



**Universidad del Norte Santo Tomás
de Aquino
Facultad de Cs. de la Salud.
Lic. en Nutrición**

Título de la tesis:

**“Composición
corporal, Pérdida de
peso, Consumo de
líquidos y Nivel de
hidratación en
Individuos que
practican Crossfit”.**

Autor: Roberto Osvaldo García
Director: Mg. Eliana M. Rodríguez
Asesor metodológico: Sergio Mejail

**Agosto 2019
Tucumán**

Resumen

Introducción: CrossFit es una marca registrada en la Unión Europea propiedad de crossFit Inc., que designa un método de entrenamiento basado en ejercicios constantemente variados, funcionales ejecutados a alta intensidad. Al practicar crossfit se ponen en juego movimientos locomotores naturales, efectivos y eficientes del cuerpo y de objetos externos. Pero el aspecto más importante de los movimientos funcionales es su capacidad de trasladar grandes cargas a través de largas distancias, y hacerlo de forma rápida. Por lo cual es imprescindible que el cuerpo se encuentre hidratado durante dicha práctica para mantener un equilibrio del medio interno y evitar así la deshidratación entre otras consecuencias.

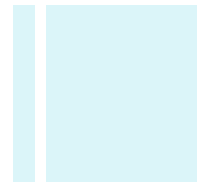
Objetivos: conocer la composición corporal, la pérdida de peso, el consumo de líquidos y el nivel de hidratación de las personas que practican crossfit. **Aspectos**

Metodológicos: El presente estudio fue descriptivo, con un diseño no experimental-transversal. Con un muestreo no probabilístico, intencional. La muestra estuvo conformada por 50 personas de ambos sexos de 20 a 35 años que practican crossfit en Box Vo2max (Box es el espacio físico, cerrado, en donde se practica la disciplina crossfit y; Vo2max es un nombre de fantasía del lugar) de San Miguel de Tucumán en el periodo de Abril – Junio 2019. **Resultados:** la muestra estuvo constituida por mujeres en el 36% y hombres en el 64%. Los horarios en lo que los participantes realizaban crossfit fueron el 26% por la mañana, el 28% por la tarde y el 46% por la noche. En relación al nivel de hidratación el 76% se encontraba hidratados, el 20% deshidratado y el 4% en estado de deshidratación severa. En cuanto a la pérdida de peso sufrida por los participantes durante la actividad física, el 64% tuvo una pérdida de peso esperable, el 32% una pérdida aceptable y el 4% una pérdida desaconsejada, y el consumo de líquidos durante el día de entrenamiento, fue en el 4% deficiente, el 12% adecuado y el 84% fue excesivo.

Al analizar su masa magra fue baja en el 8%, Normal en el 70%, Elevado en el 18% y Muy elevado en el 4%; y la masa grasa Normal en el 48%, Elevado en el 32% y Muy elevado en el 20%. **Conclusión:** La población que se investigó estuvo formada por deportistas de ambos sexos, predominando así los del sexo masculino. El horario en el que la mayoría realizaba su práctica deportiva fue por la noche, se encontraron hidratados, con un consumo de líquidos excesivo

durante su día (según adecuación un consumo promedio de 2 a 3lt/día). En cuanto a su composición corporal predominó en la muestra una masa magra y masa grasa Normal.

Palabras claves: Crossfit, composición corporal, pérdida de peso, consumo de líquidos, hidratación.



Capítulo 1- Introducción

1. 1 Introducción

La alimentación saludable y la práctica regular de ejercicio físico, son herramientas que contribuyen de manera significativa al logro de un correcto estado de salud. Pero si no se complementan y no se toman las precauciones pertinentes, los resultados pueden no ser los esperados.

Nuestro cuerpo está constituido por múltiples sustancias (agua, grasa, hueso, músculo, etc.) pero, de todas ellas, el agua es el componente mayoritario. El agua constituye más de la mitad (50-65%) del peso del cuerpo y en su mayor parte (80%) se encuentra en los tejidos metabólicamente activos. Por lo tanto, su cantidad depende de la composición corporal y, en consecuencia, de la edad y del sexo: disminuye con la edad y es menor en las mujeres. Aparte del agua, otros dos componentes fundamentales de nuestro cuerpo son (Carabajal Azcona, 2013):

- El tejido magro o masa libre de grasa (MLG) (80%) en el que quedan incluidos todos los componentes funcionales del organismo implicados en los procesos metabólicamente activos. Por ello, los requerimientos nutricionales están generalmente relacionados con el tamaño de este compartimento; de ahí la importancia de conocerlo.
- El compartimento graso, tejido adiposo o grasa de almacenamiento (20%) está formado por adipocitos. La grasa, que a efectos prácticos se considera metabólicamente inactiva, tiene un importante papel de reserva y en el metabolismo hormonal, entre otras funciones. Se diferencia, por su localización, en grasa subcutánea (debajo de la piel, donde se encuentran los mayores almacenes) y grasa interna o visceral. Según sus funciones en el organismo, puede también dividirse en grasa esencial y de almacenamiento.

Al momento de realizar una actividad física, es importante tener en cuenta todos los factores que pueden influir a fin de maximizar las ventajas y minimizar los riesgos de la práctica de ejercicio físico. Para asegurar un correcto funcionamiento del organismo es necesario mantener un equilibrio entre ganancia

y pérdida de fluidos. Dicho nutriente que en condiciones fisiológicas ingresa al organismo exclusivamente a través del aparato digestivo, puede perderse no solo por orina, sino también a través de la materia fecal, de la respiración y sudoración (Caiza Nuñez W R, 2016).

Durante el desarrollo de ejercicio de más de 30 minutos de duración en ambientes calurosos la pérdida de agua por evaporación puede alcanzar 1,5 a 2lt por hora. La deshidratación resultante causa una cascada de alteraciones fisiológicas que pueden inducir a la fatiga por calor, un golpe de calor e incluso la muerte si no se toman las precauciones adecuadas (Cragnulini F & Fantuzzi G, Efectos de una competición de mountainbike sobre el estado de hidratación en ciclistas amateurs, 2016).

La Sociedad Argentina de Nutrición (SAN) en el 2012, acordó junto a un panel de expertos vinculados a la nutrición y el metabolismo una recomendación de ingesta de líquidos (preferentemente agua) de 2 a 2,5 l/día, no estableciéndose un límite máximo de su ingesta y demostró que el 76% de los encuestados deseaban consultar con el médico sobre hidratación, qué tipo de bebida consumir, qué cantidad se debe ingerir, cuáles son los beneficios del agua y la importancia que tiene la cantidad de sodio presente en ella (Murray Raúl Sandro, 2014).

Teniendo en cuenta que el crossfit, es un deporte de fitness caracterizado por ser un sistema de acondicionamiento físico basado en movimientos funcionales, creatividad y variedad de ejercicios, con una alta intensidad y corta duración es importante que se analice el consumo de agua, la pérdida de peso durante la práctica, así como la masa muscular y grasa que presentan.

2. Justificación

En la actualidad existe un incremento de personas que practican Crossfit, así lo reflejó CrossFit Afiliates (2014), mostrando un incremento en sus afiliados certificados desde un número de 18 en el año 2005 a 1700 afiliados en el año 2010 hasta más de 8000 afiliados en el año 2013. En Estados Unidos hay

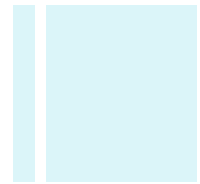
gimnasios de crossfit en prácticamente todos los estados (6000 centros) y rápidamente se están incorporando a Europa (1000 centros).

El crossfit se ha convertido en poco tiempo en un gigante del fitness y del deporte, llegando así a Latinoamérica y a Argentina. Actualmente cuenta con sus propias olimpiadas que se celebran en California (USA), siendo más populares que el Soccer en Estados Unidos.

Teniendo en cuenta el avance de este deporte a nivel global resulta necesario analizar la alimentación de los deportistas, así como su hidratación. Los aspectos antes mencionados son importantes porque puede ocasionar deshidratación en quienes lo practican y sus efectos fisiológicos oscilan desde una disminución del volumen sanguíneo, aumento de la osmolaridad de la sangre, aumento de la frecuencia cardíaca como mecanismo para mantener el gasto cardíaco, disminución del flujo sanguíneo a la piel, disminución de la tasa de sudoración, disminución de la pérdida de calor, hasta un aumento de la temperatura central.

Al ser un entrenamiento riguroso presenta factores de riesgo para la salud, como la raptomiolisis que consiste en el desgaste del tejido muscular producido por ejercicios físicos muy rigurosos, esto llevaría a que se liberen sustancias contenidas dentro de las células como mioglobina, creatina quinasa, proteínas intracelulares y electrolitos, este último es importante en cuanto a la homeostasis de fluidos corporales.

Por ello debe contar con una alimentación adecuada, un cuidado de sus componentes corporales e hidratación adecuada.



Capítulo 2- Problema de investigación

2. Planteamiento del problema

El presente trabajo de tesis tiene origen por la experiencia personal del autor en cuanto a la observación de la excesiva sudoración en las personas que practican crossfit y, teniendo en cuenta el tipo de entrenamiento (alta intensidad) no permite ingerir líquidos durante su práctica.

Objetivos de investigación

Objetivo general

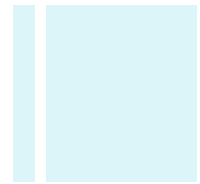
Determinar la composición corporal, pérdida de peso, el consumo de líquidos y el nivel de hidratación de las personas que practican Crossfit.

Objetivos específico

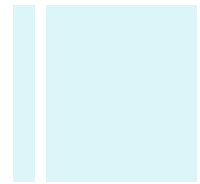
1. Conocer la composición corporal de las personas que practican crossfit.
2. Conocer la pérdida de peso que presentan las personas que practican crossfit.
3. Conocer el consumo de líquidos que realizan las personas que practican crossfit habitualmente al entrenar.
4. Conocer el nivel de hidratación que presentan las personas que realizan crossfit durante la práctica deportiva.

Interrogantes de investigación

1. ¿Cuál es la composición corporal que presentan las personas que practican crossfit?
2. ¿Cuál es la pérdida de peso que presentan las personas que practican crossfit?
3. ¿Cómo es el consumo de líquidos que realizan las personas que practican crossfit habitualmente?



4. ¿Cuál es el nivel de hidratación que presentan las personas que realizan crossfit?



Capítulo 3- Antecedentes

3. Antecedente

Castro Sepúlveda y colaboradores en el año 2015 investigaron sobre la prevalencia de deshidratación en futbolistas profesionales chilenos antes del entrenamiento. Se incluyeron un total de 156 jugadores de fútbol (edad $25,4 \pm 5,2$ años) de seis clubes profesionales chilenos. No se hicieron recomendaciones previas de hidratación ni de ingesta de alimentos, con el objetivo de evaluar el estado de hidratación bajo condiciones regulares “reales”. Se evaluó la masa corporal, la talla y la gravedad específica de la orina (GEO) antes de sus sesiones de entrenamiento. Los resultados de la deshidratación fueron entre moderada y grave pre-entrenamiento en el 98% de los futbolistas. Con esta investigación se concluyó que se debe aplicar un protocolo de hidratación adecuado en los futbolistas, ya que en la mayoría prevalece un estado de deshidratación pre-entrenamiento.

Cabal J. M. en el año 2016 realizó una investigación sobre la composición corporal y su relación con el nivel de conocimiento sobre la alimentación saludable en practicantes de crossfit San Miguel de Tucumán para su trabajo de tesis. El estudio fue descriptivo correlacional de corte transversal. Se aplicaron teorías de antropometría para medir la composición corporal. Se emplearon encuestas para medir la variable nivel de conocimiento. Se evaluó las variables nivel de conocimiento y composición corporal para verificar si se cumplían la relación entre las mismas. Los resultados evidenciaron que la masa magra predominante es baja. Respecto a la masa grasa la mayoría presenta niveles bajos. En cuanto al nivel de conocimiento está presente un nivel bajo. Y por último no se vio relación entre el nivel de conocimiento y la composición corporal.

Cragnulini F. y Fantuzzi G., en el año 2016 realizó un trabajo sobre los "Efectos de una competición de mountainbike sobre el estado de hidratación en ciclistas amateurs"

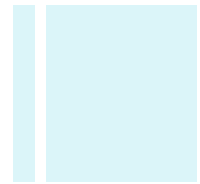
Para realizar este trabajo, obtuvieron dos muestras de orina, un pre y otra post competencia en 13 varones de nivel amateurs de esta disciplina, en la que se evaluó la gravedad específica de la orina mediante refractómetro, registrando igualmente el cambio en la masa corporal y se controló el volumen de

líquido ingerido durante la competición. En los resultados observaron una gravedad específica de orina media pre competición de 1034,33 +- 6,8 y post 1034 +- 6,6. Una pérdida de masa Corporal relativa del 2,6 +- 0,7 % y una tasa de sudoración media de 707,5 ml/hora +- 277,9. Los datos obtenidos indican que los ciclistas evaluados comenzaron y terminaron la competencia en estado de deshidratación severa, los ciclistas experimentaron una pérdida de masa corporal superior al 2% durante el evento competitivo.

López, A. M. en Junio de 2017, realizó un estudio del estado de hidratación de jugadores de fútbol no profesionales de 16 a 19 años. Para ello utilizó la cuantificación de la pérdida de peso tras la realización de ejercicio físico, la valoración subjetiva del color de la orina pre entrenamiento, la ingesta de líquidos durante el mismo o la valoración cuantitativa de la ingesta hídrica mediante tres cuestionarios. También se analizó su ingesta alimenticia habitual mediante un registro dietético de 3 días, así como la composición corporal mediante antropometría. Analizaron los datos estadísticamente mediante el programa SPSS. Como resultados obtuvieron que, en cuanto a los valores de las medidas antropométricas, los del equipo Provincial fueron bastante superiores a la media para algunos pliegues. Para el IMC (Índice de masa corporal), el Perímetro del Brazo relajado, los Peso Pre y Post de los 3 días de medición hubo diferencias estadísticamente significativas entre la posición del Portero y el resto de jugadores de campo. Se destacó también el bajo consumo de frutas y verduras, así como el elevado consumo de alimentos considerados de consumo ocasional (embutidos y dulces). La ingesta media de agua fue de 1,5 Litros/día, considerada dentro de las recomendaciones para la población de estudio. Se observó que entre el 68-80% de los sujetos comenzaban el entrenamiento en un estado de hipohidratación, mientras que sólo el 23% lo hacían correctamente hidratados. La pérdida hídrica durante el entrenamiento fue < 2% del peso del sujeto. No se observaron diferencias estadísticamente significativas con respecto al color de la orina. Comparando los métodos de valoración de la ingesta hídrica, se determinó una buena correlación entre el CIB (Cuestionario de ingesta de bebidas) y Registro de 3 días, y una correlación mediocre entre BBVQ (Beverage Intake Questionnaire) y CIB.

