



# MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA DIETA PARA EL ATLETA: PROS Y CONTRAS DE DIFERENTES MÉTODOS

Louise M. Burke, PhD | Instituto Australiano del Deporte | Canberra | Australia

## PUNTOS CLAVE

- Existen diferentes protocolos para recolectar datos acerca de las prácticas de alimentación de los atletas que varían de acuerdo con los objetivos y los recursos disponibles para la actividad.
- Los métodos retrospectivos (por ejemplo, cuestionarios de frecuencia de alimentos e historia dietética) están limitados por los conocimientos y por la memoria del atleta, mientras que los métodos prospectivos (por ejemplo, los diarios de alimentación) están limitados por la tendencia de registrar de forma alterada la ingesta habitual.
- Los diarios de alimentación son una evaluación de la dieta utilizada con frecuencia en investigación y en el apoyo al atleta, pero deben ser revisados por el sesgo común de sub-registro.
- Las nuevas tecnologías ofrecen la posibilidad de protocolos de evaluación de la alimentación más rápidos y eficientes, pero como todos los métodos, necesitan ser validados para su uso con poblaciones atléticas.

## INTRODUCCIÓN

La investigación de lo que come un atleta es una actividad diaria para un nutricionista del deporte, por lo que se esperaría que la práctica hiciera de esto una tarea eficiente y eficaz. Sin embargo, la evaluación de la dieta sigue siendo un desafío en la nutrición deportiva, ya que presenta posibles errores significativos de validez y fiabilidad. Estos errores desafían la exactitud de estimaciones de lo que el atleta realmente comió o de lo que por lo general come, y también puede impedir la detección de un cambio real si la evaluación se repite. El desarrollo de la experiencia en esta actividad requiere un reconocimiento de que hay diferentes razones para emprender una evaluación, distintos enfoques para completarla y varias herramientas que pueden utilizarse. Por lo tanto, el resultado puede mejorarse encontrando el mejor enfoque para cada situación específica. A pesar de eso, también hay necesidad de tomar en cuenta los errores implicados en una evaluación de la dieta cuando se interpretan los datos recolectados. Este artículo de Sports Science Exchange describe las opciones disponibles, así como una ilustración de cómo los resultados de una evaluación deben ser vistos a la luz de sus limitaciones puntuales. Debe recordarse que casi todas las entrevistas de los métodos de encuestas dietéticas se han llevado a cabo en poblaciones no atléticas; por lo tanto algunos de los comentarios son realizados con base en la experiencia profesional en lugar de una investigación contundente. Información adicional sobre la metodología de encuestas dietéticas está disponible en las excelentes revisiones de Bigham (1991) y Thompson y Subar (2008).

## RAZONES PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN DIETÉTICA

Dos escenarios básicos explican por qué los atletas podrían querer recolectar información acerca de su ingesta de alimentos. Primero, el interés en medir lo que un atleta realmente come durante un periodo en el que él toma sus propias decisiones. El objetivo principal de esta actividad, por lo general denominada evaluación dietética, es investigar qué está pasando sin influir en el proceso. Este escenario se da en nutrición del deporte en una gran variedad de situaciones tanto en investigación como en el día a día del atleta, cada uno con sus propios retos y objetivos específicos (Tabla 1). Generalmente, los métodos de evaluación de la

alimentación se dividen en estrategias que son retrospectivas (lo que el atleta comió en el pasado) y prospectivas (lo que ocurrirá en el futuro). Ha habido cuatro métodos principales utilizados en los últimos 50 años para evaluar las prácticas alimentarias de los atletas (Tabla 2).

El segundo escenario, a menudo conocido como el seguimiento de la dieta o el auto-monitoreo, saca provecho de una limitación de muchos de los métodos de evaluación de la dieta: que un individuo puede cambiar su ingesta de alimentos mientras la está registrando. Una herramienta clave para ayudar a un atleta a cambiar sus prácticas alimentarias es aumentar la auto-conciencia de su comportamiento y los factores que lo sustentan. Un atleta puede mejorar la elección de sus alimentos y el control de las porciones cuando está contando sus acciones en tiempo real o asociar directamente su comportamiento con un resultado. Recibir retroalimentación positiva acerca de mejoras en las prácticas dietéticas e identificar los factores que las apoyan pueden ser estrategias valiosas para consolidar nuevos hábitos. Los protocolos y herramientas utilizadas para las actividades de seguimiento de la dieta pueden ser diferentes de los de la evaluación dietética debido a cambios en los objetivos y se discuten en un artículo separado de Sports Science Exchange.

