

Uso de sustancias ergogénicas entre hombres mexicanos practicantes de musculación: un estudio transversal

Use of ergogenic substances among in Mexican men that engage in weight training: a cross-sectional study

*Georgina Alvarez-Rayón, **Jaime García-Rodríguez, **Fanny Martínez-Quintero, ***Consuelo Escoto Ponce de León, *Mayaro Ortega-Luyando

*Universidad Nacional Autónoma de México (México), **Instituto Politécnico Nacional (México), ***Universidad Autónoma del Estado de México (México)

Resumen. Introducción: Existe escasa literatura acerca del uso de sustancias ergogénicas entre fisiculturistas recreativos o amateurs. Por tanto, el objetivo de este estudio fue caracterizar las sustancias ergogénicas (nutricionales, farmacológicas u hormonales) consumidas por varones practicantes de musculación. Metodología: Este estudio no experimental responde a un diseño transversal con alcance descriptivo. Participaron 103 usuarios de sustancias ergogénicas (edad promedio = 25.3, desviación estándar = 6.2), de quienes fue calculado el índice de masa libre de grasa, además de completar un cuestionario sobre patrones de entrenamiento y uso de sustancias ergogénicas. Resultados: El 43.7% tuvo musculatura mayor a la normal; además, 85.3% usó al menos una sustancia ergogénica nutricional, 22.4% farmacológica, 19.4% hormonal y 2.9% de los tres tipos. En quienes usaron sustancias ergogénicas hormonales (80% con musculatura mayor a la normal), destacó el consumo de testosterona; de las nutricionales: proteínas y creatina; y de las farmacológicas: clenbuterol. Discusión y conclusiones: El uso de sustancias ergogénicas no es exclusivo de los deportistas de élite y el patrón de uso no solo se caracterizó por la polifarmacia, sino además por el consumo de fórmulas complejas que, sumados a otros productos/sustancias, no solo suponen interacción entre efectos, sino también su reiteración. Dado el acelerado desarrollo de la industria farmacéutica, es necesario el continuo análisis del uso de sustancias ergogénicas entre diferentes grupos poblacionales, y así poder definir su relevancia clínica.

Palabras clave: masa muscular, suplementos deportivos, esteroides anabólicos androgénicos, rendimiento físico, ejercicio, dopaje, nutrición deportiva.

Abstract. Introduction: There is scarce literature on the use of ergogenic substances among recreational or amateur bodybuilders. Therefore, the aim of this study was to characterize the ergogenic substances (nutritional, pharmacological or hormonal) consumed by males that engage in weight training. Methodology: This non-experimental study responds to a cross-sectional design with a descriptive scope. A total of 103 ergogenic substances users (mean age = 25.3, standard deviation = 6.2) participated, and their fat-free mass index was calculated, in addition to completing a questionnaire on training patterns and ergogenic substances use. Results: A total of 43.7% had musculature greater than normal; in addition, 85.3% used at least one nutritional ergogenic substance, 22.4% pharmacological, 19.4% hormonal and 2.9% of the three types. Among those who used hormonal ergogenic substances (80% with musculature greater than normal), the consumption of testosterone stood out; of the nutritional ones: proteins and creatine; and of the pharmacological ones: clenbuterol. Discussion and conclusions: The use of ergogenic substances is not exclusive to elite athletes and the pattern of use was not only characterized by polypharmacy, but also by the consumption of complex formulas which, added to other products/substances, not only imply interaction between effects, but also their reiteration. Given the accelerated development of the pharmaceutical industry, a continuous analysis of the use of ergogenic substances among different population groups is necessary to define their clinical relevance.

Key words: muscle mass, sport supplements, anabolic-androgenic steroid, physical performance, exercise, doping, sport nutrition.

Introducción

El término sustancias ergogénicas (SE) aplica a todas aquellas que mejoran el rendimiento de un organismo, en términos tanto de preparación, como de desempeño y recuperación (Kadwe, 2020; Stecker, Harty, Jagim, Candow & Kerksick, 2019; Steen & Coleman, 1999; Thein, Thein & Landry, 1995). Las SE suelen clasificarse

en tres tipos: nutricionales (e.g., proteínas, vitaminas), farmacológicas (e.g., anfetaminas, clenbuterol) u hormonales (e.g., testosterona, esteroides anabólicos androgénicos [EAA]).

El consumo de SE ha sido una constante en el ámbito deportivo (Bird, Goebel, Burke & Greaves, 2016; Eichner, 1997; Kadwe, 2020; Silver, 2001; Steen & Coleman, 1999; Tokish, Kocher & Hawkins, 2004) y, más particularmente, en el del fisiculturismo (García-Rodríguez, Alvarez-Rayón, Camacho-Ruiz, Amaya-Hernández & Mancilla-

Díaz, 2017; Hackett, Johnson & Chow, 2013; Sánchez-Oliver, Grimaldi-Puyana & Domínguez, 2019; Santos, Da Rocha & Da Silva, 2011). Situación comprensible si se considera que desde hace ya varias décadas el desarrollo farmacológico no solo se aboca al descubrimiento de aquellos principios activos conducentes a la cura o la prevención de una enfermedad, sino que grandes recursos económicos y tecnológicos se dirigen a satisfacer un creciente mercado ávido de potenciar cambios en su rendimiento y desempeño, a partir de generar cambios en su organismo (Beduschi, 2003; Braun, Currell & Stear, 2011; Turpin, Feliciano & Bucci, 2004).

