



**UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA ACADÉMICO DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

**EVALUACION DEL APORTE NUTRICIONAL DEL MENU DEL  
SERVICIO DE ALIMENTACION PARA DEPORTISTAS ALBERGADOS  
DEL IPD Y SU RELACION CON SUS REQUERIMIENTOS  
NUTRICIONALES**

**TESIS**

Para optar el título profesional de:  
LICENCIADO EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

**AUTOR**

Sandra Cecilia López Aliaga Pantigoso (0000-0003-4076-2408)

**ASESOR DE TESIS**

Eddy Roberto Segura Paucar (0000-0003-3580-7712)

**Lima, 7 enero del 2019**

Dedicatoria

A mis padres quienes, comprensiva y pacientemente, han esperado y apoyando mi titulación.

## **Agradecimientos**

A Cesar Montes por acompañarme y ayudarme con su tiempo y conocimientos. Al profesor Víctor Agüero por darme las facilidades para la ejecución de este trabajo de investigación. A la Sra. Mónica y el Sr. Pancho, quienes me acogieron en su servicio de alimentación y me dieron las comodidades para realizar las evaluaciones para este trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Página</b>
RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	7
CAPITULO 1. Introducción .....	8
CAPÍTULO 2. Objetivos del estudio .....	11
1. Objetivo Principal .....	11
2. Objetivos específicos .....	11
CAPITULO 3. Materiales y método.....	12
1. Diseño del estudio .....	12
2. Población y contexto .....	12
3. Criterios de elegibilidad.....	12
4. Muestreo y tamaño de muestra .....	12
5. Variables e instrumentos .....	14
6. Procedimiento de recolección de datos .....	15
7. Análisis de datos .....	18
8. Aspectos éticos .....	18
CAPÍTULO 4. Resultados .....	18
CAPÍTULO 5. Discusión .....	26
CAPÍTULO 6. Conclusiones.....	31
CAPÍTULO 7. Recomendaciones .....	32
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	33
ANEXOS .....	36

## INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

<b>Figura 1. Descripción de la población .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 1. Distribución de atletas por disciplina (n=105) .....</b>	<b>13</b>
<b>Tabla 2. Descripción de las variables e instrumentos utilizados.....</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 3. Estimación de necesidad de macronutrientes.....</b>	<b>16</b>
<b>Tabla 4. Distribución de atletas por disciplina que se analizó finalmente (n=30).....</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 5. Características de los atletas que consumieron el menú completo 1, 2 o 3 días (n=30) .....</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 6. Menú de cada día de recolección de datos .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 7. Porcentajes promedios y desviación estándar de los resultados para CALORÍAS requeridas, servidas y consumidas de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30) .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 8. Distribución de la adecuación nutricional para las CALORIAS requeridas, servidas y consumidas de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30).....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 9. Porcentajes promedios y desviación estándar de los resultados para CARBOHIDRATOS requeridos, servidos y consumidos de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30) .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 10. Distribución de la adecuación nutricional para los CARBOHIDRATOS requeridos, servidos y consumidos de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30) .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabla 11. Porcentajes promedios y desviación estándar de los resultados para PROTEINAS requeridas, servidas y consumidas de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30) .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabla 12. Distribución de la adecuación nutricional para las PROTEINAS requeridas, servidas y consumidas de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30).....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 13. Porcentajes promedios y desviación estándar de los resultados para GRASAS requeridas, servidas y consumidas de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30) .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 14. Distribución de la adecuación nutricional para la GRASA requerida, servida y consumida de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30) .....</b>	<b>26</b>

## RESUMEN

**Introducción.** La nutrición es uno de los pilares fundamentales para mejorar el rendimiento de los deportistas.

**Objetivo.** Evaluar el aporte nutricional y medir la ingesta efectiva del desayuno, almuerzo, cena y fraccionamientos que se sirve y consume en el comedor para los deportistas albergados en la Villa Deportiva Nacional (VIDENA), y analizar si cubre los requerimientos energéticos y de macronutrientes de los atletas.

**Materiales y métodos.** Durante una semana del mes de agosto del 2018 se analizó el servicio de alimentación (desayuno, almuerzo, cena y fraccionamientos) para los atletas residentes en la Villa Deportiva Nacional (VIDENA), mediante el método de pesaje directo.

**Resultados.** Los menús servidos de 30 atletas de diversos deportes, cubren en promedio el 81.5% de calorías, 56.8% de carbohidratos, 133.0% de proteínas y 128.5% de las grasas requeridas. Por otro lado, el consumo efectivo de los alimentos servidos alcanza un promedio de 92.3% para calorías, 92.2% para carbohidratos, 93.7% para proteínas y 91.1% para grasas. Sin embargo, el consumo efectivo de estos alimentos cubre el 75% de las calorías requeridas, el 52.2% de los carbohidratos requeridos, el 124.0% de las proteínas requeridas y 117.6% de las grasas requeridas.

**Conclusiones.** El menú servido en el comedor, y su consumo efectivo, no cubre completamente los requerimientos calóricos y de carbohidratos de los atletas, mas sí cubre o excede los requerimientos de proteínas y grasas. Sin embargo, la adecuación al consumo de las calorías y los macronutrientes servidos es óptimo. Los determinantes de este desbalance merecen posterior investigación multidisciplinaria al ser la nutrición finalmente uno de los pilares del rendimiento deportivo.

**Palabras clave:** servicio de alimentación, adecuación nutricional, deportistas.

## ABSTRACT

**Introduction.** Nutrition is one of the fundamental pillars to improve the performance of athletes.

**Objective.** Evaluate the nutritional contribution and measure the effective intake of breakfast, lunch, dinner and snacks that are served and consumed in the dining room for the athletes housed in the Villa Deportiva Nacional (VIDENA), and analyze if it meets the energy and macronutrient requirements of the athletes.

**Material and method.** During a week of August 2018, the food service (breakfast, lunch, dinner and partitioning) for athletes living in the Villa Deportiva Nacional (VIDENA), was analyzed using the direct weighing method.

**Results.** The menus served to 30 athletes from different sports, cover on average 81.5% of calories, 56.8% of carbohydrates, 133.0% of proteins and 128.5% of the fats required. On the other hand, the effective consumption of food reaches an average of 92.3% for calories, 92.2% for carbohydrates, 93.7% for proteins and 91.1% for fats. However, the effective consumption of the food reaches 75% of the required calories, 52.2% of the required carbohydrates, 124.0% of the required proteins and 117.6% of the required fats.

**Conclusions.** The menu served in the dining room, and its effective consumption, does not completely meet the caloric and carbohydrate requirements of the athletes, but it does meet or exceed the protein and fat requirements. However, the adequacy to consumption of calories and macronutrients served is optimal. The determinants of this imbalance deserve further multidisciplinary research as nutrition is ultimately one of the pillars of sports performance.

**Key words:** food service, nutritional adequacy, athletes.

## CAPÍTULO 1. Introducción

Sin lugar a duda, la nutrición es uno de los pilares fundamentales para mejorar el rendimiento de los deportistas. Un buen plan nutricional aporta al atleta energía para entrenar y rendir a nivel de élite, mejores resultados durante los entrenamientos, una mejor recuperación, reducción de riesgo de lesiones y fatiga por exceso de entrenamientos, y confianza en estar bien preparado para afrontar las competencias<sup>1</sup>. Este plan nutricional debe contemplar las necesidades energéticas y de macronutrientes de acuerdo a la composición corporal del atleta, horas de entrenamiento y tipo de deporte que se practique.

Las necesidades energéticas de un deportista están compuestas por diversos factores: necesidades del metabolismo basal y actividad física. La energía que se gasta en uno de estos procesos no está disponible para el otro, de modo que la dieta debe proporcionar energía suficiente para cubrir las necesidades de todas las actividades fisiológicas esenciales. La actividad física (o en el caso de un deportista, la intensidad, duración y frecuencia de las sesiones de entrenamiento y de competición) representará un papel importante en la determinación de los requerimientos energéticos diarios<sup>2</sup>.

Uno de los métodos, para estimar los requerimientos energéticos totales, es el de Harris y Benedict<sup>3</sup>. Este método estima la tasa metabólica basal a través de las variables: edad, peso y talla. Luego, este resultado se multiplica por un factor de actividad<sup>4</sup> (dependiendo del tipo de actividad física) para así determinar el requerimiento energético total de un atleta. Una vez que se determina este valor total expresado en calorías, es preciso determinar cómo se van a distribuir los macronutrientes<sup>5</sup>.

Dentro de los macronutrientes, los carbohidratos<sup>6</sup> son considerados la fuente principal de energía ya que serán utilizados tanto por los músculos como por el cerebro durante los entrenamientos. La recomendación general para deportistas de élite que entrenan más de 2 horas al día puede fluctuar entre 6-12 g/kg/día, dependiendo de la carga de entrenamiento. Las proteínas<sup>7</sup>, por su parte, no tienen la función de dar energía, más sí de formar y reparar tejidos. La recomendación de este macronutriente gira en torno a 1.2 – 1.6g/kg de peso corporal al día. Finalmente, las grasas serán consideradas como



el residual del requerimiento energético total diario después de haber determinado los requerimientos de carbohidratos y proteínas.