## MEDICIONES RETROSPECTIVAS DE INGESTA ALIMENTARIA

Los métodos retrospectivos incluyen la historia dietética (una entrevista guiada generalmente utilizada para obtener información sobre la ingesta habitual, a menudo enmarcada como un día típico), el recordatorio de 24 horas (que investiga el consumo en un día específico) y el cuestionario de frecuencia de alimentos (un resumen de la ingesta habitual de diferentes categorías de alimentos). Un principio general común de cada una de estas técnicas es que son muy dependientes de la capacidad del atleta para recordar los tipos y las cantidades de alimentos y bebidas consumidos durante el periodo de interés en el pasado. Estos métodos pierden validez cuando el atleta se siente avergonzado o sin la disposición de revelar sus verdaderos patrones de alimentación o no puede proporcionar buenas descripciones del tipo y cantidad de alimentos en su ingesta pasada. El recordatorio de 24 horas es el protocolo que se utiliza menos frecuentemente porque las situaciones en la práctica del atleta o de

	EJEMPLO	COMENTARIOS
EVALUACIÓN DIETÉTICA	Estudio descriptivo de las prácticas de alimentación de un grupo de atletas	Usualmente, el reporte científico de un estudio que compara los resultados con las guías de nutrición deportiva o con los reportes en la literatura de otros grupos atléticos. A veces, puede haber suficiente número de atletas en la encuesta para hacer comparaciones entre los diferentes grupos o entre diferentes periodos de observación. Por lo general, los resultados se presentan como media/dispersión de la ingesta de energía, macronutrientes y micronutrientes, aunque a veces puede haber una clasificación en la proporción de atletas que no cumplen con una recomendación. Algunos estudios se centran en periodos específicos (por ejemplo, entrenamiento vs prácticas de competencia) o prácticas de nutrición específicas (por ejemplo, la práctica de "hacer el peso" o la carga de carbohidratos).
	Estudio de requerimientos dietéticos especiales de atletas	Por lo general, se mide un parámetro del estado de nutrición (por ejemplo, el estado del hierro, estado de micronutrientes, las reservas de glucógeno muscular) y se correlacionan con la ingesta dietética de los nutrientes clave. Los estudios de muestras pequeñas no pueden establecer valores de referencia de nutrientes verdaderos pero pueden identificar si los atletas han aumentado los requisitos para algunos nutrientes o establecer metas dietéticas generales (por ejemplo, las guías para la ingesta diaria de carbohidratos para el entrenamiento).
	Estudio de relación entre la ingesta dietética y aspectos del estado nutricional del atleta, salud o rendimiento.	Típicamente, un parámetro de interés (por ejemplo, las tasas de enfermedad, la salud ósea, estado menstrual, el rendimiento) se mide en un grupo de atletas y se correlaciona con parámetros de la ingesta alimentaria. Los estudios transversales sólo pueden mostrar las relaciones en lugar de causa y efecto.
	Estudios longitudinales de ingesta dietética, incluyendo cambios dados por una intervención.	Los estudios se han interesado también en investigar los cambios en la ingesta dietética debido a una intervención planificada (por ejemplo, la educación o el asesoramiento en nutrición) o cambio al azar (por ejemplo, pasar a un entorno de vida diferente). A veces, el estudio también medirá los cambios en un resultado de interés (por ejemplo, rendimiento o parámetro de la salud) y tratar de vincularlo a cambios en la dieta.
	Estandarización de estrategias dietéticas	En los estudios de rendimiento deportivo, la ingesta alimentaria es estandarizada por un período (por ejemplo, 24-48 h) antes de la prueba en un intento de mejorar la fiabilidad de la medida del rendimiento. La evaluación de la ingesta durante el período de normalización a menudo se lleva a cabo para verificar el cumplimiento del protocolo de estudio.
	Trabajo de servicio al atleta	Los nutricionistas del deporte que trabajan con individuos o con grupos de atletas querrán evaluar las prácticas pasadas y presentes de alimentación, vinculándolas a la salud y a resultados de rendimiento.
SEGUIMIENTO DIETÉTICO	Seguimiento dietético	Se lleva a cabo un registro de la ingesta de alimentos para aumentar en el atleta la conciencia de sí mismo sobre su ingesta de alimentos y sus prácticas de alimentación. El registro puede requerir que el atleta identifique los factores que influyen en su ingesta de alimentos (por ejemplo, el entorno de los alimentos, el hambre, las emociones) o los resultados de la alimentación (por ejemplo, el rendimiento en el entrenamiento, el confort intestinal). Especial atención puede dirigirse a las conductas que el atleta quiere cambiar para ayudarle a consolidar nuevas prácticas.

