

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

**EVALUACIÓN NUTRICIONAL EN BOXEADORES QUE ENTRENAN EN DOS
GIMNASIOS DE LA CIUDAD DE PANAMÁ.**

ELABORADO POR:

Lombardo, David 8-713-102

Sirias, Johanna 8-754-969

2007

RESUMEN

Estudio observacional, descriptivo, longitudinal y retroprospectivo en boxeadores de dos gimnasios de la ciudad de Panamá, con el objetivo de evaluar su estado nutricional. Con una muestra de 15 boxeadores con edad de promedio de 22.2 años. El estado nutricional se evaluó a partir de parámetros antropométricos medidos en cuatro tiempos pre y post-competencia, día del peso oficial y día de la pelea, utilizando circunferencias, diámetros, pliegues corporales, peso y talla, gasto energético por entrenamiento, ingesta calórica, consumo de líquidos y estilo de vida. 73% de los boxeadores en pre y 88% en post-competencia estaban dentro del porcentaje de grasa requerido; 53%, en pre y 75%, en post-competencia estaban debajo del porcentaje de masa muscular requerido. Entre el peso oficial y día de la pelea hubo diferencia de 9.5 lbs. promedio en 24 horas, con aumento máximo de 14 lbs. promedio de 6 días, con aumento máximo de 23 lbs. El gasto calórico de entrenamiento promedio 2389 kcal. La ingesta calórica promedio 1189 kcal. pre-competencia, 187 kcal. peso oficial, 3599 kcal. día de la pelea y 3446 kcal. post competencia. El día del peso oficial hubo un mínimo de 0 kcal. ingeridas. Todos los boxeadores tuvieron una ingesta calórica debajo del 70% de adecuación, en pre competencia y día del peso oficial. 86% presentó una ingesta de líquidos, en la pre-competencia, debajo del 10% de adecuación. 27% consumía bebidas alcohólicas. Estos resultados concluyen que los boxeadores evaluados carecen de un estado nutricional adecuado, al tener una ingesta alimentaria muy por debajo de los requerimientos nutricionales necesarios para las etapas críticas de su entrenamiento, por la privación de líquidos y las prácticas de deshidratación a las que se someten, comprometiendo el desempeño deportivo y la salud.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Para muchos atletas mantener bajo el peso y el porcentaje de grasa corporal adecuado a su disciplina deportiva es crítico, ya que para un boxeador la regulación del peso corporal es esencial para lograr con ello, el éxito en su deporte. Ellos deben obtener una determinada clasificación que les permita competir. Para la obtención de un bajo peso, y poder ajustarse a su categoría competitiva, muchos atletas realizan dietas estrictas o utilizan otros métodos de pérdida de peso que no son saludables. Como resultado, pueden comprometer su estado nutricional, principalmente lo que respecta a su masa muscular, que revela su estado nutricional. Diversos estudios han evidenciado que estos atletas consumen menos calorías, carbohidratos y proteínas de lo recomendado. Adicionalmente, también se evidencian deficiencias de algunos micro-nutrientes, entre los que se encuentran el hierro y el calcio. Igualmente, la ingesta de líquidos está por debajo del nivel óptimo.

Es muy común observar fluctuaciones de peso en deportes como el boxeo, pues pierden peso para competir y lo recuperan semanas después de la competencia. Esto se debe a que se exigen conductas inapropiadas para mantenerse por debajo de un peso saludable antes de las competencias.

Al igual que otros atletas, el boxeador necesita una completa, variada y equilibrada dieta que le aporte la energía necesaria para sus entrenamientos y le ayude a recuperarse de estos.

Cuando la alimentación no responde a los requerimientos dietéticos diarios de un boxeador, pueden presentarse síntomas de fatiga durante la actividad o el ejercicio, más aún durante la competencia cuando el atleta expone su máximo esfuerzo para alcanzar la meta. Dicha fatiga resulta por la deficiencia o agotamiento de los diferentes combustibles para la producción de energía que posibilita la contracción muscular y la cual varía de acuerdo a la intensidad y duración del ejercicio.

Al aumentar la intensidad del ejercicio, aumenta inevitablemente la demanda de producción de energía por unidad de tiempo y esto precisamente es lo que determina el tipo de combustible que se va a utilizar.

En Panamá no se han realizado estudios científicos que revelen la necesidad que tiene un boxeador de una adecuada alimentación, antes y después de las competencias.

Este planteamiento nos lleva a la interrogante, ¿cómo influye el estilo de vida y las prácticas alimentarias en el estado nutricional de los boxeadores antes y después de la competencia?

1.2. Justificación

La alimentación de los atletas debe responder a los requerimientos nutricionales individuales calóricos y de macro-nutrientes, igualmente a los elementos reguladores en función de la edad, el sexo y la disciplina deportiva que realice. Con una adecuada alimentación e hidratación, los boxeadores antes de sus competencias podrán aumentar su rendimiento, capacidad de

reacción, resistencia, reflejos, fortaleza física, concentración y coordinación de movimientos, sin dejar de obtener el peso adecuado para su categoría.

Al no disponer de estudios sobre evaluación nutricional en la disciplina del boxeo, se dificulta el desarrollo de intervenciones nutricionales y estrategias efectivas en la educación nutricional.

Esto lleva a malas prácticas y hábitos alimentarios por parte de los boxeadores y limita el desempeño de los profesionales de la nutrición a obtener fuentes que refuercen sus conocimientos en el campo de la nutrición deportiva.

Es de nuestro interés que éste estudio proporcione mayor información sobre la relación de la ingesta alimentaria y del gasto energético ocasionado en el entrenamiento físico de los boxeadores en Panamá.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. El boxeo

El boxeo es la destreza física para pelear con los puños. Se originó como deporte en el año 800 a. C. La primera referencia histórica data de los XXIII Juegos Olímpicos en el 688 a.c. Como deporte moderno evolucionó a partir de las reglas que se establecieron en esos tiempos.

Dos luchadores se enfrentan en un cuadrilátero, de acuerdo con un preciso reglamento, con los puños recubiertos por unos [guantes](#) especiales y el torso desnudo. La primera codificación de las normas que regulan los encuentros de boxeo se remonta a [1743](#), mientras que las reglas todavía vigentes fueron establecidas en [1889](#) por el marqués de Queensberry, quien, entre otras cosas, introdujo el uso de los guantes.

El boxeo tiene dos formas de participación, la profesional y la amateur. Cada una tiene sus propias reglas. En ambas modalidades, el ganador es aquel que recibe más puntos que el oponente, por haberle acertado más golpes en las regiones del cuerpo asignadas como blancos, ya sea el tronco o la cabeza, o bien, porque el oponente ha sido incapaz de completar un asalto.

Los púgiles se dividen en las siguientes categorías: paja (105 libras), minimosca (108 libras), mosca (112 libras), supermosca (115 libras), gallo (118 libras), supergallo (122 libras), pluma (126 libras), superpluma o ligeros junior (130 libras), ligero (135 libras), superligeros o welters junior (140 libras), welters (147 libras), superwelters o medios juniors (154 libras), medianos (160 libras),

super medianos (168 libras), semipesados (175 libras), cruceros (190 libras) y pesos pesados (por encima de las 190 libras).

En el boxeo amateur las categorías según su pesos son las siguientes: minimosca, mosca, gallo, pluma, ligero, superligero o welter junior, welter, medio, semipesado, pesado y superpesado.

Los encuentros de boxeo comenzaron a realizarse sin limitación de asaltos, después pasaron a 20 asaltos y luego a 15, actualmente los campeonatos del mundo y continentales se realizan a 12 asaltos, los campeonatos con título nacional en juego son a 10 asaltos y los combates sin título en juego o con algún título de menor importancia se realizan a 4, 6, 8 ó 10 asaltos según, se pacte. Los combates en el campo amateur se realizan a 4 asaltos de 2 minutos, mientras que los asaltos en combates profesionales son a 3 minutos. (Enciclopedia Wikipedia, 2001)

El peso determina la categoría, es decir si cualesquiera de los contendientes, campeón o retador, fallara en hacer el peso límite señalado para la categoría a la hora señalada para el pesaje oficial, cada uno de ellos, o ambos, tendrá dos (2) horas adicionales para hacer el peso reglamentario.

El pesaje oficial de una pelea de campeonato mundial se efectúa el día anterior a la celebración del combate entre las 4:00 p.m. (16:00 horas) y las 8:00 p.m. (20:00 horas).

El Comité de Asesoría Médica recomienda que el pesaje se efectúe a más tardar doce (12) horas antes de la hora señalada para iniciar el combate. (Asociación Mundial de Boxeo, AMB).

2.2. El boxeo: deporte con categorías

Gran variedad de deportes se dividen en diferentes categorías según la masa corporal, cada uno tiene sus propias reglas y formas de monitorear los pesos para la competencia.

El objetivo de las categorías es evitar que el peso corporal sea una ventaja sobre otro adversario y proteger al deportista con menos peso corporal.

La mayoría de los atletas de deportes con categorías piensa que la pérdida de peso es una conducta importante para el éxito en su deporte.

En general, en los deportes con categorías de peso predomina la utilización de la glucólisis láctica como fuente energética, con gran énfasis en la fuerza muscular. Estos atletas casi siempre recurren a los planes alimentarios hipocalóricos extremos o a las técnicas de deshidratación, o a ambos, para lograr perder peso, lo que deteriora su rendimiento físico y su salud. Los deportes en los que una composición corporal magra es importante, se consideran de riesgo de aparición de trastornos alimentarios.

El proceso de obtención de peso es importante en deportes como el boxeo, la lucha, las artes marciales y los levantamientos. (Onzari, 2004)

2.2.1. Efectos negativos de la reducción rápida de peso corporal sobre el rendimiento

Los efectos de la pérdida de peso sobre el rendimiento dependen del método utilizado, de la proporción de la pérdida en porcentaje en relación con el tiempo y del total de kilos perdidos. (Shils, 1994)

En los deportes de resistencia, el efecto de la disminución de peso sobre el rendimiento, producto principalmente de la deshidratación y de la pérdida de reserva de glucógeno, está bien documentado, pero el efecto sobre la fuerza es poco claro. Ciertos atletas que siguieron un plan de alimentación extremadamente bajo en calorías (600 kcal/día) durante 60 horas, seguido por una deshidratación con diuréticos, evidenciaron una disminución de la fuerza muscular. (Burke, 2000)

Las técnicas rápidas de reducción de peso son la restricción calórica severa, el ayuno, la deshidratación (sauna, utilización de ropa de plástico, exposiciones al sol durante sesiones de entrenamiento muy intensas o duraderas), uso de diuréticos, laxantes, anorexígenos, inducción de vómitos, eliminación de saliva. (Onzari, 2004)

Los efectos negativos de la reducción rápida de peso corporal son:

- Pérdida de masa muscular y agua corporal
- Disminución del metabolismo basal
- Disminución del volumen plasmático
- Mayor susceptibilidad a las patologías por calor
- Reducción del glucógeno muscular
- Disminución de la capacidad buffer de la sangre
- Alteración hormonal
- Disfunción menstrual
- Deficiencia de nutrientes
- Reducción de la masa ósea

- Alteración de la función cognitiva
- Mayor riesgo de padecer trastornos alimentarios
- Mayor percepción del esfuerzo

No todas las consecuencias de la restricción crónica o aguda de energía son reversibles. (Burke, 2000)

2.2.2. Sobreentrenamiento en el boxeo

El sobreentrenamiento en el boxeo es aquella situación que se produce cuando no se consigue la suficiente o adecuada recuperación del boxeador y que se caracteriza por la aparición de signos y síntomas de agotamiento o cansancio que pueden afectar tanto al área física como la psicológica.

La transición entre un entrenamiento adecuado y el síndrome de sobreentrenamiento es gradual, y es bastante difícil hacer el diagnóstico de esta situación en las primeras fases. Actualmente no se dispone de parámetros fiables, específicos y suficientemente sensibles para detectar el sobreentrenamiento. En cualquier caso, la característica básica de un síndrome de sobreentrenamiento es la falta de rendimiento o incompetencia deportiva. Sea cual sea el trastorno que padece un boxeador, si muestra un buen rendimiento deportivo no padece de sobreentrenamiento.

Entre los aspectos asociados, con mayor frecuencia, con el síndrome de sobreentrenamiento cabe destacar:

1-Reducción del rendimiento deportivo

2- Fatiga marcada

3-Dolores o molestias musculares

4-Lesiones por sobrecarga

5-Alteraciones del apetito

6-Perturbaciones en el sueño

7-Cambios de carácter

8-Menor resistencia a las infecciones

9-Dificultades de concentración

10-Aparte de otros, muy diversos, como cambios en la respuesta metabólica al esfuerzo (con menor producción de lactato), valores más bajos en la frecuencia cardíaca máxima y submáxima.

Las reservas de glucógeno reducidas como consecuencia del esfuerzo físico no pueden ser regeneradas al ritmo adecuado, debido a que las células lesionadas poseen una menor capacidad para captar la glucosa requerida para ello, lo que dará lugar a una menor resistencia en los subsiguientes ejercicios o sesiones de entrenamiento.

Los bajos niveles de glucógeno, inducidos por una combinación de ejercicio y una dieta con un aporte insuficiente en hidratos de carbono, se hallan asociados en muchos casos a niveles disminuidos de glutamina en el plasma, un aminoácido necesario para el adecuado funcionamiento de las células del sistema inmunitario. (Quesada, 2007)

2.3. Fisiología del deporte

Según López y Fernández (1998), durante el ejercicio el músculo esquelético satisface sus demandas energéticas a través de sustratos que provienen tanto de las reservas del organismo como de la ingesta diaria de nutrientes. La energía para el desarrollo de las funciones musculares proviene de las grasas e hidratos de carbono, más que de las proteínas. Los sustratos ceden la energía que contienen en sus enlaces químicos para mantener el ATP (adenosín-trifosfato) a niveles adecuados para que pueda ser utilizado por las células del organismo.