Gaillard G. en el año 2.015, realizó un trabajo de investigación en el cual analizó los conocimientos que determinan la frecuencia y el tipo de bebida con que se hidratan las jugadoras de hockey sobre césped de la categoría primera división al realizar actividad física, y su relación con el cambio en la masa corporal observado después de la misma. La autora planteo un estudio tipo observacional, transversal en futbolistas de entre 16 y 19 años del club U.D. Sur de Valladolid (Castilla y León). La muestra estuvo conformada por 16 jugadoras. Registró el peso antes y después de entrenamientos y partidos, y se efectuaron encuestas a fin de conocer otros aspectos de la hidratación (saberes, motivos asociados, frecuencia y tipo de bebida). El estudio de la ingesta lo realizó mediante 3 métodos: Registro dietético de 3 días (Gold Standard): utilizando un registro dietético en el que el sujeto debía recoger toda la información posible a cerca de todas las ingestas de alimentos y líquidos realizadas durante los 3 días de medición. Cuestionario de ingesta de bebidas (CIB): cuestionario que utilizo para recoger datos como: Total de Agua, Bebidas no alcohólicas (zumos de frutas y vegetales, café, té y bebidas calientes, leche y bebidas lácteas y refrescos y bebidas isotónicas), Bebidas Alcohólicas y Otros. BeverageIntakeQuestionnaire (BBVQ) utilizo este cuestionario validado para población española. En él recogió información sobre la frecuencia de consumo de un listado cerrado de bebidas. El sujeto debía indicar la frecuencia de su consumo en número de vasos al día. Para determinar el estado de hidratación, evaluó los siguientes parámetros: - Color de la orina: los sujetos determinaron subjetivamente el color de su orina mediante el método “urinecolour chart” del grupo Dietitians in Sport and Exercise Nutrition (London, UK). El peso: pesó a los sujetos inmediatamente antes y después del entrenamiento en ropa de deporte y botas para poder determinar el porcentaje de peso perdido de cada uno durante la práctica deportiva. En cuanto a la Ingesta de líquidos, antes del entrenamiento entregó un bote de 750 cl marcado con un número de identificación a cada sujeto y al final del mismo se anotó la cantidad de agua que había consumido cada participante durante la práctica deportiva en todas las jugadoras estudiadas, se halló deshidratación leve, con porcentajes de pérdida de peso de $0,71\% \pm 0,19\%$ durante los entrenamientos, y de $1,07\% \pm 0,30\%$ durante los partidos.

Aguilar D., Correa L. M. B. y Col, en el año 2.016, realizaron un trabajo donde evaluaron la pérdida de peso y la tasa de sudoración de jugadoras de fútbol durante un entrenamiento, el trabajo fue realizado en la escuela de nutrición de la facultad de medicina de la Universidad de Buenos Aires. El objetivo fue evaluar el porcentaje de pérdida de peso y la tasa de sudoración media alcanzada en jugadoras de fútbol durante un entrenamiento, y determinar los requerimientos hídricos para la recuperación. El diseño del estudio fue observacional, descriptivo y transversal, se midió el peso perdido y el líquido ingerido de 21 mujeres pertenecientes al equipo de fútbol femenino de la Universidad de Buenos Aires de 26.8 +- 2.9 años de edad, durante un día de entrenamiento de intensidad moderada a alta, con un tiempo de duración de 60 minutos, temperatura constante de 21 °C y humedad relativa de 89.2 +- 4.3%. La tasa de sudor media fue de 310 +- 108 ml/hora, la ingesta de líquidos media 281,8 +- 200.2 ml y el porcentaje de pérdida de peso medio 0,37 +- 0,31%. La conclusión fue que la ingesta de líquidos fue suficiente para compensar las pérdidas producidas por sudor, con valores promedio de pérdida de peso que no se asocian con reducción en el rendimiento. Las condiciones ambientales, las características individuales de cada jugadora y la duración e intensidad del entrenamiento, influyen en la tasa de sudoración obtenidas, por lo tanto, deberán implementarse programas de reposición de líquidos individuales, teniendo en cuenta estas variables.



Capítulo 4- Marco teórico

4. Marco teórico

El objetivo de CrossFit ha sido lograr un fitness amplio, general e inclusivo. Busca crear un programa que brinde la mejor preparación a quienes entrenan para una contingencia física, prepararlos no solo para lo desconocido, sino también para lo imprevisto.

El CrossFit es: “movimiento funcional de alta intensidad y constante variación”. Los movimientos funcionales son los patrones universales de reclutamiento motriz; se ejecutan en forma de onda de contracción desde la zona central del tronco a las extremidades; y son movimientos compuestos, es decir, involucran múltiples articulaciones. Son movimientos locomotores naturales, efectivos y eficientes del cuerpo y de objetos externos. Pero el aspecto más importante de los movimientos funcionales es su capacidad de trasladar grandes cargas a través de largas distancias, y hacerlo de forma rápida. En conjunto, estos tres atributos (carga, distancia y velocidad) son los que hacen únicos a los movimientos funcionales para la producción de alta potencia. La intensidad es la variable independiente comúnmente asociada con maximizar la adaptación favorable al ejercicio (Verdú Verdú Sergio, 2015).

Las aptitudes físicas presentes en este deporte son; la resistencia cardiovascular/respiratoria, la estamina, la fuerza, la flexibilidad, la potencia, la velocidad, la coordinación, la agilidad, el equilibrio y la exactitud.

Existe una combinación de ejercicios tanto aeróbicos como anaeróbicos. En el mismo hay tres sistemas principales de energía que impulsan cualquier actividad humana. Casi todos los cambios que se producen en el cuerpo a causa del ejercicio se relacionan con las exigencias impuestas sobre estos sistemas de energía. Además, la eficacia de cualquier régimen de fitness puede estar ampliamente ligada a su capacidad de producir un estímulo adecuado para el cambio dentro de estos tres sistemas de energía.

La energía se obtiene aeróbicamente cuando se utiliza oxígeno para metabolizar los sustratos derivados de la comida y, así, liberar energía. Una actividad se clasifica como aeróbica cuando la mayoría de la energía necesaria para llevarla a cabo se obtiene de manera aeróbica. Estas actividades suelen durar más de 90 segundos e involucran una producción o intensidad de baja a moderada. Algunos ejemplos de actividades aeróbicas son correr en la cinta por 20 minutos, nadar una milla, o ver TV(Crossfit Level one Certificate Course, 2018).

La energía se deriva de manera anaeróbica cuando la energía se libera desde sustratos en ausencia de oxígeno. Una actividad se clasifica como anaeróbica cuando la mayoría de la energía necesaria para llevarla a cabo se obtiene de manera anaeróbica. De hecho, si se estructura de manera adecuada, la actividad anaeróbica puede utilizarse para desarrollar un alto nivel de fitness aeróbico sin el desgaste muscular que requieren los ejercicios de alto volumen aeróbico. Estas actividades suelen durar menos de dos minutos e involucran una producción o intensidad de moderada a elevada. Existen dos sistemas anaeróbicos, el sistema fosfagénico (o de fosfocreatina) y el sistema de ácido láctico (o glicolítico). Algunos ejemplos de actividades anaeróbicas incluyen correr 100 metros llanos, hacer sentadillas y practicar pull-ups(Crossfit Level one Certificate Course, 2018).

Cabe mencionar que en cualquier actividad siempre se utilizan los tres sistemas de energía, aunque uno predomine sobre los demás. El enfoque de CrossFit consiste en balancear cuidadosamente el ejercicio aeróbico con el anaeróbico, de manera consistente con los objetivos del atleta. Las prescripciones de ejercicios se basan en la especificación, la progresión y la variación apropiadas, y en la recuperación a fin de optimizar las adaptaciones (Crossfit Level one Certificate Course, 2018).



Metas de la competencia

Si la meta es una competencia física óptima, se deben tener en cuenta todas las habilidades físicas generales (Crossfit Level one Certificate Course, 2018):

1. Resistencia respiratoria/cardiovascular: la capacidad de los sistemas corporales para recolectar, procesar y transportar oxígeno.
2. Estamina: la capacidad de los sistemas corporales para procesar, transportar, almacenar y utilizar energía.
3. Fuerza: la capacidad de una unidad muscular, o combinación de unidades musculares, para aplicar fuerza.
4. Flexibilidad: la capacidad de maximizar el rango de movimiento de una determinada articulación.
5. Potencia: la capacidad de una unidad muscular, o combinación de unidades musculares, para aplicar su máximo de fuerza en el menor tiempo posible.
6. Velocidad: la capacidad para reducir el tiempo de ciclo de un movimiento repetido.
7. Coordinación: la capacidad para combinar diversos patrones de movimiento definidos en un solo movimiento definido.
8. Agilidad: la capacidad para reducir el tiempo de transición entre un patrón de movimiento y otro.
9. Equilibrio: la capacidad de controlar la ubicación del centro de gravedad del cuerpo con respecto de su base de apoyo.
10. Exactitud: la capacidad de controlar el movimiento con una dirección o intensidad determinadas.

Composición corporal

Generalidades

Metabolismo basal

El índice metabólico basal es una medida de la tasa metabólica propia de los tejidos, independiente de otros factores extrínsecos como el ejercicio físico (Guyton y Hall, 2001). Aunque se pueden establecer diferencias entre el metabolismo basal y el de reposo, dependiendo de si se realiza alguna actividad liviana o si existen otras situaciones que incrementan el consumo calórico, como podrían ser la distancia con la toma de alimentos, los procesos digestivos, situaciones de elevado estrés, etc., nos referiremos al metabolismo basal y de reposo como el consumo calórico en situación de inactividad física. El metabolismo de reposo dependerá de diferentes factores.

Algunos de los más importantes son:

- La superficie corporal: será directamente proporcional a la superficie corporal, la cual está determinada por el peso, la talla y los perímetros corporales. Esto es algo que se ve reflejado entre diferentes especies animales pero también en menor o mayor medida dentro de una misma especie.
- Composición corporal: el metabolismo basal será constituido por la suma de la actividad metabólica de las diferentes células del organismo. Pero no todas las células tienen la misma actividad metabólica. Así las musculares representan más del 55% del peso corporal total en un hombre adulto y tiene una actividad metabólica alta, representando la mayor parte del metabolismo basal. El tejido de sostén formado por fluido extracelular y masa ósea principalmente, constituyen el 30% del peso corporal total y tiene una actividad metabólica media. Por último la masa grasa representa el 15% del peso corporal y tiene una actividad metabólica baja (Rojas Hidalgo, 1985; Rodríguez Martín y Rosés Amat, 2010). El metabolismo

está íntimamente conectado con la proporción de tejido activo que tenga el individuo y está muy relacionado con los factores genéticos, así como por el tipo de actividad que se realice durante el día (Williams, 2002). La idea de masa celular activa será un factor determinante a la hora de elaborar un plan nutricional y de ejercicio.

- **Edad:** el metabolismo basal relativo al peso corporal tiene su valor máximo en la infancia, para ir descendiendo poco a poco. En la edad adulta se estabiliza, para luego de nuevo ir reduciéndose la actividad metabólica de los diferentes tejidos. Al mismo tiempo la proporción de tejido graso suele ir elevándose si bien esto suele relacionarse con una reducción de la actividad que puede ser corregida con el ejercicio.
- **Sexo:** las variaciones empiezan a observarse de forma clara a partir de la pre-adolescencia entre los 10 y 12 años, si bien depende de factores individuales, raza y zonas geográficas. A esta edad los cambios fisiológicos en las chicas se hacen notables. El porcentaje graso en las mujeres con actividad física baja es estadísticamente del 20-25% frente al 15% en hombres, por ello la tasa metabólica en mujeres, computado en base a la masa corporal total, será aproximadamente un 10-15% más baja que en hombres (Williams, 2002).
- **Factores hormonales:** los procesos hormonales también tienen una gran repercusión en el metabolismo basal. Las hormonas tiroideas y las catecolaminas son las que ejercen un mayor efecto sobre el índice basal. Parece que el incremento de la testosterona y la hormona del crecimiento produciría un incremento del metabolismo. La elevación de las catecolaminas, especialmente la adrenalina, eleva la tasa metabólica, siendo en ocasiones producido por factores psicológicos.
- **Factores psicológicos:** las emociones, el estrés o la ansiedad aumenta el gasto cardíaco y el consumo de oxígeno y por lo tanto el gasto energético.

- Otros factores como las temperaturas extremas, los procesos digestivos, enfermedades, la altitud y la toma de sustancias estimulantes como el café, también pueden modificar sustancialmente el metabolismo.

Efecto del ejercicio sobre el metabolismo lipídico

Con el ejercicio físico se produce un incremento de las necesidades energéticas, para cubrir los requerimientos metabólicos y obtener energía suficiente durante el ejercicio pero también para subsanar el déficit de oxígeno, la depleción principalmente de glucógeno muscular y hepático y llevar a cabo las actividades plásticas regeneradoras. A su vez todos estos procesos pueden llevarse a cabo de una forma sobre compensada y sobredimensionada si la actividad física se produce de forma óptima y con continuidad. Estas adaptaciones tendrán un carácter específico y heterocrónico. La actividad física también tiene una fuerte relación con los factores hormonales, con una especial relevancia del efecto sobre los incrementos de las catecolaminas, testosterona, hormona del crecimiento y cortisol; y variará según sea la orientación y carga del estímulo.

La reducción de los lípidos no debe ser exagerada, tanto por su intervención energética, como por su participación en diferentes procesos metabólicos y hormonales. Un ejemplo sería la importancia del colesterol en la producción de testosterona.

Un ejercicio prolongado a intensidad moderada, que solicite la activación casi exclusiva de las fibras lentas y que este aproximadamente sobre el 55-60% del VO₂max., produce un incremento del uso de las grasas por la fibra muscular. La captación por parte del músculo resulta proporcional a su nivel sanguíneo. Los sujetos entrenados tienen una mayor capacidad oxidativa de los ácidos grasos, lo que parece determinado por la mayor cantidad y tamaño de mitocondrias, más enzimas oxidativas y mioglobina. También tienen más capacidad para liberar los ácidos grasos del tejido adiposo. Otro factor de eficacia es la mayor distribución de los lípidos en el músculo próximo a las fibras musculares (González Gallego y Rodríguez Huertas, 2010).

El consumo de Hidratos de carbono antes del ejercicio incrementa la insulina y anula en parte la acción sobre las catecolaminas teniendo un efecto antilipolítico. La actividad física en ayunas podría provocar un mayor uso de ácidos grasos como fuente energética, al mismo tiempo que podría provocar adaptaciones en la dirección de mejorar la capacidad lipolítica del organismo (Hansen y cols. 2005). Encontraron mejoras en la resistencia e incrementos de enzimas importantes en el metabolismo de las grasas en sujetos que entrenaban en ayunas respecto a otros que ingerían importantes cantidades de hidratos de carbono.

Efecto del ejercicio sobre los procesos plásticos

El ejercicio de fuerza pero también el de resistencia, estimulará diferentes procesos de adaptación muscular. En caso de un bajo nivel de la condición física un esfuerzo ligero de cualquier orientación podrá suponer adaptaciones diversas y de una forma inespecífica, logrando una reducciones del tejido graso y aumentos de la masa magra. Los individuos con un elevado nivel de resistencia o fuerza, requieren de trabajos más intensos y específicos. Los trabajos de fuerza con cargas medias y altas serán las óptimas para activar los procesos plásticos de forma significativa en personas entrenadas. Este entrenamiento activará la producción de testosterona y hormona del crecimiento. En el caso de entrenamientos con cargas medias, entre un 60 y un 80% de la carga máxima, se produce una especial segregación de la hormona del crecimiento aunque también de testosterona. Por el contrario entrenamientos con cargas altas con un 80-90% y ejecutadas a velocidades elevadas, actúan sobre la producción de testosterona y en menor medida de hormona del crecimiento. Las cargas mayores máximas o submáximas actuarán de forma principalmente sobre los procesos neurales con una escasa influencia sobre los procesos hipertróficos.

