>2 vasos medianos (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos (400cc)</i> <i>6 vasos medianos (1200cc)</i>	<i>2 vasos medianos (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos (400cc)</i> <i>6 vasos medianos (1200cc)</i>
JUGOS COMUNES 	<i>2 vasos medianos (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos (400cc)</i> <i>6 vasos medianos (1200cc)</i>	<i>2 vasos medianos (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos (400cc)</i> <i>6 vasos medianos (1200cc)</i>	<i>2 vasos medianos (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos (400cc)</i> <i>6 vasos medianos (1200cc)</i>	<i>2 vasos medianos (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos (400cc)</i> <i>6 vasos medianos (1200cc)</i>	<i>2 vasos medianos (200 cc)</i> <i>4 vasos medianos (400cc)</i> <i>6 vasos medianos (1200cc)</i>
BEBIDAS DEPORTIVAS (Tipo Gatorade)	<i>1 botella (500 cc)</i> <i>2 botellas (1000 cc)</i>				
BEBIDAS ENERGIZANTES (Red Bull)	<i>1 lata (200 cc)</i> <i>2 latas (400cc)</i>				
VINO 	<i>1 vaso chico (150cc)</i> <i>1 vaso mediano (200cc)</i>				
CERVEZA 	<i>1 vaso chico (150cc)</i> <i>1 vaso mediano (200cc)</i>				
TRAGOS	<i>1 vaso chico (150cc)</i> <i>1 vaso mediano (200cc)</i>				

D- Consumo de Suplementos:

A- ¿Consume algún tipo de suplementación? Si No
 En caso de si, ¿Cuál?.....

B- ¿Consume alguna bebida energética? Si No
 En caso de si ¿Cuál?
 (Marca).....

C- ¿ Piensa que los suplementos están regulados por las Autoridades Sanitarias?
 Si No No sabe.....

D- ¿ Piensa que consumiendo un suplemento podría obtener mejores logros?
 Definitivamente si.....Probablemente si.....Indeciso.....
 Probablemente no.....Definitivamente no.....

E- ¿Consultó alguna vez con algún profesional de la salud (médico o nutricionista) acerca del consumo de suplementación? Si..... No.....

En caso de no consumir ningún tipo de suplementación la encuesta ha finalizado aquí. En caso contrario marque según corresponda.

F- ¿ Seguirías usando los suplementos aunque la ciencia demostrara su ineficiencia?
 Si..... No..... No sabe.....

G- ¿ En que momento consume los suplementos?
 a) En pre- competencia
 b) En competencia
 c) En post- competencia
 d) Otros

H- ¿ Qué tipos de suplementos consume? Indique las marcas.....

I- ¿ Formas de Consumo?
 En píldoras.....En polvos.....Inyectable.....Otros.....

J- ¿Quién le recomendó o le indicó que consumiera dicho suplemento?
 Entrenador.....Medico de cabecera.....Amigos/conocidos.....En el Natatorio/club.....
 Nadie.....Otros.....

K- ¿Cuál es el dinero destinado a la compra de suplementos?

60-90 pesos	por mes.....por año.....
90-150pesos	por mes.....por año.....
150-200 pesos	por mes.....por año.....

ÍNDICE DE FATIGA DE BORG o Escala de Esfuerzo Percibido

La primera consecuencia de realizar ejercicio es el cansancio. Además de la frecuencia cardiaca, el Índice de Fatiga de Borg puede ser usado en los entrenamientos planificados para determinar el esfuerzo subjetivo de los deportistas. Es una escala que relaciona la sensación del esfuerzo que percibe el deportista con un valor numérico que va de cero a diez. Es una forma subjetiva de controlar el nivel de exigencia de la carga de entrenamiento, para evitar el sobreentrenamiento. Fue propuesta por el sueco, Dr. Gunnar Borg, quien encontró una gran correlación entre el nivel de exigencia que tienen las sesiones de entrenamiento y cómo perciben los deportistas este trabajo. La escala original constaba de 20 niveles, ésta se modificó posteriormente a sólo 10 niveles para una más fácil aplicación. La escala de fatiga de Borg es un método subjetivo de dosificación de la carga de entrenamiento que le permitirá al entrenador apreciar la respuesta del organismo del deportista ante el trabajo realizado, ya que se ha establecido una alta correlación entre la percepción del esfuerzo y una serie de indicadores fisiológicos como son la frecuencia cardíaca, el umbral anaeróbico, el VO2 máx. (consumo máximo de oxígeno), etc.

Escala de Percepción del Esfuerzo de Borg	
Valor	Percepción
0	Nada
0,5	Muy muy leve
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderada
4	Algo fuerte
5	Fuerte o intensa
6, 7	Muy fuerte
8, 9 y 10	Muy muy fuerte (submáxima)
<i>Med Sci Sports Exerc 1982; 14: 377-381.</i>	

Niveles de esfuerzo

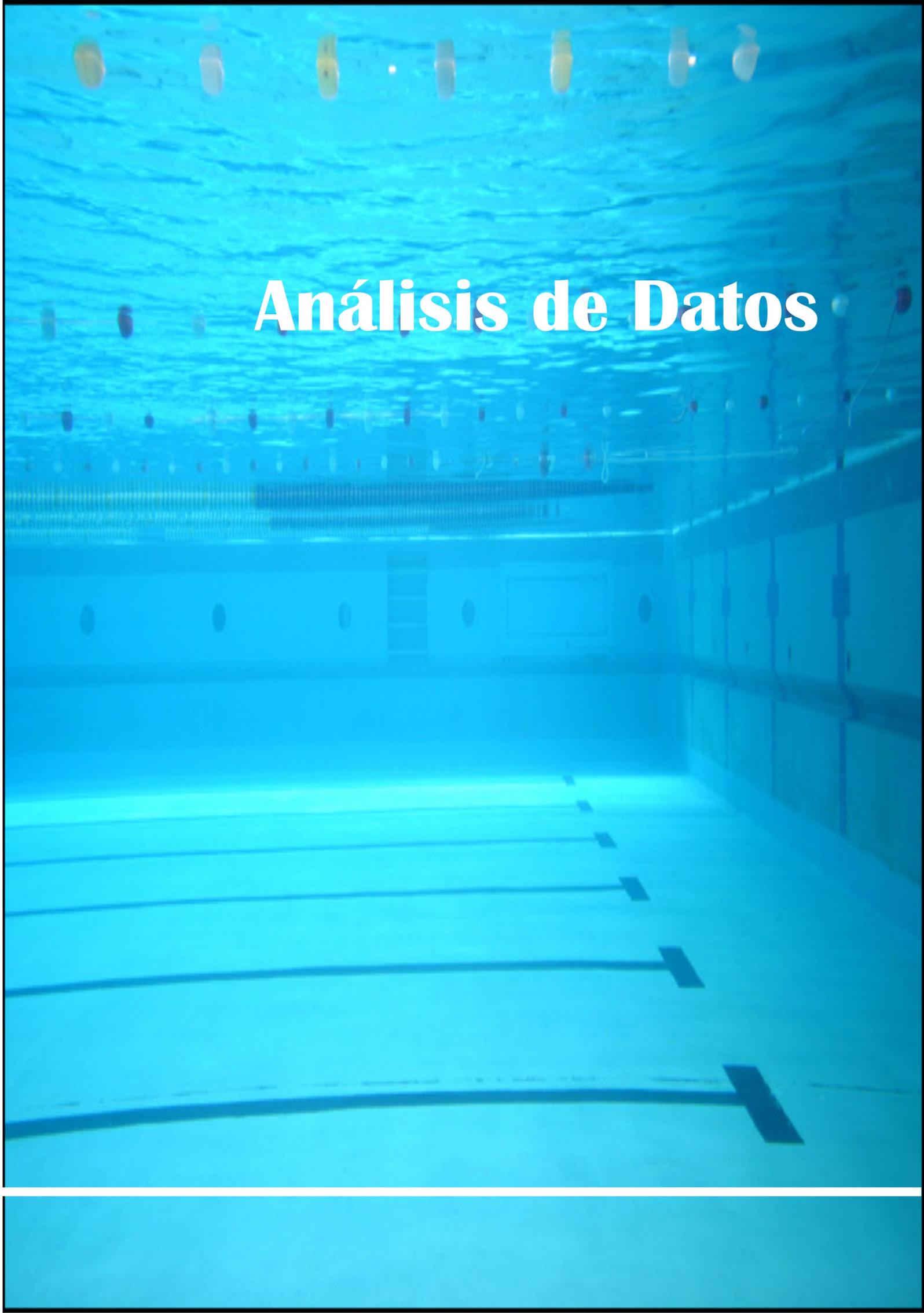
- 1-3 Corresponde al ejercicio muy ligero. Para una persona de buena salud, es como caminar muy despacio a su mismo esfuerzo, por unos minutos.
- 3-5 Este es el ejercicio un tanto difícil, pero todavía está en condiciones de continuar con la rutina.
- 6-7 Este es un ejercicio muy difícil o muy agotador.
- 8-10 Este es un nivel de ejercicio agotador. Para la mayoría de las personas es lo más agotador que ha experimentado.

Metodología

Se realizará un control durante tres sesiones de entrenamiento de igual intensidad, el entrenador deberá anotar la percepción del esfuerzo de acuerdo con la escala numérica de cada nadador. También deberá anotar la frecuencia cardíaca de los nadadores ni bien finaliza la sesión de entrenamiento.

NOMBRE Y APELLIDO DEL NADADOR/A:		
ENTRENAMIENTO	INDICE DE FATIGA DE BORG	FRECUENCIA CARDIACA
SESION 1		
SESION 2		
SESION 3		

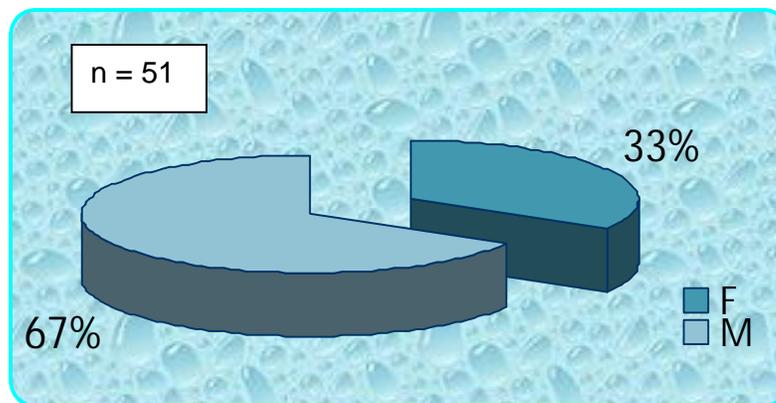
Análisis de Datos

An underwater photograph of a swimming pool. The water is clear and blue. In the foreground, several dark lane lines are visible on the pool floor, receding into the distance. The ceiling of the pool is visible, showing a series of circular lights and a grid of pipes. The overall scene is brightly lit, creating a clean and professional atmosphere.

En la presente investigación se efectúa un trabajo de campo que consiste en la realización de un cuestionario autoadministrado a fin de recabar datos sobre los hábitos alimentarios y de descanso de los nadadores masters y juveniles de distintos clubes de la ciudad de Mar del Plata. Particularmente se evalúa el consumo de Hidratos de Carbono y vitaminas del complejo B que actúan en el metabolismo de Carbohidratos y los datos obtenidos se comparan con los estándares de referencia para el consumo de esos nutrientes en la población elegida. A su vez se pretende conocer el consumo de Suplementos deportivos en las distintas etapas del entrenamiento y paralelamente se realiza la medición del índice de fatiga de Borg y la Frecuencia Cardíaca, durante tres entrenamientos diferentes al finalizar cada sesión. Finalmente se intenta indagar si existe una relación entre los hábitos de descanso y alimentarios de los nadadores con el índice de percepción subjetiva de cansancio.

En el gráfico que figura a continuación se detalla la distribución por sexo de los nadadores.

Gráfico N° 1: Distribución por sexo de Nadadores

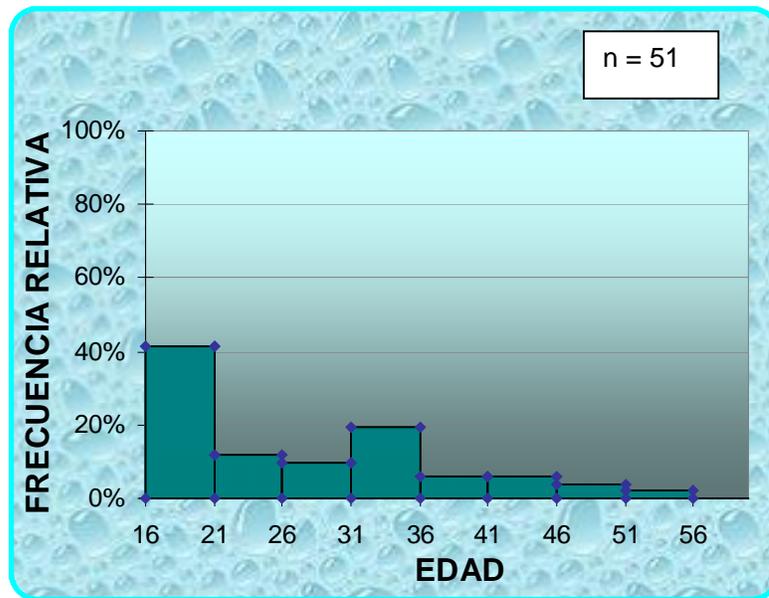


Fuente: Elaboración propia.

