UNIVERSIDAD FRANCISCO DE VITORIA

UFV

GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FISICA Y EL DEPORTE

Consumo de suplementos nutricionales en los gimnasios de Talavera De la Reina.

GUILLERMO FREDDY GÓMEZ ALCAIDE

2017

TUTOR: PABLO GONZÁLEZ FRUTOS

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a varias personas la ayuda que me han prestado en la elaboración de este Trabajo de Fin de Grado.

En primer lugar, a nuestros profesores que han estado conmigo estos 4 años formándome a nivel académico por todo lo que nos han enseñado y por lo que nos han transmitido durante este tiempo.

A Pablo González Frutos en especial (mi tutor de este trabajo), por haber confiado en mí en todo momento durante la realización de este trabajo y además por su excelente ayuda y enseñanza que me ha aportado a lo largo de todo el trabajo, sin las cuales hubiera sido difícil la realización de éste. Ante todas las dificultades siempre ha estado dispuesto a dedicarme su tiempo y compartir conmigo sus conocimientos.

Y finalmente, gracias a todas las personas que han participado en la encuesta que hemos compartido de formato papel porque sin vosotros todo este trabajo no podría haberse hecho posible y también a mi familia: abuelos, padres, pareja… Han sido un apoyo constante en mi formación y en la realización de este trabajo. Gracias de corazón, por aguantarme cuando estoy agobiado, sacarme una sonrisa en cada momento, y sentirse orgullosos de verme llegar hasta aquí.

INDICE

1. Introducción…….. 7
1.1. Entrenamiento en gimnasio……... 9
1.1.1. Evolución histórica…….. 9
1.1.2. Practicantes……. 11
1.1.3. Vigorexia (psicología)…… 13
1.2. Nutrición deportiva……. 14
1.2.1. Dietas hiperproteicas……. 15
1.3. Suplementación deportiva……. 19
1.3.1. Tipos:……... 19
1.3.1.1. Hidratos de carbono……..… 22
1.3.1.2. Proteínas……..…… 22
1.3.1.3. Creatina…… 23
1.3.1.4. L-Carnitina……..… 24
1.3.1.5. Bebidas isotónicas……. 25
1.3.1.6. Cafeína…… 25
1.3.1.7. Ginseng……..… 26
1.3.1.8. Glutamina…… 26
1.3.1.9. Vitaminas y minerales……... 27
1.3.1.10. Aminoácidos……..… 27
1.3.1.11. Beta-hidroximetilbutirato (HMB)…… 29
1.3.1.12. Arginina……. 29
1.3.2. Marketing: suplementación deportiva. …….. 30
1.4. Ayudas ergogénicas ilegales (Dopaje)…….. 30
1.4.1. Historia del dopaje…….. 31
1.4.2. Tipos:……... 32
1.4.2.1. Substancias nocivas pero de venta legal……. 32
1.4.2.2. Substancias nocivas e ilegales…….. 34
1.4.2.3. Substancias legales e inocuas……... 35

2. Objetivos……..…… 36
3. Materiales y métodos……... 36
3.1. Muestra…….. 36
3.2. Materiales…….. 36
3.3. Método……... 37
4. Resultados…… 37
4.1 Características antropométricas y sociodemográficas…… 37
4.2 Características del entrenamiento…….…….. 39
4.3 Características de los suplementos que consume…….…….. 42
5. Discusión…….. 44
6. Conclusiones…… 48
6.1. Limitaciones del estudio……. 48
6.2. Fortalezas del estudio……... 49
6.3. Futuras líneas de investigación……... 49
7. Referencias bibliográficas…….. 50

RESUMEN

Introducción: Hoy en día vivimos en una sociedad en la que ha calado el "culto al cuerpo" como símbolo de belleza y éxito. El cuidado del cuerpo y la presentación superficial ha llegado a convertirse en necesidad y en ocasiones, en preocupación. Por ello, son muchas las personas cuyo objetivo es alcanzar un estado de forma o rendimiento excelente desde deportistas de élite hasta aquellos individuos que van al gimnasio con el propósito de mantenerse activos y para ello utilizan Suplementos Nutricionales.

Objetivos: Conocer el consumo de suplementos nutricionales en los gimnasios de la ciudad de Talavera de la reina así como describir el propósitos por el que se consumen estos suplementos nutricionales.

Metodología: Se realiza una búsqueda bibliográfica en bases de datos como: pudmed, researchgate, google académico, dialnet, web of science, scielo, scopus, Cochrane y BIREME. Se hizo un cuestionario en formato papel a partir de un cuestionario validado. Este cuestionario tuvo una duración de 1 semana y se realizó únicamente en el área geográfica de Talavera de la Reina.

Resultados: De los 80 encuestados un 55% pertenece al género masculino y el 45 % restante al género femenino. Son 39 personas las que consumen suplementos nutricionales de las 80 encuestadas. Además, el suplemento que más se consume en esta encuesta es la proteína con 27 personas, seguido de los minerales y las vitaminas con 16 personas, los aminoácidos con 10 personas, la L-Carnitina con 9 personas, la creatina con 8 personas.

Discusión: la prevalencia de consumo de suplementos nutricionales en deportistas es del 49 %, un dato importante que merece ser tenido en consideración, a la hora de venderlo como un problema de salud pública que no está muy controlado, ya que, en muchos de estos suplementos existe controversia en su efectividad y causan problemas en el organismo.

Conclusiones: El suplemento nutricional más consumido en hombres ha sido la proteína cuyo objetivo era un desarrollo muscular y mejor rendimiento deportivo; sin embargo, el suplemento más consumido en las mujeres ha sido la L-Carnitina cuyo fin era la disminución de grasa corporal.

ABSTRACT

Introduction: Today we live in a society where the "cult of the body" has been used as a symbol of beauty and success. The care of the body and the superficial presentation has become a necessity and sometimes, in concern. That is why there are many people whose goal is to achieve a state of form or excellent performance from elite athletes to those individuals who go to the gym in order to stay active and for this use Nutritional Supplements.

Objectives: To know the consumption of nutritional supplements in the gyms of the city of Talavera de la Reina as well as to describe the purposes for which these nutritional supplements are consumed.

Methodology: A bibliographic search is carried out in databases such as: pudmed, researchgate, academic google, dialnet, web of science, scielo, scopus, Cochrane and BIREME. A paper questionnaire was made using a validated questionnaire on the Internet. This questionnaire lasted 1 week and was conducted only in the geographical area of Talavera de la Reina.

Results: Of the 80 respondents, 55% belong to the male gender and the remaining 45% to the female gender. There are 39 people who consume nutritional supplements of the 80 respondents. In addition, the supplement that is most consumed in this survey is the protein with 27 people, followed by minerals and vitamins with 16 people, amino acids with 10 people, L-Carnitine with 9 people, creatine with 8 people.

Discussion: the prevalence of nutritional supplements in sportsmen and women is 49%, an important fact that deserves to be taken into consideration when selling it as a public health problem that is not very controlled, since in many of these Supplements there is controversy in its effectiveness and cause problems in the body of the athlete.

Conclusions: The nutritional supplement most consumed in men has been the protein whose goal was a muscular development and better sports performance. However, the most consumed supplement in women has been L-Carnitine whose goal was to decrease body fat.

1. INTRODUCCIÓN.

En la actualidad, se está incrementando la demanda de información sobre temas relacionados con la nutrición en el deporte y en la actividad física. Son muchas las personas cuyo objetivo es alcanzar un estado de forma o rendimiento excelente desde deportistas de élite hasta aquellos individuos que van al gimnasio con el propósito de mantenerse activos física (Tian et al, 2009). Por ello, es fundamental una nutrición adecuada en todas estas personas para mejorar ejercicios, evitar lesiones, favorecer la recuperación tras el ejercicio, lograr un peso corporal adecuado, ganar buenos hábitos de vida y principalmente conservar un buen estado de salud general (González Gallego et al, 2006).