La ingesta de un nivel adecuado de proteínas será un elemento decisivo para permitir los procesos plásticos. Cuando los entrenamientos de diversa orientación (fuerza, velocidad, resistencia, coordinativos), son de gran magnitud, se puede llegar a alcanzar una situación de balance negativo. El equilibrio de

nitrógeno positivo indica una absorción de las proteínas necesarias para mantener su desarrollo, crecimiento, regeneración y posibles adaptaciones a los estímulos provocados sobre el organismo. Un balance negativo perjudicará el desarrollo, crecimiento y regeneración de los diversos tejidos, así como una óptima recuperación de las cargas de entrenamiento y la óptima consecución de los procesos adaptativos al esfuerzo. No obstante no parecen necesarias cantidades mayores de 1 a 2 gramos por cada kilo de peso, lo que se logra con una alimentación adecuada variada y ajustada calóricamente a las necesidades diarias. Sin embargo para optimizar al máximo el trabajo de fuerza, parece resultar importante que exista una aportación de aminoácidos cerca del entrenamiento de fuerza. Al mismo tiempo debemos recordar que un excesivo consumo de hidratos de carbono, especialmente de tipo simple, y de proteínas podrá actuar de forma negativa a nivel hormonal deteriorando las capacidades lipolíticas del organismo. Y lo que es como mínimo tan importante, si hay un exceso de estos principios inmediatos se almacenarán en gran parte mediante la conversión en grasa (Phillips y Tarnopolsky, 2010).

Efecto del ejercicio físico sobre la composición corporal

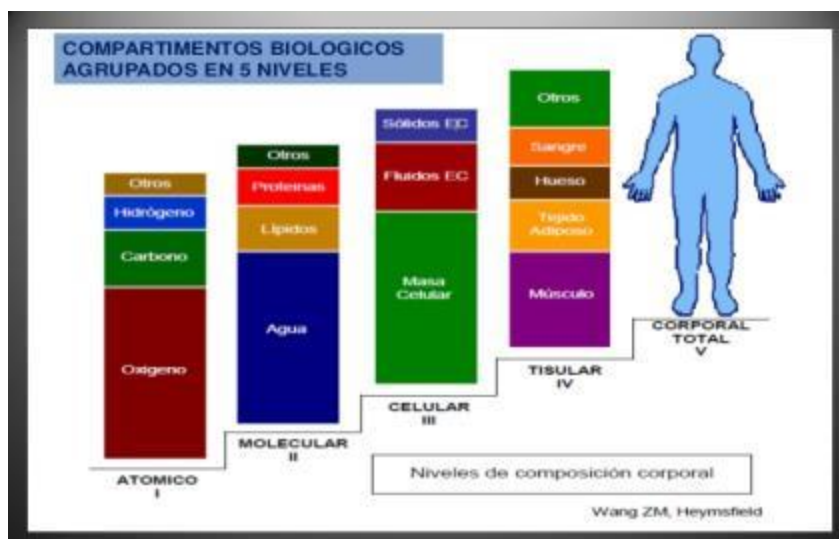
La actividad física produce un incremento del metabolismo de reposo por diversos mecanismos post esfuerzo que pueden durar, según el tipo y orientación de la carga, más o menos horas, y, que a través de la modificación de la composición corporal y las adaptaciones metabólicas energéticas y estructurales, incrementará el metabolismo de reposo y basal del individuo.

Las grandes adaptaciones que se producen con el entrenamiento determinan unos cambios en la composición corporal que al mismo tiempo actuarán sobre el metabolismo basal, el gasto calórico diario, y el uso de los diversos combustibles durante el reposo y el esfuerzo físico:

- El ejercicio incrementa el porcentaje de masa muscular, encontrándose mayores valores de masa magra en sujetos deportistas de una misma edad, sexo y talla.

- La actividad física reduce el porcentaje de grasa, tanto por su uso como combustible energético como por la mayor utilización del mismo en relación a otras vías energéticas. A esto debemos sumarle que la actividad física reducirá la posibilidad de conversión en grasas de los glúcidos ingeridos y no utilizados, o en menor medida las proteínas. También la estimulación de hormonas con capacidades lipolíticas como la testosterona y la hormona del crecimiento, o la supresión de picos de insulina durante el día, permitirán una reducción de la grasa corporal.
- El ejercicio físico favorece una buena densidad ósea. Tanto la carga de peso provocado por la gravedad que provoca la alineación corporal para conseguir una mayor fuerza resistir las fuerzas de presión y compresión, como las fuerzas mecánicas funcionales provocadas por las diferentes acciones musculares para adaptarse a las necesidades de movimiento y acción, estimula la modificación de la masa ósea para adaptarse a las necesidades. Una correcta actividad física y un buen tono muscular permiten tener un balance positivo de calcio y una buena mineralización del hueso.

Figura N°1: Composición corporal (5 niveles)



Fuente: (González Gallego J & Rodríguez Huertas JF, 2010)

Hidratación

En el mundo competitivo la hidratación es de vital importancia para la actividad física y aún más para las distintas disciplinas deportivas es así que se tiene documentos en pruebas de resistencia en las que se ha dado la inadecuada hidratación; como la deshidratación, implementación deportiva inadecuada, métodos de entrenamiento incorrectos; evidenciando que al descuidar en un 3% la hidratación adecuada de nuestro cuerpo, se tiene inconvenientes en el rendimiento deportivo el cual se ve afectado; más si el porcentaje sobrepasa el 7% al 10% los inconvenientes que se evidencian son problemas de salud y el riesgo de muerte debido a un golpe de calor. Principalmente dada por el medio ambiente ya sea demasiado calor o humedad la que también ocasiona una extrema deshidratación (Caiza Nuñez W R, 2016).

La actividad física expone a los individuos a una serie de factores que influyen en las pérdidas de sudor, como la duración e intensidad del ejercicio, las condiciones ambientales y el tipo de ropa utilizada, características individuales, como peso corporal, predisposición genética y estado de aclimatación al calor. Como resultado, se pueden presentar diferencias en las tasas de sudoración entre individuos que realizan una misma actividad y entre diferentes actividades. Por esta razón se recomiendan programas de reposición de líquidos personalizados (Aguilera Daniela, Correa Luna M B, Genta C S, & Salamone R S, 2016).

Las recomendaciones de agua total no se puede n predecir con precisión, excepto bajos condiciones controladas, por lo que se sugiere una ingesta diaria de agua de 3,7lt para el varón adulto, y 2,7 lt para la mujer adulta, en condiciones normales de temperatura ambiental y nivel de actividad (Aguilera Daniela, Correa Luna Ma, Genta Carina, & Salamone Rocío, 2016).

El ingreso total de agua es de 2300ml/días provenientes principalmente de la ingesta de agua y bebidas, y también a partir del agua de los alimentos. Juntos representarían aproximadamente unos 120ml/día. El resto proviene del agua metabólica, que es proporcional al gasto de energía.

Tabla N°1: porcentaje de pérdida de agua en reposo, y durante un ejercicio intenso y prolongado.

| Forma de eliminar agua del organismo | Reposo (%) | Ejercicio (%) |
|---|-------------------|----------------------|
| Orina | 60 | 0,8 |
| Materia fecal | 5 | 0 |
| Perdidas insensibles | | |
| Piel | 15 | 1,1 |
| Respiración | 15 | 7,5 |
| Sudor | 5 | 90,5 |

Fuente: (Onzari Marcia, 2004)

Hidratación y pérdida de peso

Debido a las condiciones climáticas, la intensidad o la duración de la actividad física (AF), los músculos generan gran cantidad de calor que debe disiparse hacia el ambiente o, de lo contrario, se producirá un aumento en la temperatura central del cuerpo. Así, el aumento de la temperatura corporal por encima de los 37°C pone en marcha mecanismos para disipar el calor a través de la sudoración y evaporación con el objetivo de mantener estable la temperatura central en unos 36-36.5°C (Urdampilleta A, Martínez Sanz J M, Julia Sanchez S, & Álvarez Herms, 2013).

Los seres humanos son capaces de regular nuestra temperatura corporal aunque dentro de unos márgenes muy estrechos; entre los 34°C (límite de hipotermia) y los 45°C (límite de hipertermia) (Urdampilleta A, Martínez Sanz J M, Julia Sanchez S, & Álvarez Herms, 2013).

Esta producción de calor por los músculos es proporcional a la intensidad del trabajo, por lo cual tanto en las actividades de corta duración y alta intensidad (deportes de equipo) como las de mayor duración y menor intensidad (media maratón, maratón, etapas de ciclismo, triatlón, Crossfit, etc) realizadas en condiciones adversas de temperatura, pueden provocar una lesión.

A su vez, este proceso fisiológico induce una pérdida de líquidos y minerales en nuestro organismo, los cuales tenemos que recuperar para establecerla homeostasis orgánica.

Existe un proceso fisiológico conocido como hiponatremia que es provocado por una pérdida excesiva de sodio en el sudor que provocan una disminución en la concentración plasmática de sodio (Onzari M, Fundamentos de la Nutrición en el deporte, 2014).

Como ha sido descrito anteriormente, el estado de deshidratación disminuye el rendimiento deportivo en deportes en los que se realizan con un alto estrés térmico, calor y alta humedad relativa o frío extremo. Ciertos estados de deshidratación pueden suponer la pérdida del efecto termorregulador del organismo provocando estados de hipotermia (Temp. °C corporal <35).

Durante la AF (Actividad física) se ha establecido la existencia de un déficit de ingesta líquida de 0.4-0.6 lt/h dependiendo del gasto calórico de la AF y el ambiente en el que se realiza. En un estado de deshidratación producido por la sudoración, se ve comprometido el rendimiento físico, pero también el estado de salud por la pérdida de electrolitos que se dan, especialmente de sodio, es por ello que las bebidas que han de tomar los deportistas durante la AF ha de ser isotónica (con unas concentraciones de hidratos de carbono y sodio determinado para mantener una osmolaridad concreta, parecida a la sanguínea) (Urdampilleta A, Martínez Sanz J M, Julia Sanchez S, & Álvarez Herms, 2013).

Se ha descrito ampliamente cómo el aumento de temperatura interna acelera la sensación de fatiga y la cesación de la actividad cuando esta supera los 40°. Este aumento de la temperatura interna tiene relación con el estado de hidratación y la circulación sanguínea. En estados de deshidratación existe una restricción sanguínea cutánea debido a que el retorno venoso está comprometido.

Estado de hidratación

Los efectos negativos de la deshidratación se observan rápidamente en el deporte, especialmente de larga duración. Un estado de deshidratación de un 2% hace que aumente la frecuencia cardíaca (FC) (para mantener el mismo flujo sanguíneo a los músculos activos) a la misma intensidad y pérdida de la eficiencia fisiológica. A su vez un estado de deshidratación cada vez mayor hará que aumente la temperatura corporal hasta llegar a los 40°C y tener que cesar la AF si esta situación persiste.

La deshidratación progresiva causa reducciones significativas del volumensistólico y de la presión arterial media sin llegar a causar una disminución del gasto cardíaco (al mantener elevada la FC).

Además, cuando se ejercita bajo estrés térmico (en torno los 35°C), la deshidratación también causa una disminución del gasto cardíaco entre un 10-14% (3-4 l/min) debido a la mayor reducción del volumen sistólico que no se compensa totalmente con el incremento de la FC, acompañado además, de una disminución significativa de la presión arterial media (7%) y un incremento significativo de la resistencia vascular periférica (9%) durante un ejercicio de 2 horas en calor a una intensidad media del 65% del VO₂ max. (Urdampilleta A, Martínez Sanz J M, Julia Sanchez S, & Álvarez Herms, 2013).

Por otro lado, el estrés por calor ambiental no solo juega un papel importante sino que además acentúa la reducción en la potencia aeróbica máxima que ocurre por la hipohidratación.

Las alteraciones en la esfera cardiovascular conducen a reducir el tiempo del ejercicio que se puede tolerar hasta alcanzar la fatiga a intensidades submáximas, que llega a ser de hasta un 50% menor al ejercitarse en el calor (Azcona Angeles, 2013).

Independientemente a las respuestas cardiovascular, metabólica y termorreguladora, la deshidratación también causa un incremento significativo de

las concentraciones plasmáticas de catecolaminas, ADH, renina, cortisol, hormona adrenocorticotrópica, aldosterona, angiotensina y del péptido atrial natriurético.

Además la deshidratación parcial en los ambientes extremos y que la hidratación debe de ser suficiente sólo para mantener la osmolaridad plasmática (umbral de sed) y no necesariamente el peso corporal, ya que eso podría dar como resultado un incremento del peso en largas competiciones y aumentar el riesgo de hiponatremia dilucional asociada al ejercicio. Así, en los deportes de larga duración, es permisivo niveles de deshidratación en torno al 2%, siendo lo ideal niveles de deshidratación entre 1-2%(Laursen PB, 2011).

Respecto a los ambientes fríos, cabe decir que el frío induce la diuresis a través del incremento en el volumen sanguíneo central causado por la vasodilatación periférica y ésta misma diuresis favorecerá la pérdida de fluidos. Además, los deportistas utilizan más ropa y ello dificulta los procesos de transpiración, llegando a pérdidas de sudor en torno a 2 litros/hora, pudiendo incrementarse si la humedad es baja (aumenta la frecuencia de la ventilación). No cabe duda que aunque tradicionalmente se ha subestimado la hidratación en ambientes fríos, es muy importante llevar un adecuado protocolo de hidratación (Kechijan D, 2011).

Recomendaciones de ingesta de líquidos y electrolitos en el deporte

Las necesidades hídricas de un individuo están condicionadas por varios factores:

Las características antropométricas y de composición corporal, género, edad, ejercicio físico diario y ambiente que hace este ejercicio. Por otra parte, el líquido que se ingiere durante la AF tiene que tomarse en volúmenes no muy grandes, con una frecuencia concreta y teniendo unas características adecuadas en cuanto a su osmolaridad (HC y sales minerales) para el buen funcionamiento del organismo. Por ello, se han descrito dificultades para calcular las necesidades reales de modo individual debido a que son múltiples los factores que pueden

influir: estado fisiológico, patológico (fiebre, diabetes descontrolada...), procesos de accidentes (quemaduras), dietas seguidas (alta en proteínas o grasas), edad, sexo, composición corporal, condiciones ambientales (humedad relativa, calor, frío, o altitud) y específicamente la actividad física realizada.

Durante la actividad física, el mecanismo de sudoración como medio de enfriamiento corporal es el principal medio para disipar calor. Con ello se provoca una importante pérdida de líquidos. A la vez, existen pérdidas por la hiperventilación producida por el ejercicio intenso.

Las recomendaciones generales sobre la reposición hídrica señalan que en una persona adulta sedentaria se considera adecuada la ingesta de 2 lt/día (8 vasos al día) y cuando es físicamente activa, 3 lt (12 vasos al día) (Urdampilleta A, Martínez Sanz J M, Julia Sanchez S, & Álvarez Herms, 2013).

Algunos consensos para colectivos no deportivos relacionan la ingesta energética y la cantidad de agua requerida ml/kcal), por el contrario existen otros estudios que la relacionan con el peso corporal (ml/kg) (AEG et al, 2010). Las necesidades hídricas durante la actividad física dependen de la intensidad de ejecución y del estrés térmico soportado (humedad relativa y temperatura ambiental). Como norma general, durante la realización de actividad física se ha descrito que debería existir una reposición hídrica entre 0.7-1 l de bebida isotónica por hora, teniendo esta bebida como mínimo una concentración de entre 0.5-0.7g de Na/l (Asociación Española de Gastroenterología (AEG) & Sociedad Española de Endocrinología y nutrición (SEEN), 2011).