Los nutricionistas deportivos cumplen un rol muy importante al monitorear que estos requerimientos se cumplan para cada atleta. Para lograrlo, existen diferentes protocolos para recolectar datos acerca de las prácticas de alimentación de los atletas<sup>8</sup>. Los métodos retrospectivos<sup>9</sup> (por ejemplo, cuestionarios de frecuencia de alimentos, historia dietética, recordatorio de 24 horas) están limitados por los conocimientos y por la memoria del atleta, mientras que los métodos prospectivos<sup>10,11</sup> (por ejemplo, los diarios de alimentación) están limitados por la tendencia a registrar de forma alterada la ingesta habitual. A pesar de estas limitaciones, numerosos estudios toman estos protocolos como herramientas de recolección de datos.

Por ejemplo, un estudio desarrollado por Lindsay B. Baker. et al<sup>12</sup>, observó y analizó la dieta de 29 atletas en el Gatorade Sports Science Institute en el IMG Academies en Bradenton, Florida durante 24 horas para determinar si ésta cumplía con los requerimientos nutricionales alrededor de las comidas del pre, durante y post entrenamiento. Para lograrlo, un equipo de nutricionistas tuvo que observar directamente cada alimento que cada atleta consumiera en el día. Otro estudio desarrollado por Floris Wardenaar. et al<sup>13</sup>, usó el recordatorio de 24 horas online para analizar la dieta de 553 atletas holandeses. Asimismo, otro estudio desarrollado en 72 atletas femeninas de élite de una variedad de deportes<sup>14</sup>, tuvo como objetivo comparar las estrategias para evaluar la adecuación nutricional en la ingesta dietética usando un cuestionario de frecuencia de alimentos.

Sin embargo, existe un método considerado como el “gold standard” para la evaluación de la dieta: el método de pesaje directo<sup>15</sup>, el cual consiste en pesar todos los alimentos consumidos por el atleta. Proporciona una cuantificación más precisa de los alimentos, sin lugar a error, más aún si el pesaje de los alimentos no es realizado por el mismo atleta, sino por una persona dedicada específicamente a esta labor.

Pocos son los estudios que toman este protocolo como herramienta de recolección de datos. Entre ellos, tenemos un estudio publicado en 1987 por Hickson JF, et al.<sup>16</sup> en el que por 3 días consecutivos pesaron lo que cada atleta se servía de desayuno, almuerzo

y cena en un comedor-buffet para deportistas de la Universidad de Texas. Asimismo, el estudio de Garrido G, et al.<sup>17</sup> evalúa la adecuación de 2 configuraciones de menú diferentes en un grupo de futbolistas hispanos adolescentes del club de fútbol del Real Madrid durante 5 días consecutivos utilizando el método de pesaje directo para medir lo que cada atleta se servía.

El equipo de nutricionistas del Instituto Peruano del Deporte (IPD) tiene una gran responsabilidad determinando los requerimientos de cada atleta y haciendo que éstos se cumplan a través de la alimentación brindada por el comedor para los deportistas albergados en la Villa Deportiva Nacional (VIDENA). Sin embargo, hay un engranaje que no viene siendo cubierto por el equipo de nutrición, que es verificar que el comedor cumpla sirviendo la cantidad de energía y macronutrientes recomendados. Por otro lado, es preciso medir si lo que el comedor sirve a cada atleta es efectivamente consumido por éste; ya que, el equipo de nutrición puede realizar mediciones y cálculos de requerimiento, pero no serviría de nada si es que el atleta no consume todo lo que está diseñado para él. Asimismo, el último engranaje que faltaría analizar es, si el consumo efectivo de los alimentos satisface los requerimientos calóricos y de macronutrientes de los atletas.

De esta forma, el presente estudio contribuye a mejorar la calidad y cantidad nutricional de las comidas ofrecidas en el comedor del IPD; a promover una alimentación más acorde a las necesidades de los atletas, y conocer el nivel de adecuación a la dieta por parte de los atletas para así promover mejoras en el servicio nutricional que el IPD ofrece en conjunto con el comedor. También sirve como referencia para futuros estudios que se realicen sobre comedores deportivos en el Perú.

## CAPÍTULO 2. Objetivos del estudio

### 1. Objetivo Principal

Evaluar el aporte nutricional y medir la ingesta efectiva del desayuno, almuerzo, cena y fraccionamientos que se sirve y consume en el comedor para los deportistas albergados de la Villa Deportiva Nacional (VIDENA), y analizar si cubre los requerimientos energéticos y de macronutrientes de los atletas.

### 2. Objetivos específicos

- Determinar los requerimientos totales de energía y macronutrientes de los atletas albergados en la Villa Deportiva Nacional (VIDENA).
- Medir si lo que el comedor sirve en el menú: desayuno, almuerzo, cena y fraccionamientos, cubre los requerimientos de los atletas.
- Medir la adecuación a la dieta a lo largo de todas las comidas del día: desayuno, almuerzo, cena y fraccionamientos.
- Comparar si lo que los atletas consumen en forma efectiva cubre sus requerimientos nutricionales.

## CAPÍTULO 3. Materiales y métodos

### 1. Diseño del estudio

El presente estudio es de tipo observacional (no experimental) y descriptivo, con carácter exploratorio.

### 2. Población y contexto

Durante una semana del mes de agosto del año 2018 se analizó el servicio de alimentación (desayuno, almuerzo, cena y fraccionamientos) para los atletas residentes en la Villa Deportiva Nacional (VIDENA), mediante el método de pesaje directo.

### 3. Criterios de elegibilidad

#### Criterio de inclusión:

- Menú completo por día (desayuno, almuerzo, cena y al menos 1 fraccionamiento) brindado por el comedor de la Villa Deportiva Nacional (VIDENA).

#### Criterio de exclusión:

- Comidas consumidas fuera del comedor de la Villa Deportiva Nacional (VIDENA).

### 4. Muestreo y tamaño de muestra

Un estudio desarrollado por Hickson et al<sup>16</sup>, pesó lo que cada atleta se servía de desayuno, almuerzo y cena en el comedor para deportistas por 3 días consecutivos. Siguiendo el ejemplo de este estudio, nosotros evaluamos el desayuno, almuerzo, cena y fraccionamientos brindados por el comedor de la Villa Deportiva (VIDENA) durante 3 días intercalados de una semana del mes de agosto (lunes, miércoles y viernes) para tener una mayor variabilidad dentro de una semana.

Las comidas brindadas por el comedor incluyen:

- Desayuno: bebida cereal, bebida caliente, 2 sándwich variados
- Almuerzo: entrada, fondo, ensalada fresca, postre y refresco
- Cena: fondo, postre, refresco
- Fraccionamientos: fruta, sándwich, yogurt, leche, cereal

El total de comensales que hacen uso de este servicio es de 105 atletas de las siguientes disciplinas:

**Tabla 1. Distribución inicial de atletas por disciplina (n=105)**

Disciplina	n = 105	%
<b>Judo</b>	33	31.4%
<b>Levantamiento de pesas</b>	20	19.1%
<b>Taekwondo</b>	9	8.5%
<b>Gimnasia</b>	7	6.6%
<b>Atletismo</b>	7	6.6%
<b>Hándbol</b>	7	6.6%
<b>Bádminton</b>	5	4.9%
<b>Lucha</b>	5	4.9%
<b>Ciclismo</b>	5	4.9%
<b>Tiro</b>	3	2.8%
<b>Karate</b>	2	1.9%
<b>Softbol</b>	1	0.9%
<b>ANPP (Asociación Nacional Paralímpica del Perú)</b>	1	0.9%

Todos los deportistas pertenecen a un programa denominado CAR<sup>17</sup> (Centro de Alto Rendimiento) el cual tiene por objetivo la formación íntegra de los jóvenes; tanto, a nivel deportivo como académico. Los requisitos para pertenecer a este programa son:

- Tener entre 10 y 30 años en promedio, salvo excepciones según las características de cada disciplina deportiva.

- Cualquier nivel socioeconómico (NSE).
- Nivel técnico DC (Deportista Calificado - oro, plata o bronce a nivel nacional) o DECAN (Deportista Calificado de Alto Nivel - oro, plata o bronce a nivel internacional defendiendo a una selección nacional).