Pero el hombre siempre ha buscado fórmulas mágicas en un intento de superar sus limitaciones con el mínimo esfuerzo (utilizando suplementos nutricionales), lo cual constituye la historia del dopaje (Tian et al, 2009). Además, no tienen en cuenta los posibles efectos negativos que pueden llegar a causar estos suplementos nutricionales en el organismo (Sanchez et al, 2008). Es por ello que la web de Procolombia 2015 comenta que: “Cada día los consumidores quieren soluciones más rápidas… el 40% de consumidores de alimentos nutritivos lo hacen porque son fáciles de consumir en cualquier lugar. En este sentido, las ventas por internet y las aplicaciones móviles ocupan un lugar fundamental en la instantaneidad del consumo. Al buscar métodos digitales que agilicen los procesos diarios, mantener los sitios web según las exigencias del mercado se hace indispensable.” (Procolombia. 2015)

Los suplementos nutricionales que contienen proteínas, hidratos de carbono,minerales y vitaminas se han empleado en un amplio rango de campos deportivos para aumentar la cantidad diaria recomendada de nutrientes(Aoi et al,2006).

Por ello, “Suplementos dietéticos”, “ayudas ergogénicas nutricionales”, “suplementos deportivos” y “suplementos nutricionales terapéuticos” son algunos de los sinónimos que se les pone a estos suplementos nutricionales que se definen como: “productos que se toman por vía oral con la intención de complementar la dieta aumentando la ingesta dietética total de vitaminas y minerales y otras sustancias no vitamínicos ni minerales. Los suplementos

pueden contener vitaminas, minerales, hierbas, aminoácidos y / o un concentrado, metabolito, constituyente, extracto, o una combinación de cualquiera de estos" (Sanchez et al, 2008) (Andrea et al, 2017).

El enfoque actual de la industria del suplemento deportivo se centra en compuestos y nutrientes que intervienen como cofactores, metabolitos o estimulantes de reacciones clave en el metabolismo de ejercicio de intermediación (Molinero & Márquez 2009).

Los deportistas buscan beneficios físicos o apariencias sin considerar los posibles efectos negativos para su salud (Burke et al, 2006).Hay algunos estudios como el que muestro a continuación que evidencian la eficacia de algunos suplementos nutritivos en el organismo de cada persona como es el caso de la cafeína en relación con el rendimiento deportivo, ya que se ha demostrado que mejora el rendimiento de deportistas de élite en dosis bajas (3-6 mg/Kg) (en dosis superiores no genera efectos positivos ya que tiene efecto techo), muy eficaz para el rendimiento en pruebas y es beneficiosa para ejercicios de alta intensidad (Goldstein et al, 2010). Otro estudio también menciona que la β-hidroxi-β-metilbutirato actúa de manera positiva como precursor de la síntesis de colesterol para su uso como suplemento nutricional (Manjarrez-Montes-de-Oca et al, 2015).Sin embargo, hay en otros muchos artículos donde las proteínas, aminoácidos o suplementos parecen estar asociados a efectos adversos como cetosis, gota, daño renal, incremento de grasa corporal, excreción urinaria de calcio, deshidratación y pérdida de masa ósea (Sanchez et al, 2008).El alto consumo de suplementos, unido al acceso incontrolado de todo tipo de suplementos, es motivo de inquietud. Investigar el uso de suplementos nutricionales con el objetivo de aumentar el rendimiento es particularmente importante debido a que un estudio reciente manifiesta la existencia de un vínculo entre el uso de suplementos y el dopaje (Andrea et al, 2017).

1.1 Entrenamientos en gimnasios

En los últimos años se ha pasado de gimnasios situados en bajos o sótanos, en los que se realizaba principalmente la musculación y en algunos se podía encontrar una única sala en la que se realizaban actividades dirigidas a centros fitness en los que las actividades dirigidas tienen una gran demanda y en los que podemos encontrar múltiples servicios como los spa o las piscina entre otros.

Fitness se interpreta como una de actividad física regularmente practicada con un objetivo de mejorar la salud. Esta se practica de varias formas ya se ha de forma libre (como por ejemplo caminar, pasear o correr), con la supervisión de un profesional (musculación) o en sesiones dirigidas por un monitor (Basanta Salguero, 2007).

1.1.1 Evolución histórica.

Para comenzar hablar de los gimnasios y los tipos de entrenamientos que conocemos en la actualidad, primero hay que mencionar las influencias que existieron entre los siglos XIX y XX en Europa. A lo largo de estos siglos existieron varias influencias gimnasticas como fueron la escuela sueca (con una vertiente biológica-anatómica), los movimientos de la escuela alemana (con una visión nacionalista y militar), los movimientos que surgieron de la escuela francesa (utilitaria y natural) y finalmente la escuela inglesa la cual siguió una línea deportiva (Reverter Masià & Barbany Cairó 2007)

Pero quien de verdad renovó la gimnasia, fue Pehr Hewik Ling (1776-1839) siendo el fundador del instituto central de Estocolmo, creando lo que hoy conocemos como gimnasia sueca. Otro pionero de la gimnasia fue Friedrich Ludwig Jahn (1778-1852) fundador de un club de gimnasia presente por toda Alemania, en el que se desarrollaban los ejercicios que el mismo creo. Estos ejercicios trabajaban la autodisciplina y la fuerza física utilizando aparatos estáticos (Reverter Masià & Barbany Cairó 2007)

El referente en España fue francisco de Paula Amoros (1770-1848) considerado el precursor de la cultura física. Uno de los seguidores de Amoros fue Francisco de Aguilera obteniendo la dirección del gimnasio del Real Madrid. Además

Francisco de Aguilera diseño varias máquinas de ejercicios alcanzando reconocimiento internacional (Reverter Masià & Barbany Cairó 2007)

A partir del siglo XX se comienza a realizar estudios serios y fiables sobre los ejercicios cardiovasculares para obtener una mejor calidad de vida. Ya hacia los años setenta se comienzan hacer recomendaciones de programas específicos o incluso la prescripción de ejercicios. Además en la década de los 70, aparecen la moda en España del footing y las bicis estáticas para ayudar a combatir el senderismo (Martínez, 2004).

Ya en la década de los 80, es cuando se produce un gran aumento de los gimnasios especializados en artes marciales y culturismo. Unos años más tarde, a partir del año 1985 es cuando comienzan a implantarse otras actividades en los gimnasios como fueron el aerobic y sus derivados. Esto supuso una gran novedad e hizo que los gimnasios se convirtieran en lugares divertidos (Martínez, 2004).

En los años 90 comienza elevarse de manera desorbitada el número de gimnasios y con ello la competitividad obligando a estos a mantener continuas modificaciones y actualizaciones tanto en actividades como en sus propias instalaciones. Incluyendo muchas más variedad de actividades aparte del aerobic. Instituyéndose a partir de esto los llamados Centros Fitness. Estos centros aparecen por la gran inquietud que la sociedad tiene por el cuerpo y por buscar una vida saludable (Reverter Masià & Barbany Cairó 2007).

En los inicios del siglo xxi con una sociedad con un gran individualismo y una elevada competitividad laboral se empieza a demandar espacios lúdicos donde se puedan realizar ejercicios además de poder establecer relaciones con otras personas. Apareciendo por estas razones la industria del fitness&wellness. Estos nuevos centros cuentan con zonas de spa, instalaciones muy grandes y horarios muy amplios entre otros servicios como principales diferencias de los centros fitness (Reverter Masià & Barbany Cairó 2007).

1.1.2 Practicantes.

Según la encuesta de hábitos deportivos en España 2015, realizada por el Ministerio de educación, cultura y deporte junto al consejo superior de deportes, recogiendo una muestra de más de 12.000 encuestados un 17,6% de estos están abonados a un gimnasio (el 11,6% son socios de un gimnasio publico mientras que un 6,5% restante a uno privado). Otro dato importante que recoge la encuesta, es el crecimiento respecto a la anterior encuesta realizada en el 2010, apreciándose una considerable aumento en la práctica de deportes como la gimnasia, la musculación o la carrera a pie. Estos deportes junto con el ciclismo, la natación y el futbol son los más practicados según la población encuestada.