Preparativos antes de empezar la actividad física

Cualquier persona que vaya a realizar una actividad física deportiva con una duración mayor a 20-30min y especialmente en ambientes calurosos o de gran humedad relativa (por encima de los 25-30°C y humedad relativa superior a 55%) debería estar en un estado correcto de hidratación antes de comenzar la actividad. Se ha descrito cómo el rendimiento final en este tipo de pruebas dependerá en parte de su estado de hidratación. La recomendación a tal efecto

pasaría por la ingesta de dietas blandas (prioritariamente alimentos semisólidos o purés) durante las 24 horas previas a la actividad.

La ingesta debería ser alta en HC y frutas que aportando energía, dejaran poco residuo (baja en fibra), sin ser excesivamente termogénicas en su metabolismo. Los alimentos proteicos tienen un efecto térmico mucho más elevado que las grasas o HC (American Dietetic Association; Dietitians of Canada y American College of Sports Medicine; 2009).

Se recomienda beber 500 ml de fluidos 2 horas antes del ejercicio. Dicha práctica debería optimizar el estatus de hidratación permitiendo que cualquier exceso de fluido fuera excretado a través de la orina antes del comienzo del ejercicio. La coloración de la orina puede ser una herramienta útil para valorar el estado de hidratación previo al ejercicio. Una orina incolora (no amarillenta y menos oscura de lo normal) muestra una orina diluida, significando que hay una correcta hidratación. Por el contrario, una coloración muy oscura indicaría un estado de deshidratación parcial (Urdampilleta A, Martínez Sanz J M, Julia Sanchez S, & Álvarez Herms, 2013).

Hidratación durante la actividad física

En ambientes muy calurosos o con condiciones de alta humedad relativa la ingesta de 2-3 lt/día puede ser insuficiente siendo necesario hasta más de 4 lt/día para poder realizar actividad física con garantías de salud y rendimiento físico. La ingesta de bebidas deportivas comerciales incluye azúcares en su composición para favorecer la consecución de los siguientes objetivos:

1) Mantenimiento de los depósitos de glucógeno muscular y la glucemia estable y 2) evitar estados de deshidratación. Ambos factores son limitantes del rendimiento deportivo y una adecuada hidratación reduciría un estado de fatiga temprana inducida, en parte, por un déficit hidroelectrolítico (Shirreffs SM & Sawka MN, 2011).

Un factor positivo que mejoraría la capacidad de resistencia sería la eficiencia energética y el ahorro de glucógeno durante la actividad física. Esta premisa se basa en que los depósitos de glucógeno son limitados; 10-12% del peso en el hígado (60-10g en total) y 1-1.5% del peso en los músculos (entre 300-500g, según la hipertrofia muscular del deportista).

Por ello, una estrategia nutricional pasa por conseguir mantener los niveles de glucemia circulante estables gracias a un aporte exógeno de glucosa y de este modo conseguir reducir el consumo de glucógeno muscular. Si se compara con la ingesta de agua sola, al añadir HC a una solución y consumiéndola a un ritmo de 1g/min (60g de azúcares/h), se reduce la oxidación de glucosa en el hígado hasta un 30%. Varios estudios han concluido como el aporte de una mezcla de azúcares en las bebidas de rehidratación, con una concentración de entre 6-9% durante el esfuerzo, mejora el rendimiento del deportista.

Estudios publicados sobre el ritmo de reposición hidroelectrolítica demuestran que la reposición del 80% de las pérdidas de fluido a través del sudor sólo causan un pequeño incremento de la temperatura corporal y de la frecuencia cardíaca, así como una discreta disminución del volumen sistólico durante 2 horas de ejercicio moderado en el calor. La ingesta de un volumen de líquido igual al 100% de las pérdidas de agua a través del sudor evita por completo estas alteraciones funcionales durante el ejercicio en el calor y el organismo se comporta de forma similar a cómo lo hace en un entorno con una temperatura ambiental de 22°C. Este régimen forzado de reposición hídrica no causa ningún problema gastrointestinal ni produce un aumento del volumen de orina tras finalizar el ejercicio en los sujetos que ya están aclimatados a una reposición hídrica alta durante las sesiones de entrenamiento (Urdampilleta A, Martínez Sanz J M, Julia Sanchez S, & Álvarez Herms, 2013).

De modo conciso, los deportistas deberían establecer un intervalo entre un 80-

100% de reposición hídrica después de las actividades de entrenamiento y competición por encima del 70% del VO₂max o en condiciones extremas climáticas (Evans GH, Shirreffs SM, & Maughan RJ, 2009)

Se ha demostrado que existe relación entre una mejora en el rendimiento deportivo y la mayor ingesta de bebida y azúcares por hora (30-90g HC/h).

En función del deportista, especialidad deportiva y nivel deportivo, la recomendación básica debería ser conseguir un estado de rehidratación continuo siempre y cuando este sea compatible con la propia sensación de llenado y los ritmos durante la competición. En todas aquellas prácticas que permitan beber en descansos entre periodos de juego habría que hacerlo constantemente. Si no existe la rehidratación constante, el gasto cardíaco tiene tendencia a disminuir induciendo una hipertermia asociada a un aumento de la frecuencia cardíaca y de la percepción de la dureza del esfuerzo.

Como norma general, durante la actividad física de alta intensidad o dureza climática, se recomienda hacer ingestas de 0.6-1 lt/h con tomas (150-250ml) frecuentes cada 15-20min y siempre con un contenido isotónico. La composición isotónica mantiene la osmolaridad entre 200-320mOsm/lt, la concentración de azúcares entre 6-9% y concentración de sodio entre 0.5-0.7g/lt y entre 0.7-1.2g de Na/l. Esto es recomendable cuando la actividad física es mayor de 3 horas y se compite a temperaturas elevadas (Laursen, 2011).

Rehidratación después de la actividad física

Existe un conocimiento no científico general entre los deportistas acerca de la importancia de la hidratación y la ingesta de HC durante la competición o entrenamiento.

Pese a ello, también debería ser conocida la importancia de la ingesta y reposición hídrica post-esfuerzo para favorecer una correcta recuperación. Este proceso favorece la posibilidad de continuar ejercitándose en días posteriores y mejorar el rendimiento deportivo. En este sentido, un objetivo es recuperar lo antes posible el peso perdido durante la actividad físico(Shirreffs SM & Sawka MN, 2011).

Se ha descrito que se requiere una reposición hídrica del 150-200% del peso perdido durante un entrenamiento o competición para cubrir las pérdidas por sudoración y producción de orina (Evans et al. 2009). Además, la bebida debería ser ligeramente hipertónica (contiene más sodio que la bebida isotónica) con unos valores de 1-1.2 g de sodio/l (Evans et al. 2009) y teniendo en cuenta también el ión potasio (K⁺) y magnesio (Mg²⁺). La inclusión de la bebida hipertónica juega un papel fundamental en la retención del agua porque aumenta la sed y reduce la diuresis producida por el consumo de agua sola (Shirreffs et al, 2011; Evans et al, 2009).

Dentro de las pautas de rehidratación post-esfuerzo, es importante comentar el papel que pueden tener algunas bebidas de consumo social como son los refrescos y/o la cerveza. Éstas pueden ayudar a restablecer el líquido perdido durante la actividad física pero no son adecuadas para la reposición de electrolitos porque no contienen cantidades adecuadas de sodio. Por otra parte, en el caso de ingesta de cerveza, es importante apuntar que debería ser sin alcohol por el efecto diurético resultante si ésta tiene una graduación superior al 2%.



Capítulo 5- Aspectos Metodológicos

5. Aspectos Metodológicos

Tipo de Estudio: El presente estudio fue descriptivo porque busco detallar como es el nivel de hidratación de los deportistas, el consumo de líquidos y la composición corporal.

Hipótesis de investigación

Hipótesis N°1: Las personas que practican crossfit tienen una masa magra normal.

Hipótesis N°2: Las personas que practican crossfit tienen una masa grasa normal.

Hipótesis N°3: Las personas que practican crossfit presentan una pérdida de peso aceptable.

Hipótesis N°4: Las personas que practican crossfit tienen un consumo deficiente de líquidos habitualmente.

Hipótesis N°5: Las personas que practican crossfit se encuentran deshidratados.

Definición conceptual y operativa

Hipótesis N°1: Las personas que practican crossfit tienen una masa magra normal.

Variable: masa magra

Categorías:

Baja

Normal

Elevada

Muy elevada

Definición conceptual: La masa libre de grasa o masa magra, está constituida por los músculos y los tejidos blandos magros. Los músculos están compuestos principalmente por proteínas por lo que su determinación brinda un indicador de la reserva de las proteínas (Onzari M, Alimentación y Deporte, 2010).

Definición operativa: se realizó la evaluación de la masa magra a través del algoritmo de OMRON HBF-514C, el mismo se enfoca en el método de impedancia bioeléctrica así como en la estatura, el peso, la edad y el sexo. La balanza de control corporal OMRON hace pasar una corriente eléctrica sumamente débil, de 50 kHz y menos de 500 μ A, a través del cuerpo, a fin de determinar la cantidad de agua en cada tejido. De esta manera se obtendrá en % de masa muscular.

Una vez obtenido el valor se llevó a la tabla de porcentajes de músculo esquelético y se determinó las siguientes categorías:

Categorías:

Tabla N°3: Porcentaje de masa magra según sexo.

| Sexo | Edad | Bajo | Normal | Elevado | Muy elevado |
|-----------|------------|--------|------------|------------|-------------|
| Femenino | 18-39 años | <24.3% | 24.3-30.3% | 30.4-35.3% | >35.4% |
| Masculino | 18-39 años | <33.3% | 33.3-39.3% | 39.4-43.6% | > 43.7% |

Fuente: (Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, & Sakamoto Y, 2000)

Hipótesis N°2: Las personas que practican crossfit tienen una masa grasa normal.

Variable: masa grasa

Categorías:

- Baja
- Normal
- Elevada
- Muy elevada

Definición conceptual: Es el componente del depósito de energía y está constituido por los lípidos susceptibles a la extracción con eter (grasa esencial, grasa de reserve y tejido adiposo pardo). Su proporción en el cuerpo define la condición de obesidad y presenta una gran variabilidad incluso en sujetos del mismo sexo, etnia y edad(Azcona Angeles, 2013).

Definición operativa: Se realizó la evaluación de masa grasa a través del algoritmo de OMRON HBF-514C. La balanza de control corporal OMRON hace pasar una corriente eléctrica sumamente débil, de 50 kHz y menos de 500 µA, a través del cuerpo, a fin de determinar la cantidad de agua en cada tejido. De esta manera se obtendrá el % de masa grasa.

Una vez obtenido el valor se llevó a la tabla de porcentajes de masa grasa y se determinó las siguientes categorías:

Categorías:

Tabla N°3: Porcentaje de masa grasa según sexo.

| Sexo | Edad | Bajo | Normal | Elevado | Muy elevado |
|-----------|------------|---------|----------|----------|-------------|
| Femenino | 20-39 años | 5-20.9% | 21-33.9% | 34-37.9% | >38% |
| Masculino | 20-39 años | 5-7.9% | 8-20.9% | 21-24.9% | >25% |

Fuente: (Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, & Sakamoto Y, 2000)

Hipótesis N°3: Las personas que practican crossfit presentan una pérdida de peso aceptable.

Variable: pérdida de peso durante la práctica

Categorías:

Pérdida de peso dentro de esperable

Pérdida de peso aceptable

Pérdida de peso desaconsejada

Definición conceptual: La deshidratación es la alteración o falta de agua y sales minerales en el plasma de un cuerpo, o como la pérdida de agua corporal por encima del 3% (Aguilera Daniela, Correa Luna M B, Genta C S, & Salamone R S, 2016).

Definición operativa: se pesó a la persona antes de iniciar la práctica y luego de terminar la práctica, de esta manera se calculó la pérdida de peso según la siguiente ecuación:

Pérdida de peso: $(\text{peso inicial} - \text{peso final} / \text{peso inicial}) / 100$

Categorías:

- Pérdida de peso dentro de esperable, sin impacto sobre el rendimiento: 0-1%
- Pérdida de peso aceptable (con impacto leve sobre el rendimiento): 1-2%
- Pérdida de peso desaconsejada (con impacto negativo sobre el rendimiento): >2%

Hipótesis N°4: Las personas que practican crossfit tienen un consumo deficiente de agua habitualmente.

Variable: Consumo de líquidos

Categoría:

Deficiente

Adecuado

Excesivo

Definición conceptual: Cantidad de líquidos que se consumen, como agua potable, agua mineral, bebidas energizantes y similares (López JM, 2005).

Definición operativa: se realizó un cuestionario para determinar el consumo de líquidos tales como agua potable, agua mineral, bebidas energizantes y similares que se realizó los días de entrenamiento. Una vez recolectada esta información se debió comparar con los valores recomendados para el ejercicio realizado. Se realizará el siguiente cálculo: Adecuación hídrica: $\text{ml de líquidos consumidos} / \text{ml de líquidos recomendados} \times 100\%$.

Categorías:

Deficiente: <90%

Adecuado: 90 a 110%

Excesivo: >110%

*consumo recomendable de agua: En ambientes muy calurosos o con condiciones de alta humedad relativa la ingesta de 2-3lt/día puede ser insuficiente siendo necesario hasta más de 4lt/día para poder realizar actividad física con garantías de salud y rendimiento físico (Urdampilleta A, Martínez Sanz J M, Julia Sánchez S, & Álvarez Herms, 2013).

Hipótesis N°5: Las personas que practican crossfit se encuentran deshidratados.

Variable: nivel de Hidratación

Categorías:

Hidratado

Deshidratado

Deshidratado severamente

Definición conceptual: La hidratación es el proceso mediante el cual un individuo llega a reponer el líquido perdido por la sudoración o una deshidratación provocada por la actividad física desgastante o una diarrea, vómito, la hidratación también ayuda a regular la temperatura corporal y las funciones vitales del

organismo (Asociación Española de Gastroenterología (AEG) & Sociedad Española de Endocrinología y nutrición (SEEN), 2011).

Definición operativa: para determinar el nivel de hidratación, se realizó una técnica de colorimetría de Armstrong, la misma se realizó de la siguiente forma: la primera parte de la orina desprendida no se almacenó en el contenedor transparente, una pequeña muestra se recogió para analizar con la escala de colores. La comparación de colores. Se puede recoger la muestra justo antes o después del entrenamiento. La muestra se sostuvo en un alto frente en fondo blanco, con buena luz natural o en una habitación bien iluminada con luz artificial blanca y se deberá comparar con la siguiente escala:

Tabla N°2: Escala de Hidratación de Armstrong.

| | |
|----------|--------------------------|
| 1 | HIDRATADO |
| 2 | HIDRATADO |
| 3 | HIDRATADO |
| 4 | DESHIDRATADO |
| 5 | DESHIDRATADO |
| 6 | DESHIDRATADO |
| 7 | SEVERAMENTE DESHIDRATADO |
| 8 | SEVERAMENTE DESHIDRATADO |

Fuente: (Armstrong L E, 1998)

Tipo de diseño: La presente investigación fue no experimental porque el investigador se limitó a observar las variables tal cual se presentan en su contexto natural, es decir, se midió el nivel de hidratación, el consumo de agua y la pérdida de peso por deshidratación y la composición corporal. Fue transversal porque la medición antropométrica, de bioimpedancia y la encuesta, se realizó en un único momento por una única vez.

Técnica de Muestreo: Fue no probabilístico, intencional. Fue no probabilístico porque no todos los sujetos que asistieron al gimnasio tuvieron la misma

posibilidad de ser encuestados y fue intencional porque se buscó la información donde se conoce que se la puede encontrar es decir en Crossfit en Box Vo2max.