## 5. Variables e instrumentos

**Tabla 2. Descripción de las variables e instrumentos utilizados**

Variable	Definición	Categoría	Tipo de Variable	Forma de medición
<b>Calorías</b>	Unidad de medida del contenido energético de los alimentos.	No aplica	Cuantitativa	Tablas de composición de alimentos y gramaje
<b>Carbohidratos</b>	Compuesto químico formado por carbono, hidrógeno y oxígeno que proporciona energía.	No aplica	Cuantitativa	Tablas de composición de alimentos y gramaje
<b>Proteínas</b>	Moléculas formadas por cadenas lineales de aminoácidos que conforman tejidos.	No aplica	Cuantitativa	Tablas de composición de alimentos y gramaje
<b>Grasas</b>	Sustancia orgánica, untuosa y generalmente sólida a temperatura ambiente, que se encuentra en el tejido adiposo de animales y vegetales.	No aplica	Cuantitativa	Tablas de composición de alimentos y gramaje
<b>Edad</b>	Edad reportada	No aplica	Cuantitativa	Según registro
<b>Sexo</b>	Diferenciales entre hombres y mujeres	Masculino Femenino	Categorico dicotómico	Según registro
<b>Peso</b>	Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad.	No aplica	Cuantitativa	De acuerdo con el último registro tomado por el departamento de nutrición del IPD
<b>Talla</b>	Estatura de una persona e instrumento para medirla	No aplica	Cuantitativa	De acuerdo con el último registro tomado por el departamento

				de nutrición del IPD
<b>Disciplina</b>	Actividad o ejercicio físico, sujeto a determinadas normas	Judo Lucha Levantamiento de pesas Taekwondo Gimnasia Atletismo Handball Badminton Ciclismo Tiro Softbol Karate ANPP (Asociación Nacional Paralímpica del Perú)	Categoría politómica	Según registro
<b>Requerimiento</b>	Necesidades de los diferentes nutrientes.	No aplica	Cuantitativa	Fórmula de Harris y Bennedict <sup>3</sup> + Factor de actividad física <sup>4</sup>

## 6. Procedimiento de recolección de datos

Primero, se obtuvo el documento de permiso de trabajo del IPD que autorizaba la realización del estudio en su institución (Anexo 2).

Antes de proceder con la explicación para la recolección de datos, es preciso detallar la forma de trabajo que realiza el equipo de nutricionistas del IPD y el comedor para brindar un servicio de alimentación que se ajuste a los requerimientos de los atletas albergados. Primero, el equipo de nutricionistas determina los requerimientos energéticos y de macronutrientes para cada atleta de acuerdo a su edad, peso, talla y factor de actividad física. Luego, el equipo de nutricionistas pasa esta información al comedor detallando el pesaje de cada macronutriente para que el concesionario se ciña a estas recomendaciones. El comedor, por su parte, cuenta con una nutricionista que se encarga de que esto se cumpla.

Se recolectaron los datos de edad, peso y talla de todos los atletas albergados, en el departamento de nutrición del IPD. Estos datos eran los últimos tomados por el departamento de nutrición y fueron introducidos en el formato de “Requerimiento de energía y macronutrientes” (Anexo 3). Para determinar el requerimiento energético total se aplicó la fórmula de Harris y Benedict. Utilizamos esta fórmula porque, es el método más común para calcular el gasto basal de energía con fines clínicos y de investigación. Todas las variables utilizadas en esta ecuación (sexo, edad, peso, talla) tienen una base fisiológica sólida para su uso en la predicción de la Tasa Metabólica Basal, y lo mejor es que se puede aplicar en una amplia gama de edades y tipos de cuerpo<sup>18</sup>. Así, con ésta fórmula, primero se calcula la Tasa Metabólica Basal (TMB)<sup>3</sup> de la siguiente forma:

- Mujeres =  $655 + (9,6 \times \text{Peso en kg}) + (1,8 \times \text{Altura en cm}) - (4,7 \times \text{Edad en años})$
- Hombres =  $66 + (13,7 \times \text{Peso en kg}) + (5 \times \text{Altura en cm}) - (6,8 \times \text{Edad en años})$

Una vez determinada la TMB, el resultado se multiplica por el factor de actividad 1.9<sup>4</sup> para determinar el requerimiento total de energía. Utilizamos este factor porque es el indicado para aquellas personas que realizan ejercicio muy fuerte (dos veces al día, entrenamientos muy duros), tal como se observa en los atletas de los deportes finalmente analizados (Tabla 4).

Luego, para determinar la distribución de macronutrientes se siguió el siguiente criterio<sup>5,6,7</sup>:

**Tabla 3. Estimación de necesidad de macronutrientes**

Carbohidratos	Proteínas	Grasas
6-12g/kg/día	1.2 - 1.6g/kg/día	Diferencia

El pesaje directo se llevó a cabo durante 3 días intercalados de una semana de agosto (lunes, miércoles y viernes) con la ayuda de 4 formatos (Anexos 4, 5, 6 y 7) para pesar el servido y residuo de los desayunos, almuerzos, cenas y fraccionamientos que cada atleta consumía en el comedor. Para la obtención



del peso de todos alimentos que componían cada comida del día, se separaron y pesaron todos los alimentos en el momento del servido (ejemplo: pan, taza de avena, taza de leche, filete de pollo, taza de arroz, etc.). El servido se hacía de forma individual y en orden de llegada. Cada atleta tomaba una bandeja y le ponía su nombre con una etiqueta adhesiva de modo que fuera fácil identificar el residuo de cada uno al finalizar su comida. Algunos ingredientes como los aderezos, aceite, azúcar y salsas eran difíciles de ser separados de las preparaciones, por lo cual se determinó su cantidad mediante el uso de la Tabla de Dosificación de Alimentos para Servicios de Alimentación Colectiva (CENAN)<sup>19</sup> y de la información que se obtenía de los encargados de la preparación del menú diario en el comedor del IPD. Para las preparaciones que se encontraban cocidas se realizó la conversión del alimento cocido a crudo con las Tablas de factores de conversión de peso de alimentos cocidos a crudos elaborados por el Ministerio de Salud del Perú (MINSA)<sup>20</sup>. Finalmente, para calcular el aporte nutricional de cada comida se analizó la composición nutricional de los alimentos en crudo empleando la Tabla peruana de composición de alimentos<sup>21</sup> y la Tabla de composición de alimentos industrializados<sup>22</sup>, para así hallar la cantidad de calorías y macronutrientes.

Para la recolección del residuo de alimentos de cada atleta, hubo una mesa y una persona junto al rack donde se dejaban las bandejas para ser lavadas, después de cada comida. La persona encargada, verificaba si había algún residuo para pesar en cada bandeja y procedía con el pesaje de lo que no se había consumido para introducir la data en los mismos formatos utilizados para el servido (Anexos 4, 5, 6 y 7). Todo esto se hizo con la mínima manipulación posible y con ayuda de las Tablas auxiliares para la formulación y evaluación de regímenes alimentarios<sup>23</sup>.

Para todo el procedimiento descrito, el equipo de nutricionistas contó con el equipo de bioseguridad adecuado: mandil/guarda polvo, mascarilla, guantes de látex sin polvo y toca. Además, se utilizaron 3 balanzas grameras electrónicas para cocina (hasta 5 kg) marca Miray modelo BMR-76, tazas medidoras y platos descartables para la toma de muestra de los distintos alimentos. Asimismo, se

utilizó etiquetas adhesivas para que los comensales etiqueten su bandeja con su nombre completo.

## 7. Análisis de datos

Los datos recolectados fueron ordenados e ingresados en una base de datos al programa MS Excel. Luego fueron exportados y analizados en el programa Stata 14.1 para Windows. Inicialmente realizamos un análisis descriptivo de las variables generales de los deportistas (edad, sexo, peso, talla, requerimiento energético y de macronutrientes) y de las variables nutricionales de los alimentos (energía, carbohidratos, proteínas y grasas). Además, se calculó tres indicadores: a) lo servido por el servicio de alimentación, b) la ingesta efectiva de cada deportista, y c) lo que se cubre de los requerimientos con el consumo efectivo de cada atleta. Para estos análisis usamos promedios y desviaciones estándar. Posteriormente, determinamos la distribución de los promedios de acuerdo a un punto de corte de adecuación "normal", donde  $< 90\%$  se consideraba adecuación deficiente, entre  $90-110\%$  se consideraba adecuación normal, y  $> 110\%$  se consideraba excedente a la adecuación<sup>24</sup>. Este análisis se hizo para las calorías y para cada uno de los macronutrientes. Todos los análisis se realizaron para toda la muestra analizada en forma global (30 deportistas) y además estratificada por subgrupos determinados por el número de días cuyos alimentos pudieron ser analizados (solo 1 día, 2 días o los 3 días del estudio).