En la siguiente tabla se puede apreciar el porcentaje de la de la población española que practicó deporte en el último año de cada modalidad.

Tabla 1 total y porcentajes de practicantes deportivos según la modalidad (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015)

Total personas que practicaron deporte				
			al menos una vez a la semana	al menos una vez al mes
Total (miles)	20.840		17.977	19.857
%		100	86,3	95,3
futbol 11 y 7	4.663	100	49,9	75,2
futbol sala	2.954	100	46,1	70,5
Baloncesto	2.439	100	30,3	60,8
Balonmano	847		25,8	46,9
Voleibol	1.797	100	22,3	47,6
Rugby	384	100	27,7	45,9
Frontón, Frontenis	1.367	100	24,6	58,3
Petanca o Bolos	1.202	100	14,2	36,9
Patinaje, monopatín	2.045	100	26	60,7
Ciclismo	8.057	100	49,6	82
Motociclismo	664	100	43,4	76,3
Automovilismo	327	100	17,1	42,2
Actividades aeronáuticas	351	100	14,9	29,8

Tenis	2.916	100	25,2	61,3
Ping pong	2.319	100	17,9	54,3
Pádel	3.508	100	40,6	73,5
Squash	399	100	25,2	61
Golf	532	100	21,6	51
Natación	8.021	100	40,7	65
Surf	482	100	15,1	41,9
Vela	392	100	17,2	39,8
Esquí náutico	384	100	16,4	25,5
Piragüismo, remo	783	100	11,6	31
Actividades subacuáticas	1.442	100	12,9	35,5
deportes de invierno	1.982	100	4,7	14,2
senderismo, montañismo	6.638	100	28,5	66,2
Atletismo	1.791	100	55,4	85
Carrera a pie	6.327	100	65,3	89,4
Triatlón	281	100	35,2	54,7
Boxeo	522	100	60,1	76,5
Artes marciales	581	100	67,1	77,1
lucha o defensa personal	231	100	63,4	74,4
Caza	608	100	23,8	50
Pesca	1.908	100	20,8	51,2
Hípica	498	100	35,9	51,5
Ajedrez	2.357	100	15,8	47,2
Gimnasia suave	6.001	100	77	92,3
Gimnasia intensa	6.047	100	77,6	91,4
Otra act. Fis. Con música	1.797	100	77,7	89,5
Musculación, culturismo	4.183	100	76,3	92,5
otro deporte	1.984	100	70,1	86

1.1.3 Vigorexia en el fitness.

Hoy en día vivimos en una sociedad en la que ha calado el “culto al cuerpo” como símbolo de belleza y éxito. El cuidado del cuerpo y la presencia superficial ha llegado a convertirse en necesidad y en ocasiones, en preocupación. Gran culpa de esto se asocia a la utilización de modelos publicitarios ideales, siendo el atractivo físico el protagonista de estos anuncios. La presencia ideal del cuerpo que nos transmiten socialmente las campañas publicitarias repercute en mayor o menos medida en los cánones de belleza que pueden incluso repercutir en

nuestra autoestima y consideración hacia nuestro propio cuerpo (Fanjul Peyró 2008).

La vigorexia es una patología psicológica reciente. Se considera su aparición en la década de los ochenta con la moda de los gimnasios y que desde entonces ha ido creciendo cada vez más. Pero este término no aparece hasta 1993 descrito por Harrison Pope. Se puede definir como trastorno emocional en que se caracteriza principalmente por la obsesión de ganar musculo y sobre todo se da en hombres, pero que también pueden llegar a sufrirlo las mujeres. Las personas afectadas nunca ven su cuerpo lo suficiente desarrollado, deseando alcanzar el “cuerpo perfecto” (Sánchez Oliver, 2012).

Los vigorexicos en la mayoría de los casos suelen ser jóvenes entre 18 y 35 años que tienen autoestima en la mayoría de casos baja, son exigentes con ellos mismos y creen que tiene un atractivo bajo. Cuando esta psicopatología ya está desarrollada, estos sujetos muestran un cuerpo bastante desarrollado muscularmente, pero ellos se siguen viendo enclenques y pequeños (Fanjul Peyró, 2008)

La vigorexia abarca a dos grupos de afectados: las personas que buscan alcanzar un cuerpo perfecto por cuestiones estéticas ya se ha por tener éxito social, profesional o sexual; o por otro lado se encuentran los deportistas que desean mejorar en sus deportes o disciplinas más allá del beneficio estético (atletas, ciclistas, culturistas…). (Fanjul Peyró, 2008)

Esta patología puede alcanzar grandes consecuencias para las personas que lo sufren. Los mayores problemas viene propiciados por las consecuencias de tomar ayudas ergogénicas ilegales como son los anabolizantes y esteroides ya que tienen grandes efectos secundarios el consumo de este tipo de sustancias. Pero aunque a los afectados los originen trastornos metabólicos por su consumo, tienen asumido que es un riesgo que deben correr para conseguir sus metas (Sánchez Oliver, 2012).

1.2 Nutrición deportiva

A medida que se incrementa el ejercicio o actividad física el consumo de nutrientes y energía se convierte en algo cada vez más complejo. A diferencia de las personas sedentarias, un deportista o persona activa su dieta debe cubrir la energía para realizar actividades físicas, los carbohidratos para reponer el glucógeno, las proteínas para la reparación y reconstrucción de los tejidos entre otros. Además, en muchos casos se necesita cubrir la ingesta de otros nutrientes como puede ser el hierro, vitaminas antioxidantes, vitaminas del complejo B etc. Por esta razón, cuanta más energía se consuma por la consecuencia del ejercicio, mayor deberá ser el consumo de estos nutrientes (Sánchez Oliver 2012).

Debe existir un equilibrio entre el gasto energético y el consumo energético, esto es lo que llamamos “balance energético”. El balance sucede cuando la energía que se necesita para cubrir el costo energético causado por actividades físicas, el metabolismo basal y efecto térmico de los alimentos es igual a la energía que se obtiene de bebidas, alimentos y suplementos nutricionales (Sánchez Oliver 2012).

Tabla 2 gasto calórico de las actividades que se realizan en un centro fitness

Actividades	Gasto calórico (Kcal/kg/min)
Aerobic Bajo impacto	0,08775
Aerobic Alto impacto	0,1228
Carrera 11.2 km/h	0,2046
Carrera 14 km/h	0,2273
Carrera 16 km/h	0,2809
Carrera 18 km/h	0,2879
Estiramientos	0,0439
Musculación moderado	0,0527
Musculación fuerte	0,1054
Natación lento	0,1228
Natación moderado	0,1755

El gasto calórico tiene muchas variables ya que puede depender de los siguientes factores: del tipo de ejercicio, de la duración, de la intensidad, de la frecuencia, de la edad, del sexo, composición corporal y el tamaño corporal. Además de la nutrición previa a la actividad. El gasto calórico se reduce con la

edad por la reducción de masa corporal y el incremento de masa adiposa. También otra variable puede ser el sexo (Johnson, 2001)

1.2.1 DIETAS HIPERPROTEICAS.

- **Consideraciones generales.**

Los seres humanos tratan de obtener siempre un buen estado de salud y así disminuir la probabilidad de padecer enfermedades, por ello es necesario que se siga una dieta que precise de todos los nutrientes esenciales para llegar a conseguir la energía que deje realizar la totalidad de las funciones del organismo, envolviendo también las necesidades metabólicas y fisiológicas; esto protege al organismo de carencias de cualquier nutriente que ocasionaría siempre un riesgo importante para la salud del individuo (Sanchez Oliver et al, 2015)

Existen diferentes instituciones y sociedades de nutrición, tanto a nivel internacional, como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), como nacional, la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC); la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria, y Nutrición (AECOSAN); la Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (FESNAD), entre otras, que obtienen un conjunto de recomendaciones sobre las ingestas dietéticas, y los requerimientos nutricionales y energéticos de un individuo sano, que son necesarios para poder desarrollarse de forma efectiva manteniendo una buena salud. Actualmente, estos valores son conocidos ya que existe un mayor entendimiento de las necesidades del organismo humano. Es importante destacar que cada población cuenta con unas necesidades nutritivas propias atendiendo a distintos parámetros como la edad, el sexo y la actividad física que realicen estas personas (Gil Hernández, 2010).