El músculo esquelético tiene tres tipos de fuentes energéticas; estas varían en función de la actividad física desarrollada. Ejemplo, en actividades de potencia que requieren de pocos segundos de duración y de elevada intensidad, el músculo utilizará el sistema de los fosfágenos en donde utiliza ATP y fosfocreatina. En actividades de 60 segundos de duración a la máxima intensidad se utilizan las fuentes de energía glucolíticas no oxidativas, en otras palabras el metabolismo anaeróbico; por otro lado, para actividades de más de 120 segundos, el sistema aeróbico es el que carga con la demanda energética.

Podemos clasificar, pues, las fuentes energéticas del músculo esquelético y de otras células del organismo como:

1. Sistema anaeróbico-aláctico o sistema de los fosfágenos
 - ATP (adenosín-trifosfato)
 - CP (fosfocreatina)
2. Sistema anaeróbico láctico o glucólisis anaeróbica

3. Sistema aeróbico u oxidativo

- Hidratos de carbono
- Grasas
- Proteínas

Metabolismo de los fosfágenos:

Este sistema es el encargado de proporcionar la energía necesaria para la contracción muscular al inicio del ejercicio y durante ejercicios de muy alta intensidad y corta duración.

El ATP sirve de enlace entre la energía liberada en las reacciones exergónicas del organismo y las demandas energéticas de la propia célula. Nuestras células musculares, por tanto, utilizan el ATP de forma directa para conseguir otras formas de energía, por ejemplo la energía mecánica. El ATP pertenece al llamado grupo de fosfatos de alta energía.

La cantidad de ATP almacenada en las células musculares del organismo es tan pequeña, que sólo permite la realización de un trabajo durante muy pocos segundos. Por tanto, el ATP debe ser reciclado constantemente en las células. Parte de la energía necesaria para la resíntesis del ATP en la célula muscular se realiza rápidamente y sin la participación del oxígeno a través de la transferencia de energía química desde otro componente rico en fosfatos de alta energía, la fosfocreatina CP.

La concentración celular de CP es tres a cinco veces superior a la de ATP, por esta razón, la CP es considerada como una verdadera reserva de compuestos ricos en fosfatos de alta energía, y su agotamiento será completo

después de aproximadamente dos (2) segundos de esfuerzo máximo. (López, 1998)

2.3.1. Metabolismo y función de los hidratos de carbono en el ejercicio

Aunque el músculo esquelético en sus actividades aeróbicas utiliza una mezcla de hidratos de carbono y grasas como combustible, las reservas de glucógeno son esenciales para retrasar la fatiga muscular. Debemos tener presente que la depleción de glucógeno muscular puede ocurrir en dos horas, pero su reposición puede llevar de treinta y seis a cuarenta y ocho horas, dependiendo del ejercicio y el estado de entrenamiento del atleta. (López, 1998)

La primera fuente de glucosa para el músculo en actividad es su reserva de glucógeno. Cuando ésta comienza a disminuir, el aporte de glucosa depende de la glucogenólisis y con posterioridad de la gluconeogénesis; ambos procesos se llevan a cabo en el hígado. (Mahan, 2000)

La cantidad de glucógeno almacenada en el músculo es de no más de 300g en personas sedentarias, pero en deportistas muy entrenados y bien alimentados es de más de 500g. La reserva de glucógeno en el hígado es de 100g, pero varía en función de la cantidad que se degrade para el suministro de glucosa en sangre y de la cantidad de glucosa que llega al hígado tras la ingestión de alimentos. Durante el ejercicio hay una mayor captación de glucosa sanguínea por parte de los músculos que trabajan, con el objetivo de suministrar energía para la contracción. El agotamiento se relaciona con la depleción de las reservas de glucógeno y la imposibilidad de aportar suficiente glucosa sanguínea para el músculo en ejercicio. (Mahan, 2000)

Si la disponibilidad de glucosa durante el ejercicio cae por debajo de lo necesario, son posibles otras fuentes, como las proteínas, que pueden degradarse a aminoácidos y luego convertirse a piruvato en el hígado.

El proceso de recuperación del glucógeno muscular no es rápido, por esto es tan importante el aporte exógeno de hidratos de carbono, el momento de su ingestión y el nivel de depleción. (Wolinsky, 1997)

2.3.2. Metabolismo y función de las proteínas en el ejercicio

Durante muchos años se ha pensado que las proteínas no tenían un papel importante en el metabolismo energético durante el ejercicio físico. Sin embargo, en los últimos años existe una clara tendencia a considerar que algunos aminoácidos juegan un papel muy importante en los procesos metabólicos del organismo sometido a trabajo físico.

La degradación de las proteínas es proporcional a la intensidad y duración del ejercicio.

Hay al menos seis aminoácidos que pueden ser oxidados por el músculo esquelético. Entre ellos podemos mencionar: alanina, aspartato, glutamato, y tres aminoácidos de cadena ramificada: valina, leucina e isoleucina. Los aminoácidos de cadena ramificada son los que más se oxidan en el músculo esquelético.

La transferencia de alanina desde el músculo a la sangre aumenta en relación directa con la intensidad del ejercicio desarrollado, llegando a liberarse hasta siete veces más en comparación con la situación de reposo. Esto ha llevado a pensar a algunos autores que si el esfuerzo tiene una duración de más

de 180 minutos, se producirá inevitablemente una depleción parcial de las reservas de los aminoácidos del organismo. (López, 1998)

2.3.3. Metabolismo y función de las grasas en el ejercicio

La grasa se almacena en el organismo en las células grasas en forma de triglicéridos. Éstos a su vez forman el tejido adiposo, una pequeña parte se almacena en las células musculares y otra circula por la sangre unida a la albúmina. El glicerol, a diferencia de los AGL, puede convertirse en glucosa. (Onzari, 2004)

Durante el ejercicio se produce una serie de estímulos nerviosos, metabólicos y hormonales que llevan a un incremento de movilización y utilización de las grasas. La oxidación de los AGL en las mitocondrias de las células musculares aumenta en forma progresiva durante el ejercicio. El aumento del flujo de sangre hacia el músculo es el primer paso para suministrar más AGL a las células musculares. Las reservas energéticas de grasas son muy importantes, pero siempre precisan cierta cantidad de hidratos de carbono para proporcionar los intermediarios para el ciclo de Krebs y así poder entrar en este proceso.

Las reservas de grasas en el tejido adiposo de los deportistas tienden a ser menores que en los individuos sedentarios, pero el de la grasa intramuscular tiende a ser mayor. En proporción a la grasa corporal total, estas reservas musculares son muy pequeñas. (Onzari, 2004)

2.4. Recomendaciones nutricionales del boxeador

Los boxeadores requieren de una dieta alta en hidratos de carbono, proteínas y baja en grasas. Debe ser alta en hidratos de carbono para poder resistir el entrenamiento, reponer glucógeno muscular y así alimentar el sistema ATP/CP durante las prácticas, competencias y entrenamientos de resistencia. También debe ser alta en proteínas para evitar las pérdidas de masa muscular durante los entrenamientos y baja en grasas, ya que éstas no deben dejar de consumirse, aunque existe el pensamiento erróneo de que ayudará a disminuir el porcentaje de grasa corporal.

Según Weatherwax (2003), las pruebas de larga duración son aquellas que duran más de 10 minutos, y hace el equilibrio de macronutrientes dividiendo el total de calorías en 60% a 70% para los hidratos de carbono, 20 a 30% para las grasas y 10 a 15% para las proteínas. La competencia de un boxeador puede durar entre 1 minuto a 48 minutos, dependiendo de lo que pase en el cuadrilátero, pero su entrenamiento es de larga duración e involucra un gasto energético muy alto.

2.4.1. Requerimiento de micronutrientes

Minerales: Los boxeadores se encuentran dentro de un rango de edad de 17 a 36 años, lo que indica que son adolescentes y adultos, de manera que requieren el doble de la cantidad de calcio, hierro, zinc y magnesio, que aquellos boxeadores que se encuentren en la etapa de la adolescencia, esto quiere decir que tengan de 17 a 25 años.

Hierro: Tanto los adolescentes varones como las mujeres tienen altos requerimientos de hierro. En el hombre adolescente, el aumento de masa muscular está acompañada de un mayor volumen sanguíneo, mientras que en las mujeres se pierde hierro mensualmente con el inicio de la menstruación. El requerimiento es de 11 mg para los varones y 24 mg para las mujeres; si la dieta es abundante en alimentos vegetales; y si la dieta es abundante en alimentos de origen animal, el requerimiento es de 8 mg para los varones y 16 mg para las mujeres. (Torún, 1994).

Calcio: Debido al desarrollo muscular, esquelético y endocrino acelerado, las necesidades de calcio son mayores durante la pubertad y la adolescencia que en la infancia o en la adultez. La adolescencia es un período crítico en la formación de la masa ósea, por lo que una ingesta insuficiente de calcio en esta etapa, es un factor de riesgo para osteoporosis prematura. Los requerimientos de calcio aumentan a 1000 mg/día por el crecimiento óseo y muscular. (Torún, 1994).

Zinc: Se sabe que el zinc es esencial para el crecimiento. Este mineral forma parte de numerosas metaloenzimas importantes para el metabolismo de proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos y lípidos. El requerimiento es de 12 mg para los varones y 9 mg para las mujeres, si la dieta es abundante en alimentos vegetales; y si la dieta es abundante en alimentos de origen animal, el requerimiento es de 18 mg para los varones y 14 mg para las mujeres. Los alimentos ricos en zinc incluyen las carnes, el pescado, los huevos y la leche. (Torún, 1994).

Vitaminas: Los requerimientos de vitaminas también aumentan durante la adolescencia, especialmente los de vitamina B12, ácido fólico, vitaminas A, C, D y E, tiamina, niacina y riboflavina. La ingesta adecuada de vitaminas y minerales también es esencial para el logro de un crecimiento y desarrollo normales. Muchos de estos nutrientes actúan como cofactores o catalizadores en el metabolismo celular y otros participan además en el crecimiento de tejidos. Dentro de este último grupo merecen especial mención: calcio, fósforo y magnesio, que constituyen alrededor del 98% del contenido corporal de minerales y que son incorporados mayoritariamente al tejido óseo.

2.4.2. Hidratación

La reposición adecuada de líquidos es importante tanto para la salud como para el deporte. El agua es un nutriente esencial, porque el organismo la necesita en cantidades superiores a las que puede producir. Las necesidades dependen del peso corporal de cada persona y varía en cada etapa de la vida. (Onzari, 2004)

Para un adulto la cantidad de líquido suficiente para mantener el equilibrio hídrico, en condiciones normales de actividad y de temperatura del ambiente, se calcula en 1 ml. por cada kilocaloría ingerida. (Williams, 2002)

El agua desempeña diversas funciones en el cuerpo, dentro de las cuales las más relacionadas con la actividad física son: (Wilmore, 2001)

- Controlar la temperatura corporal
- Permitir que los nutrientes puedan realizar sus funciones en forma correcta dentro del organismo

- Transportar los glóbulos rojos con oxígeno hacia los músculos.
- Permitir que el dióxido de carbono y otros productos metabólicos sean eliminados del organismo.
- Regular la presión arterial para una función cardiovascular adecuada.

Los cambios agudos en la hidratación se calculan como la diferencia en la masa corporal antes y después del ejercicio. La masa corporal se utiliza frecuentemente para evaluar los cambios rápidos en la hidratación del atleta tanto en el laboratorio como en el campo. El uso de esta técnica implica que 1 g. de masa perdida es equivalente a 1 ml. de agua perdida.

Los indicadores sencillos del estado de hidratación permiten a los atletas y a los entrenadores monitorear el balance diario de líquidos. (Cheuvront, 2005)

Consecuencias metabólicas de acuerdo con las pérdidas en porcentaje del peso corporal: (Fransichi, 2007)

- **Deshidratación 2%:** Empieza con la alteración del volumen intersticial y perjuicio en el desempeño.
- **Deshidratación 4%:** Alteración del volumen intercelular y aguda reducción en el desempeño.
- **Deshidratación 7%:** Pérdida de agua plasmática, disminución del volumen corporal, aumento de la frecuencia cardíaca, secreción de la vasopresina y angiotensina (antidiuréticos) vasoconstricción, disminución acentuada de la transpiración y termorregulación.

Efecto del incremento de la deshidratación en la capacidad física (Ivy, 2004)

Pérdida de agua corporal	Efectos
0.5%	Incrementa el trabajo del corazón
1%	Reduce la resistencia aeróbica
3%	Reduce la resistencia muscular
4%	Reduce la fuerza muscular; reduce las habilidades motoras; calambres por calor
5%	Síncope por calor; calambres; fatiga; reduce la capacidad mental
6%	Agotamiento físico; golpe de calor

El Colegio Americano de Medicina del Deporte no formula recomendación alguna sobre la hidratación luego del ejercicio. Las sugerencias actuales son que la ingestión de agua pura es inefectiva para producir una hidratación normal, ya que su absorción disminuye la osmolaridad plasmática, suprime la sed e incrementa la producción de orina. Para remplazar las pérdidas urinarias obligatorias se sugiere ingerir una cantidad de líquido con aporte de sodio, que supere el déficit del peso corporal. Para obtener una buena hidratación en las seis horas siguientes al ejercicio, se sugiere una ingesta de 150% del peso perdido. (Shirreffs, 1996)

La cantidad de agua perdida en el transcurso de distintos deportes depende del tipo de actividad, de la temperatura y grado de humedad del medio.

La pérdida de líquido con el sudor determina en gran medida la progresiva reducción del rendimiento deportivo y la instauración de una fatiga creciente cuando no se rehidrata adecuadamente.