## 8. Aspectos éticos

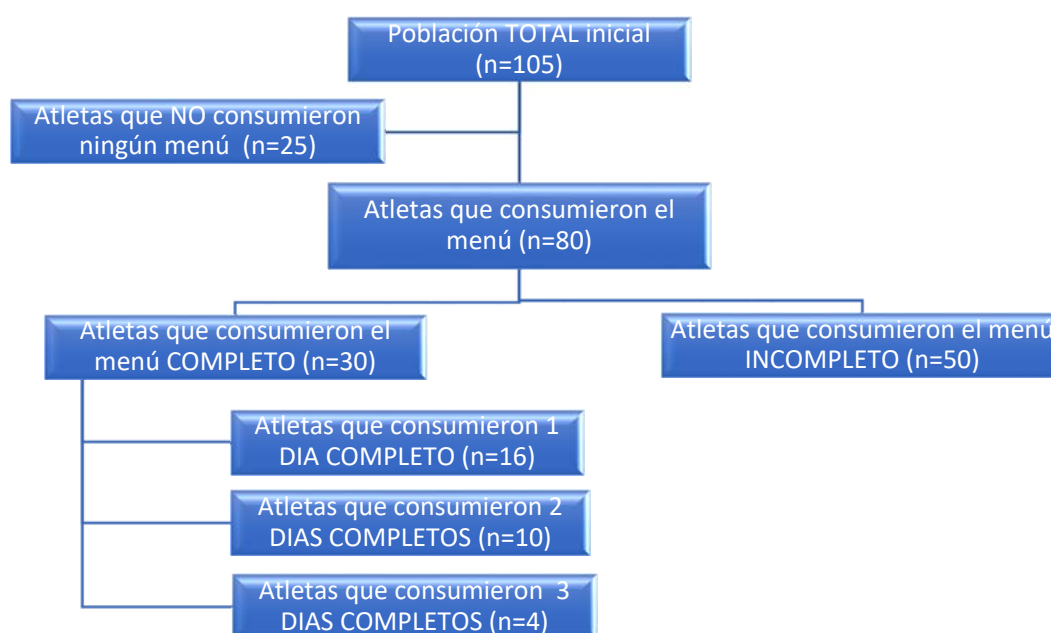
El protocolo de investigación del presente trabajo fue revisado y exonerado por el Comité de Ética de la facultad de Ciencias de la Salud de la UPC (Anexo 1). El objeto de estudio del presente trabajo es el menú ofrecido por el servicio de alimentación de la VIDENA. Sin embargo, se trabajó con información brindada por el departamento de nutrición del IPD, en cuanto a la identificación de los usuarios del comedor, la cual se manejó cuidando la confidencialidad de su información (peso, talla, etc.)

## CAPÍTULO 4. Resultados

### 1. Flujograma de la población de estudio

En la Figura 1 se describe la población inicial con la que se esperaba trabajar y la población final con la que se trabajó. Cabe resaltar que, antes de empezar con la recolección de datos, el departamento de nutrición del IPD nos facilitó la lista de atletas que tenían derecho a consumir sus alimentos en el comedor. Así es como la lista inicial nos indicaba un total de 105 atletas. Sin embargo, una vez terminada la recolección de datos, nos dimos cuenta que hubo 25 atletas que no consumieron el menú ni un día. Por otro lado, de los 80 atletas que sí asistieron al comedor, hubo 50 atletas que consumieron el menú incompleto. De los atletas que sí consumieron el menú completo (n=30), hubo 16 que al menos consumieron 1 día de menú completo; 10 que consumieron 2 días de menú completo y sólo 4 que consumieron los 3 días de menú completo. Es así, como podemos observar que, incluso en un ambiente controlado como es la VIDENA, la asistencia al comedor y el consumo efectivo de todo el menú no es del todo satisfactorio.

**Figura 1. Descripción del número de población inicial y final.**



## 2. Descripción de la población analizada

En la tabla 5, se describe las características de los atletas que sí consumieron el menú completo (n=30) de acuerdo al primer objetivo específico que planteaba determinar los requerimientos totales de energía y macronutrientes de los atletas albergados en la Villa Deportiva Nacional (VIDENA). Los atletas considerados pertenecían a las siguientes disciplinas:

**Tabla 4. Distribución de atletas por disciplina que se analizó finalmente (n=30)**

Disciplina	n = 30	%
Judo	10	33.3
Levantamiento de pesas	6	20.0
Atletismo	5	16.7
Ciclismo	3	10.0
Bádminton	2	6.8
Taekwondo	1	3.3
Gimnasia	1	3.3
Hándbol	1	3.3
Karate	1	3.3

La edad promedio de los atletas fue de 20 años, siendo 14 años la edad más joven y 31 la edad más adulta. Por otro lado, se encontró que 46.7% de la población era femenina y 53.3% era masculina. El peso promedio de los atletas fue de 69.8 Kg y la talla promedio 165.5 cm. El promedio del requerimiento total de energía fue de 3144 Kcal, los cuáles se distribuyeron en 531.5 g de carbohidratos, 97.5 g de proteína y 69.8 g de grasa, en promedio.

**Tabla 5. Características de los atletas que consumieron el menú completo 1, 2 o 3 días (n=30)**

	n	EDAD	PESO (kg)	TALLA (cm)	REQUERIMIENTO (Kcal)	CHO (g)	PROTEÍNA (g)	GRASA (g)
<b>Hombres</b>	16	21 (3.3)	77.5 (15.9)	171.7 (5.4)	3506 (432.4)	597 (81.4)	108.0 (22.4)	76.2 (9.6)
<b>Mujeres</b>	14	19 (4.9)	61.1 (9.5)	159.0 (7.9)	2732 (170.0)	456.8 (33.3)	85.6 (13.3)	62.5 (7.0)
<b>Promedio del total</b>	30	20 (4.1)	69.8 (15.5)	165.5 (9.2)	3144 (513.7)	531.5 (94.8)	97.5 (21.6)	69.8 (10.9)

\*Cifras expresadas en promedios y desviación estándar

### 3. Descripción de las características nutricionales del menú

La tabla 3, describe el menú servido en cada día de la recolección de datos. Así podemos observar que todos los desayunos están constituidos por 1 taza (200 mL) de leche, 1 taza (200 mL) de avena y 2 sándwich variados; el almuerzo siempre se constituye de 1 plato hondo de sopa, 1 plato tendido de fondo, barra de ensalada fresca libre, postre y refresco; la cena, de 1 plato tendido de fondo, barra de ensalada fresca, postre y refresco; mientras que los fraccionamientos varían entre yogurt, leche, fruta, cereal y/o sándwich.

**Tabla 6. Menú de cada día de recolección de datos**

	LUNES	MIÉRCOLES	VIERNES
<b>Desayuno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leche</li> <li>- Avena c/plátano</li> <li>- Pan integral</li> <li>- Pan francés</li> <li>- Palta</li> <li>- Pollo c/apio y mayonesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leche</li> <li>- Avena</li> <li>- Pan integral</li> <li>- Pan francés</li> <li>- Jamón</li> <li>- Filete de pollo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leche</li> <li>- Avena</li> <li>- Pan integral</li> <li>- Pan francés</li> <li>- Jamón</li> <li>- Hamburguesa precocida</li> </ul>
<b>Fraccionamiento 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Yogurt</li> <li>- Cereal</li> <li>- Fruta picada (melón, plátano, papaya)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Yogurt</li> <li>- Cereal</li> <li>- Fruta Picada (melón, plátano, papaya)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Yogurt</li> <li>- Cereal</li> <li>- Fruta picada (melón, plátano, papaya)</li> </ul>
<b>Almuerzo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sopa de trigo c/menudencia</li> <li>- Pollo a la plancha + guiso de verduras + arroz</li> <li>- Ensalada fresca</li> <li>- Mazamorra de membrillo</li> <li>- Refresco de maracuyá</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sopa de res con fideos</li> <li>- Hamburguesa + frejoles + arroz</li> <li>- Ensalada fresca</li> <li>- Mazamorra morada</li> <li>- Chicha morada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustancia a la minuta</li> <li>- Asado + puré de papa + arroz</li> <li>- Ensalada fresca</li> <li>- Compota de manzana</li> <li>- Limonada</li> </ul>
<b>Fraccionamiento 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pan francés</li> <li>- Atún</li> <li>- Fruta entera (manzana o tangelo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leche</li> <li>- Cereal</li> <li>- Fruta picada (melón, plátano, papaya)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pan francés</li> <li>- Huevo revuelto</li> <li>- Fruta entera (plátano o tangelo)</li> </ul>
<b>Cena</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pescado apanado + verduras cocidas + papa + arroz</li> <li>- Ensalada fresca</li> <li>- Gelatina</li> <li>- Manzanilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escabeche de pescado + verduras cocidas + camote + arroz</li> <li>- Ensalada fresca</li> <li>- Gelatina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Filete de pollo + ensalada de papa + verduras cocidas + arroz</li> <li>- Ensalada fresca</li> <li>- Mazamorra de naranja</li> </ul>

		- Refresco de maracuyá	- Agua
<b>Fraccionamiento 3</b>	- Yogurt	- Yogurt	- Tostada - Queso fresco

Las siguientes tablas 7, 9, 11 y 13 muestran los resultados para responder al objetivo principal del presente trabajo, el cual fue evaluar el aporte nutricional y medir la ingesta efectiva del desayuno, almuerzo, cena y fraccionamientos que se sirve y consume en el comedor para los deportistas albergados de la Villa Deportiva Nacional (VIDENA), y analizar si cubre los requerimientos energéticos y de macronutrientes de los atletas.