Las recomendaciones de la proporción que cada persona deben ingerir según los tres macronutrientes básicos (Glúcidos, Lípidos y Proteínas) difieren según las localizaciones; no obstante, se ha llegado a un acuerdo sobre la ingesta de éstos. Concisamente, en una dieta equilibrada las ingestas energéticas requeridas se deberían conseguir con una proporción de 50-60% de hidratos de

carbono, 25-30% de lípidos y 10-15% de proteínas; sin embargo, tas una búsqueda sobre las últimas recomendaciones sobre la ingesta diaria recomendada propone que el aporte de estos nutrientes capaz de reducir al mínimo el riesgo de padecer una enfermedad crónica varía entre 45-65% de hidratos de carbono, 20-35% de lípidos y 10-35% de proteínas (Gil Hernández, 2010).

Teniendo estos objetivos del trabajo me enfoco más en las ingestas proteicas que se recomiendan, cuyos valores difieren en función de parámetros como son: la edad y la actividad física. Como se ha explicado con anterioridad, las proteínas son fundamentales para el óptimo funcionamiento de las células y tejidos de nuestro organismo, siendo así su componente estructural principal. Asimismo, intermedian en otras muchas funciones del organismo como formación de hormonas y enzimas, transporte de sustancias, formación de anticuerpos, intervención en la coagulación sanguínea, aportación de energía al organismo y otras muchas más. Tras el consenso con diferentes estudios se establece que la cantidad de proteínas que debe ingerir un adulto sano debe ser de 0.8 g/kg/día, aunque estos valores pueden variar dependiendo de factores como la actividad física que realice, pudiendo llegar hasta los 2g/kg/día en personas que realicen entrenamientos con mucha intensidad o deportes de fuerza. (Sánchez Oliver et al, 2015)

Por ello, se considera una dieta como hiperproteica cuando el aporte de proteínas es mayor a la ingesta diaria recomendada; es decir, una ingesta mayor de 0.8 g/kg/día de proteínas en un adulto normal, tanto por medio de alimentos como suplementos nutricionales (Aparicio et al, 2010).

Existen diversos estudios que examinan las futuras consecuencias y efectos en la salud de la dieta hiperproteica, fundamentalmente a nivel metabólico, óseo, y renal (López Luzaro, 2009).

- **Consecuencias orgánicas de dietas hiperproteicas.**

Seguidamente, se hablará sobre los posibles efectos que pueden causar el consumo en exceso de proteínas en el organismo de una persona completamente sana. Se pueden apreciar diferentes efectos:

Efectos renales

La ingesta en exceso de proteínas en las dietas hiperproteicas ocasiona un incremento de la presión y el flujo intraglomerular y una hiperfiltración en el riñón. Esta sobrecarga en los riñones puede originar variaciones fisiopatológicas en los mismos, que conservados a lo largo del tiempo pueden ser los encargados de que se produzcan este daño renal (López Luzaro, 2015).

El producto de desecho principal en el metabolismo de las proteínas es la urea que se elimina como resultado al proceso de filtración y reabsorción a lo largo de la nefrona. En las dietas hiperproteicas al ser fundamental filtrar y excretar una importante cantidad de urea, se supone que se ocasiona la sobrecarga y disfunción renal; pero, existe un debate en relación con las personas sanas, ya que está comprobado que en poblaciones con insuficiencia renal la reducción en la ingesta de proteínas es positiva, sin embargo, en poblaciones sanas los estudios son escasos, y a pesar de que existe un riesgo teórico, aún no se ha podido demostrar que se origine un efecto secundario sobre la función de los riñones. Es por ello que son imprescindibles más estudios sobre el efecto renal del consumo excesivo de proteínas en poblaciones sanas (Aparicio et al, 2015).

Efectos metabólicos

Siguiendo con el consumo de estas dietas con un consumo excesivo de proteínas, al incrementar el consumo de proteínas, por lo tanto suponen que más del 15% de la ingesta calórica total del individuo, está corroborado que ayuda a reducir el peso corporal y el nivel de grasas y colesterol del organismo, debido al descenso de la ingesta calórica total. Aun así, este tipo de dietas, unidas con un buen ejercicio físico, favorecen el mantenimiento o incremento de la masa magra del organismo, y que los niveles de grasa corporal, colesterol y triglicéridos disminuyan de manera considerada; debido a esto, se reduce el riesgo de sufrir algún evento o enfermedad cardiovascular, al decrecer el riesgo de formación de la placa de ateroma (López Luzaro, 2015).

Efectos óseos

Una ingesta en exceso de proteínas causa una proporción muy grande de elementos ácidos porque ya que en el catabolismo de las mismas se producen

sulfatos y fosfatos, contenidos en los aminoácidos, y se excreta amonio a nivel renal. A día de hoy constan muchos mecanismos y sustancias que funcionan como amortiguadores de la acidosis metabólica producida por este tipo de dietas. Algunos estudios refieren que si estas dietas se unen junto a alimentos ricos en calcio y otros minerales contenidos en frutas y hortalizas se sortea la posibilidad de producir acidosis; sin embargo, si no se unen con este tipo de alimentos ni de suplementos alcalinizantes, el hueso sería quién se encargaría de la función amortiguadora que ejerce éste, incrementándose la reabsorción ósea movilizando el calcio en forma de citrato y carbonato, para poder neutralizar a los ácidos, aumentando la excreción urinaria de calcio. Debido a esto, es posible que se llegue a producir un descenso de la densidad ósea por pérdida de calcio, con lo que se produce un gran aumento del riesgo de padecer osteoporosis y fracturas óseas (López Luzaro, 2015).

1.3 Ayudas ergogénicas

Se define ayuda ergogénica a toda aquella sustancia, método o dispositivo que mejore e rendimiento (Benito et al, 2013). Según esta definición el término ayuda ergogenica no queda reducido únicamente a las manipulaciones nutricionales, sino que abarca todas las siguientes ayudas:

- Ayudas psicológicas: escuchar música, hipnosis…
- Ayudas fisiológicas: aclimatación al calor, dopaje sanguíneo…
- Ayudas farmacológicas: hormona de crecimiento…
- Ayudas mecánicas: plantillas, mallas de compresión, ropa deportiva…
- Ayudas nutricionales: hidratos de carbono, proteínas, creatina…

1.3.1Suplementos nutricionales

Dietary Supplemente health and education Act (DSHEA, 2005) estableció una definición formal de “suplementación deportiva”, siendo esta un producto cuya

función es complementar la dieta que se está llevando a cabo con la toma de una o varias de las sustancias nombradas a continuación: mineral, hierba, vitamina, aminoácido u otras sustancias echas con hierbas. El objetivo es complementar la dieta mediante la ingesta diaria total. Las tomas pueden ser en forma de pastilla, comprimido, capsula o líquidos. Pero los suplementos nutricionales no pueden sustituir a los alimentos convencionales o utilizarse como único ingrediente de una comida o dieta.

Los objetivos de la ingesta de suplementación son los nombrad0os a continuación:

- Aumento de reservas de energía para competir o entrenar.
- Aumento de energía para la recuperación.
- Disminución del cansancio en la práctica deportiva o esfuerzos físicos.
- Disminución de lesiones, sobre todo las causadas por la fatiga.
- Perdida de grasa corporal.

Por otro lado, la toma de suplementación puede repercutir con consecuencias como las siguientes (Sánchez oliver, 2012):

- Derroche de dinero en productos que en muchos casos no generan ningún beneficio.
- Existe una pequeña posibilidad de dar positivo en doping en deportistas de elite.
- Pueden llegar a provocar daños en la salud
- Descenso del rendimiento con la toma de sustancias ergolíticas.

Australian Institute of sport (AIS) ha implantado un programa de suplementos para hacer un correcto uso de los suplementos y alimentos deportivos, minimizando la posibilidad de provocar daños en la salud o dar un positivo involuntario por dopaje del consumidor.

