

Article

# Consumo de Suplementos en Nadadores Australianos de Elite

Gregory Shaw, Gary Slater y Louise M. Burke

## RESUMEN

Este estudio examinó la influencia que tuvo el Programa de Suplementos Deportivos del Instituto Australiano del Deporte (AIS) en las prácticas de suplementación de los nadadores australianos de élite, y establecer una comparación entre quienes siguieron las recomendaciones del Programa con quienes siguieron otras recomendaciones dentro del mismo equipo nacional. Treinta y nueve nadadores de élite (13 siguieron las recomendaciones AIS, y 26 siguieron otros programas; de los cuales 20 eran mujeres y 19 eran varones, con una edad promedio de  $21,8 \pm 3,3$ ) completaron un cuestionario sobre el consumo de suplementos. El noventa y siete por ciento de los nadadores informaron que habían consumido suplementos o alimentos deportivos durante los 12 meses previos. Los nadadores AIS informaron un mayor consumo total de marcas ( $p=0,02$ ) y suplementos considerados ergogénicos ( $p=0,001$ ) que los nadadores de los otros programas que consumieron más suplementos que carecían de respaldo científico ( $p=0,028$ ). Los nadadores señalaron que el riesgo de obtener un resultado negativo por el consumo de suplementos disponibles en Australia (Mdn = 3,0) es menor que el riesgo que se corre por el consumo de suplementos de fuentes internacionales (Mdn = 4,0;  $p < 0,001$ ). Los nadadores AIS fueron más proclives a consultar a nutricionistas ( $p < 0,001$ ) y médicos deportivos ( $p=0,017$ ) como asesores frente al consumo de suplementos. Los nadadores que siguieron otros programas señalaron a compañeros atletas como la fuente más frecuente de asesoramiento sobre los suplementos ( $p = 0,03$ ). Los nadadores AIS obtuvieron un mayor porcentaje de sus suplementos de un programa organizado ( $94 \pm 16\%$ ) en comparación con los otros nadadores ( $40 \pm 32\%$ ;  $p < 0,001$ ), que obtuvieron un porcentaje mayor de sus suplementos dietéticos ( $30 \pm 30\%$ ) en los supermercados. Estos hallazgos sugieren que los nadadores influidos por este programa de suplementos deportivos utilizan con mayor frecuencia suplementos que son recomendados por individuos capacitados en el ámbito de la salud, cuyos efectos han sido clasificados como basados en evidencia y aportados por el programa.

**Palabras Clave:** Rendimiento, ergogénicos, alimentos deportivos

## INTRODUCCION

El consumo generalizado de los suplementos dietéticos por atletas de élite ha sido documentado por una gran variedad de fuentes y técnicas. Los atletas de elite informaron frecuentemente el consumo de suplementos durante los procedimientos de control de dopaje realizados en Sydney y en los Juegos Olímpicos de Atenas (Corrigan y Kazlauskas, 2003; Tsitsimpikou et al., 2009). Por otra parte, las encuestas de los atletas olímpicos revelaron una elevada prevalencia del consumo de suplementos (Ronsen et al 1999; Baylis et al 2001; Corrigan y Kazlauskas, 2003; Ziegler et al 2003; Huang et al 2006; Dascombe et al. 2010; Suzic Lazic et al 2011). Los nadadores fueron incluidos en (Corrigan y Kazlauskas, 2003; Slater et al 2003; Huang et al 2006; Braun y otros, 2009; Tsitsimpikou y otros, 2009; Dascombe et al 2010; De Silva et al 2010; Kim et al., 2011; Suzic Lazic et al 2011), o han realizado (Baylis et al 2001; Paschoal y Amancio, 2004; Kabasakalis et al 2007) estudios que han reportado una elevada prevalencia de consumo de suplementos. De hecho, la natación se ubicó dentro de los cuatro principales deportes en cuanto a la prevalencia de consumo de suplementos en los Juegos Olímpicos de Sydney (Corrigan y Kazlauskas, 2003) y el 99% del equipo nacional de natación de Australia reportó el uso de suplementos

dietéticos (Baylis et al., 2001).

Entre 2000-2013, el Instituto Australiano del Deporte (AIS) implementó un Programa de Suplementos Deportivos (Programa) para orientar las prácticas de suplementación de los atletas australianos. El programa incluía un componente educativo sustentado en un sistema de clasificación de los suplementos sobre la base de la aparente eficacia, teniendo en cuenta el riesgo de dopaje (*Australian Institute of Sport* 2009; Burke et al., 2010), así como también la provisión directa de productos específicos para su uso en el entrenamiento diario y en el ámbito de las competencias por parte de los atletas con becas AIS (Tabla 1). En pocas palabras, los nadadores con una beca en AIS recibieron los suplementos categorizados dentro de los Grupo A y B después de haber realizado una consulta con un profesional de ciencias deportivas o con un profesional de la medicina del deporte. Antes de la provisión, estos profesionales les dieron educación individual basada en la evidencia de consumo y en los protocolos de dosificación eficaces. Dado que los nadadores fuera del sistema AIS tenían otras influencias sobre sus prácticas de suplementación, el análisis de la utilización de suplementos por parte de los nadadores australianos de élite nos dio la oportunidad de estudiar el impacto del programa. En consecuencia, el objetivo de este estudio fue investigar la influencia que el Programa de Suplementos Deportivos AIS tuvo en las prácticas de suplementos de los nadadores que lo utilizaron, contrastando sus prácticas con otros miembros del equipo nacional de natación de Australia.

## MÉTODOS

---

### Participantes

En el estudio participaron los 19 varones y las 20 mujeres nadadores del equipo de natación de Australia que se estaban preparando para el Campeonato Mundial FINA 2009 (Tabla 2). Los participantes dieron su consentimiento informado por escrito luego de que el estudio fuera aprobado por el Comité de Ética de Investigaciones con Seres Humanos de la Universidad de Sunshine Coast.