Población: Personas de ambos sexos de 20 a 35 años que practican Crossfit en Box Vo2max de San Miguel de Tucumán en el periodo de Abril –Junio2019.

Criterios de inclusión: Personas de ambos sexos de entre 20 a 35 años que tengan más de 6 meses practicando Crossfit, que realicen actualmente entrenamientos en un turno, acumulando entre 6-8horas de entrenamiento/semanales.

Criterios de Exclusión: Personas que presenten patologías crónicas no transmisibles, se encuentren medicados, que no dominen las técnicas de esta disciplina, consuman esteroides, que entrenen menos de 6 horas/semana.

Muestra: 50 Personas de ambos sexos de 20 a 35 años que practican Crossfit en Box Vo2max de San Miguel de Tucumán en el periodo de Abril – Junio 2019.

Presentación del Instrumento: encuesta constituida por 3 apartados:

Apartado N°1: Determinación del nivel de hidratación según técnica de colorimetría.

Apartado N°2: Consumo de líquidos a través de un cuestionario.

Apartado N°3: Datos antropométricos y de bioimpedancia.

Técnica e instrumentos de medición:

- Para medir el peso corporal se utilizó una báscula con una precisión de 100 g o una balanza electrónica con sistema de bioimpedancia con una precisión de 50 a 100 g, la persona debe estar con la mínima cantidad de ropa: ropa interior (las mujeres, de dos piezas), sin calzado, el pesaje se registró en una planilla, el sujeto debe colocarse sobre la balanza, con el peso distribuido equitativamente en ambas piernas, los brazos al costado del cuerpo, relajado/a mirando hacia el frente.



Capítulo 6- Resultados

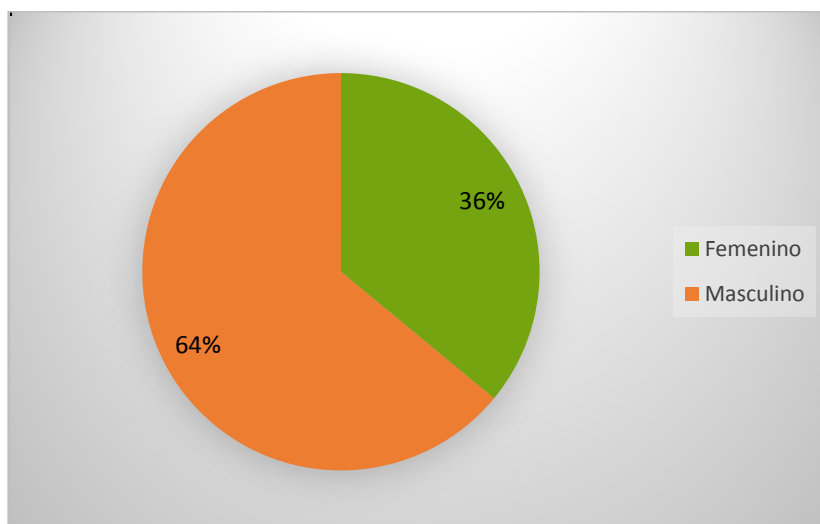


6. Resultados

6.1 Datos personales:

Con respecto a los datos personales de los participantes se pudo determinar que el 36% (18) correspondían al sexo femenino, mientras que el 64% (32) restante eran de sexo masculino, como puede observarse en el gráfico N°1.

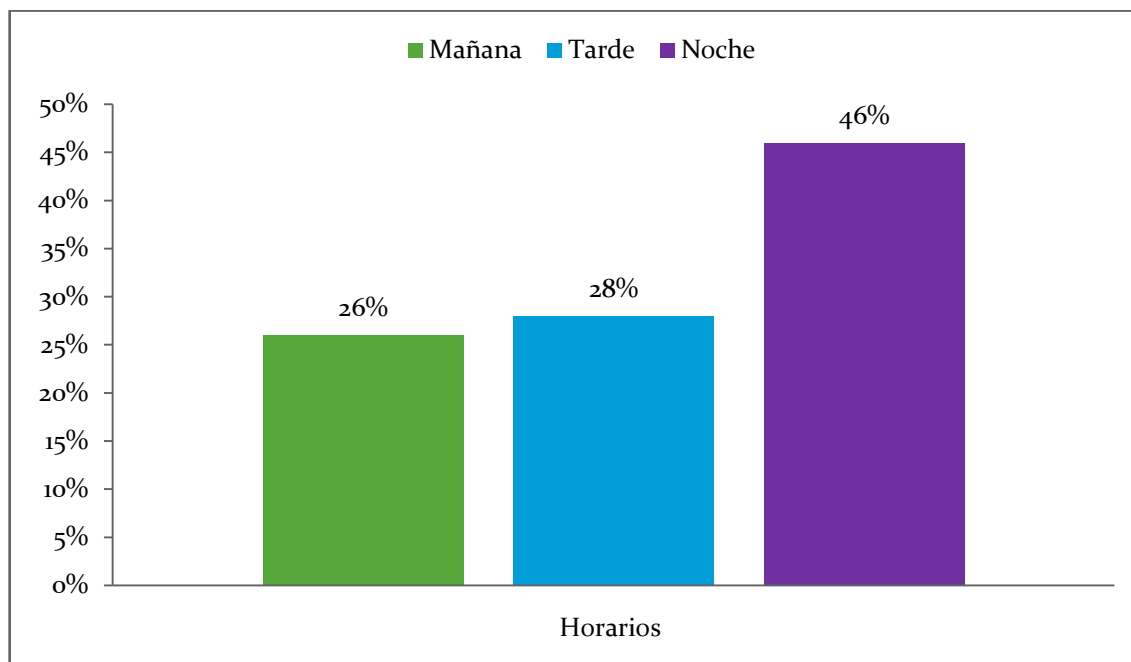
Gráfico N°1: Distribución por sexo de los participantes que asistieron a la práctica de crossfit en el box vo2max durante los meses de Abril-Junio 2.019





Con respecto a los horarios en los que practicaban Crossfit se pudo observar que el 26% (13) lo practicaba por la mañana, el 28% (14) por la tarde y el 46% (23) por la noche, predominando el horario de la noche. Estos resultados pueden visualizarse en el gráfico N°2.

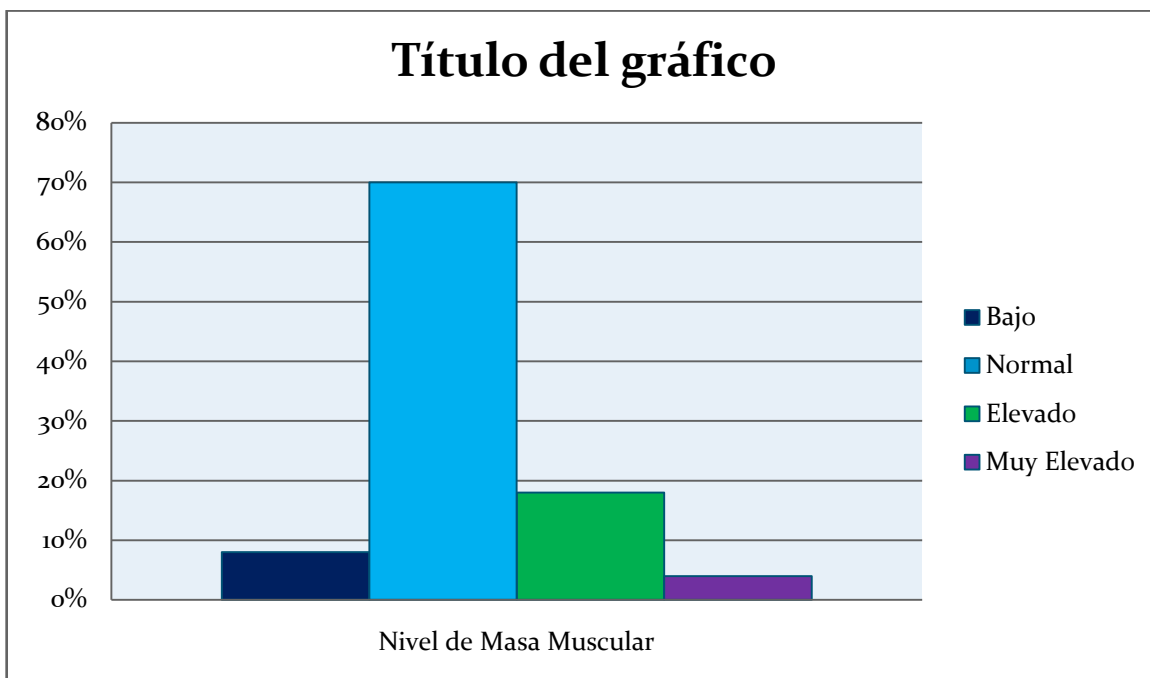
Gráfico N°2: Horarios en los que los participantes realizan crossfit en el Box Vo2max durante los meses de Abril-Junio 2019



6.2 Datos específicos

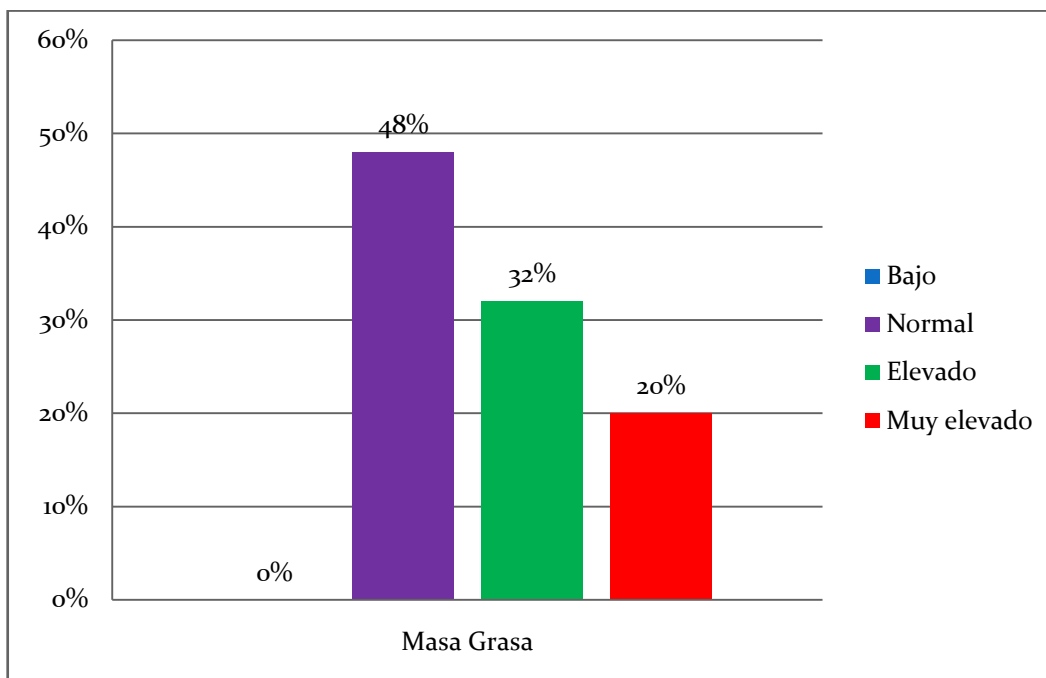
Como se observa en el gráfico N°3 los deportistas que realizan Crossfit presentaron una masa magra baja en el 8% (8), Normal en el 70% (35), Elevado en el 18% (9) y Muy elevado en el 4% (2) del total de 100% (50) participantes. Concluyendo que predomina en ellos una masa magra normal.

Gráfico N°3: Distribución de la Cantidad de Masa magra de los participantes que realizan crossfit en Vo2max durante los meses de Abril-Junio 2019



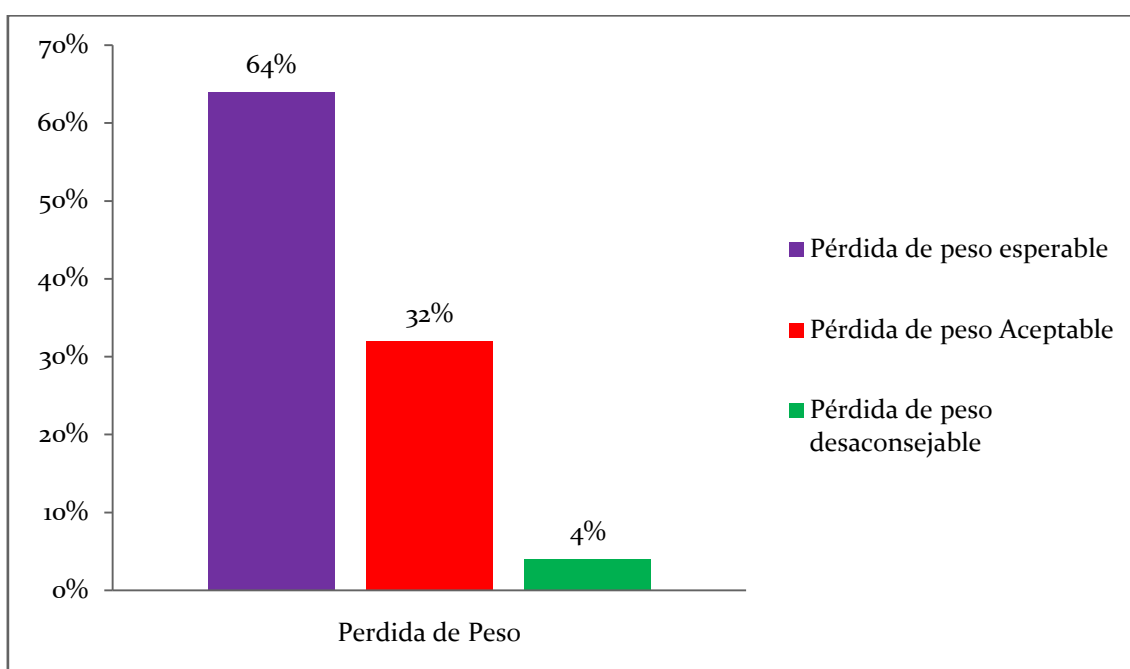
En cuanto a la cantidad de masa grasa los participantes que realizan Crossfit presentaron una ausencia de masa grasa baja, el 48% (24) presento masa grasa normal, el 32% (16) masa grasa elevada y el 20% (10) contenía masa grasa muy elevada. Concluyendo que predomina en ellos una masa grasa Normal. Estos resultados se encuentran representados en el gráfico N°4.

Gráfico N°4: Distribución de la cantidad de la Masa grasa de los participantes que realizan crossfit en el box Vo2max durante los meses de Abril-Junio 2019.