Un grupo de expertos en el campo de la medicina y nutrición deportiva del Instituto Australiano del Deporte (2012) han realizado un sistema en el que los suplementos y los alimentos deportivos se clasifican según sus beneficios. Este sistema de clasificación recoge los alimentos deportivos y suplementos en cuatro grupos en función de su eficacia y seguridad (Australian Institute of Sport, 2012).

Tabla 3 clasificación de los suplementos según sus beneficios (Australian Institute of sport, 2012)

Categoría A	Categoría B
Geles	B-alanina
Bebidas deportivas	Calostro
Multivitaminas y minerales	Antioxidantes C y E
Bicarbonato	Carnitina
Comidas liquidas	HMB
Cafeína	Probióticos para la protección inmune
Barras energéticas	Glutamina
Suplemento de calcio	Aceites de pescado
Suplemento de hierro	Glucosamina
Creatina	Quercetina
Vitamina D	Curcumuna
Proteínas de suero de la leche	
Electrolitos	

Categoría C	Categoría D
ZMA	Estimulantes:
Lactaway	• Efedrina
Picolinato de cromo	• Sibutramina
Ribosa	• Estricnina
Coenzima Q10	• Glicerol
Ginseng	• Metilhexanamina
Inosina	Prohormonas y refuerzos de hormonas
TCM	• DHEA
Aguas oxigenadas	• Androstenediona
Glucosamina	• 19-norandrostenediona/ol
Vitaminas fuera del grupo A	• Otras prohormonas
Otras hierbas (cordyceps y Rhodiola)	• Tribulus terrestres y similares.

Grupo A. suplementos con evidencias científicas.

Los suplementos que engloba el grupo A han sido comprobados y valorados científicamente, comprobando su rendimiento con protocolos específicos en diversas actividades físicas y deportivas.

Grupo B. suplementos con poca evidencia científica.

Los suplementos que pertenecen a este grupo aun no disponen de las pruebas sustanciales para demostrar sus efectos en el rendimiento deportivo. De momento, solo disponen de datos iniciales que sugieren posibles beneficios. Algunos al ser muy nuevos no disponen de la suficiente investigación científica.

Grupo C. suplementos con escasas pruebas con efectos favorables:

Este grupo abarca un gran número de suplementos con gran popularidad y uso generalizado, pero los cuales no cuentan con pruebas que demuestren mejoras significativas en el rendimiento deportivo. No se puede confirmar que no disponen de beneficiosos efectos, pero las demostraciones científicas actuales indican que: los beneficios tiene una escasa probabilidad de mejora o que estos beneficios son tan pequeños como para ser recomendados.

Grupo D. suplementos que no deberían ser tomados por deportistas.

Los suplementos dentro de este grupo no están permitidos o pueden estar contaminados con otros suplementos no permitidos haciendo que el deportista que los consuma está en riesgo de dar positivo en las pruebas antidopaje.

(Australian Institute of Sport, 2012).

1.3.2 Tipos:

Las principales sustancias ergogénicas legales son las siguientes:

1.3.2.1 Hidratos de carbono:

Los carbohidratos son el combustible del cuerpo humano para los ejercicios aeróbicos y la principal fuente de energía para ejercicios de un corto periodo de tiempo pero de gran intensidad. El glucógeno muscular y hepático, son reservas endógenas limitadas y las cuales se despliegan a partir de los 90 minutos, provocando la fatiga. En cualquier deporte, los carbohidratos son los que limitan el ejercicio. Gonzalez-Gross (2006)

Un gran número de estudios científicos han comprobado la eficacia del consumo de hidratos antes y/o durante de realizar ejercicio físico aeróbico mejorando el rendimiento (Juhn 2003).
Durante mucho tiempo se ha utilizado la técnica de sobrecarga de carbohidratos como una de las pocas ayudas ergogénicas, pero actualmente esto ha caído en desuso. Se ha demostrado que una dieta equilibrada y rica en hidratos de carbono durante la etapa de entrenamiento y de competición es igual o más eficaz. Aunque en algunos deportes sigue estando indicada la sobrecarga de hidratos de carbono (González Gallego et al. 2006).

1.3.1.2 Proteínas:

Cobran gran importancia en las estructuras celulares y tejidos de todo el cuerpo, además de estar presentes en órganos internos, tendones, piel, tejido muscular, pelo, y uñas. Construyendo así un 20% aproximadamente del peso corporal de una persona. Las proteínas son imprescindibles para formar tejidos, para la reconstrucción tisular, para el crecimiento y son reguladoras de muchas vías metabólicas, pero también sirven como fuente de energía (Bean, 2005).

Las proteínas que principalmente se consumen como suplementación son las proteínas de lactorusero y las caseínas, por detrás se encuentran con menor consumo las proteínas de soja y las hidrolizadas de lactosuero. Pero también pueden ser derivados de trigo, huevo, guisante… (Guerra, 2010).

La necesidad de aumentar la ingesta de proteínas puede ser por las siguientes tres razones (Lemon, 1998):

- Recomponer el daño realizado por la actividad física en las fibras musculares.
- Sirve de apoyo en el aumento de masa muscular que viene propiciado por el ejercicio.
- Como fuente de energía en el ejercicio físico.

1.3.1.3 Creatina:

La creatina es uno de los suplementos deportivos más consumidos en la actualidad. Es un compuesto nitrogenado sintetizado en páncreas, hígado y riñón. Alrededor del 40% de los depósitos de creatina es guardado como creatina libre, mientras el 60% sobrante se almacena en forma de fosfocreatina (Benito Pinado et. Al. 2013).

El consumo de creatina como suplementación incrementa la fosfocreatina y la creatina libre del músculo, lo que esto hace que haya mayor cabida para regenerar ATP. Es decir, que hace que la creatina mejore la capacidad del musculo para producir energía en periodos cortos pero de gran intensidad (Tokish et. Al. 2004)

Todos los estudios realizados hasta la actualidad muestran que la suplementación vía oral de monohidratos de creatina consumidos durante cinco días aumenta la creatina libre en 20% y de esta un 20% en fosfato de creatina. Esta ayuda ergogénica ayuda a mejorar el rendimiento de ejercicios cortos pero intensos como pueden ser los 100 metros, levantamientos de halterofilia, natación, etc. (Gonzalez-Gross, 2006).

El consumo de creatina complementado por entrenamiento de fuerza incrementa más la masa corporal, la masa libre de grasa y la fuerza durante el entrenamiento. Gracias a esta sustancia el incremento de masa corporal puede llegar a ser precoz alcanzando hasta 1,7 kg (González Gallego et al. 2006).

1.3.1.4 L-Carnitina:

Esta sustancia es un aminoácido condensado sobre todo en el hígado a partir de lisina y metionina. Además lo podemos encontrar de forma natural en la carne. Su principal función es facilitar el paso de ácidos grasos a través de la mitocondria, permitiendo así su oxidación y obteniendo con esto energía. Cuando se realizan ejercicios en los que se aumentan la intensidad por encima del VO2 máx desciende la utilización de ácidos grasos e incrementan la de hidratos de carbono. Por lo que la suplementación de L-carnitina puede interesar a deportes de resistencia ya puede estimular la utilización de ácidos grasos y ahorrar el consumo de hidratos de carbono (González Gallego et al. 2006).

Las primeras investigaciones de la suplementación de carnitina nos hacían ver que favorecía la pérdida de peso a personas que tenían déficit de este aminoácido. Esto propicio que estuviese presente en la mayoría de los suplementos para la pérdida de peso. Pero en la actualidad no se ha podido demostrar que la suplementación de carnitina mejora el rendimiento en las personas que tienen niveles normales de este aminoácido (Juhn 2003).

1.3.1.5 Bebidas isotónicas:

Este tipo de bebidas son una buena alternativa al agua para la hidratación de los deportistas. Las bebidas isotónicas normalmente contienen un gran números de minerales, pero lo verdaderamente importante son la gran cantidad de sodio y de carbohidratos que contienen. Entre un 5% y un 8% es el contenido de glucosa que contiene estas bebidas, permitiendo un rápido vaciamiento gástrico y una absorción más rápida. Por esta razón se recomienda beber regularmente durante el ejercicio físico (González Gros, 2002).