Se recomienda ingerir 1.5 litros de bebida por cada kilogramo de peso perdido. (Vázquez, 2005)

Pautas para la reposición de líquidos, hidratos de carbono y electrolitos, para deportes o ejercicios con una duración inferior a 60 minutos. (Williams, 2002)

ANTES	DURANTE	DESPUÉS
1-2 horas previas 500 ml de agua fría	Cada 10-15 minutos 180-240 ml de agua fría	Durante las 24 horas siguientes
15-30 minutos previos 300-500 ml de agua fría		Líquidos apropiados para reponer las pérdidas
Puede contener hidratos de carbono (6-8%) si es posible que haya niveles bajos de glucógeno.		

Según Onzari (2004), cualquier cambio, por mínimo que sea, en el contenido de agua corporal puede perjudicar la capacidad de resistencia. La deshidratación tiene un impacto en el sistema cardiovascular y termorregulador, ya que la pérdida de líquido causa una disminución en el volumen del plasma produciendo una baja en la presión arterial, y por lo tanto disminuye el flujo sanguíneo hacia los músculos y la piel.

Las patologías por calor pueden afectar gravemente el rendimiento deportivo y la salud del individuo. La combinación del estrés por calor interno y la incapacidad para disipar el calor generado puede causar:

- **Calambres por calor:** puede deberse a una pérdida excesiva de sodio, potasio o magnesio, causada por la abundante sudoración. Es

el menos grave de los trastornos y se trata con administración de líquidos con electrolitos.

- **Síncope por calor:** es producido por la incapacidad del sistema cardiovascular para satisfacer en forma adecuada las necesidades del cuerpo. Durante el ejercicio en ambiente caluroso, los músculos y la piel compiten por obtener la mayor cantidad de sangre; el síncope se produce cuando estas demandas simultáneas no son satisfechas. Los síntomas son fatiga extrema, jadeo, vértigo, vómitos, desmayo, piel fría y húmeda, o caliente y seca, hipotensión y pulso débil y rápido. Durante el síncope los mecanismos termorreguladores funcionan, pero no pueden disipar el calor con suficiente rapidez porque no hay bastante volumen de sangre para permitir una distribución adecuada hacia la piel. El tratamiento requiere descanso en un ambiente fresco, con los pies elevados para evitar el shock, ingestión de agua con sal o su administración intravenosa. (Wilmore, 2001)
- **Golpe de calor:** esta lesión térmica pone en peligro la vida del deportista; puede progresar hasta el coma y la muerte, y se caracteriza por:
 - Elevación de la temperatura corporal hasta valores superiores a los 40°C.
 - Cese de la sudoración
 - Piel caliente y seca

- Pulso y respiración incrementados
- Hipertensión
- Confusión e inconsciencia

El tratamiento requiere enfriar el cuerpo rápidamente con un baño de agua fría, hielo o toallas mojadas frías. (Wilmore, 2001)

El riesgo de una lesión térmica disminuye con las siguientes recomendaciones: (Williams, 2002)

- Evaluar la temperatura y la humedad antes de comenzar a realizar ejercicio.
- Hacer ejercicio durante los momentos más frescos del día.
- Ejercitarse a la sombra para evitar los rayos del sol. Utilizar protección solar.
- Llevar poca ropa, holgada y de color claro para que refleje los rayos del sol; utilizar gorro si va a exponerse al sol; si entrena a la sombra, evitar usarlo.
- Procurar que en la pared final del entrenamiento exista movimiento de aire (viento) alrededor.
- Beber líquidos fríos con frecuencia. Evaluar dónde se puede abastecer de agua o la posibilidad de autoproveerla.
- Llevar un registro del peso corporal antes y después del entrenamiento.
- Hiperhidratarse en caso de que el entrenamiento sea exhaustivo y prolongado, beber entre $\frac{1}{2}$ a 1 litro 30-60 minutos antes.

- Reponer los electrolitos perdidos, con comida salada de forma generosa y alimentos ricos en potasio.
- Evitar tomar bebidas con cafeína varias horas antes del ejercicio.
- Evitar el alcohol la noche anterior a la competencia.
- Las personas sedentarias, con sobrepeso o de edad avanzada, deben tomar más precauciones.
- Reconocer las señales y síntomas de la extenuación a causa del calor o el golpe de calor; conocer el tratamiento.
- No entrenar si los días anteriores se ha estado con fiebre.
- Si se va a competir en un lugar con condiciones climáticas adversas, se debe aclimatar.

En una encuesta realizada en deportistas de nuestro país, entre ellos boxeadores profesionales, el 56.2%, no conoce los beneficios de una hidratación adecuada, según Ábrego y Rodríguez (2001).

2.5 Evaluación nutricional

2.5.1 Recordatorio de 24 horas

El recordatorio es usualmente realizado por entrevista personal, usando un formulario para ser llenado a lápiz. (INCAP, 2006)

Como su nombre lo indica, tiene por objetivo conocer el consumo de alimentos del día anterior de la persona entrevistada, conociendo no sólo las preparaciones consumidas, sino cada ingrediente que la compone, la forma de preparación y la cantidad.

Es necesario que los entrevistadores estén bien entrenados en la administración del recordatorio de 24 horas, porque la recolección de la información se lleva a cabo por medio de preguntas. Todo entrevistador debe estar familiarizado con los alimentos disponibles en el mercado e incluso con los alimentos que predominan en la región o alimentos étnicos.

Es una encuesta de rápida realización, ya que toma de 30 a 45 minutos, se basa únicamente en la memoria, no se modifican los patrones alimentarios del entrevistado y el encuestado no necesita saber leer ni escribir.

2.5.2 Antropometría

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

La composición corporal desempeña un papel vital en el rendimiento de muchos deportes. A través de la cineantropometría 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 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. Por ejemplo, un tamaño corporal reducido y poco tejido adiposo supone una ventaja en las pruebas de fondo, sobre todo si la temperatura es elevada, ya que esta característica mejorará la disipación de calor; de lo contrario, supondrá un considerable gasto de energía adicional, y el exceso de masa adiposa hará que su ritmo sea más lento. Otro ejemplo se observa en los levantadores de pesas, en quienes los miembros cortos y el tronco largo favorecen, desde un punto de vista biomecánico, la ejecución de sus ejercicios dinámicos.

En los deportes en los que el peso corporal se mueve en contra de la gravedad, el exceso de tejido adiposo no contribuye al movimiento y se considera un lastre. Por el contrario, el músculo provee la fuerza propulsora para mover el cuerpo. En deportes por categoría de peso, como lucha, remo en categorías livianas y boxeo, los atletas buscan competir en un peso en el que la potencia y la proporción del peso sea óptima; sin embargo, algunos atletas compiten en una categoría más baja, en un intento de sacar más ventaja a sus oponentes. Cabe enfatizar que en el alto rendimiento la diferencia en el performance va a estar dada por la masa muscular y por la optimización de la composición corporal. (Onzari, 2004)

La cineantropometría nunca será un factor determinante y exclusivo para la obtención de buenos resultados, pero es una ciencia muy orientadora para evaluar la capacidad deportiva a través de las características antropométricas y realizar una detección de talentos, entre otras cosas. (Esparza, 1993)

La interpretación de los datos requiere una apreciación de los objetivos específicos para cada deporte y de cada deportista, además de una relación estrecha entre los integrantes del equipo de profesionales que se encargan de la preparación del deportista. Al realizar la cineantropometría, el nutricionista debe determinar las metas apropiadas de peso y composición corporal, en cooperación con el entrenador y el deportista. (Burke, 2000)

Según Onzari (2004), es conveniente explicarle al deportista el objetivo del estudio. La posición que debe adoptar es importante para la efectividad de las mediciones y se debe tener precaución cuando se le entregan los resultados al deportista.

2.5.3 Composición corporal

El conocer sólo el peso y la talla de un deportista resulta insuficiente para valorar las posibilidades de rendimiento de éste, a pesar de que el peso y el tamaño son importantes para la mayoría de los deportistas. (Vásquez, 2000)

Existen varios modelos para representar la composición corporal del cuerpo: el modelo químico, el cual divide al cuerpo en grasas, proteínas, carbohidratos, agua y minerales; el modelo anatómico, donde se hace referencia al tejido adiposo, al músculo, a los órganos, huesos y otros tejidos. Otros modelos dividen al cuerpo en dos componentes la masa grasa (a la cual se hace referencia como porcentaje de grasa corporal) y la masa magra, esta última tiene varias definiciones, siendo la más utilizada la que " se refiere a todo el tejido corporal que no es grasa".

Hay diferentes métodos para valorar la composición corporal, considerándose como el más exacto la densitometría, la cual estima la densidad del cuerpo a través del pesaje hidrostático; este método se utiliza como referencia para valorar las demás técnicas; sin embargo, las limitaciones derivadas de la necesidad de realizar estas mediciones en un ambiente de laboratorio y lo incómodo que resulta para muchos sujetos someterse a esta técnica, ha dado lugar al desarrollo de técnicas de campo para valorar la composición corporal, dentro de las cuales la más ampliamente utilizada es la medición de los pliegues cutáneos. (Wilmore, 2001)

2.6 Ayudas ergogénicas nutricionales y sustancias no permitidas en el entrenamiento de boxeo

La palabra *ergo* es de origen griego y significa trabajo. El término “ayuda ergogénica” se aplica a todo procedimiento realizado con el objetivo de aumentar la capacidad de trabajo y el rendimiento deportivo. (Onzari, 2004)

La ayuda ergogénica (AE) puede clasificarse de la siguiente manera: (Williams, 1996)

- 1. Farmacológicos:** por ejemplo esteroides anabólicos, hormonas, estimulantes, etc.
- 2. No farmacológicos:** Dentro de esta categoría encontramos:
 - Mecánicas: todos los avances que hay en el equipamiento para los deportistas serían un ejemplo de procedimientos para mejorar el rendimiento. Dentro de esta categoría de AE también se incluyen las bicicletas más livianas, la ropa aerodinámica

para competencias como el ciclismo, etc. Además de los progresos en los métodos de entrenamiento, las ayudas biomecánicas han elevado de forma considerable el rendimiento deportivo en los últimos años.

- Psicológicas: se consideran todas las técnicas para inducir relajación o mayor concentración con el objetivo de manejar el estrés o la ansiedad, por ejemplo, la hipnosis, la disociación mental, la visualización de la competencia.
- Fisiológicas: estas técnicas están diseñadas para aumentar los procesos fisiológicos específicos importantes para la actividad. Por ejemplo, el entrenamiento en la altura con el objetivo de estimular mayor producción de glóbulos rojos. Algunos procedimientos podrían inducir riesgo para la salud de los deportistas.
- Nutricionales: dentro de esta AE se pueden incluir varios procedimientos que mejoran el rendimiento, por ejemplo:
 - Modificación de peso o composición corporal
 - Manipulación de alimentos para mejorar el rendimiento
 - Ingestión de altas dosis de nutrientes específicos o subproductos

Las características de este tipo de ayudas ergogénicas nutricionales (AEN) son:

- Contienen nutrientes u otros componentes de alimentos en cantidades mayores de las que figuran en la RDI o que podrían encontrarse en los alimentos.
- Proponen un efecto positivo sobre el rendimiento, muchas veces como consecuencia de un efecto suprafisiológico.
- Suelen depender de un respaldo teórico-popular no científico.
- Por lo general no están respaldados por nutricionistas deportivos expertos en el tema, excepto que su efecto ergogénico esté científicamente comprobado.

2.6.1 Suplementos deportivos

Según Hawley (2000), los suplementos deportivos son productos que ayudan al deportista a llegar o cubrir sus objetivos nutricionales, y son recomendados por los expertos en nutrición deportiva. Tienen características de las cuales mencionamos:

- Aportan los nutrientes que habitualmente se ingieren con los alimentos, en forma poco voluminosa.
- Aportan vitaminas y minerales con el objetivo de prevenir o tratar alguna deficiencia nutricional diagnosticada por un profesional.
- Permiten cubrir una necesidad específica.
- Aportan nutrientes en una concentración adecuada a la capacidad que tiene el organismo de absorberlos.

- Eliminan componentes como la fibra y las grasas, que podrían causar intolerancias digestivas, flatulencias, durante las competencias.
- De fácil transportación y consumo.
- Toman en cuenta el gusto y apetito del deportista.

Según Burke (2000), los deportistas son invadidos por publicidad engañosa, la cual exagera o inventa beneficios que no tienen todos los suplementos. Y el respaldo científico sólo lo tienen algunos de ellos.

En la práctica, los deportistas se encuentran con obstáculos para cubrir todos sus requerimientos, ya sea por las extensas jornadas de trabajo o por su poca disponibilidad de recursos para consumir la suficiente cantidad de alimentos, por lo que algunos suplementos resuelven estas dificultades prácticas. Cabe aclarar que éstos se prescriben tras evaluar la imposibilidad de cubrir determinado nutriente de la forma habitual; se instruye al deportista sobre el objetivo y el beneficio, como también acerca de la forma y el momento adecuado para su consumo. (Onzari, 2004)

Según Kamber (2001), muchos suplementos deportivos contienen sustancias que no aparecen en la etiqueta nutricional, pero en la prueba de dopaje aparecen como positivos. Hay suplementos nutricionales que aportan nutrientes en cantidades que no son normales en una dieta corriente; esto oscurece el límite entre la clasificación de nutriente y droga.

Tenemos distintos tipos de bebidas hidratantes y suplementos deportivos, entre los cuales podemos mencionar: (Onzari, 2004)

- Bebidas isotónicas, que se utilizan para la reposición de líquidos o hidratos de carbono durante el ejercicio, para la rehidratación y recuperación de energía después del ejercicio.
- Fuentes de hidratos de carbono, llamadas también cargadores, suplementan una alimentación hiperhidrocarbonada, ayuda a recuperar la energía después del ejercicio.
- Geles que de forma concentrada ayudan a la reposición de hidratos de carbono durante el ejercicio.
- Suplementos alimenticios líquidos de nutrientes y energía para una dieta hipercalórica.
- Barras energéticas que suplementan una dieta hiperhidrocarbonada, es fuente de hidratos de carbono durante el ejercicio y después del ejercicio ayuda en la recuperación de energía.
- Suplementos con vitaminas y minerales para una alimentación hipocalórica o de una variedad de alimentos inadecuada.