**Tabla 1.** Generalidades del Programa de Suplementos Deportivos AIS 2009



Clasificación en AIS	Suplementos dietarios Incluidos		Acceso de los nadadores AIS a los suplementos del programa
<p>Suplementos del Grupo A</p> <p>Aportan una fuente útil y oportuna de energía y nutrientes en la dieta del deportista, o tienen beneficios sobre el rendimiento demostrados por estudios científicos, cuando se utilizan siguiendo un protocolo específico en una situación específica en los deportes</p>	<p>Alimentos deportivos</p> <p>Barras deportivas</p> <p>Bebidas deportivas</p> <p>Geles deportivos</p> <p>Suplementos líquidos de comidas</p> <p>Suplementos de reemplazo de electrolitos.</p> <p>Polvos que contienen proteínas</p>	<p>Suplementos ergogénicos y Médicos ("Erogénicos")</p> <p>Vitaminas antioxidantes C y E.</p> <p>Bicarbonato y Citrato</p> <p>Cafeína</p> <p>Suplementos de Calcio</p> <p>Creatina</p> <p>Suplementos de Hierro</p> <p>Multivitamínicos y minerales</p> <p>Vitamina D</p> <p>Glicerol</p>	<p>Los suplementos fueron suministrados por el programa a los atletas luego de que realizaran una consulta con un nutricionista deportivo, médico deportivo o científico deportivo perteneciente a AIS. Los atletas podían obtener los suplementos en cualquier momento del entrenamiento o de la temporada competitiva, luego de haber consultado con sus entrenadores el consumo en situaciones específicas de entrenamiento o competencias, y los protocolos de ingesta prescritos.</p>
<p>Suplementos del Grupo B</p> <p>Han recibido alguna atención científica, a veces en poblaciones de sujetos que no eran atletas, o poseen datos preliminares que sugieren posibles beneficios para el rendimiento y son de particular interés para atletas y entrenadores.</p>	<p>Calostro</p> <p>β-Alanina</p> <p>Glucosamina</p> <p>Glutamina</p> <p>HMB (β-Hidroxi β-Metilbutirato)</p> <p>Melatonina</p> <p>Probióticos</p> <p>Ribosa</p>		<p>Los suplementos estuvieron disponibles para los atletas a través del programa después de consultar con un nutricionista deportivo, médico deportivo o científico deportivo en conjunto con el entrenador de los atletas para poder ser utilizado en situaciones específicas de entrenamiento o de competencias a través de protocolos de consumo prescritos. Específicamente los suplementos del Grupo B sólo estuvieron disponibles para el consumo como parte de un seguimiento clínico o programa de investigación.</p>
<p>Suplementos del Grupo C</p> <p>Esta categoría incluye la mayoría de los suplementos y productos deportivos promocionados para atletas. A pesar de que tienen un patrón cíclico de popularidad y uso generalizado, no se ha demostrado que estos suplementos permitan un aumento significativo del rendimiento deportivo.</p>	<p>Aminoácidos de cadena ramificada (y otros aminoácidos libres)</p> <p>Carnitina</p> <p>Picolinato de Cromo</p> <p>Coenzima Q10</p> <p>Cordyceps</p> <p>Citocromo C</p> <p>Gama orizanol y ácido ferúlico</p> <p>Ginseng</p> <p>Inosina</p>	<p><i>Lactaway</i></p> <p>Suplementos de Oxido nítrico</p> <p>Agua oxigenada</p> <p>Piruvato</p> <p><i>Rhodiola rosea</i></p> <p>Suplementos vitamínicos utilizados en situaciones diferentes a las del Grupo A.</p> <p>ZMA (Zinc, magnesio, aspartato)</p> <p>Cualquier otro suplemento no mencionado en los Grupos A, B o D.</p>	<p>Estos suplementos no estuvieron disponibles durante el programa. Los atletas podían consumir estos suplementos por aportes propios y responsabilidad propia.</p>
<p>Suplementos del Grupo D</p> <p>Estos suplementos están prohibidos o tienen un alto riesgo de estar contaminados con sustancias que podrían conducir a una prueba positiva de drogas</p>	<p>Androstenediona</p> <p>19-norandrostenediol</p> <p>19 norandrostenediona</p> <p>DHEA</p> <p>Ephedra</p>	<p>Estricnina</p> <p><i>Tribulus terrestris</i> y otros suplementos de testosterona a base de hierbas</p>	<p>Estos suplementos no fueron proporcionados por el programa. Se desaconsejó activamente a que los atletas consumieran estos productos debido a su naturaleza prohibida o al alto riesgo de estar contaminados con una sustancia prohibida.</p>
<p><b>Recursos educativos</b></p>	<p><b>Disponibilidad</b></p> <p>Todos los nadadores tuvieron acceso general a los recursos educativos del Programa a través de la Página Web del sitio web de AIS Suplementos Deportivos, pero no realizaron actividades formales en torno a estos.</p> <p><b>Recursos para educación en línea:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marco de categorización y explicación</li> <li>• Reseña del Panel de Clasificación del Suplemento</li> <li>• Hojas técnicas individuales de cada suplemento que contenían: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Eficacia científica de su consumo</li> <li>-Evidencia de su efectividad para mejorar el rendimiento</li> <li>-Recomendaciones prácticas de consumo</li> <li>-Contraindicaciones</li> <li>-Lista de referencias</li> </ul> </li> </ul>		

**Tabla 2.** Características de los sujetos del equipo de natación de Australia del Campeonato Mundial de Natación de 2009

Características	N=39	Varones (n=19)	Mujeres (n=20)
Edad (años)	21,8±3,3	22,4 ± 3,2	21,3±3,4
Experiencia en el equipo nacional (años)	3,7±3,1	3,3±3,5	4,1±2,6
<b>Participación en Programas</b>			
AIS	*13	8	5
Otros programas			
QAS*	17	7	10
NSWIS	4	3	1
VIS	3	0	3
WAIS*	1	0	1
Otros	1	1	0

Abreviaturas: AIS = Instituto Australiano del Deporte, QAS = Academia de Deportes Queensland, NSWIS = Instituto del Deporte de Nueva Gales del Sur, VIS = Instituto Victoriano del Deporte; WAIS = Instituto del Deporte de Australia Occidental. Los datos se presentan en forma de Media±SD # = exposición a todos los componentes del Programa de Suplementos Deportivos AIS, \* = Exposición como organización firmante.

### Instrumentos

Para investigar las prácticas de consumo de suplementos de los nadadores se diseñó un cuestionario estandarizado (ver material complementario) sobre elementos específicos relacionados con el consumo de suplementos, las actitudes y las creencias a partir de un instrumento empleado anteriormente en esta población (Baylis et al., 2001). Se incorporaron nuevas preguntas para investigar conceptos más contemporáneos tales como el riesgo asociado con cada fuente de suplemento; percepción propia del conocimiento sobre los suplementos dietarios; fuentes de información y consideraciones clave al momento de consumir un suplemento. Todos los nadadores completaron el cuestionario según su conveniencia, durante un campamento de preparación de una semana realizado para el campeonato mundial de natación FINA 2009. En esencia, los nadadores informaron su ingesta de suplementos durante los últimos 12 meses y estos fueron clasificados por su calificación en el Programa de Suplementos Deportivos AIS. La información incluía el suplemento, la marca y el producto individual. Por ejemplo, si un atleta informó el uso de *Powerbar WPI* y un concentrado de proteínas de suero, se consideraba que estaba consumiendo un polvo de proteínas, que implicaba dos marcas y dos productos individuales. Se obtuvo información adicional sobre las actitudes y creencias con respecto a los suplementos. El Programa consideró como suplemento a cualquier producto con uno o más ingredientes activos, de origen vegetal, animal o sintético consumido por vía oral con el fin de mejorar la ingesta alimentaria. Estos productos pueden tener una presentación variable y van de un alimento o bebida formulada hasta una píldora, polvo, fluido o infusión (Burke et al. 2010).

### Validez y confiabilidad

Se implementaron algunas medidas para actualizar el instrumento original (Baylis et al., 2001) y asegurar la validez y la confiabilidad. Los nuevos artículos fueron evaluados por tres nutricionistas deportivos acreditados (Asociación de Nutricionistas de Australia) para analizar su validez aparente y medir la validez de contenido. El cuestionario fue evaluado en una prueba piloto realizada con una muestra de deportistas de élite de la misma edad y experiencia deportiva que la población objetivo (n=13), la cual reveló una buena comprensión. Se incluyeron explicaciones estandarizadas escritas y verbales del cuestionario y se implementó la presencia de un investigador durante su finalización para asegurar la comprensión. Se aseguró a los participantes que la información reportada durante el estudio no ocasionaría consecuencias negativas y que se removería la identidad de los atletas en el momento de finalizarlo. Por último, para asegurar una información precisa y completa de todos los suplementos utilizados, se realizó una referencia cruzada de los resultados del cuestionario con información procedente de un inventario de consumo de medicamentos y suplementos, completado por cada nadador durante el campamento pre-competencia del equipo preparado para ser utilizado durante el Evento de Control de Dopaje. Se realizó un seguimiento de todas las discrepancias encontradas (siete atletas en relación a 5 suplementos del Grupo A y 3 suplementos del Grupo C). Los registros fueron codificados por el mismo investigador, y la información fue sistematizada para facilitar la presentación de informes y la interpretación de los resultados.