TABLA 1: Ejemplos de escenarios de la evaluación dietética o del seguimiento dietético en nutrición deportiva.

la investigación en las cuales sólo preocupa lo que pasó en un día, no son tan comunes. Los cuestionarios de frecuencia de alimentos e historias dietéticas generalmente intentan evaluar la ingesta sobre periodos más largos de tiempo, lo que es valioso en la obtención de una perspectiva sobre los patrones de alimentación a más largo plazo. Sin embargo estas técnicas dependen de la memoria del atleta y de que se reporte la verdadera ingesta y se ven afectadas cuando el atleta es un mal historiador y/o tiene un estilo de vida complicado que es difícil de cuantificar.

La historia dietética es comúnmente utilizada por los nutricionistas deportivos para obtener una visión inicial de las prácticas alimentarias de un atleta. A pesar de que no consiste en una evaluación cuantitativa exacta de ingesta de nutrientes, es valiosa para obtener una visión en el patrón de las comidas, refrigerios, la ingesta alrededor de las sesiones de entrenamientos, eventos deportivos y el uso de suplementos. La técnica de entrevista requiere muchas habilidades para reunir información con un sesgo mínimo, para cotejar los datos recolectados y para investigar los factores que contribuyen a los patrones de ingesta. A pesar de que es desafiada por la habilidad del atleta para describir con precisión los tamaños de las porciones habituales de los alimentos y bebidas de su elección, el uso de modelos o imágenes de diferentes tamaños de alimentos puede ayudar al atleta a describir mejor las cantidades que consume.

Los cuestionarios de frecuencia de alimentos (FFQ por sus siglas en inglés) pueden realizarse por un entrevistador entrenado, pero también puede ser auto-administrado por el atleta, utilizando un formato de papel o uno electrónico para ahorrar tiempo y recursos. Pedir a los atletas identificar qué tan frecuentemente consumen una variedad de alimentos o bebidas puede ayudar a obtener un resumen de la dieta total, pero tiende a sobreestimar la ingesta en los consumidores de bajas cantidades de energía y tiende a subestimar la ingesta en los atletas que comen más. De manera importante, omite información en la cual los nutricionistas del deporte están interesados, como cuándo se consume un alimento o una bebida o qué más se ingiere al mismo tiempo. Los cuestionarios de frecuencia de alimentos son más útiles para evaluar la ingesta de un nutriente o alimento de particular interés —por ejemplo, antioxidantes o calcio— donde, idealmente, la FFQ ha sido validada al comparar respuestas de las encuestas con un biomarcador de la ingesta o el estado nutricional del nutriente (Braakhuis et al., 2011). De nuevo, modelos o dibujos de los alimentos y de los tamaños de las porciones pueden ayudar a mejorar la exactitud de la identificación o cuantificación de la ingesta alimentaria.

	INFORMACIÓN GENERAL DE LOS MÉTODOS	PERIODO DE INTERÉS	PROS	CONTRAS
<b>Retrospectivo</b>				
Recordatorio de 24 h	El sujeto describe los alimentos consumidos en las últimas 24 h o en un "día típico".	24 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rápida implementación.</li> <li>Baja carga para el sujeto.</li> <li>La entrevista puede ser estructurada alrededor de las actividades diarias. No afecta la ingesta.</li> <li>Adecuado para la investigación epidemiológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se basa en la honestidad, la memoria y el conocimiento de los alimentos del sujeto.</li> <li>Requiere un entrevistador entrenado.</li> <li>El día para el recordatorio puede ser "atípico".</li> <li>Apto para las encuestas de grupo, pero no es representativo de la ingesta normal individual.</li> </ul>
Cuestionario de Frecuencia de Alimentos (FFQ)	Se pregunta a los sujetos con qué frecuencia consumen alimentos de una lista estandarizada y se estima el tamaño de las porciones a menudo usando fotos o alimentos como un indicador.	Desde 24 h hasta un periodo ilimitado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puede ser auto-administrado para reducir la carga en el investigador.</li> <li>Se puede utilizar para la comprobación cruzada de los datos obtenidos de otros métodos.</li> <li>Validado para la clasificación de personas.</li> <li>Puede ser modificado para dirigirse a ciertos nutrientes. Puede ser automatizado para permitir un rápido procesamiento por parte del investigador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se basa en la honestidad, la memoria, la alfabetización y el conocimiento acerca de los alimentos del respondedor.</li> <li>La validez es dependiente de la lista de alimentos y del método de cuantificación</li> </ul>
Historia dietética	Entrevista de composición abierta relativa al uso y preparación de alimentos, tamaño de las porciones, gustos/disgustos de alimentos y una lista de verificación de alimentos.	De composición abierta o sobre un periodo específico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuenta las variaciones diarias en la ingesta de alimentos por la investigación de un día "típico".</li> <li>Puede indicar contrastes entre los periodos de interés como un subtema.</li> <li>Recopila información sobre el momento de la ingesta y los factores que influyen en los patrones de alimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se basa en la honestidad, la memoria, el conocimiento de alimentos del respondedor.</li> <li>Trabajo intensivo y consume mucho tiempo.</li> <li>Requiere entrevistador entrenado.</li> <li>Parcialmente apropiada para la evaluación cualitativa en lugar de cuantitativa.</li> </ul>
<b>Prospectivo</b>				
Diario de alimentos escrito (Registro de la dieta)	Pesado	Puede llevarse a cabo por 1-7 días, con aumento en la capacidad para realizar un seguimiento de la ingesta habitual de acuerdo al aumento en la duración, pero el cumplimiento se verá reducido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporciona una cuantificación más precisa de los alimentos que las medidas para el hogar.</li> <li>Considerado como el "estándar de oro para la evaluación de la dieta".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se basa en la honestidad y en el conocimiento de alimentos del participante.</li> <li>Consume tiempo para los sujetos para cumplir y mantener y para el investigador para procesar.</li> <li>Distorsiona la elección y cantidad de los alimentos: el sujeto altera su dieta para mejorar su consumo o para reducir la carga de trabajo del registro.</li> </ul>
	Medidas caseras (descripciones de tazas, cucharaditas, dimensiones de porciones de alimentos, etc.)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora el cumplimiento de los sujetos en comparación con el registro pesado.</li> <li>Menos alteración del patrón de alimentación normal en comparación con los registros pesados o semi-pesados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ver comentarios para registro pesado.</li> <li>Requiere la verificación por una persona capacitada.</li> <li>Necesita un juego de medidas caseras estandarizadas.</li> <li>Evaluación subjetiva/inexacta del tamaño de las porciones.</li> </ul>