Sin embargo, hoy más que nunca el rendimiento y el desempeño de un organismo parecen necesariamente supeditados a los cambios corporales, particularmente en términos de composición y dimensiones (Garthe, Raastad, Refsnes & Sundgot-Borgen, 2013; Gómez, López-Haro, Pelayo & Aguirre, 2022; Kadwe, 2020; Lukaski, 2017; Silva, Santos & Matias, 2017), mismos que puedan traducirse en mayor fuerza, potencia, velocidad, agilidad y flexibilidad, pero también en mayor estética corporal (Hackett et al., 2013; Puya-Braza & Sánchez-Oliver, 2018; Silva et al., 2017). Esto conforme, por un lado, a los estándares que más o menos implícitamente adoptan ciertas disciplinas deportivas (e.g., gimnasia rítmica, nado sincronizado, patinaje artístico), hasta aquellas otras que explícitamente se abocan a valorar la estética corporal, como tradicionalmente ha sido en el caso del fisicoculturismo. Esta disciplina deportiva entraña cambios corporales que suponen la potencialización del desarrollo muscular, ya sea en términos de masa, tono o definición y, a la vez, con la mayor disminución posible de grasa corporal. Dos grandes retos que, aunque parezcan difícilmente conciliables, es creciente el número de personas que hacen del entrenamiento de musculación un estilo de vida (Albawardi, AlTamimi, AlMarzooqi, Alrasheed & Al-Hazaa, 2021; Coquet, Roussel & Ohl, 2018; Paoli & Bianco, 2015; Thompson, 2019; Wellman, 2020).

Estilo de vida que ha escapado del ámbito estrictamente deportivo (organizado, institucionalizado, normado), para permear no solo espacios sociales físicos (e.g., gimnasios), sino también espacios sociales virtuales, en los que se comparten conocimientos, actitudes, prácticas, estrategias, etc. conducentes al cambio corporal (Gil, Felipe & Moreno, 2022; Kimergård, 2014; Puya-Braza & Sánchez-Oliver, 2018; Underwood, 2017; Wellman, 2020). Porque este estilo de vida no solo implica la adopción de un determinado régimen de entrenamiento físico, en el que la musculación tiene un peso preponderante, sino que además se extiende a la alimentación, en tanto vía esencial del cambio corporal. Pero esto no únicamente en cuanto a la adopción de ciertos tipos de dieta, sino también con la

inclusión del consumo de productos o sustancias que —a la par del entrenamiento físico— potencien o inhiban procesos bioquímicos en el organismo (Alvarez et al., 2016; Coquet et al., 2018; Kimergård, 2014; Puya-Braza & Sánchez-Oliver, 2018; Underwood, 2017). Estos productos o sustancias tienen una finalidad ergogénica y, como ya antes se mencionó, pueden ir desde las nutricionales (generalmente denominadas suplementos nutricionales), hasta las de tipo farmacológico u hormonal.

Si bien existe amplia literatura en cuanto al uso de EAA entre fisicoculturistas o deportistas de élite, es mucho menor lo que se conoce en cuanto al consumo de SE de tipo farmacológico, y menos aún con relación a la suplementación en estas muestras. Es también escaso el conocimiento existente respecto al tópico entre adeptos recreativos o amateurs del fisicoculturismo, a los que suele denominárseles “practicantes de musculación”. No obstante, en la actualidad resulta evidente que el uso de SE ha venido aumentando exponencialmente entre la población, ya no limitándose a la práctica deportiva a nivel competitivo. Bajo este contexto, el presente estudio responde a tres propósitos particulares: 1. Caracterizar el consumo de los tres tipos principales de SE (nutricionales, farmacológicas y hormonales) entre varones practicantes de musculación; 2. extender esta caracterización al caso específico de los usuarios de SE hormonales; y, por último, 3. al de aquellos participantes usuarios de EAA.

Método

Diseño

El presente estudio es de naturaleza no experimental, con diseño transversal y alcance descriptivo.

Participantes

La muestra de este estudio fue seleccionada a partir de otra mayor, conformada por 185 varones adultos practicantes de entrenamiento de musculación, la cual forma parte de una investigación más amplia. Específicamente, fueron retomados los registros de 103 participantes que reportaron usar SE (55.7% de la muestra original). La edad fluctuó entre 18-53 años ($M = 25.3$, $DE = 6.2$); en cuanto a su escolaridad, 13.6% contaba con estudios de secundaria o bachillerato, 84.5% profesionales y 1.9% posgrado. Todos residentes en la Ciudad de México y zona metropolitana.