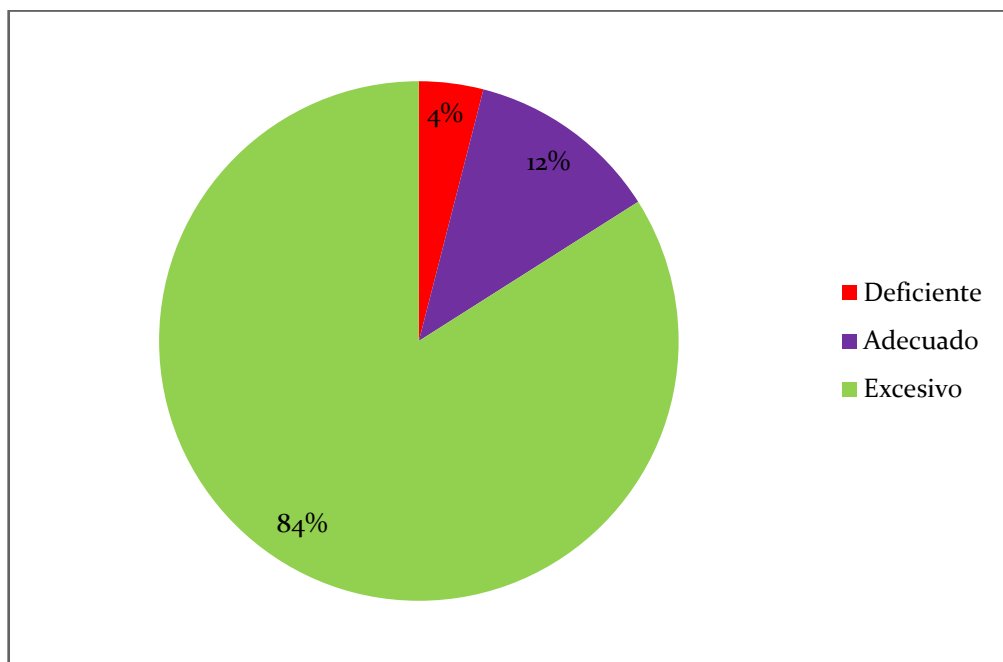
La pérdida de peso sufrida por los participantes durante la actividad física, evidenciando que el 64% (32) tuvo una pérdida de peso esperable, el 32% (16) una pérdida aceptable y el 4% (2) una pérdida desaconsejada, como puede observarse en el gráfico N° 5.

Gráfico N°5: Distribución de la Pérdida de peso durante la actividad física de los participantes que realizan crossfit en el box de Vo2max durante los meses de Abril-Junio 2019



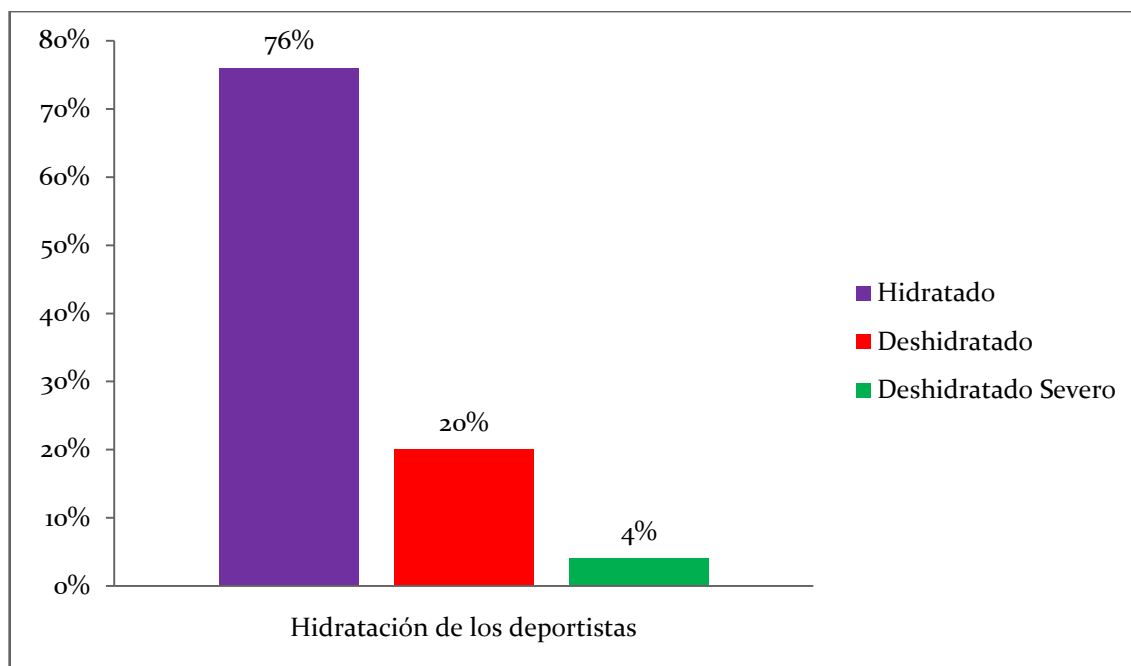
En cuanto al consumo de líquidos durante el día de entrenamiento de los participantes, en el 4% (2) de los participantes fue deficiente, el 12%(6) tuvo un consumo de líquidos adecuado y en el 84% (42) fue excesivo. Predominado el consumo de líquidos excesivo. Como se observa en el gráfico N°6.

Grafico N°6: Distribución del Consumo de líquidos durante el día de entrenamiento en los participantes que realizan crossfit en el Box Vo2max durante los meses de Abril-Junio 2019.



El 76% (38) de los participantes se encontraba hidratados al momento del estudio, el 20%(10) deshidratado y el 4%(2) con una deshidratación severa. Predominando los encuestados hidratados. Estos resultados pueden visualizarse en el gráfico N°7.

Grafico N°7: Distribución del Nivel de Hidratación de los participantes que realizan crossfit en el box de Vo2max durante los meses de Abril-Junio 2019



6.3 Comprobación de hipótesis

Hipótesis N°1

Hi: “Las personas que practican crossfit en San Miguel de Tucumán tienen una masa magra normal”.

Ho: “No hay diferencia significativa de la masa magra en las personas que practican Crossfit en San Miguel de Tucumán.”

| Masa magra | Fo | Fe | fo-fe | (fo-fe) ² | (fo-fe) ² / fe |
|--------------|----|------|-------|----------------------|---------------------------|
| Baja | 4 | 12,5 | -8,5 | 72,2 | 5,8 |
| Normal | 35 | 12,5 | 22,5 | 506,2 | 40,5 |
| Elevada | 9 | 12,5 | -3,5 | 12,2 | 0,98 |
| Muy elevada | 2 | 12,5 | -10,5 | 110,2 | 8,82 |
| Total | 50 | | | | 55,6 |

Fe: $\sum N/C$: 50/4: 12,5

χ^2 obtenido: 55,6

χ^2 teórico: 7,8147

GL (Grado de libertad): (n° de categoría-1) → GL: 4-1= 3

Grado de confianza 95% (0,05)

χ^2 observado es mayor que χ^2 teórico

Se acepta la hipótesis investigación y se rechaza la hipótesis de nulidad.

A partir de los datos obtenidos de las encuestas sobre la masa magra de los participantes se realizó una prueba de chi cuadrado donde se escogió un grado de confianza del 95% y un grado de libertad de 3. Se obtuvo como resultado un chi cuadrado observado fue mayor al chi cuadrado teórico, por lo tanto, se rechaza la hipótesis de nulidad y se acepta la hipótesis de investigación que consigna “Las personas que practican crossfit en San Miguel de Tucumán tienen una masa magra normal”.

Hipótesis N°2

Hi: “Las personas que practican crossfit en San Miguel de Tucumán tienen una masa grasa normal”.

Ho: “No hay diferencia significativa de la masa grasa en las personas que practican Crossfit en San Miguel de Tucumán”.

| Masa Grasa | Fo | Fe | fo-fe | (fo-fe) ² | (fo-fe) ² / fe |
|-------------|----|------|-------|----------------------|---------------------------|
| Bajo | 0 | - | - | - | - |
| Normal | 24 | 16,7 | 7,3 | 53,3 | 3,2 |
| Elevado | 16 | 16,7 | -0,7 | 0,49 | 0 |
| Muy elevado | 10 | 16,7 | -6,7 | 44,9 | 2,7 |
| Total | 50 | | | | 5,9 |

*nota: La categoría bajo fue eliminada para la realización de la comprobación ya que presento un valor de frecuencia obtenida de 0.

Fe: $\sum N/C$: 50/3: 16,7

x²obtenido: 5,90

x²teórico: 5,9915

GL (Grado de libertad): (n° de categoria-1) → GL: 3-1= 2

Grado de confianza 95% (0,05)

χ^2 observado es menor que χ^2 teórico

Se acepta la hipótesis de nulidad y se rechaza la hipótesis de investigación. A partir de los datos obtenidos de las encuestas sobre la masa grasa de los participantes se realizó una prueba de chi cuadrado donde se escogió un grado de confianza del 95% y un grado de libertad de 2. Se obtuvo como resultado un chi cuadrado observado menor al chi cuadrado teórico, por lo tanto, se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la hipótesis de nulidad que consigna que “No hay diferencia significativa de la masa grasa en las personas que practican Crossfit en San Miguel de Tucumán”.

Hipótesis N°3

Hi: “Las personas que practican crossfit en San Miguel de Tucumán presentan una pérdida de peso aceptable”.

Ho: “No hay diferencia significativa en la pérdida de peso durante la práctica de crossfit en San Miguel de Tucumán.”

| Pérdida de peso | Fo | Fe | fo-fe | (fo-fe)² | (fo-fe)² / fe |
|--|-----------|-----------|--------------|----------------------------|---------------------------------|
| Pérdida de peso dentro de esperable | 32 | 16,7 | 15,3 | 234 | 14 |
| Pérdida de peso aceptable | 16 | 16,7 | -0,7 | 0,49 | 0,03 |
| Pérdida de peso desaconsejada | 2 | 16,7 | -14,7 | 216 | 12,9 |
| Total | 50 | | | | 26,96 |

Fe: $\sum N/C$: 50/3: 16,7

x²obtenido: 26,96

x²teórico: 5,9915

GL (Grado de libertad): (n° de categoria-1) → GL: 3-1= 2

Grado de confianza 95% (0,05)

χ^2 observado es mayor que χ^2 teórico

Se acepta la hipótesis investigación alternativa y se rechaza la hipótesis de nulidad.

A partir de los datos obtenidos de las encuestas sobre la pérdida de peso sufrida durante el deporte se realizó una prueba de chi cuadrado donde se escogió un grado de confianza del 95% y un grado de libertad de 2. Se obtuvo como resultado un chi cuadrado observado fue mayor al chi cuadrado teórico, por lo tanto, se rechaza la hipótesis de nulidad y se acepta la hipótesis alternativa que consigna que “Las personas que practican crossfit en San Miguel de Tucumán presentan una pérdida de peso esperable”.

Hipótesis N°4

Hi: “Las personas que practican crossfit en San Miguel de Tucumán tienen un consumo deficiente de líquidos habitualmente.”

Ho: “No hay diferencia significativa en el consumo de líquidos en las personas que practican crossfit en San Miguel de Tucumán”.

| Adecuación | Fo | Fe | fo-fe | (fo-fe) ² | (fo-fe) ² / fe |
|--------------|----|------|-------|----------------------|---------------------------|
| Deficiente | 2 | 16,7 | -14,7 | 216 | 12,9 |
| Adecuado | 6 | 16,7 | -10,7 | 114,5 | 6,8 |
| Excesivo | 42 | 16,7 | 25,3 | 640 | 38,3 |
| Total | 50 | | | | 58 |

Fe: $\sum N/C$: 50/3: 16,7

x²obtenido: 58

x²teórico: 5,9915

GL (Grado de libertad): (n° de categoria-1) → GL: 3-1= 2

Grado de confianza 95% (0,05)

χ^2 observado es mayor que χ^2 teórico

Se acepta la hipótesis investigación alternativa y se rechaza la hipótesis de nulidad.

A partir de los datos obtenidos de las encuestas sobre el consumo de líquidos realizada por los deportistas, se realizó una prueba de chi cuadrado donde se escogió un grado de confianza del 95% y un grado de libertad de 2. Se obtuvo como resultado un chi cuadrado observado fue mayor al chi cuadrado teórico, por lo tanto, se rechaza la hipótesis de nulidad y se acepta la hipótesis alternativa que consigna que “Las personas que practican crossfit en San Miguel de Tucumán presentan un consumo excesivo de líquidos”.

Hipótesis N°5

Hi: “Las personas que practican crossfit en San Miguel de Tucumán se encuentran deshidratados.”.

Ho: “No hay diferencia significativa en nivel de hidratación que presentan las personas que practican Crossfit en San Miguel de Tucumán”.

| Nivel de Hidratación | Fo | Fe | fo-fe | (fo-fe) ² | (fo-fe) ² / fe |
|----------------------|----|------|-------|----------------------|---------------------------|
| Hidratado | 38 | 16,7 | 21,3 | 453,7 | 27,2 |
| Deshidratado | 10 | 16,7 | -6,7 | 44,9 | 2,7 |
| Deshidratado severo | 2 | 16,7 | -14,7 | 216 | 12,9 |
| Total | 50 | | | | 42,8 |

Fe: $\sum N/C$: 50/3: 16,7

x²obtenido:42,8

x²teórico:5,9915

GL (Grado de libertad): (n° de categoria-1) → GL: 3-1= 2

Grado de confianza 95% (0,05)

χ^2 observado es mayor que χ^2 teórico

Se acepta la hipótesis investigación alternativa y se rechaza la hipótesis de nulidad.

A partir de los datos obtenidos de las encuestas sobre el nivel de hidratación de los participantes se realizó una prueba de chi cuadrado donde se escogió un grado de confianza del 95% y un grado de libertad de 2. Se obtuvo como resultado un chi cuadrado observado fue mayor al chi cuadrado teórico, por lo tanto, se rechaza la hipótesis de nulidad y se acepta la hipótesis alternativa que consigna “Las personas que practican crossfit en San Miguel de Tucumán se encuentran hidratados”.



Capítulo 7- Discusión

7. Discusión

El agua es un elemento esencial de la composición corporal de un individuo, representa entre el 50% y el 60% del mismo. Para asegurar un correcto funcionamiento del organismo es necesario mantener un equilibrio entre ganancia y pérdida de fluidos. Dicho nutriente que en condiciones fisiológicas ingresa al organismo exclusivamente a través del aparato digestivo, puede perderse no solo por orina, sino también a través de la materia fecal, de la respiración y del sudor (Onzari Marcia, 2004).

El crossfit no es un programa de fitness especializado, sino un intento deliberado por optimizar la competencia física en cada uno de los diez dominios reconocidos del fitness o condición física relacionada con la salud (resistencia cardiovascular y respiratoria, fuerza, flexibilidad, potencia, velocidad, coordinación, agilidad, equilibrio y precisión) (Glassman, 2002).

La presente investigación buscó conocerla composición corporal, pérdida de peso, consumo de líquidos y nivel de hidratación en individuos que practican Crossfit en San Miguel de Tucumán. Una vez analizada la información se pudo establecer que:

Del total de los participantes encuestados el 36% fueron mujeres y el 64% hombres, cuyas edades oscilaron entre los 20 a 35 años.

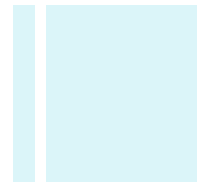
En cuanto a los horarios en lo que los participantes realizan crossfit el 26% eligen la mañana, el 28% la tarde y el 46% la noche.

Al estudiar la composición corporal de los deportistas se evidenció que la masa magra fue baja en el 8%, Normal en el 70%, Elevado en el 18% y Muy elevado en el 4% y la masa grasa Normal en el 48%, Elevado en el 32% y Muy elevado en el 20%, estos resultados pueden compararse con Cabal J. M (2016) donde los resultados evidenciaron que la masa magra fue baja y la masa grasa la mayoría eran bajos.