El gráfico anterior nos demuestra que la mayor parte de la muestra estudiada, con el 67% es de sexo masculino. Aunque la participación de las mujeres en el deporte hoy es mayor que en décadas anteriores, todavía no alcanza a equipararse con la del sexo masculino. En algunas modalidades deportivas se observan estereotipos que sitúan a la mujer en una posición de desigualdad respecto al hombre en el rendimiento, la competencia, el entrenamiento, etc. Y aunque estas pautas hoy están perdiendo poder, aún hoy, influyen en la elección, predisposición, interés y actitud frente al deporte por parte de las mujeres. Sumado a esto la imposición o adquisición del rol de Mujer, de madre, novia o esposa, amistades, estudio o trabajo

influyen en la decisión de practicar algún deporte en forma competitiva. Posteriormente se analiza la edad de los encuestados divididas por rango etáreo, pudiendo observarse los siguientes resultados:

Grafico Nº 2: Composición por rango etáreo de Nadadores

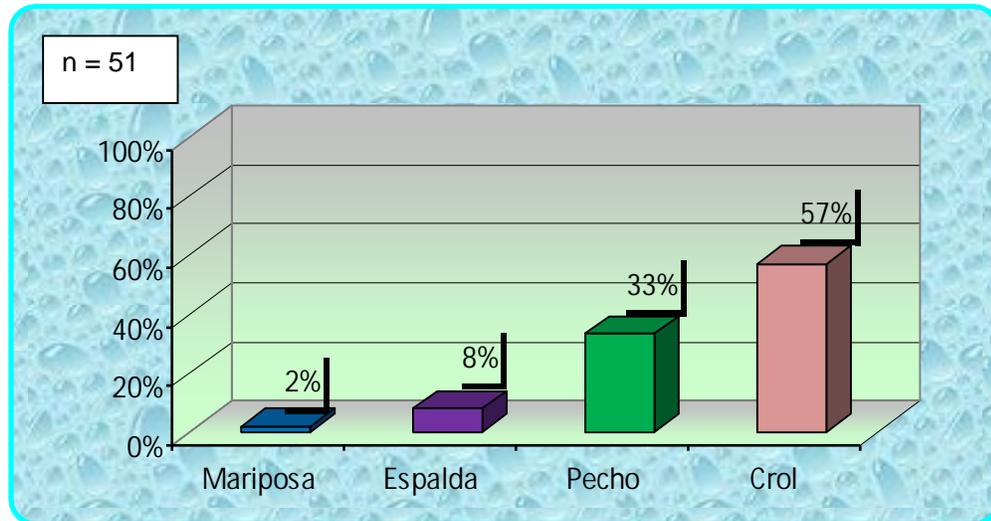


Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico anterior se observa una tendencia decreciente con respecto a las edades, siendo el rango más alto con valores cercanos al 40 % el comprendido entre 16 y 21 años, esto se puede deber a que en natación la edad para comenzar con los entrenamientos de alto rendimiento empieza mucho antes que en otros deportes, a partir de los 11 o 12 años y se extiende hasta los 20 años, en donde la frecuencia e intensidad se acrecienta para lograr los mejores resultados. En nuestro país esto conlleva a un abandono por agotamiento de los deportistas, lo que puede ser visto en los rangos sucesivos del gráfico. Simultáneamente se puede apreciar que el rango entre 31 y 36 años se destaca en aumento, esto puede explicarse a partir de lo dicho anteriormente con respecto a la edad de comienzo de entrenamiento del deporte, luego del agotamiento y del abandono precoz, y habiendo pasado algunos años se observa una tendencia a comenzar de nuevo con el entrenamiento pero ya en la categoría masters.

A continuación se evalúan los porcentajes de elección de la muestra de las especialidades o estilos entre Crol o estilo libre, Espalda, Pecho Y Mariposa:

Grafico N° 3: Especialidad en Natación

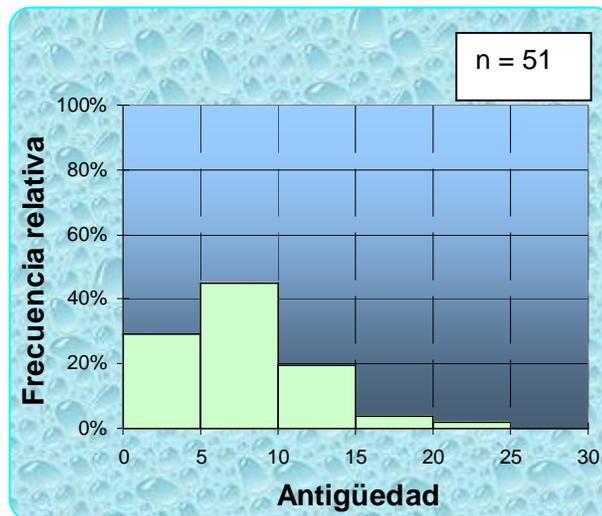


Fuente: Elaboración propia.

Se indaga entre la muestra elegida para conocer cuales son los estilos que realizan ya sea por propia elección o por recomendación del entrenador de acuerdo a las aptitudes físicas de los deportistas, intentando averiguar que tipo de relación existe entre la realización de los mismos y el cansancio físico. Así los resultados muestran que la mayoría de los deportistas eligen con el mayor porcentaje, 57 %, la especialidad Crol. Luego un 33% eligen la especialidad Pecho y el resto con valores menores al 10% eligen Espalda y Mariposa. Esta situación que se presenta puede ser analizada desde la dificultad, la técnica, la velocidad y el desgaste físico que posee cada especialidad. La menos elegida, mariposa, conlleva para su realización una dificultad y técnica mayor, seguido de un desgaste muscular más importante. La siguiente especialidad más difícil de realizar es Pecho, pero no necesariamente es la menos elegida. El resto de los estilos Crol y Espalda son muy similares con respecto a todos sus componentes, son menos dificultosos y de hecho son los primeros que se enseñan durante el proceso de aprendizaje.

Luego de la elección de los estilos se evaluó el tiempo de entrenamiento de los nadadores o la antigüedad esto es importante en función del desarrollo de las capacidades físicas de los deportistas, los resultados son:

Grafico N° 4: Antigüedad de entrenamiento en el deporte.



Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar que existe un porcentaje alto, cercano al 40%, de antigüedad entre 5 y 10 años, siendo levemente menor entre 0 y 5 años, pero bajan los porcentajes drásticamente a medida que se incrementan los años de permanencia en el deporte. La situación que se presenta en el gráfico anterior se puede deber a las características del entrenamiento en Natación. Los ex nadadores citan con énfasis la intensidad y frecuencia de los entrenamientos como uno de los factores principales para abandonar este deporte.

Para tratar de relacionar la fatiga muscular con las sesiones de entrenamiento se pregunta acerca de las veces por semana que entrenan y la cantidad de horas por sesión. Para el entrenamiento de competición es indispensable conocer el volumen y la intensidad del entrenamiento, variables esenciales para controlar el proceso de preparación de los deportistas y evitar el sobreentrenamiento de los atletas. Cabe destacar que la cantidad de sesiones de entrenamiento y las horas dedicadas a los mismos pueden estar influenciados por las horas dedicadas a las actividades laborales, actividades de la vida diaria, realización de otras actividades físicas, estudio, etc.

La siguiente tabla muestra los resultados en frecuencias absolutas.

Tabla N° 1 : Tabla de frecuencias absolutas

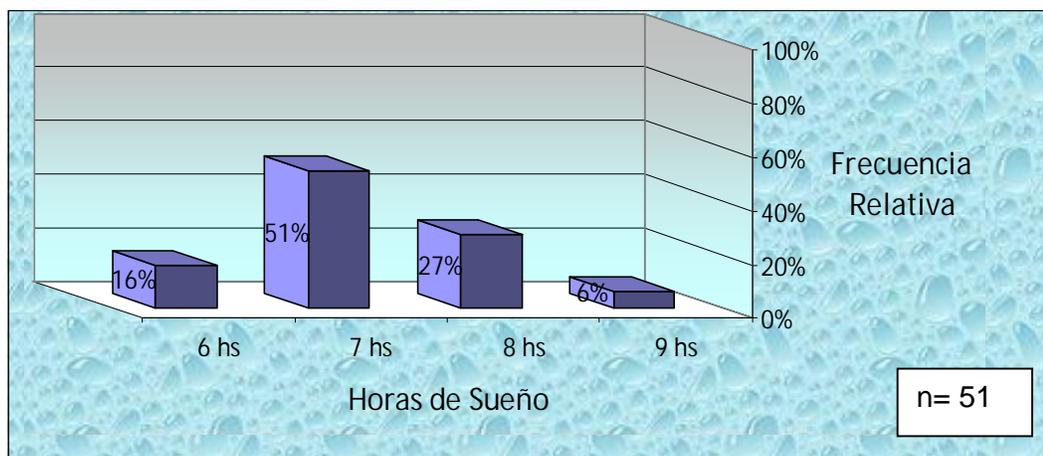
	1,5 hs	2hs	2,5 hs	3 hs
2 veces por semana	6	2	0	0
3 veces por semana	11	12	0	0
4 veces por semana	0	3	0	0
5 veces por semana	0	1	0	1
6 veces por semana	0	6	6	3

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar que la mayoría de los deportistas entrenan 3 veces por semana, tomando una semana de 6 días ya que los días domingos no entrenan y dentro de este grupo la mayoría lo hace entre 1,5 y 2 horas por sesión. Luego una gran cantidad de la muestra estudiada entrena 6 veces por semana, entre 2 y 2,5 horas por sesión. Por ultimo un menor número entrena dos veces por semana entre 1,5 y 2 horas por entrenamiento.

A continuación se indaga a los deportistas acerca de las horas de descanso, teniendo en cuenta que este es un factor que puede llegar a influir en su desempeño durante el entrenamiento.

Gráfico N° 5: Horas de sueño

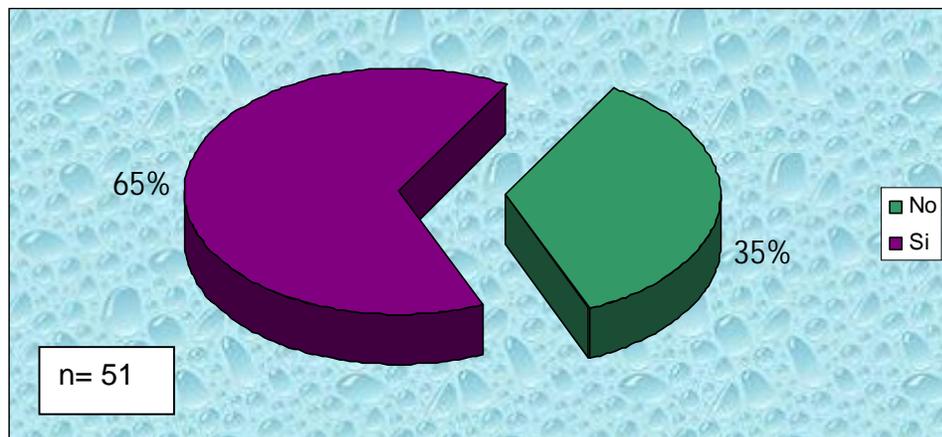


Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico que se mostró anteriormente se puede apreciar que la mayoría de los nadadores, con un 51 %, descansa 7 horas por día. Un 27% de la muestra lo hace 8 horas por día, mientras que un 16 % descansa 6 horas cada día y un menor porcentaje descansa hasta 9 horas. Las investigaciones recientes parecen sugerir que la desviación de un patrón de sueño intermedio, que implique dormir unas 7-8 horas, se asocia al padecimiento de consecuencias negativas para la salud¹. La mayoría de la muestra estudiada se encuentra dentro de ese patrón de sueño intermedio, eso quiere decir que descansan correctamente.

Continuando con la averiguación de los diferentes factores que podrían llegar a influir en el cansancio de los deportistas durante el entrenamiento, se indaga sobre la realización de alguna otra actividad física como complemento de la Natación.

Gráfico N° 6: Realización de actividad complementaria a la Natación



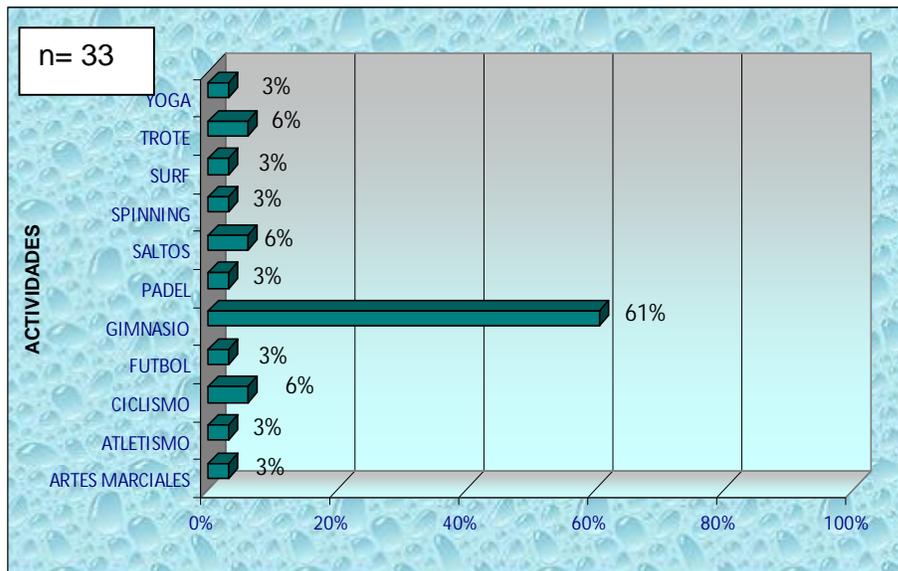
Fuente: Elaboración propia

Un gran porcentaje realiza otra actividad física como para complementar el entrenamiento de natación. Esto tiene su fundamento en que en este deporte, más allá de ser bastante completo ya que involucra el trabajo de un gran número de grupos musculares, aptitudes como la fuerza o tonificación de grupos musculares específicos se desarrollan mejor con la realización de otras actividades como el gimnasio, el trote o el ciclismo.

¹ Miró, E., Cano-Lozano, M. C. & Buena-Casal, G. (2002). Electrodermal activity during total sleep deprivation and its relationship with other activation and performance measures. *Journal of Sleep Research*, 11, 105-113.

Para conocer más acerca de los tipos de actividades complementarias que eligen los nadadores, según diferentes propósitos, se preguntó cuales realizaban.

Gráfico N° 7: Tipos de Actividad Complementaria



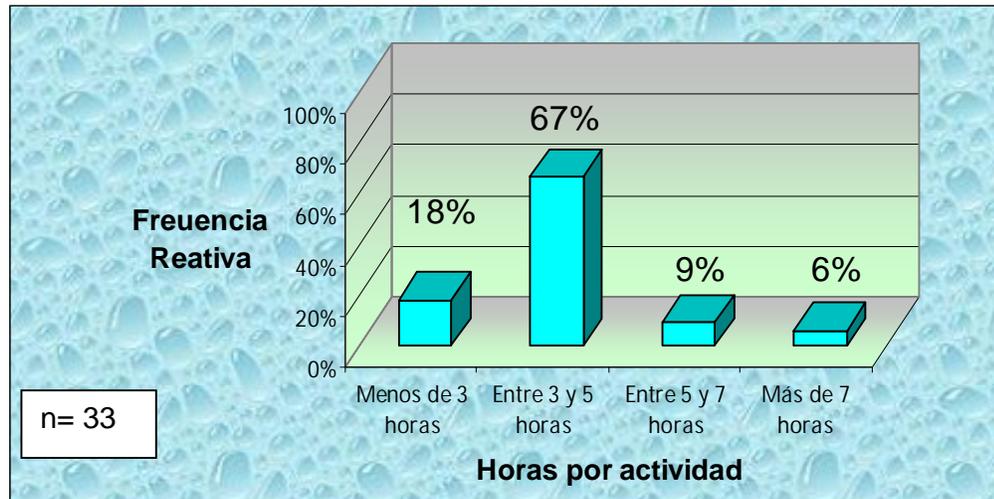
Fuente: Elaboración propia

Se puede deducir a partir de la información del gráfico anterior que la mayoría de la muestra que realiza actividades físicas complementarias concurre al Gimnasio y el resto de los encuestados, con menos del 6 % realizan otro tipo de actividades físicas, porcentaje que representa a solo uno o dos nadadores. Una de las características del deporte es que es bastante rutinario por ello la realización de alguna otra actividad puede tener que ver en parte con la distracción de los deportistas.