En nuestro país, en cuanto al consumo de suplementos nutricionales, hay resultados obtenidos en una investigación con deportistas en la que se encontró que el 75% de los boxeadores encuestados utilizaban suplementos nutricionales, (Abrego & Rodríguez, 2001).

2.7 Influencia del alcohol en el entrenamiento de boxeo

Según el American College of Sports Medicine, el consumo agudo de alcohol puede llevar a:

1. Efectos de deterioro en una amplia variedad de habilidades psicomotoras como la reacción, la coordinación manos-vista, la precisión, el balance y la coordinación.
2. Efectos negativos en la regulación de la temperatura corporal durante ejercicios prolongados en ambientes fríos.
3. Afecta negativamente la fuerza, el poder, la resistencia muscular localizada, la velocidad y la resistencia cardiovascular.
4. Cambios patológicos en el hígado, corazón, cerebro y músculos.

Según Clark (2003), el alcohol y los atletas van de la mano, celebran sus victorias o se relajan después de un duro entrenamiento ingiriendo bebidas alcohólicas. Uno podría pensar que los detrimentos que causa el alcohol en la performance de los atletas los lleva a no consumirlo, pero la realidad es otra.

Hay que tomar en cuenta las siguientes características acerca del alcohol:

- El alcohol es un depresivo que no ofrece ninguna ventaja al atleta. No puede estar con altos niveles de alcohol y tener exactitud en sus movimientos o velocidad.
- El consumo de alcohol tarde en la noche que no ayuda a un descanso prolongado y esencial, afecta el entrenamiento del día siguiente.
- El alcohol es una fuente pobre de hidratos de carbono.
- El alcohol es absorbido directamente por el torrente sanguíneo, apareciendo en él cinco minutos después de haberlo consumido.

- El alcohol en las cervezas tiene un efecto diurético: mientras más tomas, más fluidos corporales pierdes. Este proceso no es sano para la recuperación ni para el siguiente entrenamiento.

Según investigación realizada por Ábrego y Rodríguez (2001) en Panamá, en una muestra de 20 boxeadores el 5% consumía bebidas alcohólicas.

2.8 Hipótesis

Hi: Los boxeadores evaluados en dos gimnasios de la ciudad de Panamá tienen una ingesta alimentaria adecuada para su estado nutricional en la etapa pre y post competitiva.

Ho: Los boxeadores evaluados en dos gimnasios de la ciudad de Panamá tienen una ingesta alimentaria inadecuada para su estado nutricional en la etapa pre y post competitiva.

Hi: Los boxeadores evaluados en dos gimnasios de la ciudad de Panamá tienen una adecuada ingesta de líquidos en la etapa pre-competitiva.

Ho: Los boxeadores evaluados en dos gimnasios de la ciudad de Panamá carecen de una adecuada ingesta de líquidos en la etapa pre-competitiva.

Hi: Los boxeadores evaluados en dos gimnasios de la ciudad de Panamá tienen un estado nutricional adecuado en la etapa pre y post competitiva.

Ho: Los boxeadores evaluados en dos gimnasios de la ciudad de Panamá carecen de un estado nutricional adecuado en la etapa pre y post competitiva.

3. OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el estado nutricional de los boxeadores que entrenan en dos gimnasios de la ciudad de Panamá.

Objetivos específicos

- Evaluar la composición corporal pre y post-competitiva de los boxeadores, utilizando el porcentaje de masa grasa, masa muscular, masa ósea, masa residual.
- Calcular el gasto energético del entrenamiento físico realizado por los boxeadores participantes en la etapa pre-competitiva.
- Evaluar la ingesta calórica pre y post-competitiva, el día del pesaje y el día de la competencia, mediante un recordatorio de 24 horas.
- Analizar el porcentaje de adecuación de macronutrientes en las etapas pre y post-competitiva, el día del pesaje y el día de la competencia.
- Evaluar la ingesta de líquidos en la etapa pre competitiva.
- Identificar el estilo de vida de los boxeadores.

4. METODOLOGÍA

4.1 Tipo de estudio

Se trata de un estudio de cohorte única, sometida a la exposición del entrenamiento, de tipo observacional, descriptivo, longitudinal y retro-prospectivo. El estudio es **observacional** porque no habrá intervención, es **descriptivo**, ya que se va a describir la población que practica el boxeo, **longitudinal**, debido a que se realizará más de una medición y **retro-prospectivo**, porque el estudio se hará en dos tiempos, pasado y futuro, con respecto a la exposición.

4.2 Universo y muestra

4.2.1 Universo de estudio

Todos los boxeadores que se encuentran en la etapa pre y post – competitiva de los gimnasios Créditos Latinos y Jesús Master Gómez de la ciudad de Panamá.

4.2.2 Muestra

Se seleccionó una muestra de 15 boxeadores que se encuentran en la etapa pre y post – competitiva en dos gimnasios de la ciudad de Panamá.

El tamaño de la muestra se obtuvo utilizando la fórmula para la estimación de la proporción de una población.

$$n = \frac{n'}{1 + (n'/N)} \qquad n' = \frac{Z^2 P Q}{d^2}$$

Z = 1.96 para un nivel de significância de 95% y um error de 5%

$P = 0.5$ probabilidad de error

$Q = 1 - P = 0.5$

$d = \text{precisión} = 0.05$

$N = 16$

$n' = 384.16$

$n = 15$

4.3 Criterios de inclusión y exclusión

4.3.1 Criterio de inclusión

Se incluyó a todos los boxeadores que aceptaron participar del estudio, que tenían tres o más peleas amateurs y que se encontraban en la etapa pre y post - competitiva durante el período que se evaluó.

4.3.2 Criterio de exclusión

Se excluyó a todos los boxeadores que no tenían competencia en el período de la colecta de los datos, a los que tenían menos de tres peleas amateurs y aquellos que no aceptaron participar del estudio.

4.4 Definiciones operacionales de las variables

4.4.1 Variable dependiente

Estado nutricional: grado de adecuación de las características anatómicas y fisiológicas del individuo, con respecto a parámetros antropométricos y hábitos alimentarios que reflejan la historia nutricional. El estado nutricional puede verse afectado por diversos factores como hábitos de alimentación, situación económica, estrés psicológico, gasto energético y absorción de nutrientes.

Indicadores del estado nutricional:

El método de fraccionamiento de cuatro componentes de Drinkwater es utilizado para calcular la composición corporal por medio de pliegues, diámetros óseos y circunferencias, de la siguiente manera:

Grasa corporal (cálculos a partir de pliegues)
$Z \text{ tríceps} = (1/4.47) * ((\text{pl tríceps}) * (170.18/\text{estatura}) - 15.4)$
$Z \text{ subescapular} = (1/5.07) * ((\text{pl subescapular}) * (170.18/\text{estatura}) - 17.2)$
$Z \text{ suprailiaca} = (1/4.47) * ((\text{pl suprailiaca}) * (170.18/\text{estatura}) - 15.2)$
$Z \text{ abdominal} = (1/7.78) * ((\text{pl abdominal}) * (170.18/\text{estatura}) - 25.4)$
$Z \text{ muslo} = (1/8.33) * ((\text{pl muslo}) * (170.18/\text{estatura}) - 27)$
$Z \text{ pantorrilla} = (1/4.67) * ((\text{pl pantorrilla}) * (170.18/\text{estatura}) - 16)$
$Z \text{ promedio pliegues} = (Z_{\text{tri}} + Z_{\text{sub}} + Z_{\text{sup}} + Z_{\text{abd}} + Z_{\text{muslo}} + Z_{\text{pan}}) / 6$
$\text{Kg masa grasa} = (Z_{\text{promedio plie}} * 3.25) + 12.13 / (170.18/\text{estatura})^3$

Masa ósea (cálculos a partir de diámetros óseos)
$Z \text{ húmero} = (1/0.35) * ((\text{diam húmero}) * (170.18/\text{estatura}) - 6.48)$
$Z \text{ fémur} = (1/0.48) * ((\text{diam fémur}) * (170.18/\text{estatura}) - 9.52)$
$Z \text{ puño} = (1/0.28) * ((\text{diam puño}) * (170.18/\text{estatura}) - 5.21)$
$Z \text{ maleolo} = (1/0.36) * ((\text{diam maleolo}) * (170.18/\text{estatura}) - 6.68)$
$Z \text{ promedio diam} = (Z_{\text{hume}} + Z_{\text{fem}} + Z_{\text{puñ}} + Z_{\text{mal}}) / 4$
$\text{Kg masa ósea} = (Z_{\text{promedio diam}} * 1.57) + 10.49 / (170.18/\text{estatura})^3$

Masa muscular (cálculos a partir de circunferencias)
$Z \text{ brazo relaj corr} = (1/3.67) * [((\text{circ braz relaj} - (3.1415 * \text{plie tri} / 10))^* (170.18/\text{estatura}) - 20.5)]$
$Z \text{ pectoral corr} = (1/4.68) * [((\text{circ pectoral} - (3.1415 * \text{plie pect} / 10))^* (170.18/\text{estatura}) - 82.36)]$
$Z \text{ muslo corr} = (1/3.59) * [((\text{circ muslo} - (3.1415 * \text{plie muslo} / 10))^* (170.18/\text{estatura}) - 47.33)]$
$Z \text{ pantorrilla corr} = (1/1.97) * [((\text{circ pantor} - (3.1415 * \text{plie pant} / 10))^* (170.18/\text{estatura}) - 30.22)]$

$Z \text{ promedio circ corr} = (Z \text{ braz cor} + Z \text{ pect cor} + Z \text{ muslo cor} + Z \text{ panto cor})/4$
$\text{Kg masa muscular} = (Z \text{ promedio circ corr} * 2.99) + 25.55 / (170.18 / \text{estatura})^3$
Masa residual (cálculos a partir de diámetros óseos)
$Z \text{ biacromial} = (1/1.92) * ((\text{diam biacromial}) * (170.18 / \text{estatura}) - 38.04)$
$Z \text{ bicrista} = (1/1.75) * ((\text{diam bicristailiaca}) * (170.18 / \text{estatura}) - 28.84)$
$Z \text{ tor lateral} = (1/1.74) * ((\text{diam tórax lateral}) * (170.18 / \text{estatura}) - 27.92)$
$Z \text{ tor ant post} = (1/1.38) * ((\text{diam tor ant post}) * (170.18 / \text{estatura}) - 17.5)$
$Z \text{ promedio residual} = (Z \text{ bia} + Z \text{ bicr} + Z \text{ tor lat} + Z \text{ tor ant post})/4$
$\text{Kg masa residual} = (Z \text{ promedio dia residual} * 1.9) + 16.41 / (170.18 / \text{estatura})^3$
$\text{Peso total evaluado} = \text{kg grasa} + \text{kg óseo} + \text{kg muscular} + \text{kg residual}$
$*\text{Variación} = \text{Peso total evaluado} - \text{Peso real medurado}$

*Diferencia de hasta un 10%.

Este método no es aceptable para el porcentaje de grasa corporal según Holway (2002), por esta razón lo complementamos con la fórmula de Siri que sí utiliza la densidad corporal para calcular el porcentaje de grasa corporal.

En el método de Guedes DP1985 se calcula la densidad corporal con la siguiente fórmula:

$$\text{Dens} = 1.221 - 0.0821 * \log (\text{abdominal} + \text{tríceps} + \text{suprailiaca} + \text{axilar} + \text{subescapular} + \text{muslo} + \text{pantorrilla})$$

Luego de calcular la densidad corporal, utilizamos la fórmula de Siri WE 1961, la cual calcula el porcentaje de masa grasa:

$$\%MA = [(4.95/\text{Dens}) - 4.50] * 100$$

Para el porcentaje de masa muscular y masa grasa se tomó en cuenta la siguiente clasificación:

Descripción	% Masa muscular	% Masa grasa
Normal	45 % - 50 %	12% - 20 %
Atletas boxeadores	50 % - 55 %	5 % - 12 %

Parámetros antropométricos

Se tomaron en cuenta los siguientes datos antropométricos.

- Talla: medida en centímetros de la estatura de una persona en pie en posición vertical.
- Peso: medición precisa y confiable que expresa la masa corporal de las personas. Se utilizó la medida en kilogramos.
- Pliegue cutáneo tripcipital: pliegue vertical que se mide en el punto medio de la línea que une el acromión y el olécranon (sobre el músculo tríceps). Se utilizó la medida en milímetros. (Girolami, 2003)
- Pliegue cutáneo bíceps: pliegue vertical que se mide en el punto medio de la línea que une el acromion y el radio, en la cara anterior del brazo (sobre el músculo bíceps). Se utilizó la medida en milímetros. (Girolami, 2003)
- Pliegue subescapular: pliegue oblicuo que se realiza siguiendo la orientación de la escápula, a dos centímetros por debajo del ángulo inferior de la escápula, en dirección de arriba hacia abajo. Se utilizó la medida en milímetros. (Francischi, 2007)

- Pliegue cutáneo supra-ílica o supraespinal: pliegue horizontal o ligeramente oblicuo, y se realiza a la altura de la línea axilar media sobre la cresta ílica, se utilizó la medida en milímetros. (Girolami, 2003)
- Pliegue cutáneo axilar media: pliegue vertical, que se mide sobre la línea axilar media al nivel del apéndice xifoides. Se utilizó la medida en milímetros. (Girolami, 2003)
- Pliegue cutáneo abdominal: pliegue vertical que se mide hacia 2 cm. a la derecha del ombligo, paralelamente o no al sentido longitudinal. Se utilizó la medida en milímetros. (Francischi, 2007)
- Pliegue pectoral: pliegue oblicuo en relación al sentido longitudinal a la mitad de la distancia entre la línea anterior y la mama. Se utilizó la medida en milímetros. (Francischi, 2007)
- Pliegue del muslo: pliegue que se forma verticalmente en el punto medio de la línea que une la espina ílica con el borde superior de la rótula. Se utilizó la medida en milímetros. (Girolami, 2003)
- Pliegue cutáneo de la pierna o pantorrilla medial: pliegue que se forma verticalmente en el punto de la mayor circunferencia de la pierna, en la cara medial, con el pulgar izquierdo apoyado en la fase medial de la tibia. Se utilizó la medida en milímetros. (Girolami, 2003)
- Circunferencia pectoral o torácica: medida superior axilar en el punto de mayor protuberancia pectoral a 2.5cm de la línea mamilar. Se utilizó la medida en centímetros. (Girolami, 2003)

- Circunferencia del brazo relajado y contraído: circunferencia en la máxima protuberancia del bíceps, con el brazo en flexión y manos cerradas, a la altura del punto medio que une el acromión y el olécranon. Se utilizó la medida en centímetros.
- Circunferencia de la cintura: Circunferencia que rodea con la cinta métrica por debajo de la caja torácica, en sentido transversal al nivel de la parte más angosta del torso. Se utilizó la medida en centímetros.
- Circunferencia de la cadera: circunferencia máxima en la altura de los glúteos, con los tobillos juntos, la medición es realizada de forma lateral. Se utilizó la medida en centímetros.
- Circunferencia abdominal: circunferencia a nivel de la cresta iliaca, a la altura del ombligo, en sentido transversal al torso. Se utilizó la medida en centímetros.
- Circunferencia del antebrazo: perímetro máximo del antebrazo tomado por la zona de mayor volumen muscular con el brazo extendido adelante del cuerpo, con la región palmar en supinación. Se utilizó la medida en centímetros.
- Circunferencia de la muñeca: perímetro distal de la muñeca, coincidiendo con la mínima circunferencia del antebrazo. Se utilizó la medida en centímetros.
- Circunferencia del muslo: perímetro justo por debajo del pliegue del glúteo, la medición es realizada de forma lateral. Se utilizó la medida en centímetros.