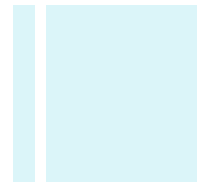
La pérdida de peso sufrida por los participantes durante la actividad física, fue en el 64% una pérdida esperable, en el 32% una pérdida aceptable y el 4% una pérdida desaconsejada. Estos resultados pueden compararse con los encontrados por Cragnulini F. y Fantuzzi G., (2016) donde los ciclistas experimentaron una pérdida de masa corporal superior al 2% durante el evento competitivo; en López, A. M. (2017), la pérdida hídrica durante el entrenamiento de los deportistas fue < 2% del peso del sujeto; Gaillard G. (2015) con porcentajes de pérdida de peso de 0,71% ± 0,19% durante los entrenamientos, y Aguilar D., Correa L. M. B. y Col, (2016), realizaron un trabajo donde evaluaron la pérdida de peso y la tasa de sudoración de jugadoras de fútbol y la pérdida de peso leves que no se asociaron con reducción en el rendimiento.

Al medir el consumo de líquidos durante el día de entrenamiento el 4% presentaba una adecuación deficiente, el 12% adecuado y el 84% fue excesivo, resultados variados se pudieron observar en López, A. M. (2017) donde la ingesta media de agua fue de 1,5 Litros/día, considerada dentro de las recomendaciones para la población de estudio,; en Gaillard G. (2015) la Ingesta de líquidos fue baja mostrando en todas las jugadoras estudiadas deshidratación y en Aguilar D., Correa L. M. B. y Col, (2016), la ingesta de líquidos fue suficiente para compensar las pérdidas producidas por sudor.

En relación al nivel de hidratación de los deportistas, el 76% se encontraban hidratados, el 20% deshidratado y el 4% con una deshidratado severo, no se encontraron similitudes con los resultados de Castro Sepúlveda y colaboradores (2015), donde el grado de deshidratación de los deportistas fue entre moderado y grave durante el reentrenamiento en el 98% de los futbolistas. Por otro lado Cragnulini F. y Fantuzzi G. (2016) evidenciaron que los ciclistas evaluados comenzaron y terminaron la competencia en un estado de deshidratación severa. López, A. M. en Junio de 2017, realizó un estudio del estado de hidratación de jugadores de fútbol no profesionales de 16 a 19 años y el 68-80% de los sujetos comenzaban el entrenamiento en un estado de hipohidratación, mientras que sólo el 23% lo hacían correctamente hidratados.



Por último Gaillard G. (2.015), encontró que las jugadoras se encontraban deshidratación leve durante los partidos.



Capítulo 8- Conclusión



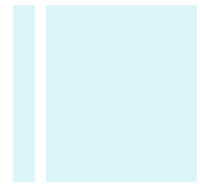
8. Conclusión

El presente estudio permitió observar y analizar a los deportistas que realizan crossfit en San Miguel de Tucumán, podemos determinar que predominó el sexo masculino, además la mayoría realizan la práctica del mismo en el horario nocturno.

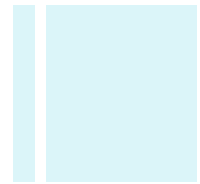
En cuanto a su composición corporal predominó en la muestra una masa magra y masa grasa Normal.

Al medir a los deportistas previo y posterior a su entrenamiento la pérdida de peso fue la esperable, probablemente porque su consumo de líquidos fue excesivo durante su día (según adecuación un consumo promedio de 2 a 3lt/día).

La mayoría de los participantes que asistieron a su práctica el día que se determinó su nivel de hidratación a través de su orina habían consumido hasta el momento 2lt de líquidos (agua entre otros), presentando una hidratación post ejercicio buena (hidratados) según escala de Armstrong.



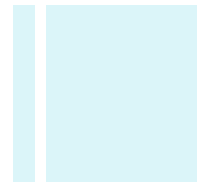
Capítulo 9- Proyecciones



9. Proyecciones

Es importante destacar que aunque se pudo abarcar grandes aspectos sobre el Crossfit es necesario seguir trabajando sobre este deporte y así poder continuar investigando sobre:

- Los tipos de planes alimentarios que circulan en los gimnasios o lugares de entrenamiento.
- Analizar y evaluar el consumo de macro y micronutrientes que realizan diariamente.
- Analizar y evaluar las ayudas ergogénicas presentes en los programas de entrenamientos.
- Identificar el somatotipo y somatocarta presente en el crossfit.
- Realizar educación alimentaria nutricional en los deportistas.
- Realizar un estudio longitudinal para poder determinar la variación en la composición corporal durante 6 meses de entrenamiento.



Capítulo 10- Bibliografía

10. Bibliografía

- Aguilera Daniela, Correa Luna Ma, Genta Carina, & Salamone Rocío. (2016). Evaluación de la pérdida de peso y de la tasa de sudoración de jugadoras de fútbol durante un entrenamiento. Ciudad Autónoma Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- American Dietetic Association; Dietitians of Canada y American College of Sports Medicine;. (2009). Nutrition and athletic performance. *Journal of American Dietetic*, 509-527.
- Armstrong L E. (1998). Urinary indices during dehydration, exercise, and rehydration. *Journal Sport Nutrition*, 345-355.
- Asociación Española de Gastroenterología (AEG), & Sociedad Española de Endocrinología y nutrición (SEEN). (2011). *Consejos de hidratación con bebidas con sales minerales e ingesta recomendada en los procesos de rehidratación y deshidratación leve*. Madrid: Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria.
- Azcona Angeles. (24 de 07 de 2013). *Manuel de Nutrición y Dietetica*. Recuperado el 28 de 04 de 2018, de Manuel de Nutrición y Dietetica: <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/manual-de-nutricion>
- Barbero J, Castagna C, & Granda J. (2006). Deshidratación y reposición hídica en jugadores de fútbol sala: efectos de un programa de intervención sobre la pérdida de líquidos durante la competición. *European Journal of human movement*, 97-110.
- Bellovary Bryanne N. (1 de Abril de 2014). *Northern Michigan University*. Recuperado el 03 de 05 de 2018, de NMU Commons: <https://commons.nmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1014&context=theses>
- Caiza Nuñez W R. (2016). La hidratación en el rendimiento deportivo de los atletas de trail running del club corredores sin fronteras de la ciudad de Ambato. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Canda Alicia S. (2012). *Variables antropométricas de la población deportiva española* (Vol. 60). Madrid, España: Ministerio de educación de cultura y deporte.

- Carabajal Azcona, A. (01 de Septiembre de 2013). *Manual de Nutricion y Dietetica*. Recuperado el 04/06/2018 de 06 de 2018, de eprints: <http://eprints.ucm.es/22755/1/Manual-nutricion-dietetica-CARBAJAL.pdf>
- Castro Sepúlveda Mauricio, Astudillo Sebastián, Álvarez Cristian, Zapata Lamana Rafael, Zbinden Foncea Hermann, Ramírez Campillo Rodrigo, y otros. (2015). Prevalencia de deshidratación en futbolistas profesionales chilenos antes del entrenamiento.
- Cragulini F, & Fantuzzi G. (2016). Efectos de una competición de mountain bike sobre el estado de hidratación en ciclistas amateurs. *Revista Euroamericana de ciencias del deporte*, 179-184.
- Crossfit Level one Certificate Course. (2018). *Guía de entrenamiento del Nivel 1*. Crossfit Journal.
- Evans GH, Shirreffs SM, & Maughan RJ. (2009). Postexercise rehydration in man: the effects of osmolality and carbohydrate content of ingested drinks. *Nutrition*, 905-913.
- Faulkner JA. (1968). Physiology of swimming and diving. *Exercise physiology*, 1-10.
- Fernández Vieitez J A, & Aguilera R R. (2001). Estimación de la masa muscular por diferentes ecuaciones antropométricas en levantadores de pesas de alto nivel. *Archivos de Medicina del Deporte*, 589-591.
- Firman, G. O. (10 de Enero de 2008). *Intermedicina*. Recuperado el 28 de Abril de 2018, de Intermedicina: <http://www.intermedia.com>
- Gaillard Giuliana. (Noviembre de 2015). Evaluación de los conocimientos que determinan la frecuencia y el tipo de bebida con que se hidratan jugadoras de hockey sobre césped de la categoría primera división al realizar actividad física, y su relación con el cambio en la masa corporal observado . Concepción del Uruguay, Uruguay.
- Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, & Sakamoto Y. (2000). Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *72*, 694-701.
- Gil Antuñano Nieves, Bonafonte Luis Franco, Marqueta Monanelles Pedro, Gonzalez Manuz Begoña, & Garcia Villegas Jose. (2008). Composición y pautas para reposición de líquidos. *Archivo de Medicina en del deporte*, 245-258.

- Glassman Greg. (10 de enero de 2018). *Crossfit*. Recuperado el 2018 de 04 de 28, de <https://www.crossfit.com/what-is-crossfit>
- González Badillo JJ, & Gorostiaga Ayestarán E. (1995). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza*. Barcelona: Inde.
- González Gallego J, & Rodríguez Huertas JF. (2010). *Nutrición e la actividad física y deportiva* (Vol. Tomo III). Madrid: Paramericana.
- Hansen AK, Fischer ChP, Plomgaard P, Andersen JL, Saltin B, & Pedersen BK. (2005). Skeletal muscle adaptation: training twice every second day vs. training one daily. *Journal of Applied Physiology*, 93-99.
- Heymsfield S B, Mcmanus C, Smith J, Stevens V, & Nixon D W. (1982). Revised equation for calculating bone free arm muscle area. *Journal Clinic Nutrition*, 636-680.
- Kechijan D. (2011). Optimizing nutrition for performance at altitude: a literature review. *Journal of special operations Medicine: a eer reviewed*, 12-17.
- Laursen PB. (2011). Long distance triathlon: demands, preparation and performance. *Journal of Human sport and exercise*, 6, 231-237.
- López J M. (2005). *Metabolismo hidromineral: agua y electrolitos. Tratado de nutrición*. Madrid: A Gil.
- López JM. (2005). Tratado de Nutrición. En *Metabolismo Hidromineral: Agua y electrolitos*. Madrid, España: A Gill.
- Martín López Alba. (Junio de 2017). Estudio del estado de hidratación de jugadores de fútbol no profesionales de 16 a 19 años. Valladolid, Mexico.
- Ministerio de Salud de la Nacion. (01 de Enero de 2014). *Ministerio de Salud de la Nación*. Recuperado el 28 de Abril de 2018, de Ministerio de Salud de la Nación:
http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000817cnt-2016-04_Guia_Alimentaria_completa_web.pdf
- Murray Raul Sandro. (2014). Inquietudes de la población sobre el consumo de agua, sus diferentes tipos y la hidratación. *actualizacion en nutrición*, 115-125.
- Ode Agustín. (Marzo de 2015). Hábitos alimentarios en hombres fisicoculturistas de entre 25 a 35 años. Ciudad Autonoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina: Universidad abierta interamericana,; Facultad de medicina y ciencias de la salud,;.

- Onzari M. (2014). *Fundamentos de la Nutrición en el deporte*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Rodríguez Martín A, & Rosés Amat F. (2011). Módulo II Especialista en Nutrición Deportiva. Universidad de Cádiz. En *Dietética y nutrición deportiva*. Cádiz.
- Shirreffs SM, & Sawka MN. (2011). Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery. *Revista de deporte y ciencia*, 29, 39-46.
- Ubiratan Da Silveira Fernando. (2006). El efecto de la deshidratación en el rendimiento anaerobico. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 13-21.
- Urdampilleta A, Martínez Sanz J M, Julia Sanchez S, & Álvarez Herms, J. (2013). Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad físico deportiva Motricidad. *European Journal of Human Movement*, 57-76.
- Verdú Verdú Sergio. (2015). Análisis de la eficacia del crossfit como método de entrenamiento para la mejora de la condición física relacionada con la salud. Universidad Miguel Hernandez de Elche. Elche, España.
- Williams MH. (2002). *Para la salud, la condición física y el deporte*. Barcelona: Paidotribo.



Anexos



Notificación

El presente trabajo de Tesis de Licenciatura titulado **Nivel de Hidratación, pérdida de peso, consumo de agua y composición corporal en las personas que practican crossfit en San Miguel de Tucumán**" elaborado por el Sr. Roberto Osvaldo García, estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Ciencias De La Salud de la UNSTA.

El objetivo de este trabajo es:

Determinar el nivel de hidratación, la pérdida de peso, el consumo de agua y la composición corporal de las personas que practican Crossfit.

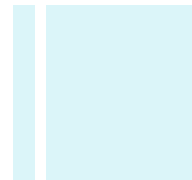
La participación en este trabajo de investigación es estrictamente voluntaria. La información proporcionada será confidencial y no se usará para ningún propósito fuera de este trabajo.

En caso de tener duda al respecto, puede hacer la consulta que sea necesaria para completar su información. En caso de que algunas de las preguntas del cuestionario le resultaran incómodas o inconvenientes tiene el derecho de hacérselo saber al /la Sr/Srta ,ó, directamente negarse a responder.

Desde ya se agradece su participación. Cordialmente.

Firma :.....

Apellido y Nombre del responsable del trabajo de Tesis



ACEPTACION

-----ACEPTO PARTICIPAR VOLUNTARIAMENTE en este Trabajo de Investigación, conducida/o por Roberto Osvaldo García.

He sido informada/o que los fines de este trabajo es:

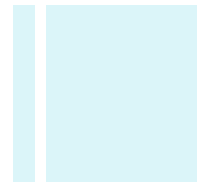
Determinar el nivel de hidratación, la pérdida de peso, el consumo de agua y la composición corporal de las personas que practican Crossfit.

-----Reconozco que la información que Yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y Exclusivo para este trabajo. Se prohíbe utilizarla para cualquier otro propósito. He sido informada/o que puedo hacer preguntas sobre el trabajo en cualquier momento y que puedo no responder a las preguntas que me incomoden. De tener preguntas sobre mi participación en este trabajo, puedo contactar al/la Sr/Srita/Sra _____ en los siguientes Nro telefónicos: _____

Apellido y Nombre del Participante:

Firma: _____

Fecha; _____



San Miguel de Tucumán, Marzo 2019

NOTA DE ACEPTACION

Mediante la presente nota acepto la participación en el trabajo de tesis del alumno Roberto Osvaldo García, UP 342120, Universidad del Norte Santo Tomas de Aquino, poniendo a su disposición el Gimnasio de Crossfit Vo2max, para la realización del trabajo de tesis del mencionado alumno.

Atentamente.-



Universidad del Norte Santo Tomas de Aquino
Facultad Cs de la Salud
Licenciatura en Nutrición

La presente investigación busca determinar “el Nivel de Hidratación, pérdida de peso, consumo de agua y composición corporal en las personas que practican crossfit en San Miguel de Tucumán “. La información que brinda es anónima. Muchas gracias por su colaboración.