También se pregunta la cantidad de tiempo que estos deportistas le dedican a cada actividad complementaria semanalmente, sabiendo que esto puede tener que ver con el cansancio físico en las sesiones de entrenamiento de Natación. Estos valores

peden estar influenciados por las horas destinadas al resto de las actividades de la vida diaria.

Gráfico N° 8: Horas dedicadas a las Actividades Complementarias

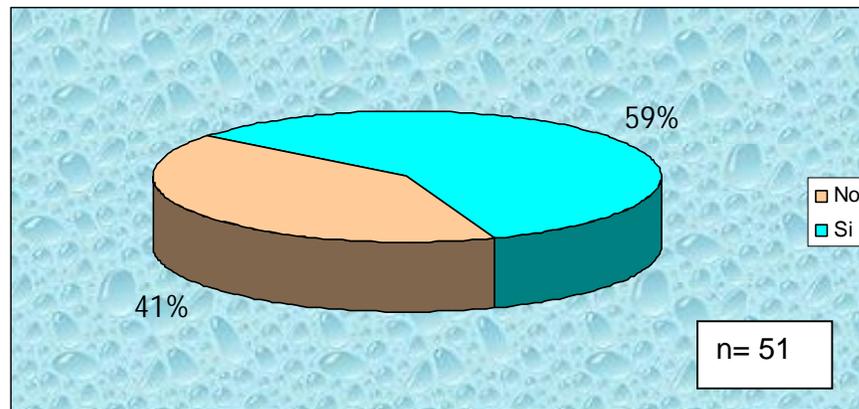


Fuente: Elaboración propia

La mayoría con un 67%, dedica a este tipo de actividades entre 3 y 5 horas por semana.

Luego se intenta averiguar sobre la realización de actividades laborales, otro factor importante relacionado con el cansancio.

Gráfico N° 9: Trabajo

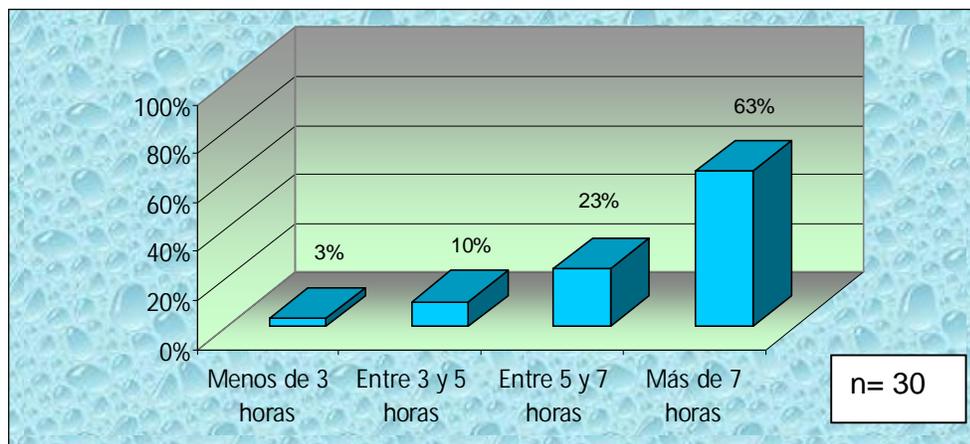


Fuente: Elaboración propia

El gráfico anterior muestra que la mayoría de los encuestados, con un 59 % realizan alguna actividad laboral.

Al indagar acerca de la cantidad de horas dedicadas a la realización de actividades laborales, los resultados que muestra el gráfico son:

Gráfico N° 10: Horas de Trabajo



Fuente: Elaboración propia

Los resultados evidencian que la mayoría de la muestra, con un 63%, lo hace más de 7 horas por día. Esto puede tener una clara influencia con el desempeño deportivo durante los entrenamientos y directamente con el índice de fatiga muscular. Sin embargo hay que tener en cuenta el tipo de trabajo que realiza el individuo y cuál es el desgaste físico o mental diario. En Argentina, al ser la Natación un deporte amateur no existe una subvención por parte de ningún organismo que permita que los deportistas se dediquen exclusivamente al deporte sin necesidad de trabajar.

Dentro de las preguntas incluidas en el cuestionario autoadministrado, se preguntó a los deportistas si tenían el hábito de fumar. Los resultados para esta pregunta fueron absolutamente negativos, es decir que ningún integrante de la muestra fuma cigarrillos. Esto puede deberse a la conciencia generalizada que existe, sobre todo en los nadadores de que el fumar disminuye la capacidad pulmonar, el intercambio de oxígeno y la resistencia en los entrenamientos y el desempeño durante las competencias.

A fin de conocer sobre los hábitos alimentarios diarios de los deportistas, se indaga sobre la realización de las comidas en los diferentes momentos del día.

Tabla N° 2: Frecuencia de realización de comidas diarias

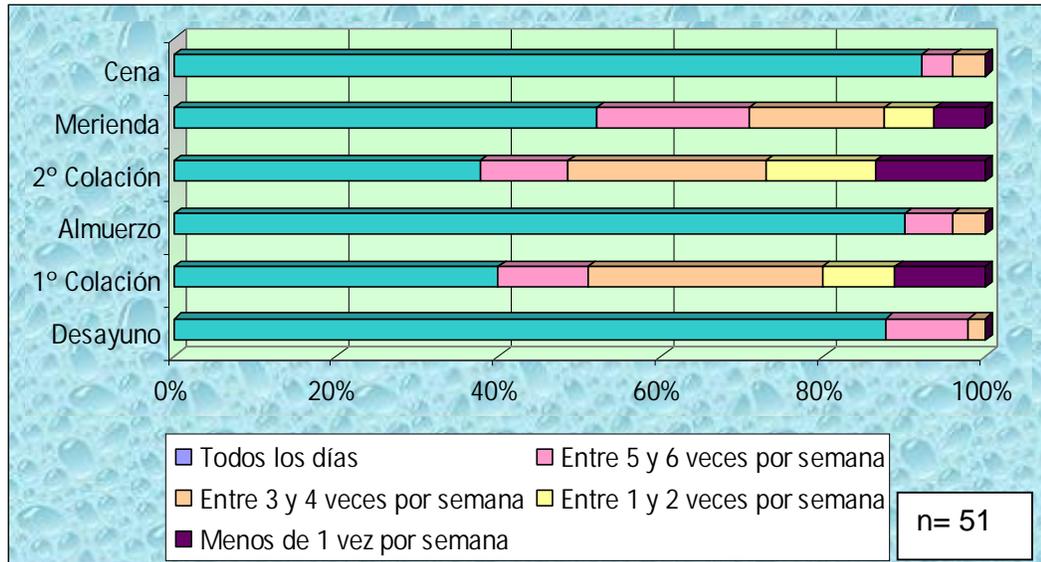
	Desayuno	1º Colación	Almuerzo	2º Colación	Merienda	Cena
Todos los días	88%	40%	90%	38%	52%	92%
Entre 5 y 6 veces por semana	10%	11%	6%	11%	19%	4%
Entre 3 y 4 veces por semana	2%	29%	4%	24%	17%	4%
Entre 1 y 2 veces por semana	0%	9%	0%	14%	6%	0%
Menos de 1 vez por semana	0%	11%	0%	14%	6%	0%

Fuente. Elaboración propia

De la información proporcionada por la tabla de frecuencias relativas podemos decir que la mayor parte de la muestra realiza con un porcentaje mayor al 85%, el desayuno, el almuerzo y la cena todos los días. Con respecto a las colaciones y la merienda, un gran porcentaje corresponde a la categoría de todos los días, así podemos decir que existe una gran adherencia por parte de los encuestados a la elección de las instancias diarias de la mayoría de las comidas. Las personas que realizan menos de una vez por semana las colaciones diarias refieren la falta de tiempo como un factor determinante de la realización de las mismas. Con estos resultados podemos apreciar que la muestra posee en general buenos hábitos de alimentación con respecto a las frecuencias diarias de comidas, lo que no implica que estén bien nutridos ya que no conocemos que calidad de alimentación poseen en función de las exigencias de su vida diaria y como deportistas. En general se sabe que los deportistas que no poseen asesoramiento nutricional probablemente basen la elección de sus comidas diarias en función del tiempo de preparación de las mismas, de sus gustos, etc., y no en función de si es más saludable o nutritiva para la realización de las actividades físicas.

Los resultados de la tabla anterior pueden visualizarse mejor en el siguiente gráfico de barras.

Gáfico N° 11: Frecuencia de Realización de Comidas



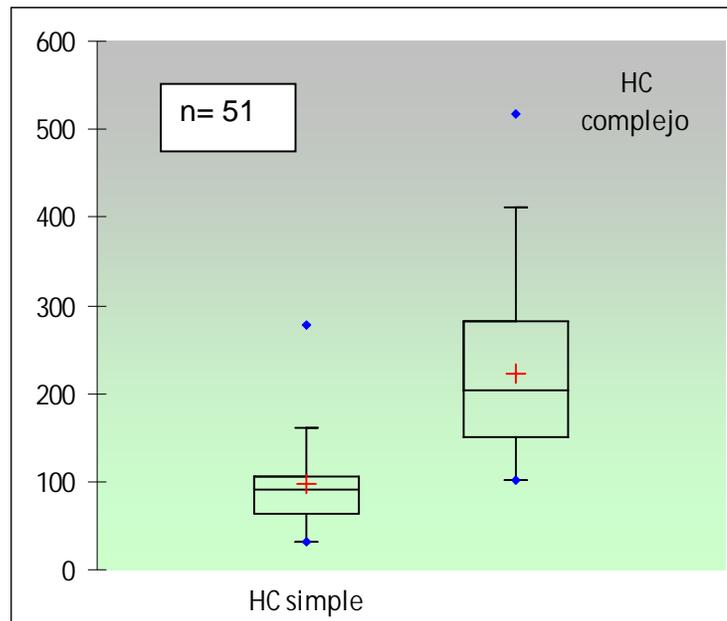
Fuente: Elaboración propia

Además de los factores hereditarios y los niveles de mejoría de la condición física asociados con el entrenamiento, la Nutrición juega un papel muy importante en el retardo de la fatiga muscular. Por ello se trata de hacer un análisis cualitativo con respecto a la alimentación de los nadadores a través de un cuestionario autoadministrado que contiene una frecuencia de consumo de alimentos en la cual se cuantifican los Hidratos de Carbono Simples y Complejos. Los carbohidratos son la principal fuente de energía para el organismo debido a su rápida utilización, se almacenan en forma de glucógeno en el músculo e hígado y estas reservas dependen exclusivamente de la alimentación. Las reservas corporales de carbohidratos se preservan o mantienen si se consumen cantidades adecuadas antes, durante e inmediatamente después del ejercicio. El consumo de HC en el plan de alimentación del deportista es fundamental para mantener los depósitos corporales de glucógeno adecuados para enfrentar las exigencias de la actividad física. La producción de

adenosín trifosfato (ATP) durante el esfuerzo muscular intenso depende de la disponibilidad de glucógeno muscular y de glucosa sanguínea².

Los resultados obtenidos de las frecuencias de consumo respecto a los Hidratos de Carbono simples y complejos se presenta a continuación :

Gráfico N° 12: Consumo diario de Hidratos de Carbono simples y complejos.



Fuente: Elaboración propia

De la información proporcionada por este gráfico podemos decir que con respecto a los Hidratos de Carbono Simples, la cantidad de consumo diario oscila entre 31 g. y 161,7 g. Paralelamente se registran valores atípicos de hasta 278 g. Se puede decir también que la distribución de la muestra es aproximadamente simétrica y el valor promedio es de 96,9 g. Con respecto a los Hidratos de Carbono Complejos, los valores oscilan entre 101,2 g. y 410,5 g. También se registran valores atípicos de hasta 516,9 g., la distribución es asimétrica positiva. El 50% de los menores valores es inferior a 203,6 g. y por último el valor promedio de consumo diario es de 222,9 g.. Con los valores que nos muestra el gráfico podemos decir que se consume mayor cantidad de HC Complejos, pero para juzgar si estas cantidades son adecuadas es necesario hacer una comparación con las recomendaciones de este macronutrientes

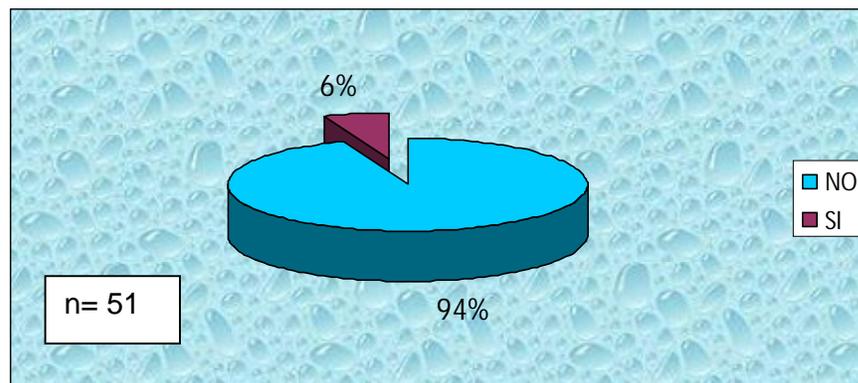
² Costill D. L., Gollnick P. D., Jansson E. C., Saltin B (1973). *Glycogen depletion patterns in human muscle fibers during distance running*. Acta Physiol Scand; 89: 374-383

para cada atleta por kilogramo de peso por día. A continuación se realiza la comparación entre el consumo diario de cada deportista en Hidratos de Carbono con las Recomendaciones específicas para deportistas según su peso, la cantidad de horas de entrenamiento y sexo.

Gráfico Nº 13: Cobertura de Recomendación de HC para deportistas.

(Recomendación de HC/Kg de peso corporal en función del tiempo de entrenamiento.