- Circunferencia de la pantorrilla: perímetro justo en la protuberancia máxima entre la rodilla y el tobillo, la medición es realizada de forma lateral. Se utilizó la medida en centímetros.
- Circunferencia del tobillo: Circunferencia mínima, por arriba de los maléolos. Se utilizó como indicador la medida en centímetros.
- Diámetro biacromial: distancia entre el punto acromial derecho e izquierdo. Se utilizó la medida en centímetros.
- Diámetro del tórax lateral: distancia entre los puntos más laterales del tórax a nivel de la sexta costilla, sobre la línea axilar media. Se utilizó la medida en centímetros.
- Diámetro bi-iliocristal: Distancia entre los puntos anatómicos ileocrestal derecho e izquierdo. Se utilizó la medida en centímetros.
- Diámetro antero-posterior del tórax: distancia entre el punto mesoesternal y la espina dorsal manteniendo el plano horizontal. Se utilizó la medida en centímetros.
- Diámetro del húmero o codo: distancia entre los cóndilos del húmero flexionando el antebrazo con el codo en ángulo recto y la palma de la mano abierta, extendida y mirando hacia el hombro. Se utilizó la medida en centímetros.
- Diámetro femoral: Distancia entre los cóndilos femorales lateral y medial. Se utilizó la medida en centímetros.

4.4.2 Variables independientes

Edad: tiempo transcurrido a partir del nacimiento. Años cumplidos de los participantes al momento de ser evaluados.

Categorías de la variable edad:

Grupo de edad de 17 a 25 años (adolescentes) y de 26 a 35 años (adultos).

Entrenamiento: proceso en el que aplicamos una serie de estímulos para conseguir la mejora de la condición física, buena salud, una educación, un desarrollo físico armonioso, un dominio técnico táctico y un alto nivel de desarrollo de las cualidades específicas.

Categorías de la variable entrenamiento:

Frecuencia, intensidad, tiempo y modo, son las categorías de esta variable, y se evaluaron de la siguiente manera:

Frecuencia alta, moderada o baja, según la cantidad de días de entrenamiento de los boxeadores.

Frecuencia	Días de entrenamiento / Semana
Alta	5 a 6 días
Moderada	3 a 4 días
Baja	≤ a 2 días

La intensidad depende del esfuerzo del boxeador en su entrenamiento. Se clasificó según las tablas Gasto Energético Entrenamiento de Pesas de Ivy & Portman en su publicación de 2004 y Energy Expenditure Values for Different Exercise Activities de Ivy & Portman 2004 (ver anexos).

El tiempo de entrenamiento se clasificó en corto, moderado o largo, y se dividió de la siguiente manera:

Tiempo	Clasificación
< de 1 hora / día	Corto
1 hora a 3 horas / día	Moderado
> de 3 horas / día	Largo

El modo indica el entrenamiento que los boxeadores realizan, ya sea carreras, ciclismo, natación, sombras, guanteo, saco, abdominales, saltos de sogas, pera, circuitos de pesas, balones medicinales, utilización de bolas de estabilidad, golpes a la doble pera y las prácticas de pelea con un acompañante.

Para calcular el gasto energético por entrenamiento físico de los boxeadores se utilizó el rango de valor de gasto de energía de 9.8 a 11.2 kcal/min (Kravitz, et al, 2003), y se comparó el valor calórico total real contra el valor calórico total a los que ellos mismos se someten.

Ingesta calórica: Consumo de macro y micro-nutrientes en relación a los requerimientos nutricionales de un boxeador. Se clasificará por medio de adecuación del 90% - 110% que es adecuada, del 70% - 90% es baja, menos del 70% es inadecuada y mayor del 110% es excesiva.

Categorías de la variable ingesta calórica:

La ingesta calórica se midió con un recordatorio de 24 horas en distintos tiempos de la investigación, y se comparó con los requerimientos nutricionales diarios de un boxeador.

Se hizo esta comparación calculando el gasto energético de los boxeadores durante el entrenamiento y se le sumó a la tasa metabólica basal, al efecto térmico de los alimentos y las actividades diarias. Utilizamos las tablas de Ivy &

Portman 2004, que nos ayudaron en el cálculo correcto del gasto energético por entrenamiento del boxeador, combinado con el rango de valor de gasto energético para boxeadores de 9.8 a 11.2 kcal/min de Kravitz 2003. Utilizamos Harris-Benedict para el cálculo de la tasa metabólica basal, 10% de la TMB para el efecto térmico de los alimentos y 10% de la TMB para la actividad física diaria.

Harris-Benedict: $VCT = [66 + (\text{Peso (kg.)} * 13.7) + (\text{Altura (cm.)} * 5) - (\text{Edad (años)} * 6.8)] + \text{Actividad Física Diaria} + \text{Efecto Térmico de los Alimentos} + \text{Entrenamiento}$

Ingesta de líquidos: Es la ingesta diaria de líquidos, medida en onzas.

Categorías de la variable ingesta de líquidos:

Utilizamos 1.5 litros de bebida por cada 2.2 libras de peso perdido, según Vázquez (2005); de esta manera podemos clasificar la ingesta de líquido por porcentaje de adecuación, de 90% - 110% adecuada, de 70% - 90% baja, menor de 70% inadecuada y mayor de 110% excesiva.

Período de competencia: períodos pre y post-competitivos de un boxeador, día del pesaje y día de la competencia.

Categoría de la variable período de competencia:

Pre competitivo: una (1) semana antes de la competencia.

Post competitivo: una (1) semana después de la competencia.

Día del pesaje: día en que se hace el pesaje oficial para la competencia.

Día de la competencia: día en que se realiza la competencia.

Estilo de vida: conjunto de comportamientos o actitudes que desarrollan las personas. Estos estilos de vida pueden ser saludables o nocivos para la salud.

Categoría de la variable estilo de vida:

Consumo de alcohol, consumo de cigarrillo, suplementos ergogénicos

4.5 Procedimiento de recolección de la información

Visitamos los gimnasios Créditos Latinos y Jesús Master Gómez donde se realizó el estudio y se coordinó con los entrenadores respectivos.

Se preguntó qué boxeadores se encontraban en período previo a una pelea, para realizarles la evaluación.

Para la recolección de los datos se utilizó un formulario de entrevista estructurada con datos generales, historia clínica, estilo de vida, evaluación antropométrica y tipo de entrenamiento, con preguntas abiertas y cerradas que se aplicaron antes y después de la competencia.

El equipo utilizado para la recolección de datos antropométricos fueron:

- Peso corporal medido con una pesa digital marca Taylor y la talla medida con un tallímetro SECA.
- Los diámetros biacromial, tórax lateral, tórax anteroposterior, bi-iliocristal, humeral, femoral, puño y maléolo, fueron medidos con un antropómetro de marca Lafayette.
- Los perímetros del brazo relajado, brazo flexionado, antebrazo, tórax, cintura, cadera, muslo, pantorrilla y tobillo fueron medidos con una cinta métrica flexible marca Gulik con precisión de 0.1 cm., de acuerdo con las técnicas convencionales de Heyward; Stolarczyk (2000, p. 79-81).

- Los pliegues del tríceps, subescapular, bíceps, suprailíaca o supraespinal, abdominal, muslo, pantorrilla, pectoral y axilar media fueron realizados con un pliecómetro calibrado de marca Slim Guide.
- Cajón antropométrico: sus dimensiones pueden ser variables (medidas son 50x40x30). El cajón se usó para que el sujeto se sentara y se parara sobre él en determinadas mediciones.

Para estas mediciones siempre se evalúa el lado derecho del cuerpo, sea el lado hábil del sujeto o no. En ocasiones, por alguna lesión puede medirse del lado izquierdo; a veces es deseable medir en ambos lados para comparar perímetros, diámetros y longitudes. (Onzari, 2004)

En el momento de la evaluación se utilizó la estructura de troika: sujeto-evaluador-anotador. El anotador es conocedor de las mediciones y repite en voz alta las cifras dictadas por el medidor para corregir cualquier error cometido. Se tomaron las medidas tres veces.

4.6 Análisis de datos

Los datos fueron grabados, tabulados y analizados estadísticamente utilizando el programa Epi-Info 3.2.2 de la Organización Mundial de la Salud (OMS), complementado con Epidat 3.0 de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la hoja de cálculo Excel.

A las variables cuantitativas se les estimó el promedio y la desviación estándar; a las variables cualitativas se les calculó la frecuencia absoluta (número) y la frecuencia relativa (porcentaje).

Se hizo un cruce de la variable dependiente con las independientes y se compararon dos situaciones (antes y después) de la misma muestra, por lo que se utilizó la t de student.

Se consideró que los resultados son estadísticamente significativos con el valor de $p \leq 0.05$

4.7 Aspectos éticos

Se consideró la participación voluntaria de los boxeadores en el estudio. Se aseguró la confidencialidad de la información y para ello se elaboró un documento de consentimiento, en el cual se les informó sobre el estudio que se les iba a realizar y el propósito de éste. En el documento se incluyó el compromiso de los investigadores de no revelar datos, guardando así su confidencialidad. Sólo los investigadores tienen acceso a esta información.

5. RESULTADOS

5.1 Datos generales

El estudio se hizo en dos gimnasios de la ciudad de Panamá. La muestra estudiada fue de 15 boxeadores del sexo masculino en la primera evaluación, y en la segunda solamente participaron 8 boxeadores. El 80% de los boxeadores presenta una edad entre 17 – 25 años, en la cual el promedio de edad resultó en 22.2 años con una DE +/- 4,1438 (Cuadro I).

CUADRO I: DISTRIBUCIÓN DE LOS BOXEADORES SEGÚN GRUPO DE EDAD, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Edad	Total	
	Nº	%
Total	15	100
17 – 25	12	80
26 – 35	3	20

De acuerdo con la ocupación se encontró que el 39% de los encuestados se dedica solamente a la práctica del boxeo; un 35%, a otras ocupaciones, y un 26% estudia (Cuadro II).

CUADRO II: DISTRIBUCIÓN DE LOS BOXEADORES SEGÚN OCUPACIÓN, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Ocupación	Total	
	Nº	%
Total	15	100
Práctica de boxeo	6	39
Estudiante	4	26
Digitador	1	7
Barbero	1	7
Construcción	1	7
Vendedor ambulante	1	7
Mantenimiento	1	7

El cuadro III nos muestra la procedencia de los boxeadores, en el cual se puede observar que una gran parte de ellos vive en lugares distantes.

CUADRO III: DISTRIBUCIÓN DE LOS BOXEADORES SEGÚN PROCEDENCIA, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Procedencia	Total	
	Nº	%
Total	15	100
Vacamonte	1	7
Curundú	1	7
Calidonia	2	13
San Miguelito	4	26
Juan Díaz	3	20
Tocumen	2	13
Felipillo	1	7
Chepo	1	7

De acuerdo con la escolaridad, sólo 1 de 15 boxeadores acude a la universidad, mientras que el 20% llegó sólo hasta la primaria (Cuadro IV).

CUADRO IV: DISTRIBUCIÓN DE LOS BOXEADORES SEGÚN ESCOLARIDAD, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Escolaridad	Total	
	Nº	%
Total	15	100
Primaria	3	20
Primer ciclo	4	27
Segundo ciclo	7	46
Superior	1	7

En la distribución del estado civil, 73% de los boxeadores encuestados es soltero y un 20% se encuentra unido (Cuadro V).

CUADRO V: DISTRIBUCIÓN DE LOS BOXEADORES SEGÚN ESTADO CIVIL, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Estado civil	Total	
	Nº	%
Total	15	100
Unido	3	20
Casado	1	7
Soltero	11	73

En cuanto a los años de practicar boxeo, un 53% asegura tener de 5 a 10 años de experiencia (Cuadro VI).

CUADRO VI: DISTRIBUCIÓN DE LOS BOXEADORES SEGÚN AÑOS DE EXPERIENCIA PUGILÍSTICA, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Práctica de boxeo	Total	
	Nº	%
Total	15	100
< 1 año	1	7
1 – 5 años	5	33
5 - 10 años	8	53
> 10 años	1	7

En el cuadro VII distribuimos a los boxeadores según la categoría a la que pertenecen; la mínima es de 112 lbs. y la máxima de 154 lbs.