TABLA 2: Métodos tradicionalmente utilizados para la recolección de información de la ingesta alimentaria.

### MEDIDAS PROSPECTIVAS DE LA INGESTA DIETÉTICA: EL DIARIO DE ALIMENTOS

El diario de alimentos o el registro diario de la dieta es el protocolo de evaluación alimentaria más popular en la investigación y en la práctica en la nutrición deportiva. Tener un atleta registrando lo que él/ella consume a lo largo de un determinado periodo suena como una tarea simple, pero en realidad, hay una gran complejidad para realizar este ejercicio de manera significativa. Los diarios de alimentos proponen el registro de la ingesta durante un tiempo específico que represente un periodo generalizado de interés. Este periodo puede variar de un tiempo corto (por ejemplo, 48 h previas a llevar a cabo una prueba de investigación o la ingesta de un ciclista durante una carrera por etapas de varios días) hasta la alimentación usual del atleta. Las variaciones sobre la técnica clásica del diario de alimentos incluyen el número de días que se registran y el método de cuantificación de las porciones de alimentos (por ejemplo, la técnica de pesaje directo o la descripción

a través de medidas caseras y dimensiones). El método tradicional de registro de papel y pluma significa una gran carga para el atleta y asume que él/ella sabe leer y escribir, que está lo suficientemente motivado y organizado para llevar un registro fiel de su ingesta durante el tiempo necesario.

Hay varias fuentes de error en las evaluaciones prospectivas:

- El atleta altera sus patrones de alimentación o la elección de sus alimentos durante el periodo a registrar, de modo que no refleja su consumo habitual.
- El atleta registra su ingesta dietética erróneamente para mejorar la percepción de lo que él/ella está comiendo (es decir, él/ella omite o subestima la ingesta de alimentos o de comidas vistas como indeseables o reporta falsamente la ingesta de alimentos percibidos como deseables).

c) El atleta comete errores de cuantificación o descripción al registrar su ingesta de alimentos.

Los diarios de alimentación suelen tener ventajas y desventajas. Por ejemplo, el registro de alimentos con pesaje suele ofrecer confianza en la exactitud de información cuantificada. Sin embargo, tener que pesar todos los alimentos - incluidos los componentes individuales de una comida o de un platillo- aumenta la carga para el atleta y generalmente conduce a cambios en la ingesta de alimentos mediante el cual el atleta elige alimentos que son más fáciles de procesar o se "salta" la ocasión de comer por completo. Otra desventaja es la duración del diario de alimentos: un aumento en el número de días de registro aumenta la probabilidad de que represente la ingesta habitual, pero reduce el cumplimiento por parte del sujeto en mantener un registro exacto.