### Análisis estadístico

Los resultados se presentan en forma de Media±SD, a excepción de las respuestas obtenidas con la escala de tipo Likert donde fue más apropiado utilizar la mediana de los resultados (Mdn). Se analizaron los histogramas de todos los conjuntos

de datos para determinar la distribución y aplicación de modelos estadísticos apropiados. Se utilizaron los estadísticos no paramétricos en aquellos conjuntos de datos que no tenían distribución normal y se aplicaron los test de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ), pruebas exacta de Fisher, Mann-Whitney U (U), y Kruskal-Wallis (Z) para identificar las diferencias entre respuestas individuales a programas (AIS o Otro), edad ( $\leq 21$  años de edad o  $> 21$  años), sexo (masculino o femenino), experiencia ( $<4$  años de competencia internacional o al menos 4 años de competencia internacional) y todas las interacciones de 2 vías. La significación estadística se fijó en  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

### Prevalencia de consumo (Tabla 3)

El noventa y siete por ciento (38 de 39) de los nadadores informaron que habían consumido suplementos o alimentos deportivos durante los 12 meses previos al estudio. La prevalencia global de consumo de suplementos no presentó diferencias entre programa, sexo, edad ni experiencia. Un porcentaje mayor de nadadores AIS reportó el uso de suplementos líquidos ( $p=0,013$ ), suplementos de electrolitos ( $p=0,039$ ), hierro ( $\chi^2 (1, N=39)=6,41, p=0,011, \Phi=0,41$ ), vitamina E ( $p=0,011$ ), bicarbonato de sodio ( $\chi^2 (1, N=39)=13,35, p<0,001, \Phi=0,59$ ) y suplementos probióticos ( $p<0,001$ ). Las nadadoras reportaron un mayor consumo de *Otros* suplementos (por ejemplo, Spirulina, rábano picante y ajo) en comparación con los varones ( $p=0,047$ ). Un mayor porcentaje de nadadores de edad superior a 21 años reportó el consumo de creatina ( $p=0,011$ ) y bicarbonato de sodio 2% ( $1, N = 39$ )= $4,93, p=0,026, \Phi=0,35$ ) en comparación con los nadadores más jóvenes, pero no hubo diferencias en el consumo de suplementos individual sobre la base de la EXPERIENCIA.

Los nadadores reportaron el consumo de un gran número de suplementos individuales de una amplia gama de marcas. Los suplementos ergogénicos incluyeron el mayor número de productos, mientras que el número de productos individuales se redujo en los suplementos del Grupo C y D. Los nadadores AIS reportaron el uso de una mayor cantidad de marcas totales ( $t (37)=2.43, p=0,02, d = 0,80$ ) y ergogénicos ( $t (37)=3.60, p=0,001, d=1,18$ ), pero un menor número de suplementos del Grupo C y D ( $t (37)=2.29, p =0,028, d=0,75$ ). Los nadadores mayores a 21 años de edad utilizaron más suplementos ergogénicos que los nadadores más jóvenes ( $t (37)=2.30, p = 0,027, d=0,76$ ).

**Tabla 3.** Consumo de suplementos auto informado por parte de los nadadores australianos de élite teniendo en cuenta la categorización dentro del Sistema de Clasificación del Programa de Suplementos Deportivos del AIS de 2009.