CUADRO VII: DISTRIBUCIÓN DE LOS BOXEADORES SEGÚN CATEGORÍA, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Categoría	Peso (lbs.)	Total	
		Nº	%
Promedio		15	100
Mosca	112	2	13.3
Supermosca	115	1	6.7
Supergallo	122	2	13.3
Pluma	126	2	13.3
Superpluma	130	2	13.3
Ligero	135	2	13.3
Superligero	140	2	13.3
Welter	147	1	6.7
Superwelter	154	1	6.7

Estado nutricional

El cuadro VIII presenta la evaluación de la composición corporal según componentes de la pre – competencia y el cuadro IX los de la post – competencia.

En la etapa de pre-competencia se puede observar un promedio de 9.5% en el porcentaje de masa grasa con un mínimo de 3% y un máximo de 15%. En lo que respecta a la masa muscular, presenta un promedio de 49.2%, un mínimo de 45% y máximo de 52%.

En la etapa de post-competencia se observa un promedio de 10.5% en el porcentaje de masa grasa, un mínimo de 8% y un máximo de 17%. En cuanto a la masa muscular, el promedio es de 48.5%, un mínimo de 44% y máximo de 51%.

CUADRO VIII: EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE BOXEADORES EN ETAPA DE PRE-COMPETENCIA, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Composición corporal según componentes (%)	Media	DE	Mínimo	Máximo
% Masa grasa	9,5	3,4	3	15
% Masa muscular	49,2	1,9	45	52
% Masa ósea	20,7	1,7	17	23
% Masa residual	20,6	2,9	16	26

Cuadro IX: EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE LOS BOXEADORES EN LA ETAPA DE POST-COMPETENCIA, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Composición corporal según componentes (%)	Media	DE	Mínimo	Máximo
% Masa grasa	10,5	2,7	8	17
% Masa muscular	48,5	2,4	44	51
% Masa ósea	19,0	1,9	17	22
% Masa residual	21,0	3,2	18	27

El cuadro X presenta la composición corporal en las etapas de pre y post competencia, de acuerdo con la categoría en la cual se encontraban 8 boxeadores. El promedio del porcentaje de masa grasa aumentó en un 2.1% después de la competencia, y el de la masa muscular bajo en 1%, siendo esto una variación no estadísticamente significativa. Se puede observar que las categorías de peso pluma y superpluma presentan un aumento de 5% en el porcentaje de masa grasa, y en el porcentaje de masa muscular se evidencia un 4% de aumento en la de peso pluma.

CUADRO X: EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE LOS BOXEADORES, SEGÚN CATEGORÍA, EN LA PRE Y POST - COMPETENCIA, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Categoría	% de M. G.		% de M. M.		% de M. O.		% de M. R.	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Promedio	8,9	11	49,2	48,2	20,1	19,2	21,8	21,5
Mosca	10	10	51	51	23	21	16	18
Supermosca	9	10	50	49	17	17	24	24
Supergallo	15	17	45	44	19	18	21	21
Supergallo	12	11	49	48	18	17	21	24
Pluma	3	8	50	46	21	19	26	27
Superpluma	6	11	48	48	22	22	24	19
Superligeros	6	9	52	51	20	19	22	21
Welter	10	12	49	49	21	21	20	18

M.G.: masa grasa, **M.M.:** masa muscular , **M.O.:** masa ósea, **M.R.:** masa residual, **Pre:** pre-competencia, **Post:** post-competencia

El cuadro XI presenta los porcentajes de la masa grasa en la etapa de pre y post-competencia. Se puede observar que un 73% en la pre-competencia presenta un rango aceptable de masa grasa para los boxeadores y esto aumentó a un 88% en la post-competencia.

CUADRO XI: CLASIFICACIÓN SEGÚN PORCENTAJES DE MASA GRASA DE LOS BOXEADORES EN LA ETAPA DE PRE Y POST-COMPETENCIA, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

% Masa grasa	Frecuencia pre-competencia		Frecuencia post-competencia	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Total	15	100	8	100
< 5	1	7	-	-
5 – 12	11	73	7	88
> 12	3	20	1	12

* <5: bajo, 5-12: rango para atletas, >12: exceso

El cuadro XII presenta los porcentajes de la masa muscular en la etapa de pre y post-competencia. En la etapa de pre-competencia, el 47% de los boxeadores presenta un rango aceptable de masa muscular para los boxeadores; y en la post-competencia, solamente un 25% de los boxeadores evaluados en esta etapa se mantuvo en el rango adecuado.

CUADRO XII: CLASIFICACIÓN SEGÚN PORCENTAJE DE MASA MUSCULAR DE LOS BOXEADORES EN LA ETAPA DE PRE Y POST-COMPETENCIA, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

% Masa muscular	Frecuencia pre-competencia	%	Frecuencia post-competencia	%
Total	15	100	8	100
< 50	8	53	6	75
50 – 55	7	47	2	25
> 55	-	-	-	-

* <50: bajo, 50-55: rango para atletas, >55: alto

El cuadro XIII muestra la variación de los pesos encontrados en los períodos de pre y post-competencia, en la cual se puede observar que hay un promedio de 6.5 lbs. de aumento de la etapa pre-competencia a la post-competencia en dos semanas, lo cual no es estadísticamente significativo. En forma individual, la categoría de peso pluma es la que presenta una mayor diferencia de peso de 17 lbs.

CUADRO XIII: DIFERENCIA DE PESO, SEGÚN CATEGORÍA, DE LOS BOXEADORES EN LOS PERÍODOS DE PRE Y POST COMPETENCIA, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Categoría	Peso referencia (lbs.)	Peso pre-competencia (5 días)	Peso post – competencia (5días)	Diferencia de pesos* (lbs.)
Promedio		134.75	141.25	6.5
Mosca	112	117.7	126.7	9
Supermosca	115	125	127.5	2.5
Supergallo	122	135	140	5
Supergallo	122	124	130	6
Pluma	126	132	149	17
Superpluma	135	139	139	-
Superligeros	140	148	153	5
Welter	147	157	164	7

*p= 0.2010

En el cuadro XIV se puede observar que hay un promedio de 9.5 lbs. de diferencia de la etapa del peso oficial a la del día de la pelea, en 24 horas, la cual no es estadísticamente significativa. Pero cabe señalar que la categoría supergallo presentó un incremento de peso de 14.5 lbs.

CUADRO XIV: DIFERENCIA DE PESO, SEGÚN CATEGORÍA, DE LOS BOXEADORES EN LOS PERÍODOS DEL PESO OFICIAL Y DÍA DE LA PELEA, PANAMÁ SEPTIEMBRE-NOVIEMBRE 2007.

Categoría	Peso referencia (lbs.)	Peso oficial	Peso día de la Pelea	Diferencia de pesos* (lbs.)
Promedio		127.25	136.75	9.5
Mosca	112	112	122.5	10.5
Supermosca	115	114.25	124	9.75
Supergallo	122	122	136.5	14.5
Supergallo	122	120	128	8
Pluma	126	126	135	9
Superpluma	135	134	142	8
Superligeros	140	143.5	152	8.5
Welter	147	146	154	8

*p= 0.0760

El cuadro XV muestra la variación de los pesos que se encontró en la etapa del peso oficial a la de la post-competencia en una semana, la cual fue de 14 lbs. como promedio y ésta es estadísticamente significativa. Las categorías de supergallo, pluma y welter sobrepasaron el promedio.

CUADRO XV: DIFERENCIA DE PESO, SEGÚN CATEGORÍA, DE LOS BOXEADORES EN LOS PERÍODOS DEL PESO OFICIAL Y POST-COMPETENCIA, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Categoría	Peso referencia (lbs.)	Peso oficial	Peso post – competencia (5 días)	Diferencia de pesos* (lbs.)
Promedio		127.25	141.25	14
Mosca	112	112	126.7	14.7
Supermosca	115	114.25	127.5	13.25
Supergallo	122	122	140	18
Supergallo	122	120	130	10
Pluma	126	126	149	23
Superpluma	135	134	139	5
Superligeros	140	143.5	153	9.5
Welter	147	146	164	18

***p=0.0182**

Entrenamiento

En cuanto al gasto energético en el entrenamiento, los resultados de la totalidad inicial de muestra (15) están en el cuadro XVI teniendo como promedio 2389 calorías, un mínimo de 1958 kcal. y un máximo de 2816 kcal.

CUADRO XVI: CATEGORÍA DE LOS BOXEADORES POR GASTO ENERGÉTICO, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Categoría	Gasto energético del entrenamiento
Prom.	2389
Mosca	1963
Mosca	1958
Supermosca	2224
Supergallo	2573
Supergallo	2275
Pluma	2797
Pluma	2475
Superpluma	2222
Superpluma	2077
Ligeros	2606
Ligeros	2740
Superligeros	2487
Superligeros	2816
Welter	2015
Superwelter	2608

Ingesta calórica

Mediante el recordatorio de 24 horas que se les realizó a los boxeadores en distintos tiempos de la investigación, se observó que el consumo de calorías, carbohidratos, proteínas y grasa varía en las etapas de pre y post-competencia.

Al realizar la comparación de las calorías totales y de cada uno de los macronutrientes en las etapas de pre y post-competencia se encontró que sí hay una variación estadísticamente significativa en lo que respecta a las calorías, los carbohidratos y las proteínas. El promedio de ingesta de las calorías en la pre-competencia fue de 1,189 calorías y en la post-competencia aumentó a 3,446

calorías (Cuadro XVII). Llama la atención que el 50% de los boxeadores refirió un consumo de entre 500 y 1000 calorías en la pre-competencia, y en la post-competencia dos de ellos llegaron a presentar un consumo de hasta 5000 calorías.

CUADRO XVII: INGESTA CALÓRICA Y DE MACRONUTRIENTES DE LOS BOXEADORES, SEGÚN CATEGORÍA, EN LOS PERÍODOS DE PRE Y POST-COMPETENCIA, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Categoría	Pre-competencia				Post-competencia			
	Cal.	C	P	G	Cal.	C	P	G
Prom.	1189	687	239	640	3446	2208	494	640
Mosca	824	338	210	276	1862	1282	234	347
Supermosca	1353	691	326	336	2548	1960	216	373
Supergallo	527	266	209	52	4908	3455	594	860
Supergallo	561	530	24	7	2320	1142	346	832
Pluma	1315	863	152	300	3001	1800	511	690
Superpluma	1996	1318	299	379	4681	2471	862	1347
Superligeros	2056	1064	403	589	3248	1805	504	939
Welter	877	429	291	156	5001	3751	685	565

***Cal.:** Calorías $p=0,0000$, **C:** Carbohidratos $p= 0,0000$, **P:** Proteínas $p= 0,0016$, **G:** Grasa $p= 0,9995$.

El promedio de ingesta de calorías el día del pesaje oficial fue de 187 calorías y el día de la pelea aumentó a 3,599 calorías, lo que nos indica que hay una variación estadísticamente significativa. En lo que respecta a los macronutrientes también hubo un aumento. El 50% de la muestra presenta un consumo mayor de 3000 calorías (Cuadro XVIII).

CUADRO XVIII: INGESTA CALÓRICA Y DE MACRONUTRIENTES DE LOS BOXEADORES, SEGÚN CATEGORÍA, EL DÍA DEL PESO OFICIAL Y DEL EVENTO, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Categoría	Día del peso oficial				Día de la pelea			
	Cal.	C	P	G	Cal.	C	P	G
Prom.	187	118	32	36	3599	1836	765	1001
Mosca	-	-	-	-	1897	1006	544	347
Supermosca	106	97	4	5	5363	2754	1057	1552
Supergallo	22	22	-	-	5560	2688	1165	1706
Supergallo	-	-	-	-	3510	1419	757	1334
Pluma	129	60	26	42	4195	1953	958	1284
Superpluma	883	529	198	156	2545	1470	441	634
Superligeros	355	240	30	84	2823	1774	563	486
Welter	-	-	-	-	2926	1626	637	662

***Cal.:** Calorías $p=0,0000$, **C:** Carbohidratos $p=0,0000$, **P:** Proteínas $p=0,0001$, **G:** Grasa $p=0,0000$.

El promedio de ingesta de las calorías el día del pesaje oficial fue de 187 calorías y en la post-competencia aumentó a 3,446 calorías, lo que nos indica que hay una variación estadísticamente significativa, y en lo que respecta a los macronutrientes también. Cabe señalar que sólo ha pasado una semana de diferencia (Cuadro XIX).

CUADRO XIX: DISTRIBUCIÓN DE LA INGESTA CALÓRICA Y DE MACRONUTRIENTES DE LOS BOXEADORES, SEGÚN CATEGORÍA, EL DÍA DEL PESO OFICIAL Y POST-COMPETENCIA, PANAMÁ SEPTIEMBRE - NOVIEMBRE 2007.

Categoría	Día del peso oficial				Post-competencia			
	Cal.	C	P	G	Cal.	C	P	G
Prom.	187	118	32	36	3446	2208	494	744
Mosca	-	-	-	-	1862	1282	234	347
Supermosca	106	97	4	5	2548	1960	216	373
Supergallo	22	22	-	-	4908	3455	594	860
Supergallo	-	-	-	-	2320	1142	346	832
Pluma	129	60	26	42	3001	1800	511	690
Superpluma	883	529	198	156	4681	2471	862	1347
Superligeros	355	240	30	84	3248	1805	504	939
Welter	-	-	-	-	5001	3751	685	565

***Cal.:** Calorías $p=0,0000$, **C:** Carbohidratos $p=0,0000$, **P:** Proteínas $p=0,0000$, **G:** Grasa $p=0,0000$.

Según el consumo de calorías y macronutrientes analizado mediante un recordatorio de 24 horas en 4 tiempos distintos de la investigación, se comparó con los requerimientos nutricionales diarios de cada boxeador y se encontró que en la etapa de pre-competencia todos los boxeadores tienen una ingesta inadecuada de calorías, y en cuanto a las proteínas 5 (62.5%) también se encontraban en este rango. En la etapa de post-competencia es lo contrario, 7 (87.5%) tienen una ingesta excesiva de calorías; y en cuanto a los macronutrientes, la mayoría también presentó un porcentaje excesivo (Cuadro XX).