En la población en general, un diario de alimentos de 3-4 días se considera a menudo el "término medio" para la investigación de la ingesta de un grupo, pero no se reconoce a menudo que proporciona una estimación pobre de la verdadera ingesta de los individuos. Debido a que comemos de manera diferente en el día a día, hay una variabilidad considerable en nuestra ingesta diaria de energía y de nutrientes. Algunas características dietéticas son estables, mientras que otros nutrientes son distribuidos de manera menos uniforme en los alimentos, lo que significa que la ingesta diaria fluctúa marcadamente y afecta la precisión de la estimación a partir de un diario de alimentos (Basiotis et al., 1987; Braakhuis et al., 2003). Un estudio en la población general (Basiotis et al., 1987) sugirió que: 1) se necesitan 14-30 días de registros para estimar la ingesta individual incluso de los nutrientes más estables a menos de 10% de su verdadera ingesta a largo plazo, 2) se requieren al menos 7 días para clasificar a los individuos dentro de un grupo de alto o bajo consumo, y 3) se necesitan varias categorías de dimensiones más para evaluar con precisión la ingesta de un individuo de nutrientes variables. Además, 4) tener al menos 15 sujetos en una encuesta de 4-5 días permitiría una estimación razonable de la ingesta media del grupo de nutrientes estables (energía, carbohidratos), 5) los nutrientes moderadamente estables (por ejemplo, hierro) pueden requerir el doble del tamaño de la muestra o de los días de registro, y 6) nutrientes altamente variables (por ejemplo, las vitaminas A y C, colesterol) podría requerir >40 días o >200 sujetos para obtener un evaluación precisa (Basiotis et al., 1987). Una forma práctica de obtener un intervalo de registro más largo es tener grupos o individuos realizando varios registros más cortos durante un periodo de tiempo, aumentando así el número total de días registrados mientras se reduce la deserción en el cumplimiento del registro.

Pocos estudios han examinado el periodo óptimo de registro para atletas evaluando sistemáticamente los aspectos de cumplimiento del registro o la variabilidad del día a día en la ingesta de alimentos o nutrientes. La experiencia profesional sugiere que algunos atletas son cuidadosos - o incluso exageradamente meticulosos- al mantener su registro, acostumbrados a medir aspectos de sus vidas con detalle preciso y motivados por la idea de que la actividad pudiera conducir a mejores resultados de rendimiento. Estas personas pueden ser capaces de registrar un diario de alimentos de 7 días sin problemas y con cuidadosa precisión. Ser capaz de monitorear la duración de un microciclo de entrenamiento es útil ya que permite una evaluación de qué tan bien los patrones de ingesta de comida/líquidos se relacionan con las necesidades cambiantes de los entrenamientos y las competencias. La repetición de este tipo de evaluación en diferentes momentos de la periodización del calendario deportivo construiría una imagen útil de las prácticas dietéticas del atleta. Por el contrario, otros atletas son

malos candidatos para llevar diarios de alimentos debido a un estilo de vida con demasiados compromisos que puede dejar poco tiempo o entusiasmo para el registro en tiempo real de la ingesta de alimentos. Además, la imposición por parte del entrenador de una actividad que requiere esfuerzo cuando el atleta no está interesado en su nutrición, es poco probable que produzca un resultado útil.

### ERRORES DE SUB-REGISTRO EN DIARIOS DE ALIMENTOS

Los distintos errores en los diarios de alimentos afectan los resultados en diferentes formas. En algunos casos, el error implica el registro inexacto (el atleta comió alimentos que él/ella no tuvo en cuenta) mientras que en otros, el problema son comidas atípicas (el atleta consumió el alimento, pero esto no refleja sus prácticas típicas). El estudio amplio de la precisión de los diarios de alimentos en la población general señala que el sesgo por los errores de declaración de datos inexactos tiene a sub reportar la ingesta dietética habitual. Una revisión sistemática encontró que ~30% de los participantes en una encuesta dietética sub-reportaron su verdadera ingesta y que a través de los estudios, la ingesta de energía fue sub-reportada en un ~15% (Poslusna et al., 2009). Los factores que parecen predecir el sub-reporte en la población general incluyen ser un consumidor de alta energía, tener sobrepeso y/o estar preocupado por el peso. (Livingstone & Black, 2003).

Si bien es tentador aplicar un factor de corrección en todos los ámbitos de los resultados de los estudios, esto es inapropiado para las personas, ya que en cualquier encuesta aplicada a un grupo, es probable que existan personas que sobre-reportan la ingesta de energía, unos que sub-reportan y otros donde su registro se encuentra dentro de un rango razonable. Además hay evidencia de que incluso si el grado de sub registro de energía puede ser verificado, no necesariamente se correlaciona con el sub registro de la ingesta de nutrientes. Ciertos tipo de alimentos y ocasiones de comer son más probables de ser declaradas de modo inexacto que otras, ya sea debido a las molestias de reportar (por ejemplo, los refrigerios), la omisión de reconocer que representan una ingesta (por ejemplo, los alimentos y bebidas consumidos durante el ejercicio), o el deseo de aparentar que comen mejor que en la realidad (por ejemplo, la reducción de alimentos altos en grasas y azúcares, el aumento en frutas y verduras).