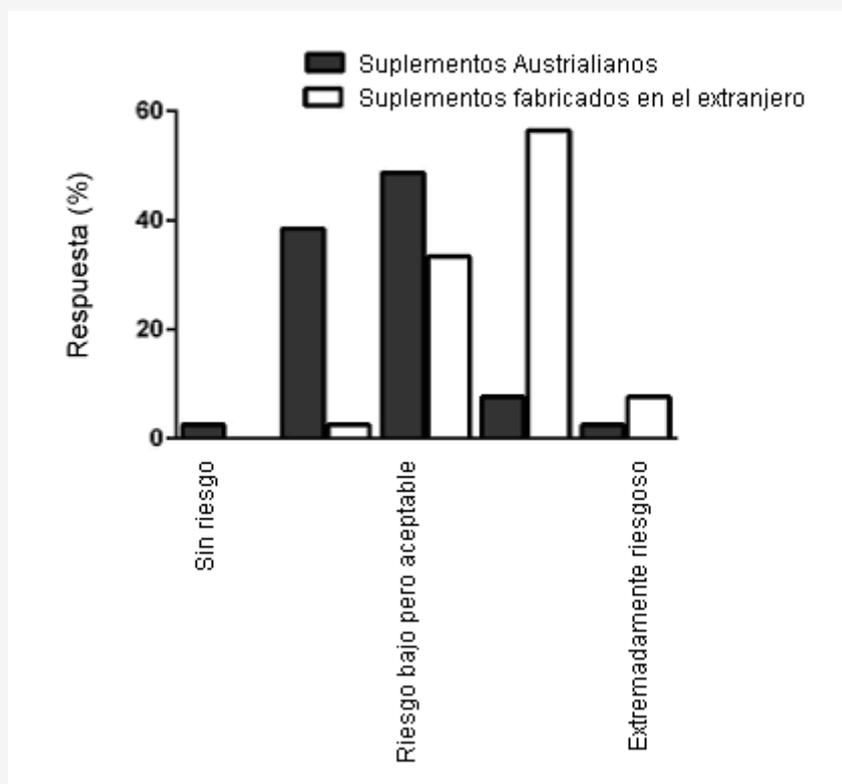


Categorización dentro del Programa de Suplementos deportivos de AIS	Sexo			Edad (años)		Experiencia (años)		Institución	
	Total	Mujeres	Varones	≤21	>21	≤4	>4	AIS	Otros
Suplementos dietarios individuales	9.2±3.7	8.9±2.8	9.6±4.4	9.5 ± 3.5	8.9±3.9	9.5±3.0	9.1±4.0	10.7±2.7	8.5±3.9
Suplementos totales	7.6±2.9	7.9±2.6	7.3±3.2	7.6±2.5	7.5±3.5	8.4±3.4	7.2±2.6	<b>9.1±2.6*</b>	<b>6.8±2.8</b>
Marcas Totales	9.8±4.3	9.4±3.4	10.2±5.1	10.2±4.2	9.2±4.4	10.5±4.4	9.4±4.3	11.2± 4.1	9.1±4.3
Productos Individuales									
Alimentos deportivos del Grupo A (Alimentos deportivos)	3.3±1.3	3.5±1.3	3.2±1.4	3.3±1.2	3.4±1.6	3.6±1.2	3.2±1.4	3.8±1.3	3.1±1.3
Bebidas deportivas	92%	95%	90%	91%	94%	92%	92%	100%	89%
Barras deportivas	64%	70%	58%	73%	53%	85%	54%	69%	62%
Barras de recuperación de ejercicios	15%	15%	16%	9%	24%	8%	19%	0%	23%
Suplementos de alimentos líquidos/bebidas de recuperación	64%	65%	63%	64%	65%	69%	62%	<b>92%*</b>	<b>50%</b>
Polvos de proteínas	46%	45%	47%	41%	53%	39%	50%	31%	54%
Reemplazo de electrolitos	23%	20%	26%	18%	29%	31%	19%	<b>46%*</b>	<b>12%</b>
Geles deportivos	33%	40%	26%	36%	29%	39%	31%	54%	23%
Grupo A Suplementos Ergogénicos/ Médicos (Ergogénicos)	4.0±1.7	3.8±1.3	4.3±2.1	<b>4.5±1.7*</b>	<b>3.4±1.5</b>	4.5±1.6	3.8±1.7	<b>5.2±1.3*</b>	<b>3.4±1.6</b>
Cafeína	49%	40%	58%	59%	35%	46%	50%	46%	50%
Creatina	28%	20%	37%	<b>46%*</b>	<b>6%</b>	46%	19%	46%	19%
Glicerol	3%	5%	0%	5%	0%	0%	4%	0%	4%
Multivitamínicos	46%	45%	47%	55%	35%	54%	42%	31%	54%
Vitamina C	85%	85%	84%	82%	88%	85%	85%	100%	77%
Zinc	85%	90%	79%	77%	94%	77%	89%	92%	81%
Hierro	41%	50%	32%	41%	41%	46%	39%	<b>69%*</b>	<b>27%</b>
Calcio	3%	5%	0%	0%	6%	0%	4%	8%	0%
Vitamina E	15%	5%	26%	23%	6%	23%	12%	<b>39%*</b>	<b>4%</b>
Bicarbonato de Sodio/Citrato de sodio	44%	30%	58%	<b>59%*</b>	<b>24%</b>	54%	39%	<b>85%*</b>	<b>23%</b>
Probióticos	28%	20%	37%	32%	24%	23%	31%	<b>77%*</b>	<b>4%</b>
Suplementos del Grupo B	1.1±1.1	0.9±1.0	1.4±1.1	1.0±1.1	1.3±1.1	0.8±0.8	1.3±1.2	1.4±0.8	1.0±1.2
Glutamina	21%	15%	26%	18%	24%	8%	27%	8%	27%
HMB	10%	10%	11%	9%	12%	0%	15%	0%	15%
Melatonina	3%	0%	5%	5%	0%	8%	0%	8%	0%
B-alanina	15%	15%	16%	14%	18%	8%	19%	0%	23%
Omega-3	23%	10%	37%	14%	35%	23%	23%	39%	15%
Glucosamina	13%	15%	11%	9%	18%	15%	12%	8%	15%
Suplementos del Grupo C y D	0.7±1.0	0.8±0.9	0.7±1.2	0.6±1.0	0.9±1.1	0.5±0.8	0.8±1.2	<b>0.2±0.6</b>	<b>1.0±1.1*</b>
Echinacea	15%	15%	16%	23%	6%	23%	12%	8%	19%
Coenzima Q 10	10%	5%	16%	9%	12%	8%	12%	8%	12%
Magnesio	8%	5%	11%	0%	18%	0%	12%	0%	12%
Quemadores de grasas	8%	10%	5%	0%	18%	0%	12%	0%	12%
CLA	3%	5%	0%	0%	6%	0%	4%	0%	4%
Rábano picante (Horseradish)	5%	0%	11%	9%	0%	0%	8%	8%	4%
Spirulina	3%	0%	5%	5%	0%	0%	4%	0%	4%
Aminoácidos	3%	5%	0%	0%	6%	0%	4%	0%	4%
Otros	13%	<b>25%*</b>	<b>0%</b>	9%	18%	15%	12%	0%	19%
Inosina	5%	5%	5%	5%	6%	8%	4%	0%	8%
Tribulus	3%	0%	5%	0%	6%	0%	4%	0%	4%

Nota. Suplementos totales = Cantidad total de suplementos dietéticos reportados por un atleta, Total de marcas = Cantidad de empresas diferentes que producen los suplementos que el atleta consumió, Productos individuales = Cantidad de suplementos diferentes individuales que los nadadores consumieron de todas las marcas de suplementos. Los suplementos dietéticos individuales se informan a través del porcentaje de nadadores que consumieron el suplemento, Los alimentos deportivos del Grupo A, los suplementos ergogénicos/médicos del Grupo A y los suplementos de los Grupos B, C, D se informan como el número promedio de suplementos reportados por cada nadador. Abreviaturas. HMB =  $\beta$ -hidroxi  $\beta$ -Metilbutirato, CLA = ácido linoleico conjugado, CoQ10 = coenzima Q-10. \*=Diferencia significativa en el uso reportado por los nadadores del programa AIS en comparación con los nadadores de otros programas ( $p < 0,05$ ),  $\alpha$ =diferencia significativa en el porcentaje de consumo por parte de las mujeres en comparación con el consumo de los nadadores varones ( $p < 0,05$ ), #=diferencia significativa en el porcentaje de consumo de los nadadores  $\leq 21$  en comparación con los nadadores  $> 21$  ( $p < 0,05$ ).\*  $p < 0,05$

### Riesgo asociado con el consumo de suplementos (Figura 1)

En general, los nadadores clasificaron el riesgo de obtener resultados negativos a partir del consumo de suplementos producidos o vendidos en Australia (Mdn = 3,0) con un valor inferior al del riesgo de consumir suplementos obtenidos de otros países ("extranjeros") (Mdn = 4,0) ( $Z = 5,007$ ,  $p < 0,001$ ,  $r = 0,80$ ) (ver la Figura 1). Las mujeres clasificaron al riesgo proveniente de los suplementos extranjeros (Mdn=4) con un valor menor al de los varones (Mdn=4) ( $U = 118,0$ ,  $p = 0,022$ ,  $r = 0,37$ ). No se observaron diferencias entre las calificaciones del riesgo asociado al origen de los suplementos (Extranjeros contra Australiano), en las categorías Programa, edad y experiencia.



**Figura 1.** Clasificación realizada por los nadadores australianos de élite ( $n = 39$ ) de la percepción del riesgo de obtener resultados de dopaje por el consumo de los suplementos fabricados o vendidos en Australia vs los suplementos fabricados en el extranjero.

### Conocimiento de programa de suplementos deportivos AIS

Cinco nadadores AIS informaron conocer el programa AIS (38% vs 0%, respectivamente;  $p = 0,002$ ,  $\phi = 0,54$ ). Todos estos nadadores afirmaron que podían identificar algunas categorizaciones en sus opciones de suplementos.