Fuente: Onzari M. *Fundamentos de Nutrición en Deporte*)



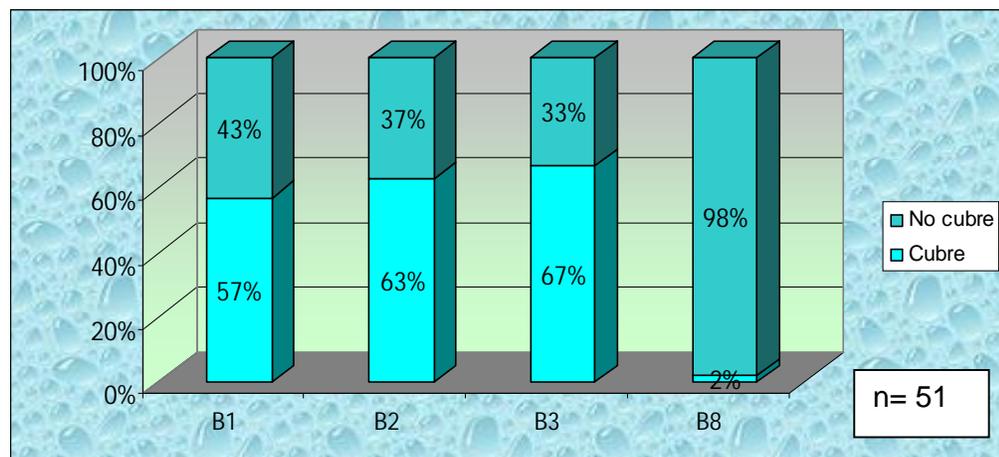
Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la muestra son concluyentes, se puede decir que solo unos pocos deportistas cubren la recomendación de Hidratos de Carbono por Kilogramos de peso por día, necesarias para sobrellevar las exigencias por horas de entrenamiento. La dieta del deportista debería incluir entre 6 a 10 gr por Kg de peso corporal/ día³. Los atletas tanto recreacionales como profesionales olvidan con frecuencia incluir la planificación de una dieta y una pauta de hidratación óptimas dentro de la estrategia global de preparación para la práctica deportiva. Las dietas pobres en HC incrementan la dificultad, desde el punto de vista del suministro energético, para realizar regularmente actividades físicas. La adecuación del consumo a la recomendación de HC es un factor importante que determina la presencia o ausencia de fatiga muscular. Los deportistas que no cubren las recomendaciones de este nutriente poseen más riesgo de desarrollar fatiga muscular que los que si la cubren.

³ American College of Sport Medicine, American Dietetic Association, Dietitians of Canada (2000). *Nutrition and athletic performance. Joint position Statement.*

Luego se indaga a través de la misma frecuencia de consumo de alimentos, el consumo por día de cuatro vitaminas del complejo B implicadas mayormente en el metabolismo de Hidratos de Carbono, Vit. B1,B2, B3,B8.

Gráfico N° 14: Cobertura de Recomendación para vitaminas del complejo B.
(Recomendaciones de Vitaminas para Atletas mayores de 15 años. Fuente: Onzari M. *Fundamentos de Nutrición en Deporte.*)



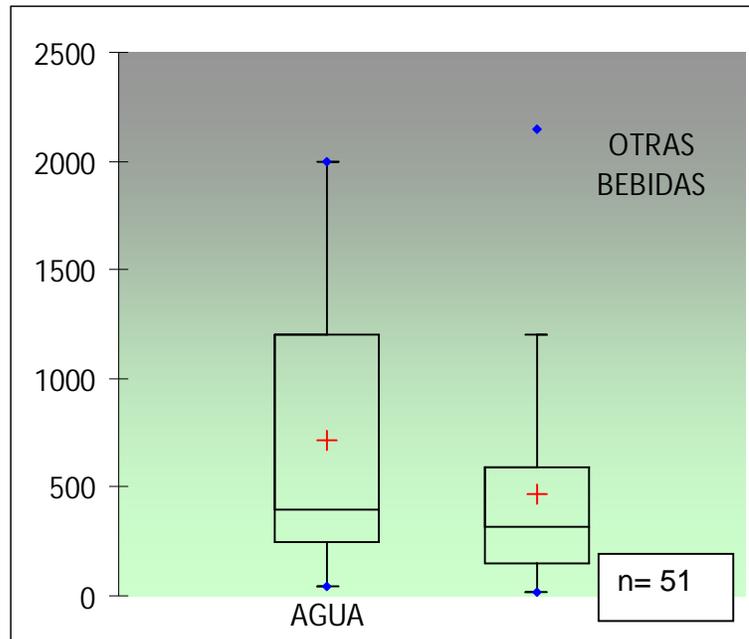
Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que con respecto a las tres primeras vitaminas B1, B2 y B3, la mayoría de la muestra, con porcentajes mayores al 57%, cubren adecuadamente las recomendaciones para atletas diferenciadas por sexo. La actividad física aumenta la necesidad de vitaminas y minerales, la que en general puede satisfacerse con el consumo de una dieta variada⁴. Paralelamente se observa una insuficiente adecuación a las recomendaciones a la vitamina B 8. Esto puede tener fundamento en que los principales alimentos fuentes de esta vitamina son las vísceras animales, los productos elaborados con salvado de trigo o avena y la levadura de cerveza, productos que no son de consumo habitual en la población general. Es importante, sobre todo en el Deporte, conocer el grado de hidratación de los atletas a través del consumo de agua y otras bebidas ya que es un factor que tiene implicancia

⁴ Onzari, Marcia,. *Fundamentos de Nutrición en el Deporte*, Cap. siete "Recomendación de Nutrientes" 1ª. Ed., El Ateneo 2008.

en el desempeño tanto en el entrenamiento como en las instancias de competición. A continuación se presentan los resultados de la ingesta de líquidos por parte de los atletas:

Gráfico N° 15: Ingesta de Líquidos.



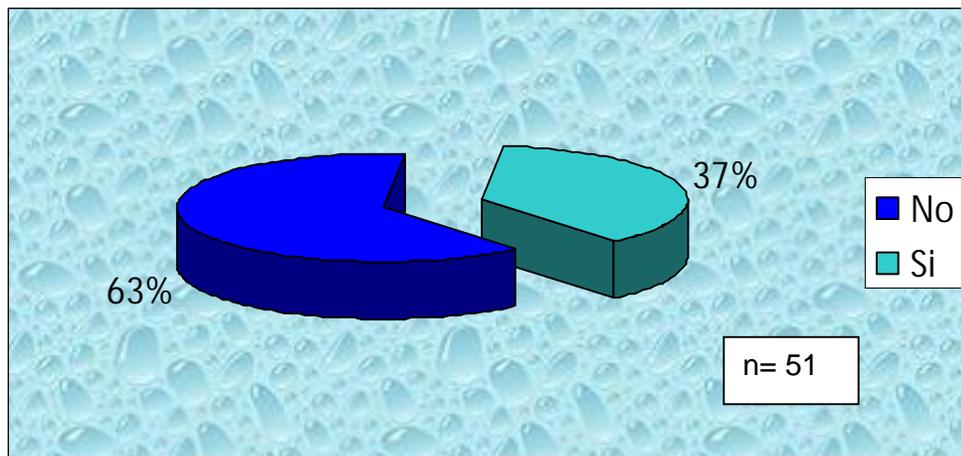
Fuente: Elaboración propia

De la información proporcionada por este gráfico podemos decir que con respecto al agua, la cantidad de consumo diario oscila entre 42,85 cc. Paralelamente se registran valores atípicos de hasta 2000 cc. Se puede decir también que la distribución de la muestra es asimétrica positiva y el valor promedio es de 712,7 cc. Con respecto al consumo de otras bebidas, los valores oscilan entre 14,28 cc. y 1245 cc., aunque se registran valores atípicos de hasta 2150 cc., la distribución es asimétrica positiva. El 50% de los menores valores es inferior a 316 cc. y por último el valor promedio de consumo diario es de 472,6 cc. Al estar en contacto directo con el agua, muchos nadadores no tienen la sensación de sudar, tampoco sienten sed, entonces no ven la necesidad de hidratarse durante el entrenamiento, a diferencia de otros deportes. Aquí radica la importancia de la hidratación.

En el deporte de hoy, excesivamente competitivo, la necesidad de una victoria y las recompensas sociales y económicas de los éxitos impulsan a los deportistas a intentar mejorar su rendimiento de cualquier manera. Una de las formas para hacerlo

es a través del consumo de diferentes tipos de sustancias. Los deportistas y personas que realizan actividad física regularmente se ven atraídas a ingerir complejos vitamínicos y minerales con la finalidad de tener más energía o sentirse mejor. A continuación se pregunta si la muestra consume o no Suplementos Deportivos, los resultados son:

Gráfico N° 16: Consumo de Suplementos Deportivos



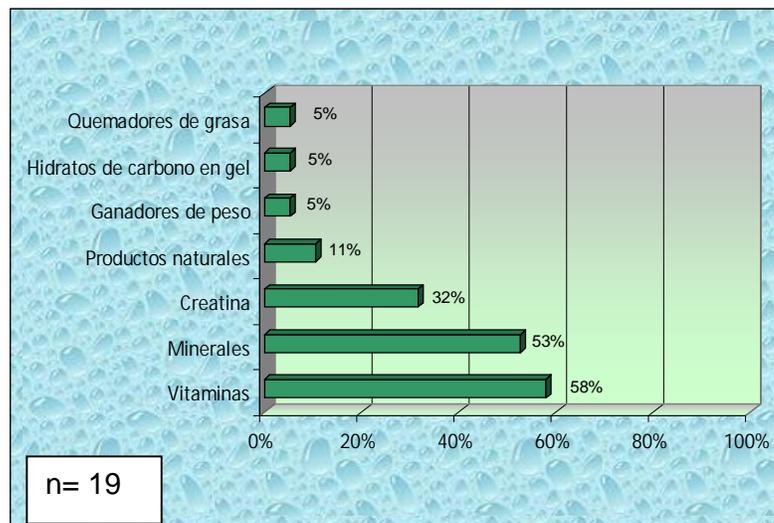
Fuente: Elaboración propia

Un 37 % de los Nadadores manifiesta que consume Suplementos. El resto indica que no lo hace. El consumo de algún tipo de suplementación se asocia con mejores resultados, exponiendo gran cantidad de personas que realizan actividad física a un potencial peligroso, que puede poner en riesgo la salud física y mental. En el mundo del deporte el término suplemento crea un cúmulo de incertidumbres sobre su significado real. Algunas no producen ningún resultado beneficioso, son contraproducentes, o incluso pueden dar positivo en un control de dopaje⁵.

⁵ Nutrición deportiva. *Suplementos*. En www.altorendimiento.net

El conocimiento y la elección de los diferentes tipos de sustancias por parte de la población tiene una clara influencia por la publicidad que se emite a través de muchos medios de información, por recomendación de compañeros o entrenadores del club, hacia el deportista. Por ello se trata de determinar cuales son los tipos de sustancias consumidas, y los resultados son:

Gráfico N° 17: Tipos de Suplementos consumidos

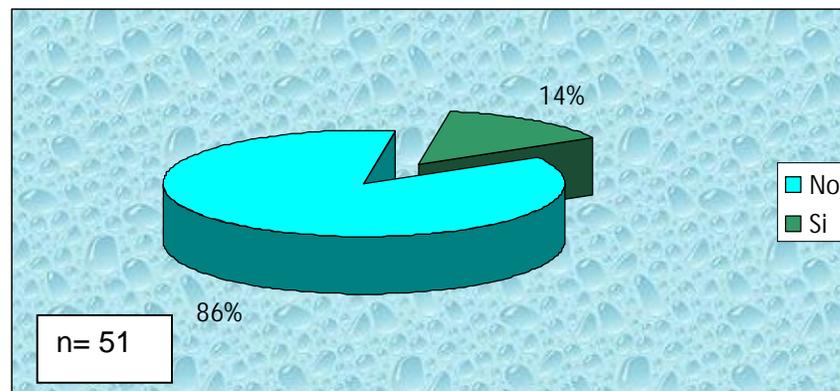


Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los integrantes del estudio que manifiestan consumir suplementos, con un 58 %, consumen vitaminas como suplemento y para lograr una mejor performance deportiva. Con un 53%, la segunda categoría más importante es el consumo de minerales como Hierro y Magnesio. No existe evidencia conclusiva que muestre un aumento en el rendimiento deportivo con la suplementación de vitaminas y minerales en la dieta de individuos/atletas. Posiblemente se puedan beneficiar aquellas personas que viven en la pobreza o que consumen dietas deficientes. La tercer categoría con un porcentaje del 32% es el consumo de Creatina, sustancia ampliamente conocida y utilizada en muchas disciplinas deportivas de intensidad, debido a sus propiedades ergogénicas. Este suplemento aumenta la capacidad para realizar ejercicio de alta intensidad y de recuperarse en lapsos cortos y con ejercicios de potencia, de esta manera se logran mejores entrenamientos y mayor rendimiento. Su uso no está exento de riesgos y se han publicado varios estudios que alertan sobre el riesgo renal de su consumo excesivo y prolongado, así como su posible acción cancerígena por su acción favorecedora del crecimiento tumoral. El resto de las

categorías como productos naturales, Ganadores de peso, Hidratos de Carbono en Gel y Quemadores de grasa, muestran un consumo de menos del 11 %. Las barras energéticas proveen energía a partir de hidratos de carbono, que tienen bajo porcentaje graso y se adicionan con vitaminas, minerales, aminoácidos, etc. Son indicadas en aquellos casos en que se necesite mantener una ingesta alta de calorías en el día y no sea posible lograrlo mediante los alimentos. Generalmente se consumen como colaciones entre comidas o antes/después del entrenamiento. Los geles son esenciales para aportar energía mientras se entrena o compete ya que su presentación es muy práctica para ello. Es importante resaltar que una dieta suficiente en calorías y variada, planeada individualmente para cada deportista, teniendo en cuenta sus horarios, gustos, hábitos, carga y volumen de trabajo, en general cubre los requerimientos necesarios. Cabe destacar que todas las sustancias elegidas por los nadadores están incluidas en la categoría A, suplementos aprobados, evaluados científicamente y comprobado su beneficio cuando se utilizan de acuerdo con un protocolo, propuesta por el Instituto Australiano del Deporte⁶. Los atletas siempre son atraídos por productos que afirman tener efectos para mejorar su rendimiento deportivo. Las bebidas son elegidas por los deportistas por poseer algunas virtudes estimulantes y supuestas virtudes regeneradoras de la fatiga y el agotamiento, además de aumentar la habilidad mental y desintoxicar el cuerpo. Pero no siempre son adecuados sustitutos para el entrenamiento o el combustible requerido para los deportes. En el gráfico que sigue a continuación muestra cuales son las tendencias de la muestra al consumo de Bebidas Energizantes:

Gráfico N° 18: Consumo de Bebidas Energizantes



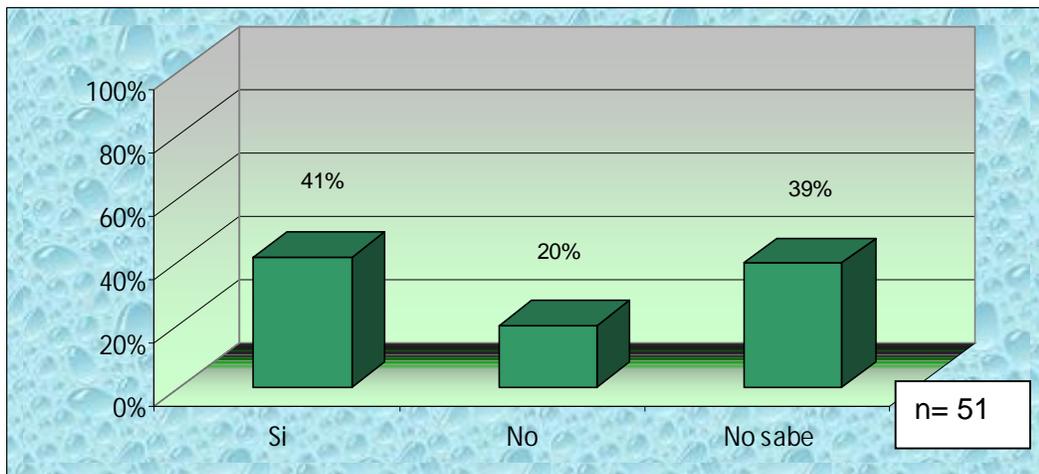
Fuente: Elaboración propia

⁶ Australian Institute of Sport: www.ais.org.au

Solo un 14 % de los deportistas estudiados consume algún tipo de Bebida Energizante. Dentro de las marcas más elegidas están Speed y Red Bull. Estas bebidas están compuestas principalmente por cafeína, varias vitaminas, y otras sustancias naturales orgánicas, que eliminan la sensación de agotamiento de la persona que las consume. No son iguales a las bebidas re-hidratantes ni con otro tipo de bebidas como las gaseosas. Por contener altas dosis de cafeína pueden producir dependencia y probablemente no produzcan ningún beneficio sobre el rendimiento además de ser muy costosas. Los atletas deben tener la responsabilidad en el cuidado de su organismo, lo cual incluye estar informado y ser cuidadosos en la elección del consumo de estas bebidas.

Con respecto al consumo de Suplementos Deportivos resulta interesante indagar acerca de si los atletas conocen o no la Regulación de los mismos por parte de diferentes autoridades Sanitarias a nivel mundial.

Gráfico N°19: Conocimiento acerca de la Regulación de Suplementos.



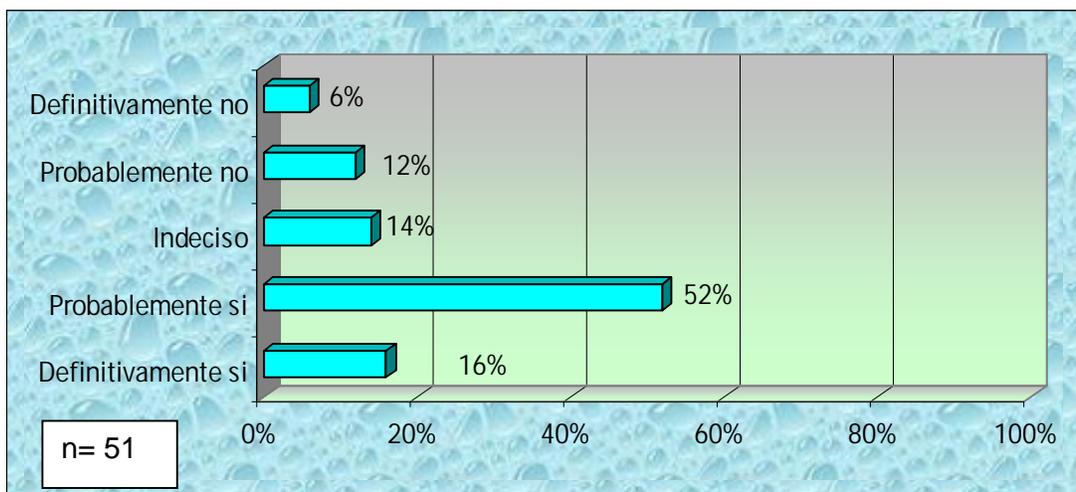
Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que un alto porcentaje de la muestra piensa que los Suplementos están regulados por alguna autoridad Sanitaria. Así mismo, un porcentaje similar no sabe acerca de esta Regulación y un menor número de Deportistas piensa que no existe una regulación para el consumo de estas sustancias. Hoy en día la industria de los suplementos no está regulada. En la mayoría de los países existe poco control y supervisión legislativa sobre los suplementos comparado con el nivel de regulación de los alimentos y productos farmacéuticos. Los atletas

deberían ser educados e informados acerca de estos productos y orientados hacia otras comidas y fluidos que no posean riesgos potenciales para la salud.

En la actualidad se conocen una serie de productos y prácticas a las que se atribuye la capacidad, no siempre probada, de favorecer el desarrollo de la fuerza muscular y potencia, necesaria para la actividad física al más alto nivel, es decir, de incrementar el rendimiento físico del deportista. Por ello se indaga acerca de si consideran que con el consumo de Suplementos se podría obtener mejores logros y los resultados son los siguientes:

Gráfico N° 20: Mejora o no del rendimiento mediante el consumo de Suplementos.

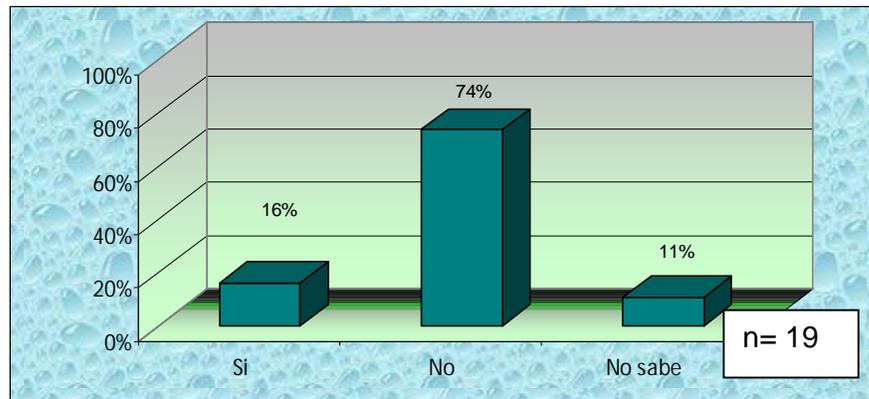


Fuente: Elaboración propia

La mayor parte de la muestra, con un 52 %, considera que probablemente podría obtener mejores resultados en su desempeño deportivo consumiendo Suplementos. Un 16% piensa que Definitivamente si obtendría resultados positivos consumiéndolos y el resto de las categorías con menos del 14 % están indecisos con respecto a la pregunta, o piensan que probablemente o definitivamente no obtendrían resultados significativos con el consumo de suplementos.

A raíz de la pregunta anterior se desprende el siguiente análisis en el cual se pregunta si la muestra continuaría con el consumo de suplementos aunque la ciencia demostrara su ineficiencia. Los resultados se muestran en el gráfico:

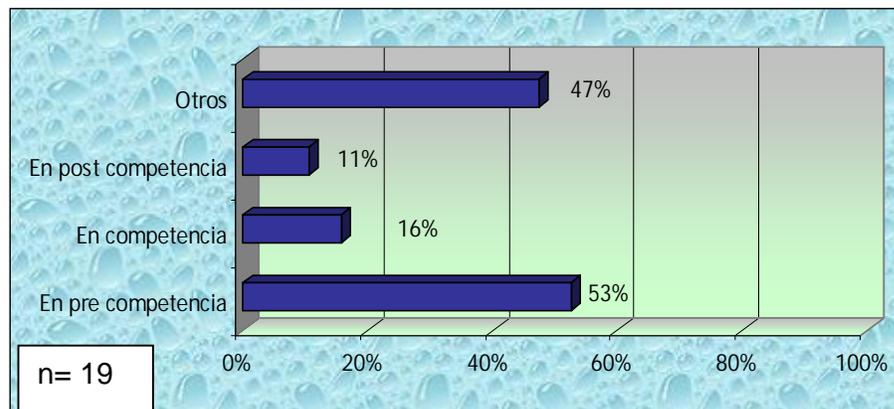
Gráfico N° 21: Seguiría usando Suplementos aunque se demostrara su ineficiencia?



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los Nadadores, con el 74 %, coinciden en no seguir usando Suplementos Deportivos en el caso de que la ciencia demostrase su ineficiencia. Este es un resultado alentador desde el punto de vista de la conciencia y responsabilidad del uso de estas sustancias por los deportistas, sin embargo un 16% de la muestra los seguiría usando a pesar de esta demostración. Luego se indaga sobre el momento en el cual consumen las diferentes clases de Suplementos y los resultados son:

Gráfico N° 22: Momentos de uso de Suplementos Deportivos



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los integrantes de la muestra que consumen suplementos, con un 53 % utiliza los Suplementos en la fase de pre- competencia. La siguiente categoría más importante es Otros con un 47%, esta categoría puede tener que ver con los diferentes momentos del entrenamiento sin tomar como referencia la competencia. El resto de las categorías, en post- competencia y durante la competencia muestran un porcentaje de menos del 16 %. A continuación se pregunta acerca de si han consultado o no, en alguna oportunidad, a un profesional Médico o Nutricionista acerca del consumo de Suplementos Deportivos. Cabe destacar que esta pregunta se le realiza a la totalidad de la muestra.

Tabla Nº 3: Consulta a Profesional acerca del consumo de Suplementos

	Consultó al médico	No consultó al médico	Total
No consume suplementos	24%	39%	63%
Si consume suplementos	27%	10%	37%
Total	51%	49%	100%

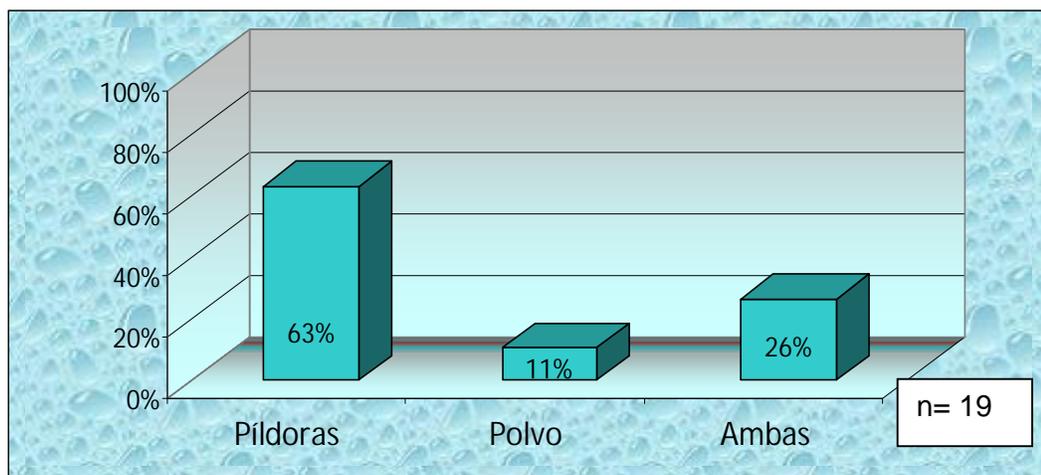
Fuente: Elaboración propia

Sobre el total de los encuestados la mitad consultó con un profesional y la otra mitad no lo hizo. La tabla anterior evidencia que la mayor parte de la muestra que consume Suplementos, ha consultado alguna vez con algún profesional de la salud. Paralelamente el mayor porcentaje de los deportistas que no consumen suplementos no ha consultado con un profesional acerca de las ventajas o desventajas de su consumo. Complementariamente, para analizar si existía relación entre las variables Consumo o no de Suplementos y Consulta o no con un Profesional de la salud se realizó el test de hipótesis Chi- Cuadrado⁷. Como resultado se obtuvo un p-valor de 0,012 que es inferior al nivel de significación, por lo que existe evidencia para creer que están relacionadas entre sí las mencionadas variables. Podríamos decir que si hubiesen consultado con un Médico o Nutricionista, éstos probablemente le hubiesen

⁷ La prueba de independencia Chi-cuadrado, nos permite determinar si existe una relación entre dos variables categóricas. Es necesario resaltar que esta prueba nos indica si existe o no una relación entre las variables, pero no indica el grado o el tipo de relación; es decir, no indica el porcentaje de influencia de una variable sobre la otra o la variable que causa la influencia.

recomendado el consumo ya que en deporte las necesidades de micronutrientes están elevadas y la mayor cantidad de los que si consultaron con un profesional probablemente consuman suplementos por recomendación de éstos mismos. Dentro del consumo de suplementos, es importante evaluar la forma en la que se administran dichas sustancias ya que pueden ser distintas en cada deporte y además se pretende conocer que influencia tienen con los hábitos alimentarios de los nadadores.

Gráfico N° 24: Formas de consumo de Suplementos Deportivos

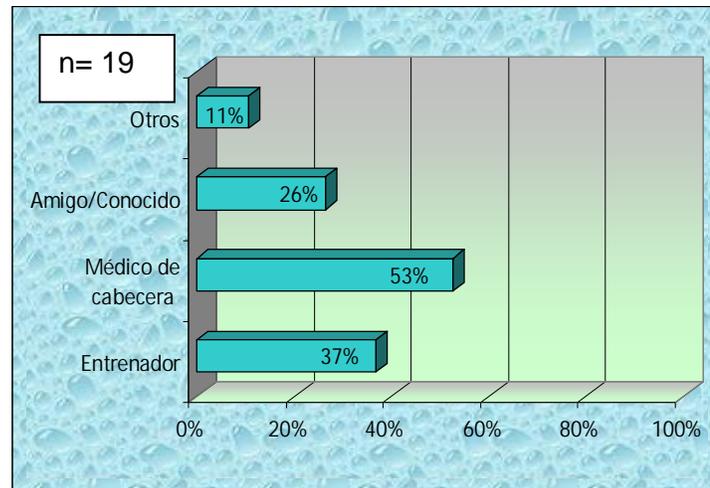


Fuente: Elaboración propia

La mayor parte, con un 63% refiere consumir los suplementos en forma de píldoras, un 26 % en forma de píldoras y polvos, y un menor porcentaje, 11%, los consume en forma de polvos.

A continuación se indaga sobre quien o quienes han recomendado el consumo de Suplementos Deportivos.