En la nutrición general, los investigadores tratan de validar los métodos de encuesta dietética o los datos recolectados bajo tres enfoques diferentes. Ellos pueden comparar la información que es recolectada contra los resultados obtenidos mediante otro método, por ejemplo FFQ vs un diario de alimentos. Esto no es totalmente satisfactorio, ya que por lo general implica la comparación de un sistema/tipo de errores contra otro. La comparación con una observación real de la ingesta es un ejercicio posible de validez, pero es complicado de lograr, sobre todo a largo plazo. Una comparación con un marcador independiente de la ingesta o estado de un nutriente es generalmente el método de elección, con opciones que incluyen la comparación de proteínas auto-reportadas o la ingesta de sodio con mediciones urinarias de nitrógeno o de sodio (Hedrick et al., 2012). Se ha llevado a cabo poca investigación de este tipo en atletas.

El enfoque más común para comprobar la validez de un diario de alimentos es comparar la ingesta energética contra una evaluación teórica o cuantificada del gasto energético, evaluando cambios en la composición corporal para estimar el excedente o déficit energético y por lo tanto, tener un marcador de sub o sobre- registro de la ingesta habitual/requerida. En entornos de investigación, el gasto

energético puede ser medido en una cámara metabólica o, en sujetos de vida libre, con agua doblemente marcada (Livingstone & Black, 2003; Trabulsi & Schoeller, 2001). Varios estudios sofisticados de balance energético se han llevado a cabo en atletas y la mayoría han encontrado discrepancias entre las ingestas energéticas reportadas y los requerimientos energéticos (Magkos & Yannakoulia, 2003). Las ecuaciones de predicción y los dispositivos de rastreo portátil (por ejemplo, Sensewear) ofrecen otro nivel de evaluación del gasto energético tanto en la investigación como en la práctica, aunque se necesita cierta precaución en cuanto a su capacidad para representar con precisión el costo energético de las actividades deportivas de alto nivel. Muchos investigadores y profesionales adoptan el punto de corte de Goldberg (Goldberg et al., 1991) que se enfoca en una ingesta energética reportada y su relación con la tasa metabólica basal medida o estimada para identificar patrones de alimentación habitual inverosímiles y por tanto, información errónea significativa en un registro de alimentos (Livingstone & Black, 2003).

### ERRORES EN EL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE NUTRIENTES

Aunque los investigadores y los profesionales suelen evaluar los datos de la ingesta alimentaria cualitativamente, mediante el examen de los patrones de consumo de alimentos de acuerdo a las conductas recomendadas de nutrición, el objetivo de muchas actividades de evaluación es obtener una evaluación cuantitativa de la energía y de la ingesta de nutrientes. El logro tradicional de esta evaluación cuantitativa implica la interpretación por parte del investigador de los datos de alimentos auto-reportados (por ejemplo, el diario de alimentos), las decisiones de codificación y el registro de datos en un programa computarizado de análisis dietético. Estos programas acceden a una base de datos de composición de alimentos que varía en función de la fuente de los datos de composición de alimentos, la cantidad de alimentos que se han incluido, la gama de nutrientes para los que se disponen datos y el método de análisis utilizado en la obtención de los datos de nutrientes. A pesar de que los programas de computadora para análisis de la dieta están ampliamente disponibles y son fáciles de usar, se recomienda que la carga de datos y la interpretación de la encuesta dietética siga siendo el papel de los investigadores debidamente capacitados usando técnicas estandarizadas y verificación cruzada (Braakuis et al., 2003). Esto puede ayudar a eliminar errores y reducir la variabilidad en decisiones tales como la cuantificación de porciones de alimentos descrita por los sujetos y combinar las descripciones de los alimentos con los contenidos en la base de datos. Por supuesto, la disponibilidad y la validez de los datos de composición de alimentos en estos programas de análisis representan la principal limitación del proceso final de evaluación dietética.

### NEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN DIETÉTICA

Los métodos tradicionales de evaluación de la dieta se desarrollaron en gran medida como actividades de "papel y lápiz", aunque en algunos casos como FFQs hubo una evolución temprana de los cuestionarios en formatos electrónicos que podían ser llenados y evaluados de forma automática. Tal mecanización reduce sustancialmente la carga tanto para el sujeto como para el asesor. Sin embargo, en la última década, los avances tecnológicos han permitido la evolución de una serie de nuevas opciones para reemplazar los cuestionarios y diarios escritos. Hay una amplia variedad de nuevas formas en las que la información de la ingesta de alimentos puede ser recolectada y procesada, aprovechando la utilidad, la portabilidad y la ubicuidad de los equipos electrónicos actuales (Tabla 3). Muchas de estas opciones proporcionan variaciones en el diario de alimentos con características que se adaptan a la evaluación de la dieta y/o a tareas de seguimiento de la dieta.