La tabla 7, contrasta las variables de requerimiento, servido y consumido para las calorías. Se observa que las calorías que los atletas requieren llegan a ser cubiertas por el menú servido en un poco más del 80% en promedio. Sin embargo, se observa que más del 90% de las calorías servidas son consumidas efectivamente por todos los atletas. Finalmente, las calorías consumidas efectivamente no llegan a cubrir los requerimientos en ninguno los grupos de atletas.

**Tabla 7. Porcentajes promedios y desviación estándar de los resultados para CALORÍAS requeridas, servidas y consumidas de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30)**

KCAL	SERVIDO / REQUERIMIENTO	CONSUMIDO / SERVIDO	CONSUMIDO / REQUERIMIENTO
<b>1 día (n=16)</b>	78.5% (14.3)	93.0% (7.3)	72.2% (8.8)
<b>(Min – Max)</b>	(62.0 – 109.6)	(76.8 – 100.0)	(58.4 - 84.1)
<b>2 días (n=10)</b>	75.3% (6.7)	92.9% (5.9)	69.8% (5.3)
<b>(Min – Max)</b>	(61.1 – 83.9)	(78.6 - 97.9)	(59.8 - 79.3)
<b>3 días (n=4)</b>	90.6% (13.3)	91.1% (8.5)	83.0% (18.2)
<b>(Min – Max)</b>	(73.0 - 103.7)	(80.5 – 98.2)	(64.1 - 101.3)
<b>Total (n=30)</b>	81.5% (11.4)	92.3% (7.2)	75.0% (10.8)

\*Los valores mostrados en las celdas se presentan en promedios porcentuales (desviación estándar) (Min = valor mínimo de los promedios porcentuales – Máx = valor máximo de los promedios porcentuales)

La siguiente tabla 8 describe la distribución de la adecuación para calorías requeridas, servidas y consumidas. Tanto para los atletas que consumieron el

menú completo 1, 2 o 3 días, se observa una mayor prevalencia de atletas (83.3%) cuyos requerimientos fueron cubiertos en deficiencia con el menú servido. Por otro lado, se observa que un 70% de los atletas que consumieron sus calorías servidas óptimamente. Finalmente, se observa que 93.3% de atletas cubre en deficiencia sus requerimientos calóricos con el consumo efectivo del menú.

**Tabla 8. Distribución de la adecuación nutricional para las CALORIAS requeridas, servidas y consumidas de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30)**

KCAL	SERVIDO / REQUERIMIENTO			CONSUMO / SERVIDO		CONSUMO / REQUERIMIENTO		
	< 90%	90 - 110%	> 110%	< 90%	90 - 100%	< 90%	90 - 110%	> 110%
<b>1 día (n=16)</b>	13 (81.3%)	3 (18.7%)	0 (0.0%)	4 (25.0%)	12 (75.0%)	16 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
<b>2 días (n=10)</b>	10 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3 (30.0%)	7 (70.0%)	10 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
<b>3 días (n=4)</b>	2 (50.0%)	2 (50.0%)	0 (0.0%)	2 (50.0%)	2 (50.0%)	2 (50.0%)	2 (50.0%)	0 (0.0%)

\*<90%=deficiente; 90-110%=óptimo; >110% = exceso

La tabla 9, contrasta las variables de requerimiento, servido y consumido para los carbohidratos. Se observa que el menú servido cubre en promedio sólo un poco más del 50% del requerimiento de carbohidratos totales. Es el macronutriente que se ve más deficiente en el servido de los alimentos. Sin embargo, se observa que más del 90% de los carbohidratos servidos son consumidos efectivamente. Finalmente, los carbohidratos consumidos efectivamente no llegan a cubrir los requerimientos de ningún atleta.

**Tabla 9. Porcentajes promedios y desviación estándar de los resultados para CARBOHIDRATOS requeridos, servidos y consumidos de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30)**

CHO	SERVIDO / REQUERIMIENTO	CONSUMIDO / SERVIDO	CONSUMIDO / REQUERIMIENTO
<b>1 día (n=16)</b>	54.9% (11.9)	93.1% (6.7)	50.5% (8.2)
<b>(Min – Max)</b>	(44.2 - 86.8)	(78.0 – 100.0)	(40.0 – 67.8)
<b>2 días (n=10)</b>	53.1% (7.3)	93.4% (5.7)	49.3% (5.3)
<b>(Min – Max)</b>	(39.5 – 61.6)	(79.7 – 97.9)	(38.6 – 58.3)
<b>3 días (n=4)</b>	62.5% (12.8)	90.2% (7.5)	56.9% (15.5)
<b>(Min – Max)</b>	(44.9 – 74.4)	(82.8 - 97.3)	(37.2 – 71.3)
<b>Total (n=30)</b>	56.8% (10.7)	92.2% (6.6)	52.2% (9.7)

\*Los valores mostrados en las celdas se presentan en promedios porcentuales (desviación estándar) (Min = valor mínimo de los promedios porcentuales – Máx = valor máximo de los promedios porcentuales)

En la siguiente tabla 10 se puede observar claramente que, para el 100% de los atletas que consumieron 1, 2 o 3 días de menú completo, los carbohidratos servidos no cubren sus requerimientos. Por otro lado, se observa que el 73.3% de los atletas, consumieron en forma óptima los carbohidratos servidos. Finalmente, los carbohidratos consumidos efectivamente cubren <90% de los requerimientos del 100% de los atletas.

**Tabla 10. Distribución de la adecuación nutricional para los CARBOHIDRATOS requeridos, servidos y consumidos de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30)**

CHO	SERVIDO / REQUERIMIENTO			CONSUMIDO / SERVIDO		CONSUMIDO / REQUERIMIENTO		
	< 90%	90 - 110%	> 110%	< 90%	90 - 100%	< 90%	90 - 110%	> 110%
<b>1 día (n=16)</b>	16 (100.0%)	0 (00.0%)	0 (00.0%)	4 (25.0%)	12 (75.0%)	16 (100.0%)	0 (00.0%)	0 (00.0%)
<b>2 días (n=10)</b>	10 (100.0%)	0 (00.0%)	0 (00.0%)	2 (20.0%)	8 (80.0%)	10 (100.0%)	0 (00.0%)	0 (00.0%)
<b>3 días (n=4)</b>	4 (100.0%)	0 (00.0%)	0 (00.0%)	2 (50.0%)	2 (50.0%)	4 (100.0%)	0 (00.0%)	0 (00.0%)

\*<90%=deficiente; 90-110%=óptimo; >110% = exceso

La tabla 11, contrasta las variables de requerimiento, servido y consumido para las proteínas. Se observa que, en promedio todos los atletas recibieron más del 120% de las proteínas que requerían. Asimismo, se observa que, en promedio más del 90% de las proteínas servidas son consumidas efectivamente. Finalmente, las proteínas consumidas efectivamente, cubren en exceso los requerimientos de todos los atletas.

**Tabla 11. Porcentajes promedios y desviación estándar de los resultados para PROTEÍNAS requeridas, servidas y consumidas de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30)**

PROTEÍNA	SERVIDO / REQUERIMIENTO	CONSUMIDO / SERVIDO	CONSUMIDO / REQUERIMIENTO
<b>1 día (n=16)</b>	123.8% (23.1)	94.1% (7.4)	115.6% (18.9)
<b>(Min – Max)</b>	(88.9 – 160.3)	(77.7 – 100.0)	(85.1 – 149.7)
<b>2 días (n=10)</b>	121.1% (18.1)	93.6% (5.5)	113.0% (15.2)
<b>(Min – Max)</b>	(85.9 - 152.4)	(79.8 – 98.1)	(81.8 – 140.1)
<b>3 días (n=4)</b>	154.0% (24.1)	93.5% (8.0)	143.3% (20.2)
<b>(Min – Max)</b>	(120.3 – 177.7)	(81.9 – 98.9)	(114.2 – 158.6)
<b>Total (n=30)</b>	133.0% (21.8)	93.7% (6.9)	124.0% (18.1)

\*Los valores mostrados en las celdas se presentan en promedios porcentuales (desviación estándar) (Min = valor mínimo de los promedios porcentuales – Máx = valor máximo de los promedios porcentuales)



En la siguiente tabla 12 se observa que el menú servido de 73% de atletas, que consumieron 1, 2 o 3 días de menú completo, cubre el requerimiento proteico en exceso. Asimismo, se observa que un 80% de los atletas consumieron las proteínas de forma óptima. Finalmente, se observa que el consumo efectivo de 63.3% de atletas cubre en exceso sus requerimientos proteicos.