Gráfico N° 25: Recomendación del consumo de Suplementos Deportivos

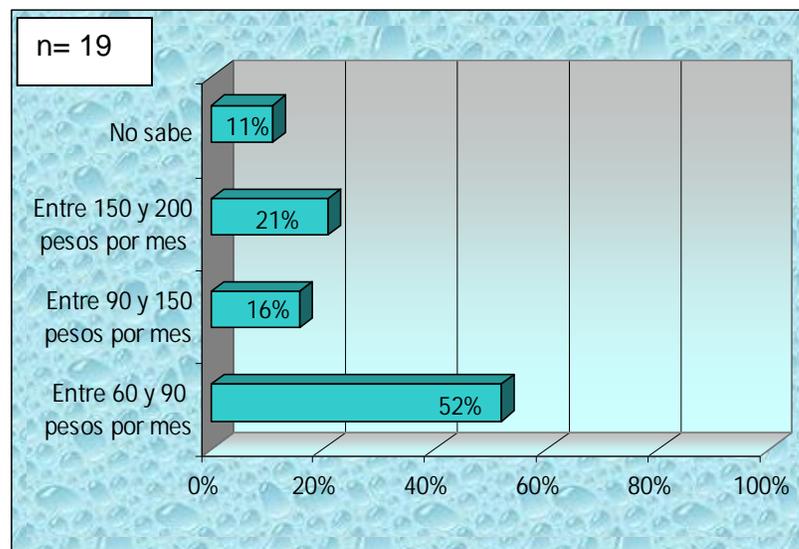


Fuente: Elaboración propia

La mayoría de la muestra encuestada que consume suplementos, un 53%, manifiesta que esta recomendación fue hecha por su médico de cabecera lo que coincide con el gráfico N° 23 que muestra que la mayoría de los deportistas que consumen suplementos ha consultado alguna vez con un profesional de la salud. En segundo lugar con un gran porcentaje se ubican aquellos que recibieron la recomendación por parte del entrenador, con un 37 %. La importancia de la persuasión al consumo de Suplementos radica en la capacitación sobre el tema de la persona que lo recomienda. El consumo de algún tipo de suplementación se asocia con mejores resultados, exponiendo gran cantidad de personas que realizan actividad física a un potencial peligroso, que puede poner en riesgo la salud física y mental. En todas las diferentes situaciones, las sugerencias de suplementar, deben ser interpretadas en relación con las recomendaciones dietéticas según la edad, hábitos alimentarios, sexo, tipo de deporte que se practica, enfermedades, ya que pueden alterar o agravar el estado nutricional de las personas.

La mayoría de las personas que realizan algún tipo de deporte han buscado en algún momento de su vida un suplemento que les diese un rendimiento triunfal, dentro de esta expansión, la industria de los suplementos ha experimentado un enorme crecimiento de las ventas a través de los años. Por ello se pregunta a la muestra cual es el dinero que destina por mes a la compra de estas sustancias y los resultados son los siguientes:

Gráfico N° 26: Gasto invertido en la compra de Suplementos.

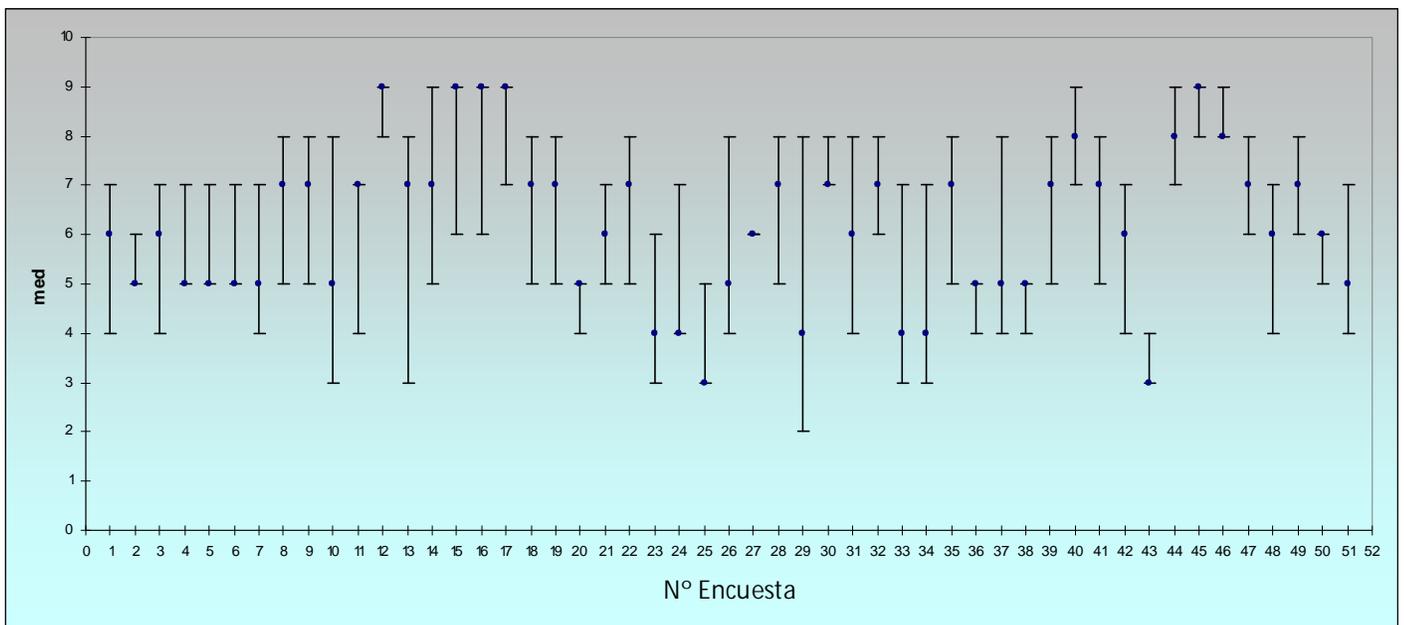


Fuente: Elaboración propia.

Más de la mitad de las personas que consumen suplementos, un 52% gasta por mes entre 60 y 90 pesos, seguidos por un 21% de la muestra que gasta entre 150 y 200 pesos por mes. Luego retomando con la investigación planteada para conocer el nivel de cansancio de los nadadores se toma el índice de Fatiga de Borg, o percepción subjetiva del cansancio de los nadadores, la cual se realiza durante 3 entrenamientos y al finalizar cada sesión. Cabe destacar que está demostrado que la toma de los datos puede estar influenciada por la edad y el sexo. Así, los jóvenes puntúan menos que los adultos ante una misma intensidad de entrenamiento. Exactamente lo mismo acontece cuando se comparan los sexos. En cuanto a lo social, este factor puede afectar significativamente la Percepción del Esfuerzo. Aquí, ante esfuerzos leves o moderados los hombres puntúan menos cuando están siendo observados por otros individuos. Sin embargo esto no acontece a intensidades elevadas donde parece ser

que los factores fisiológicos dominarían a los psicológicos. Aun así, cuando los hombres fueron sometidos a esfuerzos de alta intensidad, la PE mostró un valor bajo en presencia de evaluadores del sexo femenino⁸. Los resultados son:

Gráfico N° 27: Índice de Fatiga mínimo, máximo y medio de cada individuo encuestado.



Fuente: Elaboración propia

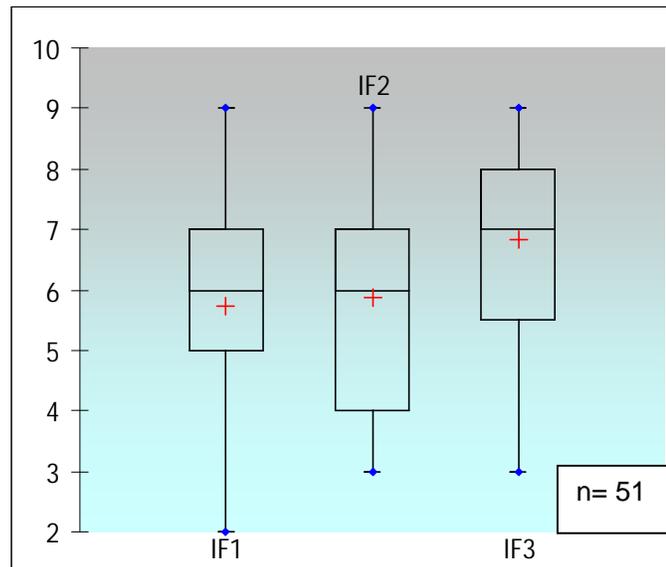
Los valores representados en el gráfico muestran las mediciones consecutivas realizadas a cada nadador al finalizar 3 entrenamientos de diferente intensidad cada uno. Se puede apreciar que los valores oscilan entre los valores 4 y 7 de índice de fatiga en la escala de Borg, que corresponden a la categoría de entrenamiento “Algo fuerte” y “Muy fuerte” respectivamente. La fatiga es la sensación de cansancio o agotamiento que se produce después de realizar un ejercicio físico, se admite que durante la natación este cansancio depende de la disponibilidad de energía, de la acumulación de productos metabólicos de desecho y de limitaciones del sistema

⁸ <https://sites.google.com/a/jorgevidalroig.com/www/%C3%ADndicedefatiga>

nervioso. Las principales causas son el exceso de trabajo físico superando los límites de tolerancia por elevados volúmenes del mismo o por utilizar cargas demasiado intensas, también se puede deber a la deficiencia en los descansos o a no respetar los períodos de reposo adecuados e incluso por una alimentación e hidratación incorrectas e insuficientes, todo ello llevará a una serie de estados, carencias y alteraciones fisiológicas. Una alimentación pobre en Hidratos de Carbono producirá una depleción glucogénica o hipoglucemia que pueden limitar el rendimiento y causar fatiga en actividades que duran 60 minutos o más. La tendencia que muestra el gráfico de la ubicación de los valores de índice de fatiga entre 4 y 7 nos dice que la mayoría de los nadadores percibieron un cansancio severo en las distintas sesiones de entrenamiento. Podemos decir que en este estudio en particular hay consistencia entre el bajo nivel de adecuación a la recomendación de Hidratos de Carbono y los Altos índices de fatiga.

Siguiendo con la determinación del índice de fatiga se trata de establecer a continuación las tendencias de los valores registrados en los diferentes entrenamientos.

Gráfico N° 28: Índice de Fatiga en los diferentes entrenamientos



Fuente: Elaboración propia

Los valores medios en los dos primeros entrenamientos se ubicaron entre los valores 4 y 7 que corresponden a las categorías de percepción subjetiva del cansancio

“Algo fuerte” y “Muy fuerte” respectivamente. El tercer entrenamiento presenta valores de fatiga entre 5 y 8 correspondientes a las categorías “Fuerte o intensa” y “Muy, muy fuerte” respectivamente. El valor promedio es 6,82. Con estos resultados se corrobora la correlación del índice con la intensidad más alta o más baja de entrenamiento. Se puede decir que los atletas, de acuerdo a sus parámetros fisiológicos, identificaron correctamente el nivel de exigencia de las sesiones de entrenamiento de acuerdo a su percepción subjetiva de cansancio. Cabe destacar que el primero de ellos corresponde a un entrenamiento de intensidad regular o aeróbico, el segundo a una sesión de resistencia y el último a un entrenamiento de velocidad o anaeróbico. La medición del índice en tres entrenamientos diferentes se fundamenta en una mejor identificación de los valores, pudiendo realizar comparaciones, por parte de los deportistas. Adicionalmente se analizan los valores correspondientes a los índices de fatiga registrados en los tres entrenamientos y sus correspondientes valores de Frecuencia Cardíaca ya que este índice tiene una correlación lineal muy alta con el indicador de FC. Inicialmente se plantea un t-Test de comparación de media para muestras apareadas⁹ de índice de fatiga para el entrenamiento aeróbico y para el entrenamiento de resistencia. Los resultados de este test muestran que no hay diferencias significativas entre los entrenamientos 1 y 2, mencionados anteriormente. Probablemente esto se deba a que ambos entrenamientos se sitúan dentro del umbral aeróbico con respecto a la intensidad del ejercicio en este caso en particular. Luego se realiza el mismo t-Test para comparar la media entre los valores de Frecuencia Cardíaca registrados durante los entrenamientos 1 y 2. Se encuentra diferencia significativa entre la FC de ambos entrenamientos. La frecuencia cardíaca varía entre ambos entrenamientos por el incremento en el volumen, en la sesión de resistencia la carga de ejercicios es mas alta que en el entrenamiento regular o aeróbico. Posteriormente se realiza el t- Test para comparar el índice de fatiga de los entrenamientos 1 y 3, Regular o aeróbico y de Velocidad o anaeróbico respectivamente, en el cual se encuentra una diferencia significativa entre los valores estudiados. Esta diferencia era de esperarse sabiendo que ambos entrenamientos difieren el uno del otro en cuanto a la intensidad y a los mecanismos fisiológicos que ocurren en cada uno. Por último el mismo test se utiliza para comparar los entrenamientos 2 y 3, en función de la FC, encontrándose que no existe una diferencia

⁹ La prueba t de Student o Test-T es una prueba en la que el estadístico utilizado tiene una distribución t de Student si la hipótesis nula es cierta. Se aplica cuando la población estudiada sigue una distribución aproximadamente normal pero el tamaño muestral es demasiado pequeño como para que el estadístico en el que está basada la inferencia esté normalmente distribuido, utilizándose una estimación de la desviación típica en lugar del valor real. Esta versión de comparación de medias para muestras apareadas permite comparar los valores medios de una muestra tomada de una población en dos instancias distintas.

significativa entre los valores. Aquí los valores deberían ser diferentes, se supone que frente a una carga más alta de entrenamiento la FC debería aumentar. Esta baja significación entre el entrenamiento aeróbico y anaeróbico se puede corresponder con un mayor nivel de adaptación de los deportistas a la realización de actividad física, con su consecuente descenso de FC, o a la rápida recuperación orgánica luego de las pruebas de Velocidad.

An aerial photograph of a vast, deep blue ocean. In the upper portion of the image, a long, narrow, light-colored strip, likely a breakers line or a shallow reef edge, stretches across the horizon. The water's surface is textured with subtle ripples and reflections of light. The word "Conclusiones" is centered in the middle of the image in a bold, white, sans-serif font.

Conclusiones

Para todos los individuos es de gran importancia una buena y equilibrada alimentación, así mismo en el caso de los deportistas cobra aún mayor importancia, ya que la requieren para lograr un mejor resultado en su vida diaria como deportistas. La dieta de los nadadores en este caso debe tener un balance adecuado de los nutrientes contenidos en los alimentos que son esenciales para alcanzar favorables rendimientos y un estado óptimo de salud, por ello debe ser rica en carbohidratos para hacer frente al elevado consumo de los mismos y mantener repletas las reservas de glucógeno, así mismo también las vitaminas del complejo B y los minerales son importantes reguladores metabólicos, por lo que la práctica de actividades deportivas va acompañada de un aumento en los requerimientos de las vitaminas implicadas en el metabolismo energético. Las estrategias nutricionales ayudan a los deportistas a dar su mejor prestación reduciendo o retardando la aparición de los factores que de otra forma ocasionarían fatiga,

Para lograr un mejor desempeño deportivo resulta relevante integrar todas las variables que hacen a una mejor performance, entre ellas la adecuada nutrición, tipo y horas de entrenamiento, características antropométricas determinadas según su rol, y las condiciones climáticas.