1.3.1.6 Cafeína:

Esta sustancia es un alcaloide que fue detectado en el café, aunque se puede encontrar en más de sesenta plantas en sus semillas, hojas y frutos. La

cafeína es un estimulante del sistema nervioso central, la cual es considerada una droga psicotrópica. Los efectos más generales de la cafeína derivan en la disminución de la sensación de fatiga y un aumento del estado de alerta, aumentando con esto la disponibilidad para desarrollar diferentes ejercicios. Además, la cafeína mueve los ácidos grasos permitiendo conservar las reservas de glucógeno mientras se realiza ejercicio aeróbico, incrementando así el lactato en sangre y retrasando la fatiga (Benito, 2012).

Aunque se necesitas mayores investigaciones, también se ha demostrado que esta ayuda ergogénica puede ayudar a la mejora del rendimiento en ejercicios de fuerza, así como, en los ejercicios físicos de corta duración y alta intensidad. Aunque se necesitan más aclaraciones esta sustancia actúa en el musculo esquelético, incrementando la liberación de calcio por el retículo sarcoplasmatico y/o disminuyendo la acumulación de potasio de la célula muscular (de Oliveria, 2014).

1.3.1.7. Ginseng:

Una revisión bibliográfica realizada sobre estas sustancias y sus beneficios en el rendimiento deportivo muestra que su eficacia como ayuda ergogénica no tiene validación científica, además de mostrar en numerosos estudios que los beneficios de esta sustancia pueden provocar problemas metodológicos (Ballard et al, 2010). Actualmente, es un ingrediente muy frecuente en las famosas bebidas energéticas (junto con la taurina, el guaraná y la cafeína). Una revisión realizada recientemente nos muestra que los beneficios de las bebidas energéticas que contienen ginseng son probablemente gracias a la cafeína y a la glucosa y no al ginseng. Por esta razón, es complicado ver claramente los efectos del ginseng, ya que en la mayoría de los casos viene combinado con otras numerosas sustancias. En la actualidad, no existe una evidencia científica que nos aclare que el consumo de ginseng sea una ayuda ergogénica (Senchina et al, 2016).

1.3.1.8 Glutamina:

Es un aminoácido no esencial más abundante del cuerpo humano, representando un 50% aproximadamente de los depósitos de aminoácidos libres (Hernández et al, 2015). Numerosos artículos científicos han demostrado que en el ejercicio físico de larga duración y/o de intensidad alta los niveles de glutamina crecen en un primer momento, pero posteriormente se producen descensos en el periodo de recuperación. Esta recuperación dependerá de la duración y de la intensidad del ejercicio físico. Si esta se realiza de forma inadecuada en los periodos de competición o de entrenamientos las consecuencias del ejercicio sobre los niveles de glutamina pueden llegar a ser acumulativos, provocando así un sobreentrenamiento. Por esta razón, la suplementación de este aminoácido ayuda a conservar los niveles de glutamina que contienen las células musculares, y así poder evitar una pérdida excesiva de masa muscular. Además, si los niveles de glutamina se mantienen altas tras el ejercicio físico facilitará la recuperación de los depósitos del glucógeno muscular (Gil, 2016).

1.3.1.9. Vitaminas y minerales:

Uno de los suplementos más consumidos por los deportistas son los complejos multivitamínicos/minerales. Múltiples vitaminas y minerales se han comercializado como ayuda para mejorar la fuerza en deportistas, aunque casi todas las investigaciones actuales muestran que el rendimiento no mejora con su suplementación. Además, se ha evidenciado que realizando una dieta equilibrada no hace falta tomar ningún suplemento vitamínico/mineral, excepto que se encuentre alguna deficiencia. Estas deficiencias pueden provocar la disminución en el rendimiento deportivo, pero por el contrario y lo cual no está evidenciado es que el suplemento sobre los requerimientos diarios mejore el rendimiento (Gallego et al, 2006).

1.3.1.10. Aminoácidos:

Intervienen en el metabolismo energético como sustrato para incrementar el pool de intermediarios destinados a ingresar en el ciclo de ácidos tricarboxílicos (TCA) y para la gluconeogénesis (ayudar al mantenimiento de los niveles de glucosa en sangre necesarios para el buen funcionamiento del cerebro).

En deportes de una duración considerable, los aminoácidos tienen efectos anabólicos en el músculo humano. (Blomstrand et al, 2006)
El incremento de la oxidación de los aminoácidos originada por la suplementación de éstos, tiene cierta probabilidad de reducir la obtención de lactato durante el ejercicio de larga duración. Los niveles lactato en sangre mientras se realiza el ejercicio incrementa por encima del umbral de lactato ya que la glucólisis anaeróbica se convierte en la ruta metabólica principal. El umbral de lactato (umbral anaeróbico, zona de transición aeróbico-anaeróbica) es considerado como un indicador de la capacidad en el ejercicio de resistencia (capacidad aeróbica), que en los deportistas de resistencia bien con buenos entrenamientos se encuentran entre 85-90% del volumen máximo de oxígeno (VO2max) (Matsumoto et al, 2009).
Entre las propiedades saludables relacionando los aminoácidos con el crecimiento o mantenimiento de masa muscular se encuentran la atenuación de la disminución de la masa muscular en deportes de alta intensidad, aumento de la rapidez en la recuperación de fatiga muscular después del ejercicio, disminución del esfuerzo durante el ejercicio y sistema inmunitario saludable (Brouns et al, 2002).

Hay una disminución tanto en el dolor como en el daño muscular y menor fatiga, pero no mejora el rendimiento deportivo ingiriéndose antes o durante el ejercicio (Salinas-Garcia, 2015).

Los tres aminoácidos esenciales son: leucina, isoleucina y valina, y forman parte de las proteínas del músculo esquelético desempeñando una función importante en el metabolismo de las proteínas.

La ingesta oral de aminoácidos ramificados antes y después del ejercicio ha dado lugar a:

- ✓ Tener un efecto a nivel catabólico (descenso de la tasa de degradación proteica), disminuyendo el daño muscular favorecido por el ejercicio.
- ✓ Y anabólico, estimulando la síntesis de proteínas.
- ✓ Todo esto se resume en una óptima recuperación muscular y en un incremento de la masa magra corporal. Además, se ha comentado que retarda la visión de la percepción psicológica de la fatiga ligada al esfuerzo.

Los estudios realizados no han demostrado con una buena evidencia científica la mejora del rendimiento deportivo.

Es importante destacar *que* el consumo de 1-5 g/día no está relacionado con efectos negativos, pero aún no se sabe de forma certera la dosis óptima. (Gallego et al, 2006)

1.3.1.11 Beta-hidroximetilbutirato (HMB):

El HMB es un compuesto derivado de la leucina.

La suplementación con 1,5-3 g/día de HMB (3-6 g en personas que realizan entrenamientos de fuerza) o con HMB con calcio ha demostrado:

- ✓ Incremento del consumo de oxígeno.
- ✓ Disminuye el catabolismo muscular y favorece la ganancia de masa magra y de fuerza al comenzar el período de entrenamiento.
- ✓ Ligero aumento de la fuerza sin tener que modificar la composición corporal en personas entrenadas.

Pero todo esto no tiene una buena evidencia científica que lo respalde debido a que la mayoría de los estudios han sido llevados a cabo en personas no entrenadas. Además, tampoco se han visto efectos nocivos tras una ingesta elevada de este suplemento. (Gallego et al, 2006)

1.3.1.12. Arginina

Ha demostrado:

- ✓ Favorece la liberación de la hormona del crecimiento y de la insulina originando desarrollo muscular y disminución de la masa grasa.
- ✓ Reduce la concentración de lactato llevada a cabo por el ejercicio.

Pero a pesar de todo esto, que la ingesta elevada de este suplemento origina daños a nivel gastrointestinal. No se ha demostrado efectos adversos con dosis menores de 20 g/día (Gallego et al, 2006).