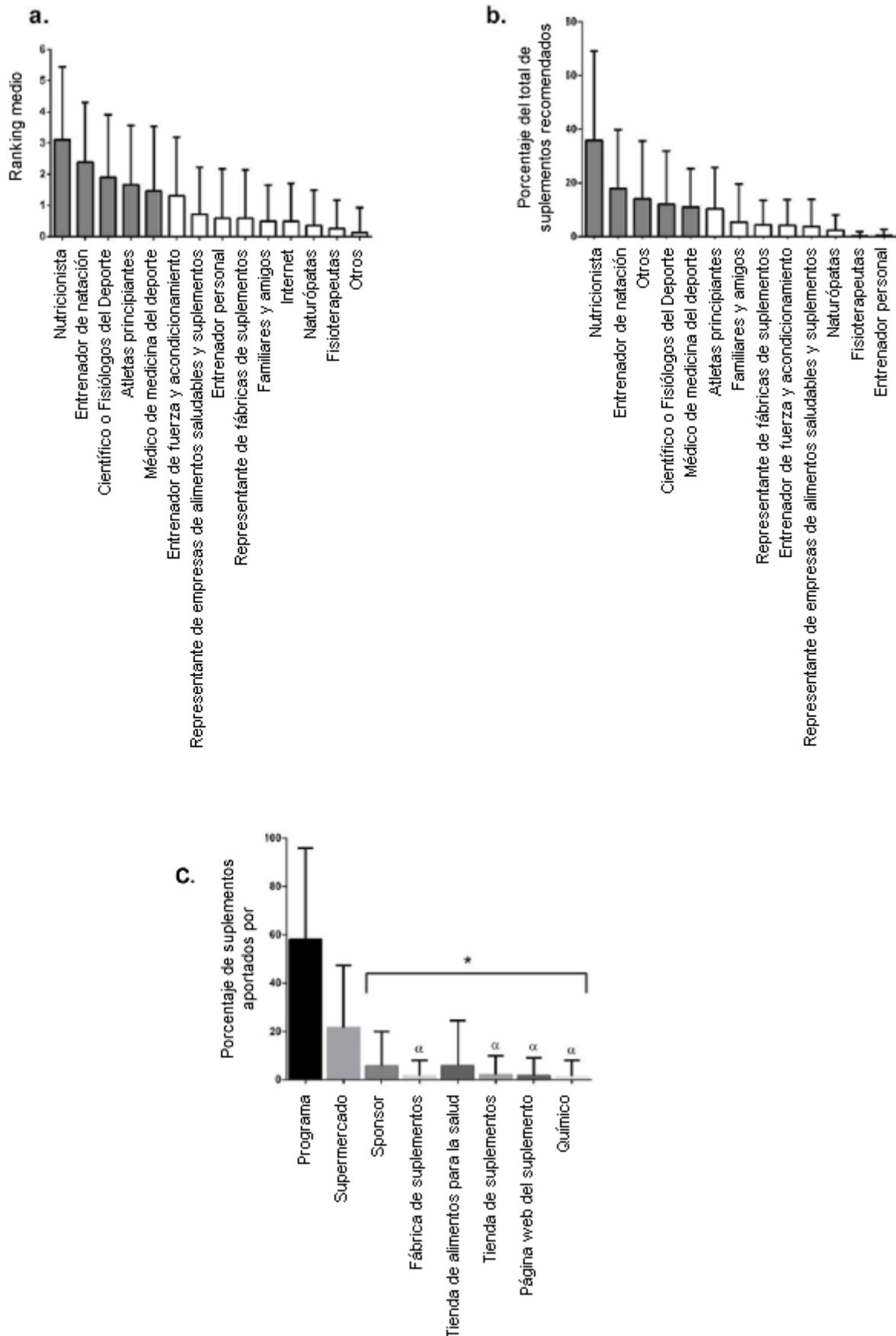
### Asesores del consumo de Suplementos (Figura 2a, 2b)

Los nadadores señalaron varias fuentes de información sobre las investigaciones de nuevos suplementos (Figura 2a). Los

nadadores del grupo AIS fueron más propensos a señalar a los nutricionistas como una fuente de asesoramiento para el consumo general de suplementos ( $U=35,5$ ,  $p<0,001$ ,  $r=0,64$ ), alimentos deportivos ( $U= 33,0$ ,  $p=0,001$ ,  $r=0,68$ ) y ergogénicos ( $U=36,0$ ,  $p<0,001$ ,  $r=0,70$ ). También identificaron con mayor frecuencia a los médicos deportivos como fuente de recomendación de suplementos nutricionales ( $U=96,5$ ,  $p=0,017$ ,  $r=0,38$ ). De manera contraria, los nadadores del grupo Otros señalaron con mayor frecuencia "otras fuentes" (por ejemplo, auto-recomendación) en relación con los suplementos generales ( $U=103,5$ ,  $p=0,034$ ,  $r=0,34$ ), los alimentos deportivos ( $U=113,0$ ,  $p=0,035$ ,  $r=0,34$ ) y los suplementos del grupo A ( $U=102,5$ ,  $p=0,018$ ,  $r=0,38$ ). Los atletas becarios señalaron con mayor frecuencia a otros nadadores como la fuente de recomendaciones para el consumo general de suplementos ( $U=102,0$ ,  $p=0,03$ ,  $r=0,39$ ). Las nadadoras citaron con mayor frecuencia a los fisiólogos del deporte como la fuente de recomendaciones de suplementos totales ( $U=124,5$ ,  $p=0,045$ ,  $r=0,32$ ) y alimentos deportivos ( $U=133,0$ ,  $p=0,037$ ,  $r=0,33$ ). Los representantes de las empresas de suplementos recomendaron un mayor número de suplementos totales ( $U=115,0$ ,  $p=0,006$ ,  $r=0,44$ ) a las nadadoras mujeres que a los varones. Amigos y familiares recomendaron más suplementos del Grupo B a los nadadores varones que a las nadadoras ( $U=140,0$ ,  $p=0,016$ ,  $r=0,39$ ). No se observaron diferencias significativas entre las fuentes de asesoramiento en función de la edad o de la experiencia.

### **Provisión de Suplementos Dietéticos (Figura 2C).**

Los nadadores del grupo AIS obtuvieron la mayor parte de sus suplementos de un programa organizado ( $94\pm 16\%$ ) en comparación con los del grupo Otros ( $40\pm 32\%$ ) ( $U= 26,0$ ,  $p <0,001$ ,  $r= 0,69$ ). De manera contraria los nadadores del grupo Otros ( $30 \pm 30\%$ ) obtuvieron una mayor cantidad de sus suplementos dietéticos de los supermercados en comparación con los nadadores del grupo AIS ( $4\pm 10\%$ ;  $U=270,5$ ,  $p=0,001$ ,  $r=0,52$ ). Los nadadores de 21 años de edad o menos ( $5\pm 11\%$ ) obtuvieron más productos de las tiendas de suplementos que los nadadores de mayor edad ( $0\%$ ) ( $U=220,0$ ,  $p= 0,043$ ,  $r= 0,32$ ).



**Figura 2.** Fuentes de información y acceso a suplementos utilizadas por nadadores australianos de élite (n=39). A). Fuentes de información sobre los nuevos suplementos clasificados de mayor a menor importancia en una escala de 5 puntos, las clasificaciones se invirtieron con respecto a la encuesta original para tener una mejor presentación visual. B) Fuente de recomendaciones sobre los

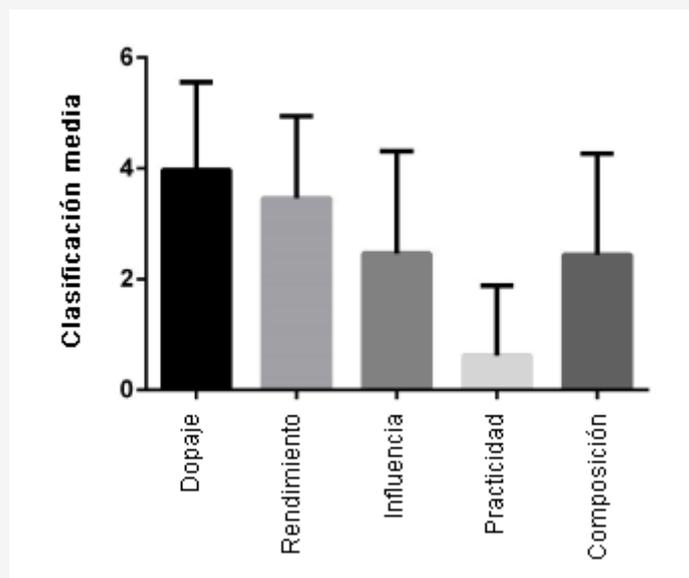
suplementos dietéticos específicos que utilizaron los nadadores, en el cual los resultados atribuyen el porcentaje medio de los suplementos totales utilizados por un nadador individual al profesional que se los recomendó. C) Fuente de suministro de suplementos dietéticos que utilizaron los nadadores. Los resultados se presentan como el porcentaje medio de suplementos dietéticos obtenidos por los nadadores a partir de las diferentes fuentes. \*=Significativamente inferior al valor correspondiente a Programa ( $p < 0,05$ ),  $\alpha$  = significativamente inferior a los valores correspondientes al supermercado ( $p < 0,05$ ).