Medidas

Índice de masa libre de grasa (IMLG), calculado con base a la fórmula propuesta por Kouri, Pope, Katz y Oliva (1995): $[\text{Peso} \times (100 - \% \text{grasa}) / (\text{talla}^2 \times 100)] + [6.1 \times (1.8 - \text{talla})]$, e interpretados con base a los criterios de

clasificación de musculatura sugeridos para varones por Gruber, Pope, Borowiecki y Cohane (2000), que son: ≤ 18 *baja*, 19-21 *normal*, 22 *destacable*, 23-24 *importante* y ≥ 25 *hipertrofica*, de modo que a este último se le considera indicativo del uso de SE hormonales. La medición de la talla fue realizada con estadiómetros portátiles SECA (mod. 213), con rango de medición de 20 a 205 cm / 8 - 81" y división de 1 mm / 1/8". Peso y porcentaje de grasa fueron medidos con el analizador de composición corporal Inbody MULTITEC (mod. BPM04S12F07).

Cuestionario sobre Uso de Sustancias Ergogénicas (CUSE; García, 2015). Este instrumento consta de 21 ítems, y fue diseñado con el propósito de evaluar patrones del entrenamiento de musculación y el uso de SE, considerando conocimientos, actitudes, intención de uso, patrón de consumo (e.g., sustancia/producto, dosis, tiempo de uso, efectos) y razones de uso. Para el presente estudio se retomaron cinco preguntas relativas al entrenamiento (tiempo de práctica, frecuencia a la semana, horas a la semana, participación en competencias durante los últimos tres años), así como la referente al uso de sustancias/productos para "*mejorar tu desempeño o forma física*", también durante los últimos tres años. El formato de este ítem corresponde al de una tabla en la que se solicita a cada participante que especifique el nombre de la sustancia (en caso de desconocerlo, debe indicar el nombre comercial del producto), así como la dosis, la vía de administración y el tiempo de uso. No obstante, para este trabajo solo fueron retomados los datos relativos a la especificación del nombre de las sustancias o productos ergogénicos utilizados.

Procedimiento

Previo contacto con los encargados y/o los entrenadores de ocho diferentes gimnasios ubicados en la Ciudad de México y zona metropolitana, quienes otorgaron su autorización para llevar a cabo esta investigación, se definieron los días, los horarios y los espacios más convenientes para realizar el levantamiento de datos. Éste se llevó a cabo a lo largo de 2017 y 2018. El proyecto de investigación más general, del que se desprende el presente estudio, contó con la aprobación de la Comisión de Ética de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Inicialmente fueron abordados los participantes (individualmente o en grupos de máximo cuatro) y, una vez que se logró captar su atención, el equipo de investigación se presentó y procedió a explicarles el propósito del proyecto general ("*...el cual versa sobre imagen corporal, ajuste psicosocial y uso de sustancias entre deportistas de diferentes disciplinas*"). Después les fue explicado en qué consistiría su participación, haciendo énfasis en la confidencialidad

de los datos, en que estos solo se utilizarían con fines de investigación y, con base en ello, la importancia de contar con su participación voluntaria. Con cada participante se pactó el momento específico en que serían evaluados; por tanto, el levantamiento de datos se realizó individualmente, dentro de las instalaciones del gimnasio en cuestión, en el espacio facilitado para ello (e.g., cubículo, oficina). Cabe destacar que la condición individual de la evaluación permitió que los investigadores establecieran *rapport* con cada participante, además de poder hacer una supervisión cercana del llenado del cuestionario. Como retribución, los participantes recibieron la impresión del diagnóstico de composición corporal que genera el Inbody, el cual les fue interpretado cara-cara por alguno de los miembros del equipo de investigación.

Análisis de datos

Los datos fueron capturados en Excel, en el que se programó la fórmula para calcular el IMLG. Posteriormente, los datos registrados en cuanto a las sustancias/productos ergogénicos fueron sometidos a una primera categorización, de acuerdo al tipo de sustancia referida. Tarea realizada por uno de los autores, quien es médico del deporte con amplia experiencia en el área. Posteriormente, previa capacitación, dos de las investigadoras realizaron la indagatoria acerca de los componentes específicos de aquellos productos que los participantes refirieron por su nombre comercial. Después, conjuntamente los tres investigadores definieron la clasificación de cada uno de los productos ergogénicos, ya fuese en función de la sustancia que contenía, o bien, del efecto del compuesto (e.g., pre-entreno, ganador de masa, quemador de grasa). Finalmente, los datos fueron analizados en términos descriptivos: frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y de dispersión. Primero con base a la muestra total de 103 participantes usuarios de SE y, posteriormente, en la submuestra identificada como usuarios de sustancias hormonales y, más específicamente, de EAA.