**Tabla 12. Distribución de la adecuación nutricional para las PROTEINAS requeridas, servidas y consumidas de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30)**

PROT	SERVIDO / REQUERIMIENTO			CONSUMIDO / SERVIDO		CONSUMIDO / REQUERIMIENTO		
	< 90%	90 - 110%	> 110%	< 90%	90 - 100%	< 90%	90 - 110%	> 110%
<b>1 día (n=16)</b>	1 (6.3%)	5 (31.3%)	10 (62.5%)	4 (25.0%)	12 (75.0%)	1 (6.2%)	6 (37.5%)	9 (56.3%)
<b>2 días (n=10)</b>	1 (10.0%)	1 (10.0%)	8 (80.0%)	1 (10.0%)	9 (90.0%)	1 (10.0%)	3 (30.0%)	6 (60.0%)
<b>3 días (n=4)</b>	0 (00.0%)	0 (00.0%)	4 (100.0%)	1 (25.0%)	3 (75.0%)	0 (00.0%)	0 (00.0%)	4 (100.0%)

\*<90%=deficiente; 90-110%=óptimo; >110% = exceso

La tabla 13, contrasta las variables de requerimiento, servido y consumido para las grasas. Se observa que, en promedio, todos los menús servidos cubren los requerimientos de grasa en más del 110%. Además, se observa que más del 90% de las grasas servidas son consumidas efectivamente. Así, las grasas consumidas efectivamente cubren en forma óptima o en exceso los requerimientos de todos los atletas.

**Tabla 13. Porcentajes promedios y desviación estándar de los resultados para GRASAS requeridas, servidas y consumidas de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30)**

GRASA	SERVIDO / REQUERIMIENTO	CONSUMIDO / SERVIDO	CONSUMIDO / REQUERIMIENTO
<b>1 día (n=16)</b>	127.5% (41.4)	92.2% (8.0)	117.2% (38.9)
<b>(Min – Max)</b>	(81.3 – 212.7)	(78.4-100.0)	(67.2 – 201.3)
<b>2 días (n=10)</b>	111.0% (10.6)	91.0% (6.5)	101.1% (12.7)
<b>(Min – Max)</b>	(97.2 – 128.8)	(76.4 – 98.1)	(84.0 – 119.3)
<b>3 días (n=4)</b>	146.9% (27.2)	90.1% (12.3)	134.6% (40.8)
<b>(Min – Max)</b>	(116.5 - 180.3)	(73.5- 99.7)	(85.6- 179.7)
<b>Total (n=30)</b>	128.5% (26.4)	91.1% (8.9)	117.6% (30.8)

\*Los valores mostrados en las celdas se presentan en promedios porcentuales (desviación estándar) (Min = valor mínimo de los promedios porcentuales – Máx = valor máximo de los promedios porcentuales)

En la siguiente tabla 14 se observa una mayor distribución de atletas (56.7%), que consumieron 1, 2 o 3 días de menú completo, cuyo requerimiento de grasa fue cubierto en exceso. Asimismo, se observa una mayor distribución de atletas (60%) que consumieron las grasas servidas en forma óptima. Finalmente, se observa que el consumo efectivo de grasa cubre los requerimientos de los atletas en forma dispersa: 26.7 % de atletas en deficiencia, 26.7% de atletas en forma óptima y 46.6% en exceso.

**Tabla 14. Distribución de la adecuación nutricional para la GRASA requerida, servida y consumida de los menús completos consumidos 1, 2 o 3 días (n=30)**

GRASA	SERVIDO / REQUERIMIENTO			CONSUMIDO / SERVIDO		CONSUMIDO / REQUERIMIENTO		
	< 90%	90 - 110%	> 110%	< 90%	90 - 100%	< 90%	90 - 110%	> 110%
<b>1 día (n=16)</b>	4 (25.0%)	4 (25.0%)	8 (50.0%)	5 (31.3%)	11 (68.7%)	5 (31.3%)	4 (25.0%)	7 (43.7%)
<b>2 días (n=10)</b>	0 (00.%)	5 (50.0%)	5 (50.0%)	5 (50.0%)	5 (50.0%)	2 (20.0%)	4 (40.0%)	4 (40.0%)
<b>3 días (n=4)</b>	0 (00.0%)	0 (00.0%)	4 (100.0%)	2 (50.0%)	2 (50.0%)	1 (25.0%)	0 (00.0%)	3 (75.0%)

\*<90%=deficiente; 90-110%=óptimo; >110% = exceso

## CAPÍTULO 5. Discusión

En el presente trabajo realizado en el comedor de la Villa Deportiva Nacional (VIDENA) encontramos los siguientes hallazgos.

Primero, se observa un gran nivel de inasistencia al comedor. De los 105 atletas con los que se esperaba trabajar en cada día de recolección de datos, 25 atletas no asistieron al comedor ni un solo día; 80 asistieron durante los 3 días de medición, pero sólo se pudo trabajar con 30 atletas que asistieron efectivamente a consumir el “menú completo” de acuerdo a nuestro criterio de inclusión (3 comidas principales y al menos 1 fraccionamiento). Las razones por las cuales hubo 25 atletas ausentes son diversas: algunos se encontraban de vacaciones, otros de viaje por competencia, y quizás algunos no asistieron al comedor por tener otra alternativa. De los 50 atletas que asistieron al comedor de forma incompleta, creemos que se puede deber a que hay algunos entrenamientos que interfieren con las comidas; en otros casos, a que los atletas no guardan la disciplina necesaria para respetar sus horarios y comidas establecidas. Así, aun considerando los 30 atletas con los que se trabajó, debemos mencionar que el nivel de inasistencia sigue siendo elevado, ya que sólo 4 atletas asistieron y consumieron el menú completo los 3 días de recolección de datos. Este hallazgo es importante, pues denota un gran incumplimiento del menú establecido para cada atleta, lo cual puede perjudicar sus entrenamientos y rendimiento.

Segundo, se observa que en el servido de alimentos existen deficiencias de calorías y de carbohidratos, y que, por el contrario, las proteínas y grasas se ven cubiertas óptimamente o en exceso. En promedio, el servido de las calorías alcanza un poco más del 70% y de carbohidratos un poco más del 50%. Con lo cual podemos deducir que, para alcanzar el requerimiento de calorías en el servido, éstas deben provenir exclusivamente de los carbohidratos. Las razones para que no se haya logrado cubrir el requerimiento energético y de carbohidratos, se pueden deber a que el comedor no está sirviendo la porción de carbohidratos correspondiente y/o a que el atleta pide expresamente que no

se le sirva los ingredientes ricos en carbohidratos. De hecho, fue una observación durante la medición, sin embargo, no fue cuantificado. Sugerimos que futuros estudios puedan tomar en cuenta este factor para la recolección de datos.

Los resultados presentados, guardan relación con los resultados observados en el estudio realizado por Clark M. et al<sup>25</sup>, en el que miembros de un equipo de fútbol femenino de la División I de la NCAA de una universidad al suroeste de Estado Unidos completaron registros de dieta de 3 días, dando como resultado que la ingesta de carbohidratos no cumplía con las recomendaciones mínimas para promover la reposición de glucógeno (7-10g/kg), mientras que las ingestas de proteínas y grasas superaban las recomendaciones mínimas. Asimismo, el estudio publicado por Heany S. et al<sup>26</sup> en el 2010, evidencia un resultado similar. En su estudio la ingesta dietética se evaluó mediante un cuestionario de frecuencia de alimentos en 72 atletas de élite de Australia de una variedad de deportes. Se observó en los resultados que, la ingesta media de proteínas alcanzaba 1.6g/kg/día, lo cual es consistente con la recomendación proteica para deportistas (1.2- 1.6g/kg/día); mientras que la ingesta media de carbohidratos era de 4.5g/kg/día, lo cual está por debajo de las recomendaciones nutricionales para deportistas (6-12g/kg/día). De igual forma, un estudio<sup>27</sup> realizado en Australia durante una semana de entrenamiento de pre temporada del 2017, evaluó la ingesta dietética de 46 futbolistas profesionales bajo el método de diario de alimentos. Así, se observó que ningún atleta alcanzaba a cubrir sus requerimientos calóricos y de carbohidratos.

Tercero. En promedio, el nivel de adecuación al servido del menú supera el 90% a nivel calórico y de macronutrientes. La mayoría de atletas come casi todo lo que se les sirve, es decir, hay muy poco residuo de alimentos. Esto sugiere que hay un buen nivel de apetito y que hay un buen nivel de aceptabilidad del menú ofrecido en el comedor.