El presente trabajo de investigación se lleva a cabo con 51 nadadores juveniles y masters de distintos clubes de la ciudad de Mar del Plata, a los que se les realizó un cuestionario autoadministrado a fin de recabar datos sobre sus hábitos alimentarios y de descanso. Con respecto a la distribución por sexo se observa que la mayor parte de la muestra, con el 67% corresponde al sexo masculino. En la distribución por rango de edades, se observa una tendencia decreciente entre los distintos rangos, siendo el comprendido entre 16 y 21 años el mayor con un 40%. El estilo de nado más elegido por la muestra por propia elección o por recomendación del entrenador de acuerdo a las aptitudes físicas del deportista es Crol con un 57%, esta elección puede estar influenciada por la dificultad, la técnica, la velocidad y el desgaste físico que posee cada especialidad. Luego de la elección de los estilos se evaluó el tiempo de entrenamiento de cada nadador o la antigüedad en el deporte, donde se observó que debido a las características del entrenamiento el tiempo de permanencia máximo en el deporte para el 42% la muestra es entre 5 y 10 años.

Para tratar de relacionar la fatiga muscular con las sesiones de entrenamiento se pregunta a cerca de las veces por semana que entrena y la cantidad de horas por sesión donde la mayoría elige entrenar 2 o 3 veces por semana entre una hora y media y dos horas por día. Luego se indaga acerca de las horas de descanso, donde se puede apreciar que en general los nadadores cumplen con los objetivos de

descanso alcanzando la gran mayoría siete horas de sueño diario. Las investigaciones recientes parecen sugerir que la desviación de un patrón de sueño intermedio, que implique dormir unas 7-8 horas, se asocia al padecimiento de consecuencias negativas para la salud.¹

Muchos deportistas realizan otra actividad física complementaria para desarrollar de una manera más completa capacidades como fuerza y tonificación muscular. Eligen en su mayoría concurrir al gimnasio como complemento del entrenamiento en Natación. Luego se intenta averiguar sobre la realización de actividades laborales, donde un 59% de la muestra manifestó que trabajaba, de los cuales un 63% indicó hacerlo más de 7 horas por día.

A fin de conocer sobre los hábitos alimentarios de los deportistas, se indaga sobre la realización de las comidas en los diferentes momentos del día en donde se pudo observar que la muestra posee en general buena adecuación con respecto a las instancias diarias de las comidas, lo que no implica una buena nutrición. Las personas que no realizaban alguna comida refirieron la falta de tiempo como un factor determinante. A continuación, se realizó un análisis cualitativo de la alimentación, donde se intentó cuantificar la ingesta de Hidratos de Carbono, en donde se observó un mayor consumo de Hidratos de Carbono complejos, con un valor promedio de consumo diario de 223gr, pero para juzgar si estas cantidades eran adecuadas, se hizo una comparación con las recomendaciones de este macronutriente para cada atleta por kilo de peso por día, en donde los resultados de la muestra son concluyentes, sólo el 6% de los deportistas cubren la recomendación. Siguiendo con el análisis cualitativo, se midió el consumo de vitaminas de complejo B, B1, B2, B3 y B8, los resultados muestran que con respecto a las 3 primeras un 57% cubre adecuadamente la recomendación. Paralelamente se observa una insuficiente adecuación a la vitamina B8.

En el deporte de hoy, excesivamente competitivo, la necesidad de una victoria y las recompensas sociales y económicas de los éxitos impulsan a los deportistas a intentar mejorar su rendimiento de cualquier manera. Una de las formas para hacerlo es a través del consumo de diferentes tipos de sustancias, por ello se indagó sobre el consumo de suplementos deportivos, donde se pudo observar que un 37% afirmó su consumo, donde se destacaron vitaminas, minerales y creatina. Luego se indagó sobre el conocimiento acerca de la regulación por alguna autoridad sanitaria de estos, donde el 41% indicó que estaban regulados. Así mismo, un 52 % de los que

¹ Miró, E., Cano-Lozano, M. C. & Buena-Casal, G. (2002). Electrodermal activity during total sleep deprivation and its relationship with other activation and performance measures. *Journal of Sleep Research*, 11, 105-113.

consumían suplementos consideraron que probablemente obtendrían alguna mejora en su rendimiento deportivo a través de la ingesta. Paralelamente un 74 % indicó que no seguiría usando estas sustancias en el caso de que la ciencia demostrase su ineficiencia.

A la totalidad de la muestra se le preguntó acerca de si habían consultado o no, en alguna oportunidad, a un profesional de la salud acerca del consumo de suplementos. Los resultados evidenciaron que la mitad había consultado y la otra mitad no lo había hecho. Lo importante de este análisis fue que se encontró un alto grado de significación entre el consumo o no de suplementos y la consulta o no con algún profesional. También se indagó sobre quien o quienes le habían recomendado el consumo, en donde un 53% manifestó que esta recomendación fue hecha por su médico de cabecera.

Afirmando que un gran número de la población estudiada consume suplementos a pesar de la falta de regulaciones y pruebas sobre su seguridad y eficacia y que las ventas señalan que muchas personas creen en sus propiedades, es fundamental que los licenciados en nutrición respondan a esta realidad, ocupando el lugar que hoy es cubierto por personas no profesionales, investigando más sobre el tema.

Para conocer el nivel de cansancio o fatiga de los nadadores se tomó el índice de fatiga de Borg o percepción subjetiva del esfuerzo que es una escala de 10 puntos con un valor específico de fatiga relacionado con un conjunto de sensaciones fisiológicas que se producen en el cuerpo. Los valores oscilaron entre 4 y 7 en la escala, que corresponden a las categorías de entrenamiento “algo fuerte” y “muy fuerte” respectivamente. Siguiendo con la determinación del índice se trató de establecer las tendencias de los valores registrados en los diferentes entrenamientos. En este sentido y de acuerdo a sus propios parámetros fisiológicos, los atletas identificaron correctamente el nivel de exigencia de las sesiones de entrenamiento con respecto a las intensidades de los mismos.

Dado que las variables fueron presentadas de manera descriptiva, se considera necesario continuar con investigaciones científicas a fin de estudiar la relación entre los hábitos alimentarios – ingesta y selección de alimentos- . Se debe tener en cuenta que no se ha evaluado el mayor o menor consumo de algunos grupos de nutrientes según lo recomendado. Por este motivo los resultados de este trabajo son el punto de partida para la continuidad del mismo y la realización de próximas líneas de investigación. Dadas las características actuales de alimentación de los nadadores se plantean los siguientes interrogantes:

- ¿Que sucedería si la misma muestra se evaluara nuevamente con un asesoramiento previo nutricional, entrenamiento físico y controles médicos?
- ¿Los valores de adecuación a las recomendaciones de hidratos de carbono de los deportistas aumentarían?
- ¿Pasarían a ser de alto rendimiento?
- ¿Conseguirían el éxito deportivo?
- ¿Tendrían un menor nivel de fatiga?
- ¿Lograrían llegar a los parámetros de composición corporal adecuados para este deporte?

El rol del nutricionista juega un papel fundamental en la educación alimentaria nutricional para que los nadadores incorporen conocimientos adecuados y así lograr hábitos alimentarios saludables y para que reconozcan las consecuencias de una mala nutrición. Una de las propuestas para revertir la situación es la de proponer la presencia de un especialista en Nutrición en los clubes al cual puedan acceder los jugadores y así posibilitar el tratamiento individual. Implementar un programa de Educación Alimentaria Nutricional que complete las necesidades fisiológicas y deportivas. Realizar charlas educativas destinadas a los nadadores en primer lugar, a los entrenadores que son importantes referentes de los atletas y a las familias, logrando la multiplicación de la información. En dichas reuniones demostrar la importancia de una correcta y balanceada alimentación e hidratación, antes, durante y después de la actividad física. Todo esto para garantizar un óptimo crecimiento y desarrollo de los adolescentes, la prevención de enfermedades en la edad adulta y una mejor calidad de vida. Es fundamental fomentar los hábitos saludables desde las categorías iniciales ya que la modificación de éstos es más factible en edades tempranas. Como futuros profesionales de la salud debemos tener siempre presente que es sumamente importante la capacitación permanente ya que nos encontramos frente a un grupo vulnerable, es decir, jóvenes y adultos inmersos en un contexto sociocultural actual, con sus modas, presiones y exigencias en el ámbito deportivo, para poder lograr positivamente una mejora en su salud y calidad de vida, sin importar si son de bajo, mediano o alto rendimiento. El desafío a futuro es muy grande debido a que hay que trabajar desde edades muy tempranas, junto con los padres y las familias a través del asesoramiento nutricional.

The background of the page is a blue-tinted photograph of a modern building's facade. The facade features a grid pattern of small, square tiles or panels. Several dark, horizontal bands or architectural elements are visible, creating a sense of depth and structure. The overall aesthetic is clean and contemporary.

Bibliografía

- Alimentación en deportes de Resistencia, ADA, 2009, en <http://www.eatright.org/public/content.aspx?id=4294967309>
- Aragón-Vargas LF, Maughan RJ, Rivera-Brown A, Meyer F, Murray R, De Barros TL, García PR, Sarmiento JM, Arroyo F, Javornik R, Matsudo VKR, Salazar W. & Lentini N." *Actividad Física en el Calor: Termorregulación e Hidratación en América Latina*". Antología de Investigaciones. Bases de Nutrición Deportiva Para el Inicio del Nuevo Milenio. *Biosystem*. 2000.
- Arasa Gil M., *Manual de Nutrición Deportiva*, Ed. Paidotribo, España 2005.
- Arellano, R. *Evaluación de la fuerza propulsiva en natación y su relación con el entrenamiento de la técnica. Tesis Doctoral*. Universidad de Granada. 1992
- Bazán N., Manual LAFyS de Nutrición y Deporte.
- Beyer E., Aquesolo Vegas J. *Diccionario de las Ciencias del Deporte*. Unisport /Junta de Andalucía, 1992.
- Blanco A., *Química Biológica*, 7ª edición, Buenos Aires, Ed. El Ateneo, 2002
- Borg, G. (1970) Perceived Exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 3: 82-88
- Burke L., *Practical Sports Nutrition*, Ed. Médica Panamericana, 2007.
- Cátedra I de Fisiología Humana, Facultad de Medicina, UNN en <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/ejer/fisiologiadellejercicio.pdf>
- Clarkson PM. Minerals: exercise performance and supplementation in athletes. *J Sports Sci* 1991.
- Colegio Americano de Medicina del Deporte y la Asociación Americana de Dietistas y los Dietistas de Canadá.
- Costill, D.L; Maglischo, E.W; Richardson, A.B. (1998). *Natación*. Barcelona. Hispano Europea
- Coyle E. Elección del tiempo y método del aumento de la ingesta de carbohidratos para hacer frente al entrenamiento intenso, la competencia, y la recuperación. *Journal of Sports Sciences* 1991;9:29-52
- Diccionario de la lengua española, vigésima segunda edición, RAE, 2001. En http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=nadar, consultado el 13 de abril de 2011.
- Diccionario de la lengua Española. RAE. En: <http://www.buscon.rae.es>. Consultado 30 de septiembre 2011.

- Diccionario Paidotribo de la Actividad Física y el Deporte. 1ª edición. 1999. Editorial Paidotribo, p. 576.
- Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids. Food and Nutrition Board. Institute of Medicine. Septiembre 2002.
- Estilos de Natación en: <http://www.i-natación.com>. Página consultada el 03 de Octubre de 2011
- FINA, Federación Internacional de Natación Amateur, Reglas 2005-2009. En: <http://www.fina.org/>
- Garrido Chamorro R., González Lorenzo M., García Vercher M. Suplementación. Servicio de Apoyo al Deportista del Centro de Tecnificación de Alicante
- Garrido Pertierra A., Olmo R., Castel Aznar C., Tejón López C. “*Bioquímica Metabólica, conceptos y tests*”, Ed. Tébar, 2001.
- Girolami H. *Fundamentos de Valoración Nutricional y Composición Corporal*. 1ºed. Bs As. El Ateneo, 2003.
- González gallego J., Sánchez collado P., Mataiax Verdú J., Nutrición en el deporte. *Ayudas ergogénicas y dopaje*, Ed Díaz de santos 2006.
- González-Gross M., Gutierrez A., Mesa J. L., Ruiz-Ruiz J., Castillo M. J. “*La nutrición en la práctica deportiva: Adaptación de la pirámide nutricional a las características de la dieta del deportista*” Universidad de Granada, España. 2001
- Gorgojo, E. En Federación Española de Natación (Ed.), *Historia de la Federación Española de Natación*. (pp. 33-48). Madrid: F.E.N. 1995
- Hawley J. Tripton K. Millard-Stafford M. Promoting training adaptations through nutritional manipulations. *J. Sports Sci.* 24. 2006.
- Hawley J., Burke L. *Rendimiento deportivo máximo*. Editorial Paidotribo, 2000.
- Hawley J., Burke L., *Rendimiento deportivo máximo*, 1º edición. Editorial Paidotribo, 2000
- Hernández A., *Origen e inicios de la Natación*. En : Historia de la Natación, <http://www.i-natacion.com/articulos/historia/historia1.html>
- Hernández Moreno, J. *Fundamentos del deporte. Análisis de las estructuras del juego deportivo*. Publicaciones INDE. 1ª edición, 1994. p. 134
- Hines Hemmett, *Natación para mantenerse en forma*, Ed. Arkano Books,1997.
- Iguarán José, *Historia de la Natación Antigua y de la Moderna de los Juegos Olímpicos*, Tolosa. Ed. del Autor. España,1972.