Cuadro XX: DISTRIBUCIÓN DE LA ADECUACIÓN DE CALORIAS Y DE MACRONUTRIENTES DE LOS BOXEADORES, SEGÚN CATEGORIA, EN LA ETAPA DE PRE Y POST-COMPETENCIA, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

% de Adecuación	Pre-competencia				Post-competencia			
	Cal.	C	P	G	Cal.	C	P	G
Total	8	8	8	8	8	8	8	8
< 70	8	8	5	8	-	-	-	1
70 – 90	-	-	3	-	-	-	2	1
90 – 110	-	-	-	-	1	2	-	1
>110	-	-	-	-	7	6	6	5

* < 70: inadecuado, 70 – 90: bajo, 90 – 110: adecuado, > 110: exceso

En el cuadro XXI se encontró que todos los boxeadores tienen una ingesta inadecuada de calorías el día del pesaje y la mitad la tienen en el día de la pelea. Con respecto a la ingesta de hidratos de carbono, solamente un boxeador mostró un consumo adecuado el día de la pelea; el 75% mostró una ingesta inadecuada y la mitad tuvo una ingesta excesiva de grasa y de proteínas

Cuadro XXI: DISTRIBUCIÓN DE LA ADECUACIÓN DE CALORÍAS Y DE MACRONUTRIENTES DE LOS BOXEADORES, SEGÚN CATEGORIA, EL DÍA DEL PESO OFICIAL Y DEL EVENTO PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

% de Adecuación	Día del peso oficial				Día de la pelea			
	Cal.	C	P	G	Cal.	C	P	G
Prom.	8	8	8	8	8	8	8	8
< 70	8	8	8	8	4	6	-	2
70 – 90	-	-	-	-	1	1	-	2
90 – 110	-	-	-	-	1	1	1	-
>110	-	-	-	-	2	-	7	4

* < 70: inadecuado, 70 – 90: bajo, 90 – 110: adecuado, > 110: exceso

En el cuadro XXII se encontró que todos los boxeadores tienen una ingesta inadecuada de calorías el día del pesaje y en la post-competencia se encontró que 7 (87.5%) tuvieron una ingesta excesiva de calorías.

Cuadro XXII: DISTRIBUCIÓN DE ADECUACIÓN DEL APORTE CALÓRICO Y DE MACRONUTRIENTES DE LOS BOXEADORES EL DÍA DEL PESO OFICIAL Y LA POST-COMPETENCIA, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

% de Adecuación	Día del peso oficial				Post-competencia			
	Cal.	C	P	G	Cal.	C	P	G
Prom.	8	8	8	8	8	8	8	8
< 70	8	8	8	8	-	-	-	1
70 – 90	-	-	-	-	-	-	2	1
90 – 110	-	-	-	-	1	2	-	1
>110	-	-	-	-	7	6	6	5

* < 70: inadecuado, 70 – 90: bajo, 90 – 110: adecuado, > 110: exceso

Ingesta de líquidos

Cada boxeador se pesó antes y después del entrenamiento y se midió la cantidad de líquido ingerido durante el entrenamiento. En el cuadro XXIII se observa que de los 15 boxeadores, 13 (86%) de ellos tienen una inadecuada ingesta de líquidos.

Cuadro XXIII: DISTRIBUCIÓN DE LOS BOXEADORES SEGÚN LA ADECUACIÓN DE INGESTA DE LÍQUIDOS EN LA PRE-COMPETENCIA, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

% de Adecuación	Nº	%
Prom.	15	100%
< 70	13	86%
70 – 90	1	7%
90 – 110	-	-
>110	1	7%

* < 70: inadecuado, 70 – 90: bajo, 90 – 110: adecuado, > 110:exceso

El total de la muestra encuestada manifestó consumir bebidas hidratantes, pero fuera del período de entrenamiento. El 73% de los boxeadores consumió bebidas hidratantes isotónicas al 6% (Cuadro XXIV).

CUADRO XXIV: DISTRIBUCIÓN DE LOS BOXEADORES SEGÚN EL CONSUMO DE BEBIDAS HIDRATANTES, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Bebidas hidratantes	Total	
	Nº	%
Total	15	100
Isotónica 6%	11	73
Isotónicas 6% y 8%	3	20
Isotónica 8%	1	7

Estilo de vida

De la muestra en estudio se encontró que todos manifestaron no consumir cigarrillos y un 27% reportó consumo de bebidas alcohólicas (Cuadro XXV). Un

40% de los boxeadores aseguró consumir suplementos nutricionales (Cuadro XXVI).

CUADRO XXV: DISTRIBUCIÓN DE LOS BOXEADORES SEGÚN EL CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Consumo de bebidas alcohólicas	Total	
	Nº	%
Total	15	100
Sí	4	27
No	11	73

CUADRO XXVI: DISTRIBUCIÓN DE LOS BOXEADORES SEGÚN EL CONSUMO DE SUPLEMENTOS NUTRICIONALES, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Consumo de suplemento nutricional	Total	
	Nº	%
Total	15	100
Sí	6	40
No	9	60

De los suplementos ergogénicos, los proteicos fueron los de mayor consumo, con un 67%, y los vitamínicos, con un 33%. (Cuadro XXVII)

CUADRO XXVII: DISTRIBUCIÓN DE LOS BOXEADORES SEGÚN TIPO DE SUPLEMENTO NUTRICIONAL CONSUMIDO, PANAMÁ SEPTIEMBRE – NOVIEMBRE 2007.

Suplementos	Total	
	Nº	%
Total	6	100
Proteicos	4	67
Vitamínicos	2	33

6. DISCUSIÓN

De la muestra estudiada tenemos una edad promedio de 22.2 años, etapa en la que los estudios universitarios deben imperar, pero sólo el 7% acude a la universidad y el 27% aún no termina el primer ciclo. El 39% de estos boxeadores se dedica única y exclusivamente a la práctica de boxeo como profesión y todos viven en barrios distantes. El 53% tiene entre cinco y 10 años de experiencia pugilística y esta constancia y perseverancia se ligan al sentimiento de salir de la pobreza por medio de este deporte.

Para la recolección de los datos contamos con representantes de todas las categorías por debajo de las 154 libras o superwelters. En ellos notamos que la masa grasa fue variable en los dos tiempos medidos, teniendo un mínimo de 3% y un máximo de 15% en la etapa de pre-competencia, y un mínimo de 8% y máximo de 17% en la etapa de post-competencia, lo que marca una tendencia a aumentar la masa grasa después de las competencias en un 1% como promedio. La media fue de 9.5% para la etapa de pre-competencia y está dentro de los rangos de porcentaje de masa grasa para boxeadores. En la post-competencia la media fue de 10.5%. El 73% de los boxeadores estaba dentro del rango de porcentaje de masa grasa requerido en atletas en la etapa de pre-competencia y el 20% estaba por encima del rango. Tomando en cuenta que la aptitud física disminuye linealmente con el incremento de la adiposidad, ya que el exceso de tejido adiposo actúa como peso muerto, como lo indica Ferreira en el perfil antropométrico del equipo campeón 2005-2006 de la Liga Nacional de

Básquet Profesional Argentina, podemos ver que la adiposidad no es el factor determinante más importante en el desempeño de estos boxeadores ya que la mayoría se encuentra dentro del rango para atletas. Analizando la media del gasto energético por entrenamiento, que fue de 2389 kcal., llegamos directamente a pensar en la subalimentación a que son sometidos estos boxeadores antes de sus competencias y al síndrome de sobreentrenamiento al que pueden estar expuestos y que trae como consecuencia la alteración del apetito según Quesada (2007).

La masa muscular en la pre-competencia presentó valores aceptables en estos boxeadores, ya que un 47% estaba dentro del rango de porcentaje de masa muscular para atletas y un 53% estaba cerca del límite inferior. Esto nos demuestra que la masa muscular como tal no es el factor que determina directamente el desempeño del púgil el día de la competencia.

El promedio de peso corporal para el día de la competencia fue de 136.75 libras y el del día del pesaje fue de 127.25 libras, lo que nos da una diferencia de 9.5 libras en menos de 24 horas que, inclusive, hasta para el peso welter 9.5 libras representan más del 7% de deshidratación, lo que demuestra el riesgo de los efectos negativos al cual se someten estos boxeadores, como claramente lo expresa Ivy & Portman (2004).

Onzari (2004) nos indica que cualquier cambio, por mínimo que sea, en el contenido de agua corporal puede perjudicar la capacidad física del atleta y esto lo podemos comparar con el rendimiento del boxeador en sus peleas, ya que un 87.5% perdió la competencia.

En las etapas de pre y post-competencia el promedio de diferencia de peso fue de 6.5 lbs., con la marcada diferencia individual del peso pluma que subió 17 lbs. y entre las etapas del día del peso oficial y la post-competencia el promedio de diferencia de peso fue de 14lbs, teniendo un aumento en la categoría mosca de 14. 7lbs., supergallo de 18 lbs., pluma de 23 lbs., y welters de 18lbs., en menos de una semana.

En cuanto a la ingesta calórica y de macronutrientes, los porcentajes de adecuación mostraron la realidad nutricional de este grupo de deportistas. Todos los boxeadores del estudio mostraron un porcentaje inadecuado de ingesta calórica total en las etapas de pre-competencia y el día del peso oficial.

En la pre-competencia, la mínima ingesta calórica que presentaron estos boxeadores fue de 527 kcal. y la máxima de 2056 kcal. para un promedio de 1189 kcal.; en los carbohidratos el promedio fue de 687 kcal., en las proteínas 239 kcal. y en las grasas un promedio de 640 kcal. En la etapa post-competencia, la ingesta calórica y de macronutrientes fue excesiva con un promedio de 3446 kcal.; para los carbohidratos, 2208 kcal.; las proteínas, 494 kcal. y para las grasas, 640 kcal. En ambas etapas se encontró una variación estadísticamente significativa con respecto a las calorías, carbohidratos y proteínas.

En las cuatro etapas de la investigación los boxeadores se mostraron fuera de las realidades nutricionales que requieren como atletas de competencia. El 87.5% de ellos estaba excedido en calorías totales en la etapa de post-competencia, y todos estaban sometidos a una ingesta inadecuada por debajo

del 70% de adecuación en la pre-competencia. En la etapa del día del peso oficial, el total de los boxeadores tenía una ingesta inadecuada tanto de calorías como de macronutrientes; y en la etapa del día de la pelea, 50% todavía estaba por debajo del 70% de adecuación en ingesta calórica, y el 75% tenía una ingesta inadecuada de carbohidratos, macronutriente necesario para un buen rendimiento deportivo.

Vemos que en el período de entrenamiento los boxeadores ingieren menos cantidad de calorías que en la etapa posterior a la competencia, así como también un porcentaje inadecuado de hidratos de carbono, proteínas y grasas. Ellos recurren a este tipo de prácticas alimentarias irregulares para bajar de peso, sin tomar en cuenta el riesgo de comprometer el rendimiento deportivo, como nos explica Jeukendrup (2007), quien nos dice que una dieta desbalanceada e insuficiente puede generar una disminución en el rendimiento, y a largo plazo. Este hecho puede contribuir al desarrollo de un síndrome de sobreentrenamiento. Uno de los factores que se relaciona con la fatiga y con el desarrollo de un síndrome de sobreentrenamiento es el nivel de reserva del glucógeno muscular. Una ingesta demasiado baja de energía o una pobre ingesta de carbohidratos pueden reducir los niveles de glucógeno muscular, lo cual puede afectar directamente el rendimiento. Las estrategias para optimizar la resíntesis de glucógeno muscular, durante períodos de entrenamiento intensificado, pueden prevenir el detrimento en el glucógeno muscular y, por lo tanto, reducir el riesgo de desarrollo de sobreentrenamiento.

De esta manera corroboramos la falta de educación nutricional y de guía en este grupo de deportistas, ya que se ve la pobre ingesta calórica en la pre-competencia, pero una ingesta desmedida posteriormente, como resultado de la privación calórica a la que se someten antes de sus peleas. Esto los lleva a tener mayor riesgo de aparición de trastornos alimentarios, como afirma Onzari (2004).

Según Burke (2007), del Australian Institute of Sport, para asegurar un abastecimiento de energía antes de un entrenamiento debemos ingerir 1g/kg. de peso de carbohidratos en un período de 1 a 4 horas antes de la sesión. Durante el ejercicio debemos consumir líquidos y carbohidratos para minimizar la deshidratación y proveer energía para el músculo y el sistema nervioso. Ingerir carbohidratos durante la sesión de entrenamiento es importante sobre todo cuando éste es mayor de 60 minutos. Si comparamos estos requerimientos de carbohidratos para atletas, nos damos cuenta del déficit de calorías, por este macronutriente, al que se someten los boxeadores antes de sus competencias.