Resultados

En la tabla 1 se caracterizan los patrones básicos del entrenamiento de musculación entre los participantes. Destaca que 51.4% refirieron una historia de práctica mayor a tres años, 88.3% entrenaban al menos cinco días de la semana y 24.3% habían participado en competencias durante los últimos tres años. En tanto que el IMLG promedio fue 21.62 ($DE = 1.88$), el cual ubica a la muestra en el límite inferior del nivel de musculatura destacable; sin embargo, cabe precisar que 43.7% de los participantes tuvieron un desarrollo muscular mayor al normal.

Tabla 1
Caracterización por entrenamiento de musculación e índice de masa libre de grasa ($N = 103$).

Variable	<i>n</i>	%
Tiempo de práctica		
Menos de 6 meses	14	13.6
6-12 meses	12	11.7
13-35 meses	24	23.3
3-5 años	28	27.1
Más de 5 años	25	24.3
Práctica por semana		
3 días	5	4.9
4 días	7	6.8
5 días	37	35.9
6 días	42	40.7
7 días	12	11.7
Participación en competencias		
No	78	75.7
SI	25	24.3
Índice de masa libre de grasa (musculatura)		
Baja	3	2.9
Normal	55	53.4
Destacable	22	21.4
Importante	19	18.4
Hipertrófica	4	3.9

Respecto al tipo de SE, 85.3% reportaron consumir al menos una sustancia nutricional, 22.4% al menos una farmacológica y 19.4% alguna hormonal (Tabla 2). Destaca el hecho de que 65% de los participantes se abocaron al uso exclusivo de sustancias nutricionales, contra 9.8% que solo reportaron el uso de sustancias farmacológicas u hormonales. No obstante, 11.6% combinaban el uso de sustancias nutricionales y farmacológicas, e incluso, 2.9% dijeron consumir sustancias de los tres tipos (nutricionales, farmacológicas y hormonales).

Tabla 2
Tipo de sustancias/productos ergogénicos consumidos ($N = 103$).

Sustancias ergogénicas	<i>n</i>	%
Nutricionales	67	65.0
Farmacológicas	4	4.0
Hormonales	6	5.8
Nutricionales + Farmacológicas	12	11.6
Nutricionales + Hormonales	6	5.8
Farmacológicas + Hormonales	5	4.9
Nutricionales + Farmacológicas + Hormonales	3	2.9

El número de sustancias o productos usados fluctuó desde uno hasta 10 ($M_o = 1$, $M_e = 2$; $M = 2.7$, $DE = 2.0$), y si bien 22.3% de los participantes reportaron consumir una sola sustancia, siete de ellos refirieron productos que suponen compuestos de múltiples sustancias (e.g., pre-entrenos, ganadores de masa, quemadores de grasa, termogénicos). Situación que se hizo extensiva a otros de los participantes. Así, de aquellos 44 (42.7%) que dijeron consumir dos sustancias, 12 realmente refirieron productos compuestos. En la tabla 3 se especifican las sustancias o productos consumidos, de acuerdo a los tres tipos definidos. De entre las nutricionales destacaron ampliamente las proteínas, seguidas por los ganadores de masa y la creatina; de entre las farmacológicas sobresalieron

los quemadores de grasa y los termogénicos; finalmente, de las hormonales, la testosterona fue la más utilizada.

Tabla 3
Desglose de sustancias/productos ergogénicos consumidos ($N = 103$).

Sustancias/productos ergogénicos	<i>n</i>	%
Nutricionales		
Proteínas	54	52.4
Ganadores de masa	28	27.2
Creatina	22	21.4
Pre-entrenos (e.g., precursores de óxido nítrico)		
Vitaminas	17	16.5
Aminoácidos	16	15.5
Glutamina	14	13.6
Cafeína	6	5.8
Bebidas energéticas		
Glucosamina	4	3.9
Farmacológicas		
Quemadores de grasa		
Termogénicos	14	13.6
Clembuterol	8	7.8
Diuréticos	6	5.8
Diuréticos	1	0.8
Hormonales		
Testosterona	14	13.6
Boldenona	8	7.8
Estanozolol	7	6.8
Trembolona	7	6.8
Nandrolona	5	4.8
Metandienona	4	3.9
Metenolona	3	2.9
Hormona de crecimiento		
Oxandrolona	2	1.9
Cipionato	2	1.9
Drostanolona	1	0.8
Oximetolona	1	0.8