1.3.2. Marketing: suplementación deportiva.

Casi todos los suplementos que se comercializan en la actualidad se promocionan de una forma exaltada y atractiva. Y en la mayoría de los casos promovidas y usadas por personas con gran fama en la sociedad. En la última década, la cantidad de ayudas ergogénicas nutricionales que supuestamente ayudan al rendimiento se ha multiplicado entre personas que asisten a centros fitness, en busca de mejoras sobre todo estéticas y físicas. Pero en ningún caso existe la preocupación de los efectos adversos que pueden conllevar su consumo (Sanchez Oliver, 2012).

El mercado de la suplementación deportiva se incrementado sustancialmente desde el año 1996, en el que las ventas de estas ayudas distribuidas en herbolarios, farmacias, tiendas de dietéticas o supermercados entre otros superaron los 204 millones de dólares en Estados Unidos (Barrett et al., 2012). En este mismo país en el año 2009, las ventas de suplementos alcanzaron la cifra de más de 5 mil millones de dólares, creciendo en casi un 2000% (FDA and FTC, 2010).

1.4 Ayudas ergogénicas ilegales (Dopaje)

La razón principal por la que estas ayudas son ilegales es por sus importantes efectos nocivos contra la salud, aunque cuentan con efectos ergogénicos su consumo tiene grandes riesgos. Por otro lado, algunas de estas sustancias son ergolíticas lo que hace que afecten perjudicialmente sobre el rendimiento (Benito Pinado et. Al. 2013).

El tema del dopaje puede llegar a tener tanta difusión como cualquier hazaña deportiva. No obstante aunque no es algo nuevo, en los últimos años el dopaje ha obtenido un gran protagonismo, debido a que deportistas con gran repercusión mediática han sido involucrados en casos de dopaje como medio de mejorar sus rendimientos deportivos (Pérez Triviño, 2015).

1.4.1. Historia del dopaje.

La historia es tan amplia sobre este tema que podemos diferenciar entre cuatro fases en la historia del dopaje (Pérez Triviño, 2015):

a) Dopaje natural o naturalista.
b) Dopaje Químico.
c) Dopaje Biotecnológico.

Con el avance de la medicina, el dopaje se centró sobre todo en el dopaje químico en el que se distinguían dos fases ((Dimeo, 2007):
Los que pueden ser llevados a cabo por productos químicos puros como son la heroína, cafeína, cocaína y el alcohol, éstos tenían efecto inmediato por lo que se debían ingerir justo antes del entrenamiento o la competición. Lo más usual eran las hojas de coca y otros muchos alcaloides que trataban la fatiga y el cansancio. Fue entonces cuando en el siglo XIX surgió la palabra “doping”. Esta palabra proviene de sudafrica donde “dop” era una bebida alcohólica que se fabricaba a partir de la uva para rituales religiosos. Además, después se extendió a Holanda como “doop/doopen”. En la segunda fase del dopaje químico los productos tenían una narturaleza más compleja, sus efectos nocivos eran más graves y originaban efectos a más largo plazo. Debido a esto, su consumo no debía realizarse de forma individual sino controlada por médicos y especialistas

en este ámbito. Es a partir de aquí donde entra el “dopaje químico sistematizado”. Las sustacias que se utilizaban en esta etapa eran: anfetaminas, anabolizantes y el dopaje sanguíneo.

En los años 60, empezamos a tomar consciencia de la enorme cantidad de ingesta de sustancias anabolizantes que es tomada por deportistas y sobre todo los efectos tan dañinos que originaban en nuestro organismo. Eran muchos países los que llevaban un dopaje sistemático de Estado como fueron los países del este de Europa cuyos efectos fueron: suicidios, lesiones y enfermedades, cambios de sexo…; pero también se llevaba a cabo este tipo de dopaje en otros muchos países occidentales (Atienza et al, 2014).
Personas importantes como Ben Johnson, Lance Armstrong, Marion Jones han sido protagonistas del dopaje.
Actualmente, por el avance de la ciencia, empieza a aparecer la biotecnología como efecto del desciframiento del genoma humano. Sin embargo, el desarrollo científico y biotecnológico tiene un gran impacto que hace que no acabe con la ingeniería genética. Hay que estar atento al dopaje genético por las mejoras que pueden llegar a aportar al ser humano tanto de aspecto cognitivo y emocional como en ámbitos de farmacología y neurociencia ya que están avanzando a pasos agigantados (Atienza et al, 2014).

1.4.2. Tipos de ayudas ergogénicas ilegales:

Dentro de las substancias dopantes se pueden dividir en tres categorías:

1.4.2.1. Substancias nocivas pero de venta legal (prescripción médica).

Se encuentran: los anabólicos esteroides, las hormonas de crecimiento, los beta-bloqueantes, la efedrina y algunos estimulantes del sistema nervioso central (por ejemplo, las anfetaminas). Su amplio uso y sin control médico causa daños muy graves en la salud. Sin embargo, no hay bastante conocimiento sobre los efectos que causan en nuestro organismo tras un uso prolongado de los mismos sin comprobación médica (Tamburrini, 2011).

- **Esteroides:** el objetivo que tienen las personas que consumen anabolizantes es el aumento de masa muscular, la reducción de grasa corporal y la mejora de su rendimiento. En los inicios de su consumo únicamente lo tomaban los sujetos que querían ganar fuerza como los deportistas de halterofilia, pero hoy en día su uso se ha ampliado a otros deportes en los que se necesitan una buena capacidad aeróbica. Normalmente los anabolizantes se tomaban en ciclos de seis a doce semanas, sin embargo hay deportistas que amplían estos ciclos incluso incrementando las cantidades consumidas.

  Los efectos secundarios que pueden conllevar consumir estas sustancias son: retención de líquidos, temblores, ictericia y tumores hepáticos. Los efectos específicos de los varones son la infertilidad, reducción del tamaño de testículos, desarrollo de senos, reducción de espermatozoides, la calvicie etc. Por otro lado, los efectos secundarios que se da en la mujer son cambios en el ciclo menstrual, cambios de voz, crecimiento de bello facial y aumento del tamaño del clítoris (Benito et al, 2013).

- **Hormona del crecimiento e IGF-1**: es un polipéptido sintetizado, que se almacena y se secreta en el lóbulo anterior de la hipófisis. Su función principal es la de favorecer la lipólisis (descomposición de lípidos en ácidos grasos durante la digestión) y síntesis de proteínas, además de un aumento del crecimiento tisular por retención de nitrógeno, detención de utilización de glucosa e incremento del trasporte de aminoácidos dirigidos al interior de los tejidos. Los estudios que hay actualmente no demuestran una buena evidencia científica sobre los beneficios que esta hormona origina en el organismo de deportistas (Benito et al, 2013).

- **Beta-bloqueantes**: se trata de fármacos antihipertensivos, pero también se usan en procesos fisiológicos dependientes de la adrenalina como son la ansiedad y los temblores. Debido a que disminuyen las pulsaciones, los temblores, así como la sudoración, es investigado en deportes como la esgrima, tiro con arco y otros muchos que precisan de concentración, habilidad y precisión.

  Tiene varias funciones:

- ✓ Reducir los niveles máximos de oxígeno.
- ✓ Reducir la capacidad ventilatoria.
- ✓ Reducir gasto cardiaco máximo

Debido a estas funciones, no favorece este suplemento en ejercicios que envuelvan un gran trabajo muscular y/o gasto cardíaco.

Su efecto desfavorable principal es la aparición precoz de la fatiga (Benito et al, 2013).

- **Efedrina**: se trata de un estimulante del Sistema Nervioso Central (SNC), son simpaticomiméticos actuando como agonistas adrenérgicos de los receptores α y β promoviendo la liberación de noradrenalina. En el deporte se piensa que tienen efectos ergogénicos, pero sus efectos no están respaldados por una buena evidencia científica aún.
  Muchos deportistas suponen que este suplemento los aporta mucha energía, menos sensación de cansancio y un aumento de la acción del metabolismo, pero únicamente la asociación de cafeína con efedrina ha demostrado estos efectos, y no de manera aislada.
  Los efectos secundarios que más se dan en las personas que consumen efedrina son: arritmias cardíacas, psicosis, temblores, hipertensión arterial, hemorragias intracraneales e infartos (Gallego et al, 2006).