Al realizar la medición de líquidos ingeridos durante el entrenamiento, nos percatamos de la inadecuada ingesta que presentan estos boxeadores. Tomando en cuenta una ingesta de 1.5 litros de bebida por cada 2.2 libras de peso perdido, como nos indica Vázquez (2005), podemos ver la deficiente hidratación de este grupo de deportistas, ya que el 86% presentó una ingesta inadecuada de menos del 10% de adecuación. Czubaj (2007) reportó que en una prueba para medir el nivel de sudoración e hidratación realizada recientemente a deportistas argentinos de alto rendimiento y amateurs, uno de

cada dos participantes llegó al gimnasio deshidratado y la mayoría sólo logró recuperar entre un 30 y un 80% del líquido perdido durante los 50 minutos de ejercicio. "Hidratarse bien es la estrategia más fácil para mejorar el rendimiento físico y sentirse mejor durante el ejercicio, porque se reduce la percepción del esfuerzo", señaló García (2007), profesor de nutrición deportiva de la Escuela de Nutrición de la Universidad Central de Venezuela y miembro del Colegio Estadounidense de Medicina del Deporte. "Lo ideal es tomar la misma cantidad de líquido que se elimina con el sudor durante el ejercicio: si se pierde un litro, hay que tratar de tomar entre 800 y 900 centímetros cúbicos durante la actividad para lograr una buena hidratación",

El total de los boxeadores panameños de este estudio hacía carrera de entrenamiento en las mañanas; no comían nada antes de éstas y muy poco después de ellas para llegar al gimnasio pesando menos que el día anterior; luego se sometían a 3 horas de intenso trabajo físico para poder salir con menos peso del que llegaron. García (2007), refiere que hay que tomar líquido antes de hacer ejercicio para corregir cualquier deficiencia de hidratación; durante la actividad física para reponer lo que se pierde a través del sudor, y después del entrenamiento para compensar el líquido que falta.

También estos boxeadores manifestaron consumir bebidas hidratantes pero fuera del período de competencia, lo que nos indica que no saben utilizarlas debidamente. Manninen (2007), del departamento de fisiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Oulu, en Finlandia, realizó un estudio en el cual demuestra que las bebidas deportivas utilizadas durante la recuperación que

contienen hidrolizados de proteína y aminoácidos insulino-trópicos pueden ser de gran valor ergogénico. Y esto a partir de nuestra comprensión de la fisiología de la insulina, donde podemos observar diferentes vías a través de las cuales la insulina puede ser un agente asociado con la mejora del rendimiento, sobre todo porque facilita la entrada de glucosa en las células en cantidades mayores a las necesarias para la respiración celular, lo cual estimulará la formación de glucógeno. De esta manera, la insulina incrementará la concentración de glucógeno tanto antes del ejercicio como en la fase de recuperación post ejercicio. Daniells (2007), habla acerca de los beneficios de la leche descremada como bebida rehidratante, y los resultados que obtiene en su estudio sugieren que la presencia de sodio y potasio en buenas cantidades, mantiene y restablece el balance hídrico después de una sesión de ejercicios o durante ella, mejor que el agua o las bebidas deportivas rehidratantes comerciales.

El 33% de los boxeadores utiliza las vitaminas clasificándolas como medicinas, con el pensamiento de que así van a suplir el déficit de éstas en la alimentación.

El 27% reportó un consumo de bebidas alcohólicas, las cuales tienen un efecto de deshidratación y afectan negativamente la fuerza, el poder, la resistencia muscular localizada, la velocidad y la resistencia cardiovascular, según el American College of Sports Medicine.

El bajo nivel socioeconómico y cultural de estos boxeadores, unido a un nivel escolar inferior, son factores que predisponen a una situación nutricional

comprometedora. A su vez, la falta de orientación que tienen estos boxeadores en cuanto a la hidratación e ingesta calórica adecuada para las distintas etapas de su carrera deportiva, hacen que este grupo de deportistas esté predispuesto a riesgos físicos de consideración que afectan enormemente su desempeño deportivo y su salud.

7. CONCLUSIONES

Los boxeadores evaluados en dos gimnasios de la ciudad de Panamá tienen una ingesta alimentaria inadecuada para su actividad deportiva en las etapas pre y post-competitiva, porque no cumplen con los requerimientos nutricionales de cada una de estas etapas. En la pre-competencia tienen una ingesta muy por debajo de los requerimientos necesarios de su metabolismo basal y hasta de su gasto energético diario de entrenamiento. En la post-competencia, estos boxeadores tienen una ingesta calórica desmedida producto de la privación alimentaria a la que se someten en su etapa de entrenamiento.

Estos boxeadores carecen de una adecuada ingesta de líquidos en la etapa pre-competitiva, porque se privan de tomar bebidas para no subir el peso corporal y así poder llegar al peso oficial de su categoría, teniendo la idea errónea de que el agua engorda y sometiéndose así a prácticas de deshidratación que pueden comprometer su desempeño como profesionales del deporte y, por supuesto, su salud.

También carecen de un estado nutricional adecuado en las etapas pre y post-competitiva, porque aparte de cumplir con un grado de adecuación de las características anatómicas y fisiológicas del individuo, con respecto a parámetros antropométricos, el estado nutricional involucra tener buenos hábitos alimenticios y sólo tomando en cuenta la inadecuada ingesta alimentaria y la carencia de una adecuada ingesta de líquidos, llegamos a la conclusión de que estos boxeadores carecen de un estado nutricional adecuado.

8. RECOMENDACIONES

- Debemos capacitar a los entrenadores panameños de boxeo para que puedan guiar a sus atletas hacia una mejor nutrición e hidratación durante los distintos períodos de entrenamiento.
- Brindar educación nutricional a los boxeadores, con guías de nutrición deportiva específica para su disciplina.
- Concienciar a los boxeadores en la hidratación adecuada antes, durante y después del entrenamiento, y cómo esto mejorará su rendimiento.
- Capacitar, a los atletas sobre la importancia del consumo de hidratos de carbono antes, durante y después del entrenamiento, para que comprendan que es el combustible para un mejor rendimiento y performance.
- Motivar a este grupo de atletas a que siga sus estudios sin dejar de luchar por alcanzar sus objetivos y metas.
- Modificar la ley del nutricionista, para que se incluya en los centros deportivos de Panamá al profesional idóneo de la nutrición, con la finalidad de mejorar el rendimiento y performance de los atletas panameños.

BIBLIOGRAFÍA

ÁBREGO G., R. y RODRÍGUEZ N., F. E. 2001. Conocimientos, Creencias y Prácticas de Alimentación en Futbolistas de la primera división de la ANAPROF y Boxeadores Profesionales que practican en Panamá. Tesis. Universidad de Panamá, Panamá.

BURKE L. y DEAKIN V. 2000. Clinical Sports Nutrition. Segunda edición. Mc. Graw Hills.

BURKE, L. y TIPTON, K. (2007). NUTRITION FOR OPTIMAL RECOVERY AFTER TRAINING AND COMPETITION. Leído en noviembre 2007, de: <http://www.ais.org.au/nutrition/documents/RecoveryExecutiveSummary.pdf>

CASTILLO H., J. L. y ZENTENO C., R. 2004. Valoración del Estado Nutricional. Artículo N° 2 volumen 4. Revista Médica de la Universidad Veracruzana. Leído en mayo de 2007 de http://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica%20vol4_num2/vol4_num2/articulos/valoracion.htm

CLARK'S, N. 1951. Sport Nutrition Guidebook. Tercera edición. Human Kinetics.

CHEUVRONT, S. N. y SAWKA, M. N. (2005). Evaluación de la Hidratación en Atletas. Artículo N° 97 volumen 18 N°2. Instituto de Ciencia Deportiva Gatorade. Leído en junio de: <http://www.gssiweb-sp.com/reflib/refs/252/SSE97.cfm?pid=38&CFID=5902189&CFTOKEN=77625196>

CZUBAJ, F. (2007). La mayoría no se hidrata bien para hacer actividad física. Leído en noviembre, de: http://www.lanacion.com.ar/Archivo/nota.asp?nota_id=883809

DANIELLS, S., (2007). Skimmed milk better than isotonic for post-sport rehydration?. Leído en noviembre 2007, de: <http://www.nutraingredients.com/news/ng.asp?n=78713&m=1NIE802&c=sxdaajvygtsikvf>

Enciclopedia Libre Wikipedia (2001). Documento leído en abril de 2007. Sitio Web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Edad>

Enciclopedia Libre Wikipedia (2001). Documento leído en abril de 2007. Sitio Web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Boxeo>

ESPARZA R. F. y Grupo Español de Cineantropometría. Manual de Cineantropometría. Femedé, 1993.

FRANCISCHI, R., 2007. Curso de actualización en Nutrición Deportiva, Evaluación de la Composición Corporal y Bioquímica Nutricional. Universidad de Panamá.

GIROLAMI, D. H. de, 2003. Fundamento de valoración nutricional y composición corporal. Primera edición. Editorial El Ateneo. Buenos Aires, Argentina.

HARTMAN, W. J., TANG, J. E., WILKINSON, S. B., TARNOPOLSKY, M. A., LAWRENCE, R. L., FULLERTON, A. V. y PHILLIPS S. M. (2007). Consumption of fat-free fluid milk after resistance exercise promotes greater lean mass accretion than does consumption of soy or carbohydrate in young, novice, male weightlifters. American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 86, No. 2, 373-381, Leído en noviembre 2007, de: <http://www.ajcn.org/cgi/content/abstract/86/2/373>

HAWLEY, J. y BURKE, L., 2000. Rendimiento deportivo máximo. Editorial Paidotribo. Barcelona, España.

Holway, F. (2002). La Composición Corporal; Mitos y Presunciones Científicas. Leído en noviembre de: <http://www.nutrinform.com.ar/pagina/info/cocorp1.html>

INCAP. Manual de Instrucciones de Evaluación Dietética. 2006.

IVY, J. y PORTMAN, R., 2004. The Performance Zone: Your Nutrition Action Plan for Greater Endurance & Sports Performance. Basic Health Publications, Inc.

JEUKENDRUP, A. (2007). Posibles Vínculos entre la Nutrición y el Sobreentrenamiento. Leído en noviembre 2007, de: <http://www.sobreentrenamiento.com/Publice/Articulo.asp?ida=820&tp=s>

KAMBER, M., BAUME, N., SAUGY, M. Y RIVIER, L., 2003. Nutritional Supplements as a source for positive doping cases? International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, Vol.13, Nº 1.

KRAVITZ, L., GREENE, L., BURKETT, Z. y WONGSATHIKUN, J. (2003). Cardiovascular response to punching tempo. J Strength Cond Res. 2003; 17(1): 104-8. Leído en noviembre 2007, de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=pubmed&uid=12580664&cmd=showdetailview&indexed=google>

LÓPEZ CHICHARRO, J. y FERNÁNDEZ V., A. 1998. Fisiología del ejercicio. Segunda edición. Editorial Médica Panamericana, S.A. Madrid, España. 7-10; 21, 26 pags.

MAHAN, L. K. y ESCOTE-STUMP, S. 2001. Nutrición y Dietoterapia de Krause. Décima edición. Mc. Graw Hills Interamericana Editores, S.A.

MANNINEN, A. H. (2007). Hidrolizados de Proteínas en el Deporte y el Ejercicio: Una Breve Revisión. Leído en noviembre 2007, de: <http://www.sobreentrenamiento.com/Publice/Articulo.asp?ida=890&tp=s>

MAUGHAN, R. J., LEIPER, J. B. y SHIRREFFS, S. M. (1996).Rehidratación y Recuperación tras el Ejercicio. Artículo 62. Instituto de Ciencia Deportiva Gatorade. Leído en Junio de: <http://www.gssiweb.com/reflib/refs/225/sse62final.cfm?pid=38&CFID=5902189&CFTOKEN=77625196>

M.CASANOVA, B. y M.CASANOVA, R. (2007). Catedra de Pediatría. Facultad de Medicina de Cadiz. Leído en abril de 2006. Sitio Web: http://www.comtf.es/pediatria/Congreso_AEP_2000/Ponencias-hm/Casanova_Bellido.htm

ONZARI, M., 2004. Fundamentos de Nutrición en el Deporte. Primera edición. Editorial El Ateneo. Buenos Aires, Argentina, 29, 30, 291 – 294 pags.

QUESADA, R. (2007). El sobreentrenamiento en el deporte. Leído en noviembre de: <http://www.contralascuerdas.com/wordpress/?p=103>

RAMÍREZ CAMPILLO, R. (2007). Utilización de Carbohidratos durante el Esfuerzo Físico. Leído en noviembre, de: <http://www.sobreentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?ida=873&tp=s>

Recomendaciones y lineamientos para evitar el estrés por calor y el riesgo a lesiones en el football juvenil (2007). Leído en noviembre, de: <http://www.acsm.org/Content/NavigationMenu/ResourcesFor/GeneralPublic/YouthFootballposter1.pdf>

SHILS, M., OLSON, J. y SHIKE, M. 1994. Modern Nutrition in Health and Disease. Octava edición. Lea & Febiger.

SHIRREFFS, S., TAYLOR, A., LEIPER, J. y MAUGHAN, R. 1996. Post exercise rehydration in man: effect of volume consumed and drink sodio contend. Med Sci Sports Exerc.

STEERS, S. N. (2004). Aspectos Nutricionales para Atletas que deben Reducir el Peso. PubliCE Standard, Artículo 295. Leído en abril, de: <http://www.sobreentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?ida=295>

TORÚN, B. et al. 1994. Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP.
VALBUENA GARCÍA, R. (2007). Artículos sobre Entrenamiento. Alimentación Precompetitiva. Leído en abril 2007 de: <http://www.portalfitness.com/Nota.aspx?i=989>

VÁZQUEZ F., J. P. (2000). Control del peso y composición corporal en atletas. Instituto de Ciencia Deportiva Gatorade. Leído en Julio de: http://www.gssiweb.com/reflib/refs/7/publicacion_control_julio.cfm?pid=38

VÁZQUEZ M., C., DE COS B., A. I. y LÓPEZ N., C. 2005. Alimentación y Nutrición. Segunda edición. Díaz de Santos. Madrid. 277 pag.

WEATHERWAX FALL, D. (2007). Planes Nutricionales Diferentes para Diferentes Atletas. PubliCE Standard, Artículo 791. Leído en Junio, de: <http://www.sobreentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?ida=791&tp=s>

WILLIAMS, M. 2002. Nutrición para la Salud, la Condición Física y el Deporte. Primera edición. Editorial Paidotribo. Barcelona, España.

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

WILMORE J. y COSTILL, D. 2001. Fisiología del Esfuerzo y del Deporte. Cuarta edición. Editorial Paidotribo. Barcelona, España.

WOLINSKY, I. 1997. Nutrition in Exercise and Sport, 3rd Edition. CRC Press.