Específicamente, el consumo de SE hormonales estuvo presente en 20 de los participantes (19.4%). Su edad fluctuó entre 19 y 40 años ($M = 27.2$, $DE = 6.2$), sin embargo, 50% tuvieron 24 años o menos (Tabla 4). En cuanto a la práctica del entrenamiento de musculación, 75% reportó un tiempo mayor a tres años, el rango de días de entrenamiento a la semana fue entre cinco y siete (52.6% reportó seis días), invirtiendo desde cinco hasta 18 h a la semana ($M_e = 12$; $M = 11.0$, $DE = 4.3$), además de que 57.9% dijo participar en competencias. El rango de sustancias o productos utilizados fue desde dos hasta nueve ($M_o = 3$, $M_e = 4.5$; $M = 4.65$, $DE = 2.11$). De acuerdo al tipo, de entre las nutricionales destacó el consumo de proteínas (31.6%), seguido por la creatina (21%); de las farmacológicas sobresalió el clembuterol (21%); y, finalmente, de las hormonales destacaron cuatro sustancias: testosterona (80%), boldenona (40%), trembolona y estanozolol (cada una con 35%). El IMLG promedio fue 22.82 ($DE = 1.69$), el cual ubica a esta submuestra en el límite inferior del nivel de musculatura importante. Más específicamente, fue normal en 20%, destacable en 30%, importante en 35% e hipertrófica en 15%.

Finalmente, el uso de EAA estuvo presente en 18 participantes (17.5%). El IMLG promedio fue 22.85

($DE = 1.73$), ubicándose en el límite inferior del nivel normal en 17%, destacable en 33%, importante en 39% e de hipertrofia importante. Más específicamente, fue hipertrofica en 11%.

Tabla 4
Caracterización de los usuarios de sustancias/productos ergogénicos hormonales ($n = 20$).

Caso	Edad	Años de práctica	Nivel	IMLG	No. sustancias	Tipo de sustancia ergogénica		
						Nutricional	Farmacológica	Hormonal
1	19	3-5	C	23.20	9	Proteína Creatina Quemador de grasa Glutamina Pre-entreno		Testosterona Trembolona Estanozolol Hormona de crecimiento
2	26	3-5	C	21.00	9	Proteína Creatina Glutamina	Diurético	Testosterona Trembolona Estanozolol HC Nandrolona
3	30	+ 5	C	22.17	8	Proteína Creatina Quemador de grasa Glutamina Ganador de masa Aminoácidos		Boldenona Metandienona
4	20	1-2	C	22.93	6		Clembuterol	Testosterona Trembolona Estanozolol Boldenona Metenolona
5	20	3-5	C	22.87	6	Creatina Ganador de masa		Trembolona Estanozolol Boldenona Metandienona
6	40	1-2	NC	25.73	5			Testosterona Trembolona Nandrolona Metenolona Cipionato
7	32	+ 5	C	26.86	5		Clembuterol	Testosterona Estanozolol Nandrolona Oxandrolona
8	22	3-5	NC	23.81	5		Clembuterol	Testosterona Boldenona Nandrolona Metenolona
9	20	1-2	NC	21.47	5			Testosterona Boldenona Metenolona Oxandrolona Drostanolona
10	31	+ 5	NC	22.25	5	Proteína Pre-entreno Aminoácidos	Termogénico	Nandrolona
11	24	3-5	C	21.90	4			Testosterona Trembolona Metandienona Oximetolona
12	29	3-5	C	21.65	4	Proteína Vitaminas	Termogénico	Estanozolol
13	24	3-5	NC	22.36	3	Quemador de grasa Ganador de masa		Boldenona
14	22	3-5	NC	21.73	3		Clembuterol	Testosterona Boldenona
15	32	+ 5	NC	22.85	3			Testosterona Estanozolol Boldenona
16	27	3-5	C	23.87	3			Trembolona Metandienona Enantato
17	26	1-2	NC	24.26	3	Proteína		Testosterona Trembolona

18	23	+ 5	NC	20.35	3		Testosterona Oxandrolona Oximetolona
19	34	< 1	C	24.73	2	Clembuterol	Testosterona
20	24	+5	NC	20.39	2	Pre-entrenó	Testosterona

Nota. C = Participa en competencias, IMLG = Índice de masa libre de grasa, NC = No participa en competencias.

Discusión

Respecto al primer propósito de este estudio, destaca el hallazgo de que la proporción de participantes que consumían SE farmacológicas y/u hormonales fue sustancialmente mayor al de aquellos que practicaban la musculación con fines competitivos. Esto confirma que el uso de sustancias “duras” no es exclusivo del ámbito competitivo, sino que también está fuertemente presente entre quienes practican la musculación con un propósito recreativo o estético.

Al igual que en estudios previos (Cervantes-Luna, Escoto & Camacho, 2021; García-Rodríguez et al., 2017; Mohamad, Fatimah, Abdul & Mohd, 2018), aquí se encontró que la proteína es la SE nutricional de más amplio consumo, seguida por los ganadores de masa. Al respecto, cabe precisar que estos últimos son productos de gran complejidad, cuyo principio básico responde a un alto contenido energético (aprox. 3000 kcal al día, de acuerdo a la dosis diaria recomendada en la etiqueta del producto más mencionado), a partir de un alto contenido de proteínas, carbohidratos y creatina, además de vitaminas, minerales y aminoácidos (e.g., glutamina, leucina, valina). Sin embargo, ello no es obstáculo para que un importante número de participantes sumen al consumo de este producto, otras sustancias o productos que son redundantes en el contenido de varios de los ingredientes.