Cuarto. El consumo efectivo de los alimentos, alcanza una adecuación óptima o en exceso para proteínas y grasas. Sin embargo, se observa un déficit calórico y de carbohidratos en el menú consumido de los 30 atletas. Este hallazgo es consistente con un estudio realizado en el 2013 en 10 jugadores masculinos de

un club profesional de la Premier League inglesa<sup>28</sup>, en el que por 7 días se realizó un diario de alimentos con pesaje autoinformado y un recordatorio de 24 horas, a partir del cual se observó que la ingesta diaria media de energía de los adolescentes profesionales de la academia de fútbol, era inferior a la energía gastada durante una semana competitiva. De igual forma, este estudio coincide con un estudio realizado en atletas de diversos deportes de Grecia<sup>29</sup>, en el que se comparó la energía gastada y la energía consumida a través del método de pesaje directo de alimentos por 7 días, observando que el gasto de energía calculado fue mayor a la ingesta de energía para la mayoría de las atletas. Asimismo, coincide con un estudio realizado por Iglesias Gutierrez E. et al<sup>30</sup>, en el que se midió la ingesta de 33 atletas de la primera división de fútbol de España entre 14-16 años utilizando el método de pesaje directo de los alimentos, observando que la ingesta de proteínas alcanzaba un 16% de la ingesta de energía (1.9 g/kg/día) superando las recomendaciones diarias para este macronutriente; lípidos alcanzaban un 38% siendo superior a las recomendaciones diarias; mientras que los carbohidratos alcanzaban un 45%, siendo inferiores a las recomendaciones diarias. En contraste a estos resultados, un estudio realizado en 10 fondistas etíopes<sup>31</sup>, midió la ingesta dietética utilizando el método de pesaje directo de los alimentos durante 7 días de entrenamiento intenso previos a una competencia, a partir de los cuales se observó que la dieta cumplía con las recomendaciones nutricionales energéticas, de carbohidratos ( $9.7 \pm 0.9$  g/kg/día) y de proteínas ( $1.8 \pm 0.2$  g/kg/día).

Algunas limitaciones que encontramos en la ejecución del presente trabajo fueron, no poder considerar aquellos alimentos que podrían haber sido consumidos por los atletas fuera de la villa deportiva; los cuales podrían ser medidos bajo la modalidad sugerida ('Snap-n-Send') por el estudio de Costello N, et al.<sup>32</sup> en el que los atletas enviaban fotos de las comidas que consumían fuera del ambiente controlado. Otra limitación fue, no haber podido medir los alimentos que los atletas pedían expresamente que no se les sirviera. Por otro lado, la medición de la semana completa, podría habernos dado más variabilidad y confianza en los resultados. Finalmente, el pesaje directo, como método de

recolección de datos, es un método poco reportado en la literatura científica (probablemente por demandar más control, tiempo y colaboradores), lo cual limita el poder comparar el presente trabajo con otros trabajos realizados anteriormente.

En resumen, podemos observar un nivel de inasistencia al comedor de casi 75% de la población. Asimismo, observamos que los atletas que sí asisten al comedor, lo hacen de forma incompleta. Este patrón de asistencia al comedor, podría perjudicar el rendimiento del deportista albergado en la Villa Deportiva Nacional. Por otro lado, el servido del menú presenta deficiencias calóricas provenientes de los carbohidratos; mientras que las proteínas y grasas se ven cubiertas con normalidad o en exceso. Sin embargo, de todo lo servido, los atletas consumen un poco más del 90%, es decir, se observa muy poco residuo de alimentos. Finalmente, podemos decir que este consumo efectivo de alimentos no alcanza a cubrir los requerimientos energéticos ni de carbohidratos, más si (y en algunos casos en exceso) de proteínas y grasas.

## CAPÍTULO 6. Conclusiones

- El compromiso de los atletas con la alimentación ofrecida por el servicio de alimentación de la VIDENA, es aún deficiente, ya que un poco más del 75% de la población albergada no asiste o asiste de forma aleatoria a consumir sus alimentos durante el día.
- Al momento de diseñar el menú y servir los alimentos en el comedor de la VIDENA, se están cometiendo errores que generan que el menú no cubra en promedio los requerimientos de calorías y de carbohidratos de los atletas en un 18.5% y un 43.2%, respectivamente; y que se exceda en promedio los requerimientos de proteínas y grasas en un 33% y un 28.5%, respectivamente.
- Se observa un buen nivel de apetito y aceptabilidad al menú ofrecido, pues los atletas consumen en promedio más del 90% de lo que se les sirve.
- Por más de que los atletas consuman todo el menú servido, el consumo efectivo de los alimentos, no cubre en promedio el 25% de las calorías y el 47.82% de carbohidratos; sin embargo, cubre en exceso las proteínas en un 24% y grasas en un 17.6%.

## CAPÍTULO 7. Recomendaciones

- Con respecto al ausentismo al comedor, se sugiere un protocolo de seguimiento a los atletas, así como campañas de concientización respecto a la importancia del consumo del menú que se ofrece en la VIDENA para su rendimiento.
- Respecto al momento de servido de los alimentos, se sugiere que el servicio de alimentación en conjunto con el departamento de nutrición del IPD, puedan crear un método de estandarización de porciones, para ceñirse a los requerimientos de cada atleta de la forma más personalizada posible.
- Sugerimos que futuros estudios puedan tomar en cuenta los alimentos que se consumen fuera del comedor, y la elección de alimentos en el momento del servido, para medir con más precisión las calorías y macronutrientes.
- Respecto al consumo de los alimentos, sugerimos que se fomente y se monitorice el consumo completo. Se observa un buen nivel de consumo en este estudio, lo ideal sería no bajar la guardia en este aspecto.
- Respecto al desbalance de energía y macronutrientes en el menú, sugerimos investigar los motivos para que esto ocurra, para así equilibrar el menú de cada atleta. Ya que, la falta de energía y carbohidratos afectan directamente el óptimo rendimiento de los deportistas.
- Sería recomendable que, futuros estudios, consideren más de 3 días de recolección de datos para contar con una mayor variabilidad.
- Sugerimos que futuros estudios, tengan en cuenta un trabajo multidisciplinario, pues si bien la nutrición es uno de los pilares del rendimiento deportivo, no es el único para conseguir óptimos resultados.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Maughan R, Burke L. Nutrición para deportistas. Comité Olímpico Internacional - Conferencia Internacional de Consenso sobre Nutrición Deportiva 2012
2. Loucks AB, Kiens B, Wright HH. Energy availability in athletes. *J Sports Sci.* 2011;29 Suppl 1:S7-15.
3. Harris JA, & Benedict FG. A Biometric Study of Basal Metabolism in Man. Washington, DC: Carnegie Institution, 1919.
4. McArdle ED, Katch FI, Katch VL. Exercise Physiology (5th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott, Williams and Wilkins 2012
5. Mataix Verdú J. Nutrición y alimentación humana. Editorial Océano. Impreso en España - 2005.
6. Burke LM, Hawley JA, Wong SH, Jeukendrup AE. Carbohydrates for training and competition. *J Sports Sci.* 2011;29 Suppl 1:S17-27.
7. Phillips SM, Van Loon LJ. Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. *J Sports Sci.* 2011;29 Suppl 1:S29-38.
8. Burke LM. Métodos de evaluación de la dieta para el atleta: pros y contras de diferentes métodos. *Sports Science Exchange* 2015; Vol. 28, No. 150, 1-6
9. Braakhuis AJ, Meredith K, Cox GR, Hopkins WG, Burke LM. Variability in estimation of self-reported dietary intake data from elite athletes resulting from coding by different sports dietitians. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2003 Jun; 13(2):152-65.
10. Poslusna K, Ruprich J, de Vries JH, Jakubikova M, van't Veer P. Misreporting of energy and micronutrient intake estimated by food records and 24 hour recalls, control and adjustment methods in practice. *Br J Nutr.* 2009 Jul;101 Suppl 2:S73-85.
11. Schoeller DA. Limitations in the assessment of dietary energy intake by self-report. *Metabolism.* 1995 Feb;44(2 Suppl 2):18-22.
12. Baker LB, Heaton LE, Nuccio RP, Stein KW. Dietitian-Observed Macronutrient Intakes of Young Skill and Team-Sport Athletes: Adequacy of Pre, During, and Post-exercise Nutrition. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2014; 24, 166 -176.
13. Wardenaar F, Brinkmans N, Ceelen I, Van Rooij B, Mensink M, Witkamp R, De Vries J. Macronutrient Intakes in 553 Dutch Elite and Sub-Elite Endurance, Team, and Strength Athletes: Does Intake Differ between Sport Disciplines? *Nutrients.* 2017 Feb 10;9(2).
14. Heaney S, O'Connor H, Gifford J, Naughton G. Comparison of strategies for assessing nutritional adequacy in elite female athletes' dietary intake. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2010 Jun;20(3):245-56.
15. Ortega RM, Pérez-Rodrigo C, López-Sobaler AM. Dietary assessment methods: dietary records. *Nutr Hosp.* 2015;31(Supl. 3):38-45