Datos personales

Sexo: M F

Edad:

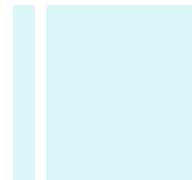
Ocupación:

Practica crossfit: No si

En que horario practica crossfit
mañana tarde noche

¿Si su respuesta es afirmativa, cuantas veces por semana? _____

¿Cuántas horas por semana realizan la actividad? _____



Apartado N°3: Datos antropométricos y de bioimpedancia

Talla (cm):

Pérdida de peso

a) Peso previo al entrenamiento:

b) Peso post entrenamiento:

c) %

Porcentaje de masa grasa:

Porcentaje de masa grasa:

Matriz de datos

| N° encuestado | Sexo | | Practica n crossfit | | Horario | | | Veces en la semana | | | Hs por día |
|---------------|------|---|---------------------|----|---------|---|---|--------------------|-------|-------|------------|
| | M | F | No | SI | M | T | N | 1 a 2 | 3 a 5 | 6 a 7 | |
| 1 | X | | | X | | | X | | | X | 1,5 |
| 2 | | X | | X | x | | | | | X | 2 |
| 3 | X | | | X | | | X | | | X | 2 |
| 4 | X | | | X | | x | | | | X | 2,5 |
| 5 | X | | | X | | x | | | | X | 2,5 |
| 6 | | X | | X | | x | | | | X | 1,5 |
| 7 | | X | | X | | X | | | | X | 1 |
| 8 | | X | | X | | X | | | X | | 1,5 |
| 9 | | X | | X | | X | | | X | | 1,5 |
| 10 | X | | | X | | X | | | X | | 2 |
| 11 | X | | | X | | X | | | X | | 2 |
| 12 | X | | | X | | X | | | X | | 1,5 |
| 13 | X | | | X | | x | | | | X | 1 |
| 14 | X | | | X | | | X | | | X | 1 |
| 15 | X | | | X | | | X | | | X | 1 |
| 16 | | X | | X | x | | | | | X | 1 |
| 17 | | X | | X | | X | | | | X | 1 |
| 18 | X | | | X | | X | | | | X | 1 |
| 19 | | X | | X | | X | | | | X | 1 |
| 20 | X | | | X | | X | | | | X | 1 |
| 21 | X | | | X | | | X | | X | | 1,5 |
| 22 | X | | | X | | | X | | | X | 1 |

"Composición corporal, Pérdida de peso, Consumo de líquidos y Nivel de hidratación en Individuos que practican Crossfit"

| | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|---------------|
| 23 | X | | | X | | | X | | | X | 1 |
| 24 | X | | | X | | | X | | | X | 1 |
| 25 | X | | | X | | | X | | | X | 1 |
| 26 | | X | | X | | | X | | X | | 1,5 |
| 27 | | X | | X | | | X | | | X | 1 |
| 28 | | X | | X | | | X | | | X | 2 |
| 29 | | x | | X | | | X | | X | | 1,5 |
| 30 | X | | | X | | | X | | | X | 1,5 |
| 31 | | X | | X | | | X | | | X | 1 |
| 32 | X | | | X | | | X | | X | | 1,5 |
| 33 | | X | | X | X | | | | X | | 1,5 |
| 34 | X | | | X | X | | | | | X | 2 |
| 35 | X | | | X | X | | | | X | | 1,5 |
| 36 | X | | | X | X | | | | | X | 2 |
| 37 | X | | | X | X | | | | | X | 2 |
| 38 | | X | | X | X | | | | X | | 1.5 |
| 39 | X | | | X | X | | | | X | | 1.5 |
| 40 | | X | | X | X | | | | X | | 1.5 |
| 41 | X | | | X | X | | | | X | | 1.5 |
| 42 | X | | | X | X | | | | X | | 1.5 |
| 43 | X | | | X | | | X | | X | | 1.5 |
| 44 | X | | | X | | | X | | X | | 1.5 |
| 45 | | X | | X | | | X | | X | | 1.5 |
| 46 | X | | | X | | | X | | X | | 1.5 |
| 47 | X | | | X | | | X | | X | | 1.5 |
| 48 | X | | | X | | | X | | X | | 1.5 |
| 49 | X | | | X | | | X | | | X | 1.5 |
| 50 | | X | | X | X | | | | X | | 1.5 |
| | 32 | 18 | 0 | 50 | 13 | 14 | 23 | 0 | 23 | 27 | |
| | 50 | | | | 50 | | | 50 | | | Promedio 1,08 |

| Nº encuestado | Escala de Armstrong | | | Nivel de hidratación | | | Variación de Peso | | % pp | Pérdida de peso | | |
|---------------|---------------------|-----|-----|----------------------|---|-----|-------------------|-------|------|-----------------|-------------|----------|
| | 1-3 | 4-6 | 7-8 | H | D | D S | PI | PF | | PPE (0-1) | PPA (1,1-2) | PPD (>2) |
| 1 | X | | | X | | | 82.8 | 82.7 | 0.12 | X | | |
| 2 | X | | | X | | | 58.6 | 58.1 | 0.85 | X | | |
| 3 | X | | | X | | | 77.3 | 76.7 | 0.77 | X | | |
| 4 | | | x | | | x | 84.8 | 84.2 | 0.70 | | | x |
| 5 | X | | | X | | | 73.1 | 71.8 | 1.78 | | X | |
| 6 | | | | | | | 65.5 | 64.7 | 1.22 | | X | |
| 7 | | X | | | X | | 76.3 | 75.5 | 1.05 | | X | |
| 8 | X | | | X | | | 46.1 | 45.3 | 1.74 | | X | |
| 9 | X | | | X | | | 60.8 | 60 | 1.31 | | X | |
| 10 | X | | | X | | | 89.6 | 88.6 | 0.45 | X | | |
| 11 | X | | | X | | | 70.3 | 69.5 | 1.14 | | X | |
| 12 | X | | | X | | | 73.6 | 73.1 | 0.68 | X | | |
| 13 | X | | | X | | | 69.4 | 68.6 | 1.16 | | X | |
| 14 | | X | | | X | | 104.3 | 103.2 | 1.06 | | X | |

“Composición corporal, Pérdida de peso, Consumo de líquidos y Nivel de hidratación en Individuos que practican Crossfit”

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|---|----|----|---|------|------|------|----|----|---|
| 15 | | X | | | X | | 82.0 | 80.8 | 1.46 | | X | |
| 16 | | X | | | X | | 57.9 | 57.1 | 1.39 | | X | |
| 17 | X | | | X | | | 98.1 | 97.5 | 0.62 | X | | |
| 18 | X | | | X | | | 72.1 | 71.6 | 0.69 | X | | |
| 19 | X | | | X | | | 42.1 | 41.7 | 0.95 | X | | |
| 20 | X | | | X | | | 66 | 65.4 | 0.91 | X | | |
| 21 | X | | | X | | | 55.8 | 55.4 | 0.71 | X | | |
| 22 | X | | | X | | | 67 | 66.3 | 1.05 | | X | |
| 23 | X | | | X | | | 90 | 89.2 | 0.88 | X | | |
| 24 | X | | | X | | | 87.8 | 86.9 | 1.02 | | X | |
| 25 | | X | | | X | | 72.7 | 72.2 | 0.69 | X | | |
| 26 | X | | | X | | | 61 | 60.3 | 1.15 | | X | |
| 27 | X | | | X | | | 59.8 | 59.7 | 0.17 | X | | |
| 28 | | X | | | X | | 63.2 | 62.7 | 0.79 | X | | |
| 29 | X | | | X | | | 56.8 | 56.4 | 0.70 | | | |
| 30 | | X | | | X | | 83.6 | 82.4 | 1.43 | | X | |
| 31 | X | | | X | | | 58 | 57.6 | 0.68 | X | | |
| 32 | X | | | X | | | 80.8 | 80.3 | 0.61 | X | | |
| 33 | X | | | X | | | 66.1 | 65.7 | 0.60 | X | | |
| 34 | X | | | X | | | 89.1 | 88.6 | 0.56 | X | | |
| 35 | X | | | X | | | 73.5 | 72.2 | 1.77 | | X | |
| 36 | X | | | X | | | 76.1 | 75.5 | 0.78 | X | | |
| 37 | | X | | | X | | 72.1 | 71.6 | 0.69 | X | | |
| 38 | X | | | X | | | 55.5 | 54.9 | 1.08 | | X | |
| 39 | X | | | X | | | 74.8 | 74.1 | 0.93 | X | | |
| 40 | X | | | X | | | 61.8 | 61.2 | 0.97 | X | | |
| 41 | X | | | X | | | 76.2 | 75.8 | 0.52 | X | | |
| 42 | | X | | | X | | 70.9 | 70.2 | 0.98 | X | | |
| 43 | X | | | X | | | 75.5 | 75 | 0.66 | X | | |
| 44 | X | | | X | | | 82.3 | 81.9 | 0.49 | X | | |
| 45 | X | | | X | | | 73 | 72.7 | 0.41 | X | | |
| 46 | X | | | X | | | 90.3 | 90 | 0.33 | X | | |
| 47 | X | | | X | | | 68.9 | 68.5 | 0.58 | X | | |
| 48 | X | | | X | | | 72.5 | 72 | 0.69 | X | | |
| 49 | | | x | | | x | 75 | 74.3 | 0.93 | | | x |
| 50 | X | | | x | | | 59 | 58.5 | 0.84 | X | | |
| | 38 | 10 | 2 | 38 | 10 | 2 | | | | 32 | 16 | 2 |
| | 50 | | | | | | | | | 50 | | |

| N° encuestado | Volumen (ml) | % consumo | Adecuación | | |
|---------------|--------------|-----------|------------|---|---|
| | | | D | A | E |
| 1 | 2850 | 114 | | | X |
| 2 | 3000 | 120 | | | X |
| 3 | 4600 | 184 | | | X |
| 4 | 5000 | 200 | | | X |
| 5 | 3500 | 140 | | | X |

“Composición corporal, Pérdida de peso, Consumo de líquidos y Nivel de hidratación en Individuos que practican Crossfit”

| | | | | | |
|----|------|-----|---|---|---|
| 6 | 4500 | 180 | | | X |
| 7 | 3000 | 120 | | | X |
| 8 | 3000 | 120 | | | X |
| 9 | 3100 | 124 | | | X |
| 10 | 5000 | 200 | | | X |
| 11 | 4250 | 170 | | | X |
| 12 | 4000 | 160 | | | X |
| 13 | 3450 | 138 | | | X |
| 14 | 2600 | 104 | | X | |
| 15 | 2750 | 110 | | X | |
| 16 | 2500 | 100 | | X | |
| 17 | 3250 | 130 | | | X |
| 18 | 4250 | 170 | | | X |
| 19 | 3700 | 148 | | | X |
| 20 | 3750 | 150 | | | X |
| 21 | 3000 | 120 | | | X |
| 22 | 4500 | 180 | | | X |
| 23 | 3500 | 140 | | | X |
| 24 | 5000 | 200 | | | X |
| 25 | 2750 | 110 | | X | |
| 26 | 3250 | 130 | | | X |
| 27 | 3250 | 130 | | | X |
| 28 | 2750 | 110 | | X | |
| 29 | 3500 | 140 | | | X |
| 30 | 2850 | 114 | | | X |
| 31 | 3350 | 134 | | | X |
| 32 | 3150 | 126 | | | X |
| 33 | 3750 | 150 | | | X |
| 34 | 4400 | 176 | | | X |
| 35 | 3500 | 140 | | | X |
| 36 | 5000 | 200 | | | X |
| 37 | 2800 | 112 | | | X |
| 38 | 3100 | 124 | | | X |
| 39 | 3000 | 120 | | | X |
| 40 | 3250 | 130 | | | X |
| 41 | 4000 | 160 | | | X |
| 42 | 2000 | 80 | X | | |

“Composición corporal, Pérdida de peso, Consumo de líquidos y Nivel de hidratación en Individuos que practican Crossfit”

| | | | | | |
|----|------|-----|----|---|----|
| 43 | 3750 | 150 | | | X |
| 44 | 3400 | 136 | | | X |
| 45 | 3000 | 120 | | | X |
| 46 | 3500 | 140 | | | X |
| 47 | 3500 | 140 | | | X |
| 48 | 3450 | 138 | | | X |
| 49 | 3700 | 148 | | | X |
| 50 | 2500 | 100 | | X | |
| | | | 2 | 6 | 42 |
| | | | 50 | | |

| Nº encuestado | Sexo | | %MM | Masa Magra | | | | %M G | Masa grasa | | | |
|---------------|------|---|------|------------|---|---|-----|------|------------|---|---|-----|
| | M | F | | B | N | A | M.A | | B | N | A | M.A |
| 1 | X | | 39.3 | | X | | | 19.3 | | X | | |
| 2 | | X | 27.8 | | X | | | 34.7 | | | X | |
| 3 | X | | 39.2 | | X | | | 21.4 | | | X | |
| 4 | X | | 36 | | X | | | 26.2 | | | X | |
| 5 | X | | 39.9 | | | X | | 23 | | | X | |
| 6 | | X | | | | | | | | | | |
| 7 | | X | 27.6 | | X | | | 32.4 | | X | | |
| 8 | | X | 30.2 | | X | | | 25 | | X | | |
| 9 | | X | 29 | | X | | | 32.8 | | X | | |
| 10 | X | | 38.2 | | X | | | 21.3 | | | X | |
| 11 | X | | 38.2 | | X | | | 21.3 | | | X | |
| 12 | X | | 38.4 | | X | | | 24 | | | X | |
| 13 | X | | 43.3 | | X | | | 13.9 | | X | | |
| 14 | X | | 33.5 | | X | | | 28.2 | | | | X |
| 15 | X | | 35.4 | | X | | | 27.7 | | | | X |
| 16 | | X | 30.2 | | X | | | 28.5 | | X | | |
| 17 | | X | 33.9 | | | X | | 40.5 | | | | X |
| 18 | X | | 43.7 | | | X | | 13.5 | | X | | |
| 19 | | X | 25.6 | | X | | | 27.4 | | X | | |
| 20 | X | | 45.0 | | | | X | 11.8 | | X | | |
| 21 | X | | 42.5 | | | X | | 18.1 | | X | | |
| 22 | X | | 44.3 | | | | X | 13 | | X | | |
| 23 | X | | 33.8 | | X | | | 30 | | | | X |
| 24 | X | | 34.4 | | X | | | 29.1 | | | | X |
| 25 | X | | 38.8 | | X | | | 18.5 | | X | | |
| 26 | | X | 25.1 | | X | | | 36.9 | | | X | |
| 27 | | X | 25.9 | | X | | | 35.5 | | | X | |

“Composición corporal, Pérdida de peso, Consumo de líquidos y Nivel de hidratación en Individuos que practican Crossfit”

| | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|------|---|----|---|---|------|----|----|----|----|
| 28 | | X | 26.6 | | X | | | 37.1 | | | X | |
| 29 | | X | 23.6 | X | | | | 40.9 | | | | X |
| 30 | X | | 35.7 | | X | | | 24.9 | | | X | |
| 31 | | X | 23.1 | X | | | | 38.6 | | X | | |
| 32 | X | | 32.4 | X | | | | 30.8 | | | | X |
| 33 | | X | 25 | | X | | | 39 | | X | | |
| 34 | X | | 33.8 | | X | | | 29 | | | | X |
| 35 | X | | 36.5 | | X | | | 25.6 | | | | X |
| 36 | X | | 39.9 | | | X | | 20 | | X | | |
| 37 | X | | 38.9 | | X | | | 25.1 | | | | X |
| 38 | | X | 27.6 | | X | | | 33.5 | | X | | |
| 39 | X | | 32.8 | X | | | | 22.5 | | | X | |
| 40 | | X | 27.8 | | X | | | 34.7 | | | X | |
| 41 | X | | 38.4 | | X | | | 21.3 | | | X | |
| 42 | X | | 39.4 | | | X | | 18.5 | | X | | |
| 43 | x | | 36.2 | | X | | | 21.2 | | x | | |
| 44 | x | | 37.8 | | X | | | 20.4 | | X | | |
| 45 | | x | 28.9 | | X | | | 34.8 | | | X | |
| 46 | x | | 38.2 | | x | X | | 21.9 | | x | | |
| 47 | x | | 40.1 | | | X | | 21.8 | | X | | |
| 48 | X | | 43.7 | | | x | | 18.7 | | x | | |
| 49 | x | | 38.9 | | X | | | 20.5 | | X | | |
| 50 | | x | 28.2 | | x | | | 34.2 | | | X | |
| | | | | 4 | 35 | 9 | 2 | | 0 | 24 | 16 | 10 |
| | | | | | | | | | 50 | | | |