Respecto a las sustancias/productos farmacológicos, estuvo presente en uno de cada cinco participantes y, específicamente, los quemadores de grasa y los termogénicos fueron los más utilizados. En esencia, los termogénicos son compuestos complejos que estimulan el sistema nervioso central (e.g., cafeína, guaraná, efedrina) o la tiroides (e.g., tiroxina) y, con ello, incrementan la temperatura corporal, propiciando la termogénesis. En tanto que los quemadores de grasa son también compuestos (e.g., carnitina) cuyo efecto consiste en alterar la absorción de las grasas, o bien, promover su metabolismo. Mención especial merece el clembuterol, el cual es un agonista adrenérgico con efecto tanto anabolizante como termogénico.

En cuanto a las SE hormonales, su consumo también estuvo presente en uno de cada cinco participantes y, de éstas, al igual que en el estudio de Cervantes-Luna et al. (2021), se encontró que la testosterona fue la más consumida, seguida por una gran diversidad de EAA.

Al respecto, cabe mencionar que en el presente estudio fueron mencionadas 10 sustancias diferentes, entre las que destacaron las siguientes: Boldenona, Estanozol y Trembolona.

Con relación al consumo específico de EAA, fue identificado en 17% de los participantes, dato algo menor al 23% identificado por Cervantes-Luna et al. (2021) entre usuarios de gimnasio mexicanos, y bastante menor al 28% documentado en la revisión realizada por García-Rodríguez et al. (2017). No obstante, en los participantes del presente estudio destaca que solo 58% participaban a nivel competitivo y que 45% tenían menos de 25 años de edad. Además, resultó excesivamente alta la proporción de participantes en los que coexistieron el uso de EAA y de testosterona; asimismo, estos participantes refirieron un mayor consumo de clembuterol, aunque con disminución del uso de proteínas.

Si bien el consenso indica que el uso de SE nutricionales no representa un problema serio de salud, ello no aplica para una gran variedad de productos que, bajo la denominación genérica de suplementos nutricionales, realmente constituyen compuestos que pueden incluir los tres tipos de SE (nutricionales, farmacológicas y hormonales), por lo que distan de ser inocuos para el organismo (Bird et al., 2016; Deldicque & Francaux, 2016; Martínez-Sanz et al., 2017). Además, los resultados de este estudio confirman que actualmente el consumo de SE es extenso, de modo que –independientemente de que sea o no legal– cada vez es menos exclusivo de los fisiculturistas o atletas de élite (Alvarez et al., 2016; Bojsen-Møller & Christiansen, 2010; García-Rodríguez et al., 2017; Puya-Braza & Sánchez-Oliver, 2018; Thevis & Scanzer, 2014).

No obstante, para poder dimensionar los hallazgos del presente estudio, deben considerarse tres limitaciones principales, que son: 1) La identificación del uso de SE estuvo basado en la autoevaluación de los participantes, y si bien, a través de las condiciones bajo las que fueron recabados los datos, se trató de contrarrestarse el falso de información, ello solo podría garantizarse con el empleo de métodos directos de evaluación; 2) No contar con criterios de clasificación del IMLG acordes a población latina, ya que los existentes son derivados a partir de población anglosajona, y la masa muscular es un parámetro que puede diferir en función del fenotipo; y 3) Las inherentes a la naturaleza de un muestreo a

conveniencia, situación que contraviene la generalización de estos hallazgos.

Conclusiones

Los resultados de este estudio apuntan a que el uso de sustancias “duras” no es exclusivo del ámbito competitivo, sino que también está presente entre quienes practican la musculación con un propósito recreativo o estético. Evidencias que se suman a las de estudios previos que indican que actualmente, dado su creciente consumo y costes en términos de salud física y mental, debiese ser revalorada la verdadera dimensión que tiene hoy en día el uso de SE, la cual apunta a la polifarmacia con el fin último de, vía el potenciar la capacidad del organismo para resistir y recuperarse del desgaste que supone el entrenamiento muscular, alcanzar el cambio corporal deseado. Adicionalmente, Arenas (2019) advierte que el mayor peligro radica en la forma en que se usan estas sustancias: “...sin supervisión médica, haciendo diferentes combinaciones y con base a dosis mayores a las recomendadas” (p. 223). Por tanto, se concluye que debe profundizarse en la comprensión del uso de los diferentes tipos de SE entre practicantes no solo de diferentes disciplinas deportivas, sino también hacerlo extensivo a mujeres. Esto con el propósito de reunir las evidencias necesarias que permitan definir bajo qué criterios y condiciones el uso de SE constituye una conducta normativa en el ámbito deportivo vs. una conducta de relevancia clínica, en razón de sus repercusiones negativas en la salud, el bienestar y la calidad de vida de quienes las consumen.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Trabajo financiado a través de los fondos otorgados por UNAM-PAPIIT (IN307218). Además, los autores agradecen la gran disposición y confianza de los participantes en este estudio.