16. Hickson JF, Wolinsky I, Pivarnik JM, Neuman EA, Itak JF, Stockton JE. Nutritional profile of football athletes eating from a training table. Pergamon Journals 1987; Vol. 7, pp. 27-34
17. IPD. Programa Centro de Alto Rendimiento – CAR. Visto en: <http://www.ipd.gob.pe/programa-centro-de-alto-rendimiento-car>
18. Frankenfield DC, Muth ER, Rowe WA. The Harris-Benedict studies of human basal metabolism: history and limitations. J Am Diet Assoc. 1998 Apr;98(4):439-45.
19. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) [página en Internet]. Tabla de dosificación de alimentos para servicios de alimentación colectiva. Lima: Instituto Nacional de Salud; 2005. [Citado 20 de noviembre de 2016]. Disponible en: [http://www.bvs.ins.gob.pe/insprint/cenan/tabla\\_dosificacion\\_alimentos\\_servicios\\_alimentacion\\_col.pdf](http://www.bvs.ins.gob.pe/insprint/cenan/tabla_dosificacion_alimentos_servicios_alimentacion_col.pdf)
20. Domínguez C, Avilés D, Satalaya A. Tablas Auxiliares para la Formulación y Evaluación de Regímenes Alimentarios, II Tabla de factores de conversión de peso de alimentos cocidos a crudos. 1a ed. Lima: MINSa, INS; 2014.
21. Reyes M, Gómez-Sánchez I, Espinoza C, Bravo F, Ganoza L. Tablas peruanas de composición de alimentos. 8va ed. Lima: MINSa, INS; 2009.
22. Bejarano E, Bravo M, Huamán M, Huapaya C, Amalia N, Rojas E. Tabla de Composición de Alimentos Industrializados. 1a ed. Lima: MINSa, INS; 1993.
23. Domínguez C, Avilés D, Satalaya A. Tablas Auxiliares para la Formulación y Evaluación de Regímenes Alimentarios, I Tabla de valor nutricional de alimentos según unidad de consumo y porcentaje de parte comestible. 1a ed. Lima: MINSa, INS; 2014.
24. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO. Manejo de proyectos de alimentación y nutrición en comunidades – Guía didáctica. Roma 1995.
25. Clark M, Reed DB, Crouse SF, Armstrong RB. Pre- and post-season dietary intake, body composition, and performance indices of NCAA division I female soccer players. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2003 Sep;13(3):303-19
26. Heaney S, O'Connor H, Gifford J, Naughton G. Comparison of strategies for assessing nutritional adequacy in elite female athletes' dietary intake. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2010 Jun;20(3):245-56
27. Jenner SL, Trakman G, Coutts A, Kempton T, Ryan S, Forsyth A, Belski R. Dietary intake of professional Australian football athletes surrounding body composition assessment. J Int Soc Sports Nutr. 2018 Sep 14;15(1):43.
28. Briggs MA, Cockburn E, Rumbold PL, Rae G, Stevenson EJ, Russell M. Assessment of Energy Intake and Energy Expenditure of Male Adolescent

- Academy-Level Soccer players during a Competitive Week. *Nutrients*. 2015 Oct 2;7(10):8392-401.
29. Hassapidou MN, Manstrantoni A. Dietary intakes of elite female athletes in Greece. *J Hum Nutr Diet*. 2001 Oct;14(5):391-6.
  30. Iglesias-Gutiérrez E, García-Rovés PM, Rodríguez C, Braga S, García-Zapico P, Patterson AM. Food habits and nutritional status assessment of adolescent soccer players. A necessary and accurate approach. *Can J Appl Physiol*. 2005 Feb;30(1):18-32.
  31. Beis LY, Willkomm L, Ross R, Bekele Z, Wolde B, Fudge B, Pitsiladis YP. Food and macronutrient intake of elite Ethiopian distance runners. *J Int Soc Sports Nutr*. 2011 May 19;8:7.
  32. Costello N, Deighton K, Dyson J, Mckenna J, Jones B. Snap-N-Send: A valid and reliable method for assessing the energy intake of elite adolescent athletes. *Eur J Sport Sci*. 2017 Sep;17(8):1044-1055.

# ANEXOS

## Anexo 1. Carta de exoneración de revisión del protocolo por parte del Comité de Ética de la UPC

HCS/080 08-18

Chorrillos, 17 de Agosto de 2018

Alumna  
**López Allaga Sandra**  
Alumna de la Carrera de Nutrición y Dietética  
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas  
Presente.-

**PID47-18: Evaluación del aporte nutricional del menú del servicio de alimentación para deportistas albergados del IPD y su relación con sus requerimientos nutricionales.**

Estimado(a) investigador(a):

Hemos recibido el protocolo de investigación, y los documentos de soporte, los cuales han sido revisados en detalle. Luego de esta revisión, se concluye que esta investigación queda **EXONERADA (EXENTA) DE REVISIÓN** adicional por parte del Comité de Ética e Investigación (CEI) de la Facultad de Ciencias de la Salud y pueden proceder con su ejecución. La determinación de esta categorización se basa en lo establecido en el reglamento del Comité.

Los Investigadores deben de informar al Comité sobre cualquier cambio en el protocolo posterior a este dictamen. Del mismo modo, de forma anual y desde esta fecha, los Investigadores deben enviar un breve informe de avances al Comité y un breve informe final al momento del cierre definitivo del estudio. Del mismo modo, ante la aparición de cualquier evento o efecto –previsible o no- que comprometa la integridad y bienestar de las unidades de estudio, los investigadores o a su equipo de investigación durante el curso de la implementación, estos deben de ser también informados inmediatamente a este comité. El comité se reserva el derecho de supervisar de manera inopinada la progresión de la investigación en cualquier momento y bajo cualquier modalidad. Nos permitimos recordar a los investigadores que la ejecución de un proyecto de investigación que contemple aspectos no meritorios de la categorización de "exenta de revisión" es una grave falta la cual puede ser sancionada con el cierre definitivo del estudio e imposibilidad de utilizar cualquier dato recolectado o generado en el mismo.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,



Dr. Rodrigo Coruña Herz  
Presidente del Comité de Ética  
Facultad de Ciencias de la Salud



UPC

Universidad Peruana de  
Ciencias Aplicadas


Av. Antonio  
San Martín Sur 1013  
Chorrillos

Lima 5 - Perú  
T 51 1 373 3333

[www.upc.edu.pe](http://www.upc.edu.pe)

contacto@upc.edu.pe

**Anexo 2. Carta de consentimiento del IPD para la realización del presente trabajo en el comedor de la VIDENA.**

	<b>PERÚ</b>	Ministerio de Educación	Instituto Peruano del Deporte
---	-------------	-------------------------	-------------------------------

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

Lima, 08 de agosto de 2018


Señora  
**SANDRA LOPEZ ALIAGA PATIGOSO**  
Presente.-

**Asunto: Solicitud trabajo de investigación de nutrición**  
**Referencia: Expediente N° 0017097-2018**


Me dirijo a Usted, en atención al documento de la referencia mediante el cual, solicitó se le otorgue las facilidades para desarrollar un trabajo de investigación en las instalaciones del servicio de alimentación para los deportistas del albergue de la VIDENA.

En tal sentido, autorizo su ingreso a fin de realizar el mencionado trabajo de investigación de acuerdo a los horarios establecidos en su solicitud, debiendo empezar el lunes 13 de agosto y culminará el lunes 27 de agosto del presente; fecha en la cual deberá presentar un informe sobre el trabajo realizado a esta Dirección Nacional.

Atentamente,

  
ALBERTO TEJADA CONROY  
Director Nacional de Servicios Biomédicos  
INSTITUTO PERUANO DEL DEPORTE

ATC/DINASEB  
CVT

	<a href="http://www.ipd.gob.pe">www.ipd.gob.pe</a>	ESTADIO NACIONAL Jr. Madre de Dios Cdra. 3 s/n – LIMA 1 Central   511 204-8420
---	--	--

**Anexo 3. Formato para determinar los requerimientos nutricionales de los deportistas**

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS DEPORTISTAS								
Nombre	Edad	Disciplina	Peso	Talla	Energía total	CHO (6 – 12 g/kg/día)	Proteína (1.2 – 1.6 g/kg/día)	Grasa (Residual)

**Anexo 4. Formato para la recolección de datos del pesado directo de alimentos – Desayuno**

REGISTRO DE DATOS DE PESAJE DIRECTO DE ALIMENTOS - DESAYUNO										
Nombre	Edad	Disciplina	Pesaje - Servido				Pesaje - Residuo			
			Leche	Avena	Sandwich 1	Sandwich 2	Leche	Avena	Sandwich 1	Sandwich 2

**Anexo 5. Formato para la recolección de datos del pesado directo de alimentos – Almuerzo**

REGISTRO DE DATOS DE PESAJE DIRECTO DE ALIMENTOS - ALMUERZO										
Nombre	Edad	Disciplina	Pesaje - Servido				Pesaje - Residuo			
			Sopa	Fondo	Ensalada	Postre	Sopa	Fondo	Ensalada	Postre

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Anexo 6. Formato para la recolección de datos del pesado directo de alimentos –  
Cena**

REGISTRO DE DATOS DE PESAJE DIRECTO DE ALIMENTOS - CENA								
Nombre	Edad	Disciplina	Pesaje - Servido			Pesaje - Residuo		
			Fondo	Ensalada	Postre	Refresco	Fondo	Postre

**Anexo 7. Formato para la recolección de datos del pesado directo de alimentos –  
Fraccionamientos**

REGISTRO DE DATOS DE PESAJE DIRECTO DE ALIMENTOS - FRACCIONAMIENTOS								
Nombre	Edad	Disciplina	Pesaje - Servido			Pesaje - Residuo		
			Fruta	Yogurt	Sandwich	Fruta	Yogurt	Sandwich