Actualmente se están llevando a cabo estudios para identificar qué tan bien las características de estas tecnologías y técnicas pueden mejorar el proceso de recopilación de información sobre las prácticas alimentarias de las poblaciones especiales, incluyendo los atletas (para revisiones, ver Ilner et al., 2012; Lieffers & Hanning, 2012; Stumbo, 2013).

Aunque es tentador simplemente comparar los resultados obtenidos con los recopilados con otra técnica de encuesta, se espera que se realicen estudios para validar los datos de la dieta contra las medidas más cercanas a la realidad como los biomarcadores o las observaciones directas de ingesta de alimentos. Es probable que a pesar de algunas ventajas potenciales o reales de estas nuevas técnicas, siempre habrá problemas residuales con la obtención de información de la dieta auto-reportada de cualquier población.

### IMPLICACIONES PRÁCTICAS Y RESUMEN

- Se deben considerar los siguientes aspectos al momento de elegir un método de evaluación de la dieta:
  - Validación: ¿Se ha validado o explorado la técnica en atletas?
  - Carga sobre el sujeto: ¿Qué tan complicadas, lentas o intrusivas son las tareas exigidas?
  - Características del sujeto: ¿Qué tan letrado y motivado es él/ella? ¿Qué tanto conocimiento acerca de los alimentos tiene? ¿Qué hace que él o ella quiera salir del ejercicio?
  - Carga en el investigador: ¿Cuánto tiempo, experiencia y recursos son necesarios para recopilar y procesar la información?
  - Entorno de la encuesta: ¿Qué desafíos se colocan en el atleta durante el periodo de evaluación? ¿Él/ella será distraído o amenazado por la información que se está recolectando?
  - Características de interés: ¿Estamos interesados en la ingesta energética, macronutrientes, micronutrientes, otros químicos en los alimentos, tiempo de consumo durante el día, en relación al ejercicio o la interacción de los nutrientes consumidos en el mismo momento?
  - Evaluación de los resultados: ¿Queremos información cuantitativa, cualitativa o de clasificación?
  - ¿Estamos interesados en la ingesta habitual durante un largo periodo o ingesta específica durante un corto periodo de tiempo?
- Donde se utilizan métodos prospectivos (por ejemplo, diarios de alimentos), es razonable esperar que la mayoría de los atletas sub-registren o tengan consumos menores a sus ingestas habituales:
  - Los atletas que están conscientes del peso/físico o que están insatisfechos con su imagen corporal están en un riesgo mayor de errores significativos en el sub-registro.
  - Se espera mejor precisión en las evaluaciones dietéticas auto-reportadas de los atletas que están seguros de sus hábitos de alimentación y de su imagen corporal, y que están motivados para recibir retroalimentación valiosa.
  - Al capacitar a los sujetos es probable que aumenten sus habilidades para mantener los registros.
  - El proceso de registro de los datos de alimentos debe ser llevado a cabo por un profesional calificado usando técnicas estandarizadas.
  - Los resultados de los diarios de alimentos deben interpretarse considerando los detalles de sub-registro y errores por malos registros, evaluando la ingesta energética contra el gasto energético estimado o medido y su relación con la información errónea.

Ejemplos de nuevos protocolos	Beneficios potenciales asociados con nuevas herramientas y técnicas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionarios de frecuencia de alimentos basados en internet y sistemas de recordatorios de 24 h utilizando imágenes para guiar la selección de porciones de alimentos.</li> <li>• PDA (Personal Digital Assistant en inglés, Asistente Personal Digital) plataformas para registrar diarios de alimentos electrónicamente desde una base de datos de alimentos.</li> <li>• La tecnología de tarjeta inteligente para registrar alimentos elegidos por los internos de un ambiente cerrado (por ejemplo, hospital, escuela, prisión).</li> <li>• Aplicaciones de Smartphone y tableta para registrar directamente la ingesta de alimentos a partir de una base de datos de alimentos personalizada, procesando la composición de nutrientes y transmitiendo los datos a los profesionales de nutrición deportiva.</li> <li>• La fotografía digital en smartphones que registra el tiempo y confirma la ingesta de alimentos. Incluye tecnología que incluso puede identificar y cuantificar la ingesta de alimentos a partir de estas imágenes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoría del cumplimiento del registro de la ingesta de alimentos en tiempo real desde el dispositivo electrónico (por ejemplo, un teléfono móvil) ya puede ser un accesorio habitual en el estilo de vida del atleta.</li> <li>• Las técnicas alternativas para obtener información sobre las descripciones de los alimentos/líquidos (por ejemplo, de los códigos de barras escaneados) o tamaño de las porciones (por ejemplo, cálculos automatizados de fotos digitales) o de alimentos que pueden ser menos dependientes de la motivación o del conocimiento de alimentos del sujeto.</li> <li>• Menos sesgo en la alteración de los patrones de alimentación propios ya que el acto del registro (por ejemplo, el escaneo, la fotografía) puede ser menos intrusivo, reduciendo así la auto-conciencia o carga asociada con el auto-registro. En el caso de poblaciones con conocimientos digitales, que incluye la mayoría de los atletas, la familiaridad y facilidad de uso.</li> <li>• Capacidad para interconectar de forma automática información sobre los alimentos y la ingesta de líquidos en las bases de datos para los análisis de composición de los alimentos, la evaluación y retroalimentación: minimiza el manejo de errores y carga de tiempo para el investigador/dietista deportivo.</li> <li>• Capacidad para transferir información de forma electrónica y en tiempo real, lo que permite la interacción rápida y remota con el profesional de nutrición deportiva u otras fuentes de retroalimentación.</li> <li>• La integración electrónica con otros datos tales como diario de entrenamiento, los cálculos de gasto de energía, la salud y los parámetros de su físico.</li> </ul>