Referencias

Albawardi, N. M., AlTamimi, A. A., AlMarzooqi, M. A., Alrasheed, L. & Al-Hazzaa, (2021). Associations of body dissatisfaction with lifestyle behaviors and socio-demographic factors among Saudi females attending fitness centers. *Frontiers in Psychology*, 12, 611472. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2021.611472>

Alvarez, G., García, J., Márquez, A. K., Camacho, E. J., Boullosa, B. & Mancilla, J. M. (2016). Nutrición, alimentación y ejercicio: Beneficios y riesgos para la salud. En A. López-Espinoza & A. G. Martínez (Eds.), *La educación en alimentación y nutrición* (pp.239-252). México: Mc Graw-Hill.

Arenas, M. D. (2019). When the sport stops being health: Diets, supplements and substances to increase the performance and its relation with the kidney. *Nefrología*, 39(3), 223-226. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2018.10.007>

Bird, S. R., Goebel, C., Burke, L. M. & Greaves, R. F. (2016). Doping in sport and exercise: Anabolic, ergogenic, health and clinical issues. *Annals of Clinical Biochemistry*, 53(2), 196-221. <http://dx.doi.org/10.1177/0004563215609952>.

Bojsen-Møller, J. & Christiansen, A. V. (2010). Use of performance-and image-enhancing substances among recreational athletes: A quantitative analysis of inquiries submitted to the Danish anti-doping authorities. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(6), 861-867. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01023.x>.

Braun, H., Currell, K. & Stear, S. J. (2011). Supplements and ergogenic aids. In S. A. Lanham-New, S. J. Stear, S. M. Shirreffs & A. L. Collins, (Eds.), *Sport and exercise nutrition* (pp.89-119). West Sussex, UK: Nutrition Society.

Camacho, J. E., Escoto, M. C., Contreras, G., Ibarra, M. L. & García, J. (2012). Relación entre motivación por la musculatura e indicadores antropométricos en fisicoconstructivistas. *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 4, 112-119.

Cervantes-Luna, B. S., Escoto, M. C. & Camacho, E. J. (2021). Ergogenic substances and drive for muscularity among gym users at different risk levels for muscle dysmorphia. *Gaceta Médica de Caracas*, 129(Supl 1), 174-183. <http://dx.doi.org/10.47307/GMC.2021.129.s1.20>

Coquet, R., Roussel, P. & Ohl, F. (2018). Understanding the paths to appearance- and performance-enhancing drug use in bodybuilding. *Frontiers in Psychology*, 9, 1431. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01431>

Deldicque L. & Francaux M. (2016). Potential harmful effects of dietary supplements in sports medicine. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*;19, 439-445. <http://dx.doi.org/10.1097/MCO.0000000000000321>.

Eichner, E. R. (1997). Ergogenic aids what athletes are using- and why. *Physician and Sports Medicine*, 25(4), 70-83. <http://dx.doi.org/10.3810/psm.1997.04.1284>.

García, J. (2015). *Variables predictorias de sintomatología de dismorfia muscular y uso de sustancias ergogénicas*. (Tesis Doctoral), Universidad Nacional Autónoma de México, México.

García-Rodríguez, J., Alvarez-Rayón, G., Camacho-Ruiz, E. J., Amaya-Hernández, A. & Mancilla-Díaz, J. M. (2017). Muscle dysmorphia and use of ergogenics substances: A systematic review. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 46(3), 168-177. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcp.2016.06.008>