### Cinco suplementos más importantes.

Cuando se les solicitó que identificaran cuales eran sus cinco suplementos más importantes, el 84% de los suplementos utilizados por los nadadores fueron clasificados como alimentos deportivos (38%) y ergogénicos (46%). Los suplementos de los grupos D y C representaron el 11% de los productos identificados por los nadadores como los más importantes. Al momento de obtener una explicación para esto (guiados por respuestas estandarizadas), los nadadores señalaron como la principal causa al consumo basado en la evidencia  $85 \pm 24\%$  del tiempo. El programa, sexo, edad y experiencia no tuvieron influencia en los tipos de suplementos que se consideraron más importantes ni en la comprensión correcta de su uso.

### Consideraciones para tomar un nuevo suplemento.

Se pidió a los atletas que clasificaran cinco aspectos que tenían en cuenta a la hora de decidir tomar un nuevo suplemento dietético. Cuando se extrajeron los aspectos comunes, las consideraciones de dopaje ( $Mdn=5$ ) tuvieron los puntajes más altos, y la practicidad ( $Mdn= 0$ ) fue la consideración menos importante (Ver Figura 3). Las categorías de programa, sexo, edad ni experiencia influyeron en estas consideraciones.



**Figura 3.** Temas comunes considerados a la hora de decidir tomar un nuevo suplemento. El dopaje ("Riesgo de dopaje", "Suplemento seguro"), Rendimiento ("Probado Científicamente", "Maneras en que se mejorará el rendimiento"), Influencia ("Programa AIS", "¿Quién lo recomienda", "¿Quién más lo consume," "Patrocinador del Suplemento"), Practicidad ("Frecuencia", "Costo"), Composición ("Contenido de Energía", "Lista de ingredientes, "Cantidad de ingrediente activo"). Las puntuaciones fueron invertidas con respecto al esquema original de cuestionario de clasificación para mejorar su visualización.

## DISCUSIÓN

Este estudio sobre las prácticas de administración de suplementos en nadadores de élite australianos demostró la influencia que tuvo un programa de suplementos cuyos ejes fueron la educación y el suministro de suplementos y basado en la categorización basada en la evidencia de los productos. En concreto, los nadadores que tenían una beca de AIS informaron una mayor utilización global de los suplementos y alimentos deportivos individuales, lo que se evidenció por un

consumo de productos basados en la evidencia mayor que el de los nadadores que participaban en otros programas. Además, estos nadadores reportaron un menor consumo de productos respaldados por poca evidencia sobre los beneficios para el rendimiento y/o que ofrecían un mayor riesgo de provocar una violación de las reglas anti-dopaje. Los nadadores del programa AIS fueron más frecuentemente influenciados por nutricionistas y médicos deportivos a la hora de tomar decisiones sobre el consumo de suplementos que los nadadores de otros programas. Es importante destacar que el suministro de productos dentro del entorno del equipo o programa influiría en el consumo de suplementos.

Nuestro estudio coincide con observaciones anteriores que los nadadores tienen una alta prevalencia de consumo de suplementos (Baylis et al 2001; Paschoal y Amancio, 2004; Huang et al 2006; Kabasakalis et al., 2007). A pesar de nuestra definición más amplia de suplementos (i.e, inclusión de alimentos para deportistas), el número de productos separados reportado por los nadadores ( $9,2 \pm 3,7$ ) sería mayor que en otras encuestas de consumo de suplementos de atletas. Por ejemplo, otros han cuantificado una ingesta media de (IC 95% 1,7 a 1,8) 1,8 suplementos alimentarios diferentes por atletas adultos de pista y campo (Tscholl et al. 2010), y el consumo de 3 o más productos diferentes ha sido un hallazgo típico de otros estudios (Slater et al 2003; Erdman et al 2007; de Silva et al., 2010). Otras cuestiones metodológicas, como el tipo de instrumento (cuestionario), el plazo de la investigación y el entorno de recolección de los datos también podrían explicar la aparente mayor utilización de suplementos entre los nadadores actuales. Aunque se observaron diferencias en las prácticas de suplementos en función del sexo y de la edad, las mismas fueron similares a las diferencias observadas en las prácticas reportadas en la literatura en otros lugares. Nuestros datos continuaron demostrando que las mujeres consumen mayor cantidad de suplementos herbales (clasificados como "otros" en nuestros datos) que los nadadores varones (Krumbach et al., 1999), y los atletas de mayor edad consumen más suplementos ergogénicos que los atletas más jóvenes (por ejemplo, creatina) (Tscholl et al., 2010). La experiencia (más de 4 años dentro del entorno de un equipo nacional) parece no haber influido en las prácticas de suplementos y podría reflejar la amplia disponibilidad de suplementos para deportistas a través de los diferentes niveles de rendimiento. Por otra parte, este estudio nos ofrece una oportunidad única para comparar el consumo de suplementos dentro de los subgrupos en nuestra población.

Los nadadores que tenían una beca de AIS consumieron una cantidad significativamente mayor de productos con respaldo basado en la evidencia y menos productos clasificados dentro de la categoría de productos "no probados" o que tienen un alto riesgo de causar una violación de las reglas anti-dopaje. El mayor consumo de suplementos dietéticos por parte de los nadadores AIS podría ser tomado como un resultado negativo del programa y podría argumentarse que con su estructura estaría alentando el uso de suplementos. Sin embargo los patrones y las diferencias en el uso de suplementos específicos reportados podrían explicarse por el suministro de productos a los nadadores en escenarios compatibles con la ciencia. Por ejemplo, el Programa AIS permite el suministro de suplementos para los nadadores AIS con el fin de que sean consumidos en situaciones de entrenamiento y de competencias en función de la evidencia científica contemporánea. Además de la provisión de alimentos deportivos y suplementos médicos teniendo en cuenta los escenarios de consumo recomendados (Burke et al., 2010), los suplementos de hierro y antioxidantes (vitamina E y C) son aportados durante el entrenamiento en altura para apoyar la producción de nuevos glóbulos rojos (Nielsen y Nachtigall, 1998) y para superar el aumento del estrés oxidativo (Pialoux et al., 2010). Las formulaciones de probióticos se ha utilizado para fortalecer el sistema inmunológico (West et al. 2011), en escenarios fisiológicamente desafiantes como los viajes. Los suplementos con evidencia de beneficios ergogénicos fueron prescritos para escenarios apropiados: por ejemplo, bicarbonato de sodio para tratar alteraciones del equilibrio ácido-base durante situaciones de entrenamiento y competencias (Lindh et al., 2008). Muchos atletas AIS, incluidos los nadadores, habían participado en, o por lo menos habían estado expuestos a, investigaciones realizadas en el AIS sobre dichos suplementos (Burke & Pyne, 2007; Cox et al 2010; Robertson et al., 2010). En el caso de los productos proporcionados por el equipo nacional o por otros programas para el uso en competencias (por ejemplo, alimentos deportivos, vitamina C y zinc), no hubo diferencias en la información sobre el consumo entre los nadadores. Si bien no sería sorprendente que el uso de suplementos por los atletas pueda estar vinculado a la provisión de los productos, y que los nadadores AIS utilizaron una mayor cantidad en un programa que está diseñado para proporcionar un acceso específico y controlado a los suplementos dietéticos, un hallazgo novedoso fue que el suministro de suplementos para deportistas pareció reducir el consumo de productos que no tienen apoyo científico y/o tienen un mayor riesgo de causar una violación a las normas antidopaje. Específicamente, se encontró que los nadadores que tenían una beca AIS informaron el consumo de una menor cantidad de suplementos no aportados por el Programa (Grupo C y D) a pesar de que no se les prohibió la obtención de estos suplementos por otros medios. Esto debe ser considerado un resultado exitoso, causado por la elección del atleta y no por la coerción o la regulación.