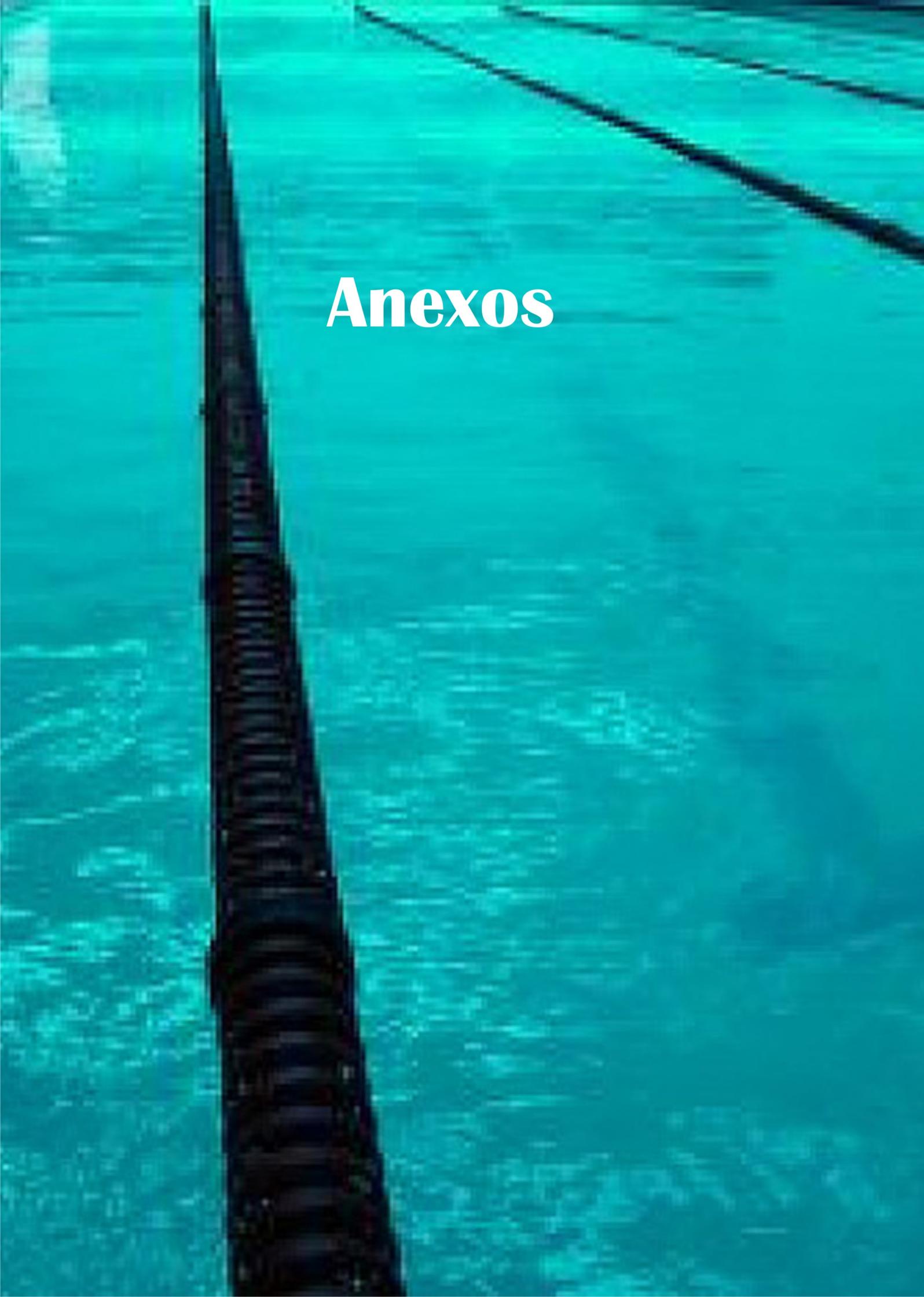
- Instituto Australiano del Deporte. A.I.S Sports Supplement Panel: Sports Supplement program for 2008.
- Ivy JL. Role of carbohydrate in physical activit. *Clin Sports Med* 1999.
- Jeukendrup AE y Jentjens GLP eficacia de la alimentación de carbohidratos durante el ejercicio prolongado: los pensamientos actuales, orientaciones y directrices para futuras investigaciones. *Sports Medicine* 29(6): 407-424, 2000. *Medicina del Deporte* 29 (6): 407-424, 2000.
- Jürgen weineck, “*Salud, Ejercicio y Deporte*”, Editorial Paidotribo, España, 20001, p.56.
- Knuttgen, H. G. The riskiest supplement. *Georgia Tech Sports Medicine & Performance Newsletter*. 11(1):1–2. 2002
- Kweitel S.. *IMC: Herramienta poco Util para determinar el Peso Ideal de un Deportista*. En <http://www.cdeporte.rediris.es/revista/revista28/artIMC18.pdf>
- Lewillie,L.*Research in swimming: historical and scientific aspects*. En A. Hollander, P. Huijing y D. Groot (Eds.), *Biomechanics and Medicine in Swimming IV* (pp. 7-16). Champaign: Human Kinetics,1983
- Longo Elsa y Elizabeth T. Navarro, *Técnica Dietoterápica*, Buenos Aires, Ed. El Ateneo, 2001, 2º Edición, Cap. 22
- López B, Suárez M. *Fundamentos de Nutrición Normal*. Editorial El Ateneo, 2002.
- Maglischo E. W., “*Nadar más Rápido*”, *Tratado Completo de Natación*. 2da edición. Editorial Hispano Europea. Barcelona, España. Colección Heracles, 1986.
- McArdle, W., Match, F. y Match, V. *Fisiología del Ejercicio*. Madrid: Alianza Editorial. 1990
- Menéndez J. de San Juan, Torres García R., “*Natación: Aprender a enseñarla*”.Editorial Alianza, Madrid, 1995.
- Mgs Yimi Vera Barboza. *Desordenes de Alimentación y Alimentación desordenada en Mujeres deportistas*. Universidad del Zulia. Instituto Panamericano de Educación Física. (IPEF) Venezuela.
- Moreno Murcia Juan Antonio. “*Pasado, presente y futuro de las actividades acuáticas*” Universidad de Murcia. España. 1997.
- Murray R, Bartoli W, Stofan J, Horn M. & Heddy D. *Comparación de las características del vaciado gástrico de bebidas deportivas seleccionadas*. Antología de Investigaciones. Bases de Nutrición Deportiva Para el Inicio del Nuevo Milenio. *Biosystem*. 2000.

- Murray, R. (1996) Deshidratación, Hipertermia y Deportistas: Ciencia y Práctica. *Journal of Athletic Training*, 31: 248-252.
- National Strength and Conditioning Association Professional Standards and Guidelines Task Force. *Strength and Conditioning Professional Standards and Guidelines*. May. En:<http://www.nscf-lift.org/publications/standards.shtml>. 2001.
- Navarro F- Arsenio O., Natación II “*la Natación y su entrenamiento*”. Técnica, planificación y análisis pedagógico. Editorial Gymnos 1999.
- Navarro Valdivieso F. Talentos y Natación. Publicación en línea noviembre 2003) En: URL:http://www.Gobcan.Es/deportes/programas/escuelas/congreso/ponencias/04_Fernando20%Navarro.Doc.
- Nutrición deportiva. *Suplementos*. En www.altorendimiento.net
- Onzari, M. *Fundamentos de Nutrición en el Deporte*, 1ª. Ed., El Ateneo 2008.
- Onzari, Marcia, *Alimentación y Deporte*, Guía práctica. Ed. El Ateneo, 2010..
- Pérez-Guisado J. “Rendimiento deportivo: Composición corporal, peso, energía, macronutrientes y digestión”.*Archivos de medicina del deporte* 2009. 26(133): 389-394. Departamento de Medicina, Facultad de Medicina de Córdoba.
- Platonov, V.N. *Teoría general del entrenamiento deportivo Olímpico*. Barcelona. Paidotribo. 2001.
- Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canadá and the American College of Sports Medicine. Nutrition and Athletic performance. *Journal of the American Dietetic Association*. March, 2009.
- Publicación, Alicia Bernasconi, “Nutrición para la salud y aptitud física”, *Revista Nutrición y Salud*, Mayo 2004. En: <http://www.natación.com.ar/web/notas/notas.php?id=239>
- Rodríguez, L. *Historia de la Natación y evolución de los estilos*. *Natación, Saltos y Waterpolo*, 19 1998 (1), 38-49.
- Salant, J.D. *FDA taking steps toward ephedra ban*. Chicago Tribune. July 25, 1, 22. 2003.
- Saldivar I. et al. *Manual Practico de la Natación*. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. 1999.
- Saris W., Jeukendrup A., *Metabolismo de Carbohidratos y grasas durante el ejercicio*. Resúmenes del Simposio Internacional de Nutrición e Hidratación Deportiva para la Actividad Física, la Salud y el Deporte de Competencia. Proceedings. Servicio Educativo Biosystem., 1997.

- Solé Joan, Departamento de Rendimiento Deportivo. INEF, Alfredo Joven, Departamento de Sistemas de la Educación Física. INEF “*Planificación del entrenamiento en Natación Competitiva*”. Bloque VI, Organización y Planificación. Editorial Apunts, 1997.
- Stephen E. Alway, Sports Nutrition, USA, 1999, Ed. 1, p. 9.
- Torresani M.E, Somoza M.I., *Lineamientos para el cuidado nutricional*. Editorial Eudeba Universidad de Buenos Aires. 2 da edición, 2003. p 347.
- Tsintzas K, Williams C. Human muscle glycogen metabolism during exercise. Effect of carbohydrate supplementation. *Sports Med* 1998.
- U.S. Food and Drug Administration. *HHS Acts to Reduce Potential Risks to Dietary Supplements Containing Ephedra*. FDA News. February 28. Available at: <http://www.fda.gov/bbs/topic/NEWS/2003/NEW00875.html>. 2003
- Williams M. *El uso de ayudas ergogénicas nutricionales en los deportes: es una cuestión ética?* Resúmenes del Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte. Proceedings, Biosystem. Servicio Educativo, 1996.
- Williams M. *Ergogenic Aids in Sport*. Old Dominion University. Human Kinetics Publishers, 1983.
- Williams M. Suplementación Vitamínica y performance deportiva. Resúmenes del Simposio Internacional de Nutrición e Hidratación Deportiva para la Actividad Física, la salud y el deporte de Competencia. Proceedings. Servicio educativo Biosystem. 66-80, 1997.
- Williams, M. “*Nutrición para la Salud, la Condición Física y el Deporte*”. Editorial Paidotribo, 2002.
- Wilmore JH. & Costill DL. *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*. Paidotribo. 1999.
- Wolfe RR. Metabolic interactions Between glucose and fatty acids in Humans. *Am J. Clinical Nutrition*, 67 (suppl.) 519 S, 1998
- Yanik Rodriguez E., *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*: 16 (1), 2002.
- Zintl, F. (1991). *Entrenamiento de la resistencia*. Barcelona. Martínez Roca.

PAGINAS WEB CONSULTADAS

- www.ais.org.au
- www.argentina.gov.ar/argentina/portal/paginas.dhtml?pagina=2723
- www.buscon.rae.es/drael/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=nadar
- www.cdeporte.rediris.es/revista/revista28/artIMC18.pdf
- www.concrc.org/cms/deportes/natacion
- www.deportedigital.galeon.com/entrena/fatiga.htm
- www.eatright.org/public/content.aspx?id=4294967309
- www.efdeportes.com/efd37/espalda.htm
- www.efdeportes.com/efd58/delfin.htm
- www.fda.gov/bbs/topic/NEWS/2003/NEW00875.html. 2003
- www.fen.org.ar/capacitacion/alimentacion_nadadores.pdf
- www.fina.org
- www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes.../Unidad_8.pdf
- [www.Gobcan.Es/deportes/programas/escuelas/congreso/ponencias/04_Fernando 20%Navarro.Doc](http://www.Gobcan.Es/deportes/programas/escuelas/congreso/ponencias/04_Fernando%20%20Navarro.Doc)
- www.i-natacion.com/articulos/historiadelanatacion/natacion1.html
- www.latinsalud.com/articulos/00433.asp
- www.nasca-lift.org/publications/standards.shtml
- www.nutriunsam.files.wordpress.com/2010/09/nutricion-y-deporte.pdf
- www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/ejer/fisiologiadelejercicio.pdf

An aerial photograph of a swimming pool. A dark lane divider runs vertically down the left side of the pool. A white lane line runs diagonally from the top right towards the center. The water is a clear, light blue color. The word "Anexos" is written in white, bold, sans-serif font in the upper middle part of the image.

Anexos

ANEXOS

Tabla de contingencia (Suplemento / Consulta):

	Consultó al médico	No consultó al médico
No consume suplementos	12	20
Si consume suplementos	14	5

Prueba de independencia entre las filas y columnas (Suplemento / Consulta):

Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	6,246
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	3,841
GDL	1
p-valor	0,012
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: Las filas y las columnas de la table son independientes.

Ha: Hay una dependencia entre las filas y las columnas de la tabla.

Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 1,24%.

t-Test de comparación de índice de fatiga entre entrenamiento Regular (1) y de Resistencia (2)

Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Indice de Fatiga 1	2,000	9,000	5,745	1,798
Indice de Fatiga 2	3,000	9,000	5,882	1,705

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:
] -0,618 ; 0,343 [

Diferencia	-0,137
t (Valor observado)	-0,574
t (Valor crítico)	2,009
GDL	50
p-valor (bilateral)	0,569
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 56,89%.

t-Test de comparación entre Frecuencia Cardíaca de entrenamiento Regular (1) y
entrenamiento de Resistencia (2)

Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
IF1	2,000	9,000	5,745	1,798
IF3	3,000	9,000	6,824	1,571

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:
] -1,657 ; -0,500 [

Diferencia	-1,078
t (Valor observado)	-3,743
t (Valor crítico)	2,009
GDL	50
p-valor (bilateral)	0,0005
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:
H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.
Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.
Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0.
El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 0,05%.

t-Test de comparación de índice de Fatiga entre entrenamiento Regular (1) y de Velocidad(3)

Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
FC1	110,000	192,000	145,863	22,107
FC2	100,000	195,000	152,137	22,155

Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:

Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:
] -12,409 ; -0,140 [

Diferencia	-6,275
t (Valor observado)	-2,054
t (Valor crítico)	2,009
GDL	50
p-valor (bilateral)	0,045
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.

Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H0.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es menor que 4,52%.

t-Test de comparación de Frecuencia Cardíaca entre entrenamiento Regular (1) y
entrenamiento de Velocidad (3)

Estadísticas descriptivas:				
Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
FC2	100,000	195,000	152,137	22,155
FC3	110,000	180,000	153,667	19,095
Prueba t para dos muestras apareadas / Prueba bilateral:				
Intervalo de confianza para la diferencia entre las medias al 95%:] -8,441 ; 5,382 [
Diferencia	-1,529			
t (Valor observado)	-0,444			
t (Valor crítico)	2,009			
GDL	50			
p-valor (bilateral)	0,659			
alfa	0,05			
Interpretación de la prueba:				
H0: La diferencia entre las medias es igual a 0.				
Ha: La diferencia entre las medias es diferente de 0.				
Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se puede aceptar la hipótesis nula H0.				
El riesgo de rechazar la hipótesis nula H0 cuando es verdadera es de 65,86%.				