- Garthe, I., Raastad, T., Refsnes, P. E. & Sundgot-Borgen, J. (2013). Effect of nutritional intervention on body composition and performance in elite athletes. *European Journal of Sport Science*, 13(3), 295-303. <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2011.643923>
- Gil, J., Felipe, R. & Moreno, M. A. (2022). Influencers deportivos y su repercusión en el consumo, la actividad física y su proyección en redes sociales por los adolescentes andaluces (España). *Retos*, 43, 591-602. <https://doi.org/10.47197/retos.v43i0.89518>
- Gómez, L. F. J., López-Haro, J., Pelayo, A. R. & Aguirre, L. E. (2022). Encuesta nacional de tendencias fitness para México en 2022. *Retos*, 44, 1053-1062. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.85947>
- Graham, M. R., Grace, F. M., Hullin, D., Kicman, A., Cowan, D., Davies, B. & Baker, J. S. (2006). Homocysteine induced cardiovascular events: A consequence of long term anabolic-androgenic steroid (AAS) abuse. *British Journal of Medicine*, 40(7), 644-648. <http://dx.doi.org/10.1136/bjbm.2005.025668>
- Gruber, A. J., Pope, H. G., Borowiecki, J. J. & Cohane, G. (2000). The development of the somatomorphic matrix: A biaxial instrument for measuring body image in men and women. In K. Norton, T. Olds & J. Dollman (Eds.), *Kinanthropometry VI* (pp.217-231). Adelaide, Australia: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.
- Hackett, D. A., Johnson, N. A. & Chow, C. M. (2013). Training practices and ergogenic aids used by male bodybuilders. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27, 1609-1617. <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e318271272a>
- Kadwe, M. D. (2020). Sports nutrition and ergogenic aids. *Journal of Sports Science and Nutrition*, 1(1), 25-29. <http://dx.doi.org/10.1079/095442299108728956>
- Kimergård, A. (2014). A qualitative study of anabolic steroid use amongst gym users in the United Kingdom: Motives, beliefs and experiences. *Journal of Substance Use*, 20(4), 288-294. <https://doi.org/10.3109/14659891.2014.911977>
- Kouri, E. M., Pope, H. G., Katz, D. L. & Oliva, P. S. (1995). Fat-free mass index in users and non-users of anabolic-androgenic steroids. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 5, 223-228. <http://dx.doi.org/10.1097/00042752-199510000-00003>
- Lukaski, H. C. (2017). Body composition in perspective. In H. C. Lukaski (Ed.), *Body composition: Health and performance in exercise and sport* (pp.3-12). FL, EEUU: Taylor and Francis.
- Martínez-Sanz, J. M., Sospedra, I., Ortiz, C. M., Baladía, E., Gil-Izquierdo, A. & Ortiz-Moncada, R. (2017). Intended or unintended doping? A review of the presence of doping substances in dietary supplements used in sports. *Nutrients*, 9, 1093. <http://dx.doi.org/10.3390/nu9101093>
- Paoli, A. & Bianco, A. (2015). What is fitness training? Definitions and implications: A systematic review article. *Iranian Journal of Public Health*, 44(5), 602-614.
- Pickett, T. C., Lewis, R. J. & Cash, T. F. (2005). Men, muscles, and body image: Comparisons of competitive bodybuilders, weight trainers, and athletically active controls. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 217-222. <http://dx.doi.org/10.1136/bjbm.2004.012013>
- Puya-Braza, J. M. & Sánchez-Oliver, A. J. (2018). Consumo de suplementos deportivos en levantadores de peso de nivel nacional. *Retos*, 34(2), 276-281. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.65027>
- Sánchez-Oliver, A. J., Grimaldi-Puyana, M. & Domínguez, R. (2019). Evaluation and behavior of Spanish bodybuilders: Doping and sports supplements. *Biomolecules*, 9(4), 122. <https://doi.org/10.3390/biom9040122>
- Santos, A. M., da Rocha, M. S. P. & Da Silva, M. F. (2011). Illicit use and abuse of anabolic-androgenic steroids among Brazilian bodybuilders. *Substance Use & Misuse*, 46(6), 742-748. <http://dx.doi.org/10.3109/10826084.2010.534123>
- Silva, A. M., Santos, D. A. & Matias, C. N. (2017). Weight sensitive sports. In H. C. Lukaski (Ed.), *Body composition: Health and performance in exercise and sport* (pp. 233-284). FL, EEUU: Taylor and Francis.
- Silver, M. D. (2001). Use of ergogenic aids by athletes. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 9(1), 61-70. <http://dx.doi.org/10.5435/00124635-200101000-00007>
- Stecker, R. A., Harty, P. S., Jagim, A. R., Candow, D. G. & Kerksick, C. M. (2019). Timing of ergogenic aids and micronutrients on muscle and exercise performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 16(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12970-019-0304-9>
- Steen, S. N. & Coleman, E. (1999). Invited review: Selected ergogenic aids used by athletes. *Nutrition in Clinical Practice*, 14(6), 287-295. <https://doi.org/10.1177/088453369901400602>
- Thein, L. A., Thein, J. M. & Landry, G. L. (1995). Ergogenic aids. *Physical Therapy*, 75(5), 426-39. <https://doi.org/10.1093/ptj/75.5.426>. PMID: 7732086.
- Thompson, W. R. (2019). Worldwide survey of fitness trends for 2020. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 23(6), 10-18. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000526>
- Tokish, J. M., Kocher, M. S. & Hawkins, R. J. (2004). Ergogenic aids: A review of basic science, performance, side effects, and status in sports. *American Journal of Sports Medicine*, 32(6), 1543-1553. <https://doi.org/10.1177/0363546504268041>
- Turpin, A. A., Feliciano, J. & Bucci, L. R. (2004). Nutritional ergogenic aids: Introduction, definitions and regulatory issues. In I. Wolinsky & J. A. Driskell (Eds.), *Nutritional ergogenic aids* (pp.3-20). FL, EEUU: CRC Press.
- Underwood, M. (2017). Exploring the social lives of image and performance enhancing drugs: An online ethnography of the Zyzz fandom of recreational bodybuilders. *International Journal of Drug Policy*, 39, 78-85. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2016.08.012>
- Wellman, M. L. (2020). What it means to be a bodybuilder: Social media influencer labor and the construction of identity in the bodybuilding subculture. *Communication Review*, 23(4), 273-289. <https://doi.org/10.1080/10714421.2020.1829303>