A pesar de que los nadadores AIS informaron una mayor probabilidad de prácticas de suplementos basados en la evidencia, solo cinco de 13 estaban al tanto del programa y de su sistema de categorización. Por lo tanto, el efecto podría haber sido causado por el medio ambiente a favor de la visión creada por el programa, y no por el conocimiento específico de su estructura; Se requiere una mayor investigación para analizar esta cuestión. En la práctica, los nadadores AIS no fueron deliberadamente educados sobre el programa. Más bien, la exposición se logró a través de la interacción con los principales proveedores de servicios (médicos deportivos, científicos deportivos y nutricionistas deportivos) en combinación con los recursos de libre acceso en la web (Australian Institute of Sport de 2009). En vista del acceso universal y del reconocimiento de los recursos de educación del programa AIS (de Silva et al 2010; Suzic Lazic et al 2011.),

el diseño del estudio actual no permitió realizar una evaluación del impacto de su aspecto de educación. Sin embargo, se observó que los diferentes grupos de nadadores (AIS y Otros) tenían las mismas probabilidades de identificar los productos basados en la evidencia como los elementos más importantes en sus planes de suplementación y de identificar correctamente los fundamentos de la utilización de la mayoría de estos productos.

Los nadadores AIS reportaron un alto grado de influencia de los profesionales de las ciencias del deporte/de la medicina en la orientación de sus prácticas de suplementación. Otros estudios han informado que el acceso a profesionales como los nutricionistas les permite ser importantes fuentes de información sobre los suplementos para los atletas (Krumbach et al. 1999; Frøiland et al., 2004). Sin embargo, el marco del Programa AIS aumentó aún más esta influencia mediante la implementación de la principal provisión de suplementos a través de la interacción con los profesionales clave, quienes brindaron asesoramiento sobre los protocolos basados en la evidencia y esto generó oportunidades para la participación en programas de investigación sobre suplementos de reciente aparición (Chung et al. 2012). Es importante reconocer que las relaciones personales que frecuentemente se desarrollan dentro de estos roles pueden mejorar aún más su influencia. Los proveedores de servicios que asumieron el rol de encargados de los suplementos fueron incorporados dentro del programa de natación en el AIS de una manera que no fue observada en los otros programas. Esta interacción con los entrenadores y con los correspondientes colegas de medicina/ciencias deportivas dentro de un modelo de equipo de servicios, aportó información coherente y consistente a los nadadores AIS. Aunque los nadadores del grupo Otros informaron que algunos de los suplementos que consumían procedían de las recomendaciones de profesionales como nutricionistas, identificaron una gama más amplia de influencias y fuentes de asesoramiento en la toma de decisiones sobre las prácticas de suplementación. De hecho, estos nadadores utilizan un mayor número de suplementos dietéticos recomendados por otros, entre los que se incluye la "auto-recomendación" y atletas becarios, lo que coincide con observaciones previas de que profesionales no entrenados son más propensos a recomendar suplementos con menos evidencia para su consumo (Temple et al. 2009). Por lo tanto, los atletas pueden beneficiarse claramente de los suplementos dietéticos a través de un programa estructurado en donde los científicos del deporte y el personal médico sean los guardianes de los suplementos dietéticos. Nuevos estudios deberían investigar la importancia del tipo de interacción con los profesionales de las ciencias/medicina deportiva con respecto al uso de un suplemento y particularmente deberían analizar su rol de guardianes en la influencia de las prácticas de consumo de suplementos.

Los nadadores informaron que la mayoría de los suplementos fueron proporcionados directamente por sus organizaciones nacionales y estatales del deporte, o fueron obtenidas en menor grado, en los supermercados. Otros nadadores informaron diferentes accesos intermitentes de suplementos, generalmente para ser utilizados en competencias, a través de disposiciones nacionales del equipo y de algunos programas de institutos/academias estatales; esto generalmente comprendía un número limitado de alimentos deportivos. Como resultado, el porcentaje de los suplementos que consiguieron en los supermercados (30%) fue mayor que en la cohorte AIS. Esto es similar a lo observado en atletas canadienses que informaron un abastecimiento de un gran porcentaje de sus suplementos en supermercados (Erdman et al., 2006). El abastecimiento de casi todos los suplementos utilizados por los nadadores AIS a través del Programa AIS ofrece una oportunidad potencial para la minimización del riesgo de violación de las normas antidopaje asociado con el consumo de suplementos, a través del desarrollo de relaciones con fabricantes que tengan en cuenta las buenas prácticas de control de calidad y por lo tanto tengan un menor riesgo de contaminación de los suplementos (Judkins et al., 2010). El aporte de tales suplementos de "menor riesgo" a través de un programa de este tipo, es una ventaja para los atletas y disminuye el nivel de preocupación de riesgo de dopaje, tal como se observó en este estudio. Sin embargo, el mensaje educativo debe seguir siendo que las estrictas leyes de responsabilidad sobre los códigos antidopaje dejan en claro que los atletas deben tomar decisiones conscientes con respecto al uso de suplementos y alimentos deportivos, independientemente de su fuente. Si bien podemos observar muchas fortalezas en el Programa AIS, sigue teniendo un desafío permanente y una debilidad potencial en la capacidad de controlar el riesgo (contaminación, mal uso, la salud) en las poblaciones más grandes sin las estructuras de gobierno implementadas en este momento dentro de AIS. Las organizaciones como grupos deportivos nacionales que pueden obtener beneficios de un programa de este tipo tienen que ser conscientes del adecuado control que es necesario ejecutar en un programa de este tipo.

Una limitación de este estudio fue la incapacidad para recopilar datos suficientes para investigar la eficacia de los protocolos de consumo de suplementos dietéticos individuales. Esta información podría ser utilizada como un importante factor de discriminación para analizar si el programa había sido completamente exitoso para cambiar positivamente las prácticas de suplementos de los nadadores. Los estudios futuros sobre este tipo de programas deben investigar este componente del uso de suplementos.

## **Declaración de novedad**

Observamos que los nadadores cuyas prácticas fueron guiadas por el Programa de Suplementos Deportivos del AIS utilizaron una cantidad de suplementos significativamente mayor que sus compañeros que no participaron en el programa, pero consumieron un menor número de productos que se consideraban dentro de las categorías "no probados" o "mayor riesgo de causar una violación de las reglas anti-dopaje". El éxito del programa incluye el suministro de productos a través

de la interacción con profesionales/científicos de la medicina deportiva. Las organizaciones deportivas nacionales deben adoptar este concepto de suministro de suplementos para asegurar que los atletas utilicen suplementos dietéticos con evidencia sobre su uso y deben asegurar el asesoramiento sobre cómo utilizarlos por personas capacitadas que también actúen como un conducto para el acceso a los suplementos .

### Declaración de Aplicación Práctica

Aunque la piedra angular de cualquier plan de nutrición de rendimiento debe ser una dieta basada en la evidencia, bien estructurada, que varíe en función de los entrenamientos, los atletas consumen regularmente suplementos dietéticos. Este estudio proporciona un modelo para la construcción de un programa de suplementos deportivos que puede ayudar a lograr una mejor práctica de consumo de alimentos y suplementos deportivos por parte de los atletas de alto rendimiento.