**TABLA 3:** Nuevas tecnologías y técnicas para la evaluación dietética.

3. Las nuevas tecnologías y técnicas de evaluación dietética ofrecen las ventajas de una mayor eficiencia y con menor carga para el sujeto y para el investigador. Sin embargo, la validación de estas técnicas es necesaria para que podamos estar seguros de sus pros y sus contras.
4. La interpretación de la información de auto-reporte sobre la ingesta dietética debe filtrarse cuidadosamente con conocimientos acerca de la herramienta de evaluación de la dieta y del atleta que la utilizó.

## REFERENCIAS

- Basiotis, P.P., S.O. Welsh, F.J. Cronin, J.L. Kelsay, and W. Mertz (1987). Number of days of food intake records required to estimate individual and group nutrient intakes with defined confidence. *J. Nutr.* 17:1638-1641.
- Bingham, SA. (1991). Limitations of the various methods for collecting dietary intake data. *Ann. Nutr. Metab.* 35:117-127.
- Braakhuis, AJ, K. Meredith, G.R. Cox, W.G. Hopkins, and L.M. Burke (2003). 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.* 13:152-165.
- Braakhuis, A.J., W.G. Hopkins, T.E. Lowe, and E.C. Rush (2011). Development and validation of a food-frequency questionnaire to assess short-term antioxidant intake in athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 21:105-112.
- Goldberg, G.R., A.E. Black, S.A. Jebb, T.J. Cole, P.R. Murgatroyd, W.A. Coward, and A.M. Prentice (1991). Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur. J. Clin. Nutr.* 45:569-581.
- Hedrick, V.E., A.M. Dietrich, P.A. Estabrooks, J. Savla, E. Serrano, and B.M. Davy (2012). Dietary biomarkers: advances, limitations and future directions. *Nutr. J.* 14:11:109.
- Illner, A.K., H. Freisling, H. Boeing, I. Huybrechts, S.P. Crispim, and N. Slimani (2012). Review and evaluation of innovative technologies for measuring diet in nutritional epidemiology. *Int. J. Epidemiol.* 41:1187-1203.

- Lieffers, J.R., and R.M. Hanning (2012). Dietary assessment and self-monitoring with nutrition applications for mobile devices. *Can. J. Diet. Pract. Res.* 73:e253-60.
- Livingstone, M.B., and A.E. Black (2003). Markers of the validity of reported energy intake. *J. Nutr.* 133:895S-920S.
- Magkos, F., and M.Yannakoulia (2003). Methodology of dietary assessment in athletes: concepts and pitfalls. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* 6:539-549.
- Postlusna, K., J. Ruprich, J.H. de Vries, M. Jakubikova, and P. van't Veer (2009). Misreporting of energy and micronutrient intake estimated by food records and 24 hour recalls, control and adjustment methods in practice. *Br. J. Nutr.* 101:S73-S85.
- Stumbo, P.J. (2013). New technology in dietary assessment: a review of digital methods in improving food record accuracy. *Proc. Nutr. Soc.* 72:70-76.
- Thompson F.E., and A.F. Subar (2008). Dietary assessment methodology. In: A.M. Coulston, and C.J. Boushey (eds). *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease*. 2. San Diego: Academic Press.
- Trabulsi, J., and D.A. Schoeller (2001). Evaluation of dietary assessment instruments against doubly labeled water, a biomarker of habitual energy intake. *Am. J. Physiol.* 281:E891-899.

## TRADUCCIÓN

Este artículo ha sido traducido y adaptado de: Burke, LM(2015). Dietary assessment methods for the athlete: Pros and cons of different methods. *Sports Science Exchange* 150, Vol. 28, No. 150, 1-6, por L.N. Nidia Rodríguez Sánchez.