## REFERENCIAS

1. Australian Institute of Sport. (2009). [www.ausport.gov.au/ais/nutrition/supplements](http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/supplements). Retrieved 2/4/2011, 2011.
2. Baylis, A., Cameron-Smith, D., & Burke, L.M. (2001). Inadvertent doping through supplement use by athletes: assessment and management of the risk in Australia. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 11, 365-383. *PubMed*
3. Braun, H., Koehler, K., Geyer, H., Kleiner, J., Mester, J., & Schanzer, W. (2009). Dietary supplement use among elite young German athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 19, 97-109. *PubMed*
4. Burke, L., Broad, E., Cox, G., Desbrow, B.C.D., Gurr, S., Lalor, B., Slater, G. (2010). Supplements and Sports Foods. In L. Burke & V. Deakin (Eds.), *Clinical Sports Nutrition, Chapter 16*. Sydney: McGraw-Hill Australia.
5. Burke, L.M., & Pyne, D.B. (2007). Bicarbonate loading to enhance training and competitive performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2, 93-97. *PubMed*
6. Chung, W., Shaw, G., Anderson, M.E., Pyne, D.B., Saunders, P.U., Bishop, D.J., & Burke, L.M. (2012). Effect of 10 week beta-alanine supplementation on competition and training performance in elite swimmers. *Nutrients*, 4, 1441-1453. *PubMed* doi:10.3390/nu4101441
7. Corrigan, B., & Kazlauskas, R. (2003). Medication use in athletes selected for doping control at the Sydney Olympics (2000). *Clinical Journal of Sport Medicine*, 13, 33-40. *PubMed* doi:10.1097/00042752-200301000-00007
8. Cox, A.J., Pyne, D.B., Saunders, P.U., & Fricker, P.A. (2010). Oral administration of the probiotic *Lactobacillus fermentum* VRI-003 and mucosal immunity in endurance athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 44, 222-226. *PubMed* doi:10.1136/bjism.2007.044628
9. Dascombe, B.J., Karunaratna, M., Cartoon, J., Fergie, B., & Goodman, C. (2010). Nutritional supplementation habits and perceptions of elite athletes within a state-based sporting institute. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13, 274-280. *PubMed* doi:10.1016/j.jsams.2009.03.005
10. de Silva, A., Samarasinghe, Y., Senanayake, D., & Lanerolle, P. (2010). Dietary supplement intake in national-level Sri Lankan athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 20, 15-20. *PubMed*
11. Erdman, K.A., Fung, T.S., Doyle-Baker, P.K., Verhoef, M.J., & Reimer, R.A. (2007). Dietary supplementation of high-performance Canadian athletes by age and gender. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 17, 458-464. *PubMed* doi:10.1097/JSM.0b013e31815aed33
12. Erdman, K.A., Fung, T.S., & Reimer, R.A. (2006). Influence of performance level on dietary supplementation in elite Canadian athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38, 349-356. *PubMed* doi:10.1249/01.mss.0000187332.92169.e0
13. Froiland, K., Koszewski, W., Hingst, J., & Kopecky, L. (2004). Nutritional supplement use among college athletes and their sources of information. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 14, 104-120. *PubMed*
14. Huang, S.H., Johnson, K., & Pipe, A.L. (2006). The use of dietary supplements and medications by Canadian athletes at the Atlanta and Sydney Olympic Games. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 16, 27-33. *PubMed* doi:10.1097/01.jsm.0000194766.35443.9c
15. Judkins, C.M., Teale, P., & Hall, D.J. (2010). The role of banned substance residue analysis in the control of dietary supplement contamination. *Drug Testing and Analysis*, 2, 417-420. *PubMed* doi:10.1002/dta.149
16. Kabasakalis, A., Kalitsis, K., Tsalis, G., & Mougios, V. (2007). Imbalanced nutrition of top-level swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 780-786. *PubMed* doi:10.1055/s-2007-964907
17. Kim, J., Kang, S.K., Jung, H.S., Chun, Y.S., Trilk, J., & Jung, S.H. (2011). Dietary supplementation patterns of Korean olympic athletes participating in the Beijing 2008 Summer Olympic Games. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 21, 166-174. *PubMed*
18. Krumbach, C.J., Ellis, D.R., & Driskell, J.A. (1999). A report of vitamin and mineral supplement use among university athletes in a division I institution. *International Journal of Sport Nutrition*, 9, 416-425. *PubMed*
19. Lindh, A.M., Peyrebrune, M.C., Ingham, S.A., Bailey, D.M., & Folland, J.P. (2008). Sodium bicarbonate improves swimming performance. *International Journal of Sports Medicine*, 29, 519-523. *PubMed* doi:10.1055/s-2007-989228
20. Nielsen, P., & Nachtigall, D. (1998). Iron supplementation in athletes. *Current recommendations. Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 26, 207-216. *PubMed* doi:10.2165/00007256-199826040-00001
21. Paschoal, V.C., & Amancio, O.M. (2004). Nutritional status of Brazilian elite swimmers. *International Journal of Sport Nutrition*

and *Exercise Metabolism*, 14, 81-94. PubMed

22. Pialoux, V., Brugniaux, J.V., Rock, E., Mazur, A., Schmitt, L., Richalet, J.P., Mounier, R. (2010). Antioxidant status of elite athletes remains impaired 2 weeks after a simulated altitude training camp. *European Journal of Nutrition*, 49, 285-292. PubMed doi:10.1007/s00394-009-0085-z
23. Robertson, E.Y., Aughey, R.J., Anson, J.M., Hopkins, W.G., & Pyne, D.B. (2010). Effects of simulated and real altitude exposure in elite swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 487-493. PubMed doi:10.1519/JSC.0b013e3181c06d56
24. Ronsen, O., Sundgot-Borgen, J., & Maehlum, S. (1999). Supplement use and nutritional habits in Norwegian elite athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 9, 28-35. PubMed doi:10.1111/j.1600-0838.1999.tb00203.x
25. Slater, G., Tan, B., & Teh, K.C. (2003). Dietary supplementation practices of Singaporean athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 13, 320-332. PubMed
26. Suzic Lazic, J., Dikic, N., Radivojevic, N., Mazic, S., Radovanovic, D., Mitrovic, N., Suzic, S. (2011). Dietary supplements and medications in elite sport polypharmacy or real need? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21, 260-267. PubMed doi:10.1111/j.1600-0838.2009.01026.x
27. Temple, N.J., Eley, D., & Nowrouzi, B. (2009). Advice on dietary supplements: a comparison of health food stores and pharmacies in Canada. *Journal of the American College of Nutrition*, 28, 674-677. PubMed doi:10.1080/07315724.2009.10719800
28. Tscholl, P., Alonso, J.M., Dolle, G., Junge, A., & Dvorak, J. (2010). The use of drugs and nutritional supplements in top-level track and field athletes. *American Journal of Sports Medicine*, 38, 133-140. PubMed doi:10.1177/0363546509344071
29. Tsitsimpikou, C., Tsiokanos, A., Tsarouhas, K., Schamasch, P., Fitch, K.D., Valasiadis, D., & Jamurtas, A. (2009). Medication use by athletes at the Athens 2004 Summer Olympic Games. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 19, 33-38. PubMed doi:10.1097/JSM.0b013e31818f169e
30. West, N.P., Pyne, D.B., Cripps, A.W., Hopkins, W.G., Eskesen, D.C., Jairath, A., Fricker, P.A. (2011). Lactobacillus fermentum (PCC(R)) supplementation and gastrointestinal and respiratory-tract illness symptoms: a randomised control trial in athletes. *Nutrition Journal*, 10, 30. PubMed doi:10.1186/1475-2891-10-30
31. Ziegler, P.J., Nelson, J.A., & Jonnalagadda, S.S. (2003). Use of dietary supplements by elite figure skaters. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 13, 266-276.

### Cita Original

Gregory Shaw, Gary Slater and Louise M. Burke. (2016). Supplement Use of Elite Australian Swimmers. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 26, 249 -258