- **Anfetaminas**: son aminas simpaticomiméticas o estimulantes que incrementan la liberación de neurotransmisores de excitación que estimulan el sistema nervioso central. Las personas que consumen este tipo de sustancia sienten una mayor sensación de fuerza y motivación ante los esfuerzos.
  Tras la ingesta vía oral, es a partir de los 30 minutos cuando aparecen los efectos de esta sustancia, y 1 o 2 horas después cuando las concentraciones sanguíneas se encuentran en el punto máximo.
  Esta sustancia hace que los deportistas crean que tienen más fuerza, sueño, fatiga o dolor, pero lo que realmente provocan es una distorsión de la realidad que puede hacer que el aficionado a la práctica deportiva

haga sobreesfuerzos y pueda llegar incluso a lesionarse (Benito et al, 2013).

1.4.2.2 Substancias nocivas e ilegales (por ejemplo, estimulantes del sistema nervioso central).

- **Cocaína**: es un estimulante del sistema nervioso central. Sus funciones son:
  - ✓ Inhibir la recaptación de noradrenalina.
  - ✓ Inhibir la recaptación de dopamina.

  Incrementa la presión sanguínea, así como la contractibilidad del corazón, es por esto, que los músculos recogen más aporte de sangre. Pero debido al aumento de la contractibilidad del corazón, el aumento de sangre que llega es poco efectivo por un llenado excesivo de la cavidad cardíaca.
  Los efectos dañinos que origina ésta en el organismo de la persona que lo consume son similares a los de las anfetaminas como: disminución del apetito, euforia, menor sensación de fatiga…
  Se ha demostrado en varios artículos que no tiene efectos adicionales en la duración de una carrera y, además, origina un incremento de la dosis en un menor rendimiento físico (Benito et al, 2013).

1.4.2.3. Substancias legales e inocuas, como son los diuréticos, cuyo Comité Olímpico Internacional (COI), la AMA (Asociación Mundial Antidopaje) y otras federaciones deportivas internaciones lo tienen en la lista de sustancias prohibidas (Tamburrini, 2011).

- **Diuréticos**: son fármacos con efecto natriurético (elevada concentración de sodio en la orina) más potente.
  Los efectos secundarios más habituales son alteraciones metabólicas y electrolíticas fundamentalmente hipopotasemia que exige la suplementación de otros diuréticos.
  Los efectos que producen estos diuréticos a largo plazo son importantes debido a que activas los sistemas neurohormonales llegando así a una retención hidrosalina importante (Gallego et al, 2006).

2 OBJETIVOS.

General

1. Conocer el consumo de suplementos nutricionales en los gimnasios de la ciudad de Talavera de la reina.

Específicos

1. Describir el propósitos por el que se consumen estos suplementos nutricionales

3. MATERIAL Y METODO.

3.1 Material.

Se realiza una búsqueda bibliográfica en bases de datos como: pudmed, researchgate, google académico, dialnet, web of science, scielo, scopus, Cochrane y BIREME.

Las palabras introducidas para la busqueda han sido:

- **En español:** suplementación, suplementos nutricionales, ayudas nutricionales, ayudas ergogenicas, suplementos deportivos, gimnasio, historia, historia del deporte, consumo, prevalencia, dopaje.
- **En ingles:** supplementary, Nutritional Supplement, Nutritional aids, Ergogenic aids, Dietary supplement, gym, history, History of Sport, Consumption, prevalence, doping.

3.2 Muestra.

La ciudad en la que se va a realizar la investigación referente a la suplementación deportiva es Talavera de la Reina una localidad que se encuentra en la provincia de Toledo con una población de 84 119 habitantes (INE), siendo la segunda ciudad más grande de Castilla la Mancha. A continuación, se detallaran algunos datos de interés que pueden influir en la investigación: Talavera cuenta con un centro de estudios universitarios (Universidad de Castilla la Mancha) en la cual se imparten seis grados universitarios. Otro dato de interés sobre esta ciudad son las instalaciones deportivas municipales de las dispones sus habitantes: un estadio de futbol, seis campos de futbol, cuatro polideportivos, dos piscinas climatizadas, seis pistas de tenis, ocho pistas de pádel, cuatro pistas de frontón, pista de atletismo, campo de rugby y un velódromo.

Pero sobre todo uno de los datos de mayor relevancia para la elaborar las estadísticas son el número de gimnasios situados en talavera los cuales son seis, pero de los que visitaran para completar las encuestas cuatro. Dos de ellos son gimnasios que llevan ubicados en la ciudad más de 20 años y los otros dos son gimnasios low cost llegados a la ciudad en los últimos años.

En cuanto al número total de participantes (n) en la encuesta han sido 80, seleccionados de forma aleatoria. Veinte sujetos por cada gimnasio ha sido el reparto para completar las encuestas. De los 80 encuestados resultaron ser 44 hombres y 36 mujeres. Respecto a la edad de los encuestados, 45 sujetos su edad comprendía entre 15 y 30 años, 31 entre 31 y 45 años y únicamente 4 usuarios eran mayores de 45 años.

En referencia a cuanto es el tiempo que los encuestados llevaban entrenando, 50 llevaban más de un año entrenando, 29 menos de un año y solamente una persona llevaba un año entrenando. Por otro lado, en mención a los días que entrena cada encuestado han sido los siguientes: cinco días semanales han sido 19, cuatro veces a la semana 15, tres días de entrenamiento 25 y dos días 21. Para finalizar, el tiempo que empleaban los encuestados en cada entrenamiento es una hora en la mayoría de los casos ya que 68 de los 80 encuestados utilizan este tiempo en sus entrenamientos y los 12 restantes entrenan tres horas cada día que asisten al gimnasio.

3.3 Método

Además de esto he utilizado unos **criterios de inclusión** para seleccionar los artículos más apropiados a mi trabajo como son: artículos gratis, en humanos, artículos actualizados en los últimos 16 años; así como unos **criterios de exclusión** para eliminar aquellos que no eran apropiados como: aquellos artículos que hablaban sobre suplementación en animales, artículos de pago, los que eran anteriores a 2001.

He utilizado un cuestionario validado y el cual he extraído del artículo científico: “Consumo de suplementos nutricionales en gimnasios, perfil del consumidor y características de su uso”. Realizado por Fernando Rodríguez R., Mirta Crovetto M., Andrea González A., Nikol Morant C. y Francisco Santibáñez T.

Como se puede ver en el **ANEXO 1**, a partir del cual he ido sacando las preguntas y reflejándolas en una hoja para poder pasar la encuesta en formato papel a todas aquellas personas que viven en la ciudad de Talavera de la reina y cumplen estas características.

4. RESULTADOS

Desde un punto de vista social, los hábitos alimentarios representan información fundamental para aquellos educadores que desarrollan programas relacionados con la educación en salud. Sin embargo, y a pesar de esto, poco sabemos acerca de estos aspectos en el caso de poblaciones específicas como pueden ser los deportistas. Por ello, el objetivo del presente estudio es recoger estos datos mediante la realización de encuestas a aficionados a la práctica deportiva.

4.1 Características antropométricas y sociodemográficas.

De los 80 encuestados un 55% pertenece al género masculino y el 45 % restante al género femenino, la mayoría de las personas tenían un rango de edad comprendida entre 15 y 30 años representando así un 56 %, pero también hay un 39 % de personas que tienen entre 31 y 45 años y son menos aquellos que tienen más de 45 años con sólo un 5% de este cuestionario. Como se puede apreciar estas preguntas han sido contestadas por adolescentes y adultos que comprenden todos los rangos de edad.

Los datos que se presentan en la **figura 1** muestran la mayor prevalencia de hombres en la encuesta y, por lo tanto, en la realización de ejercicio físico.

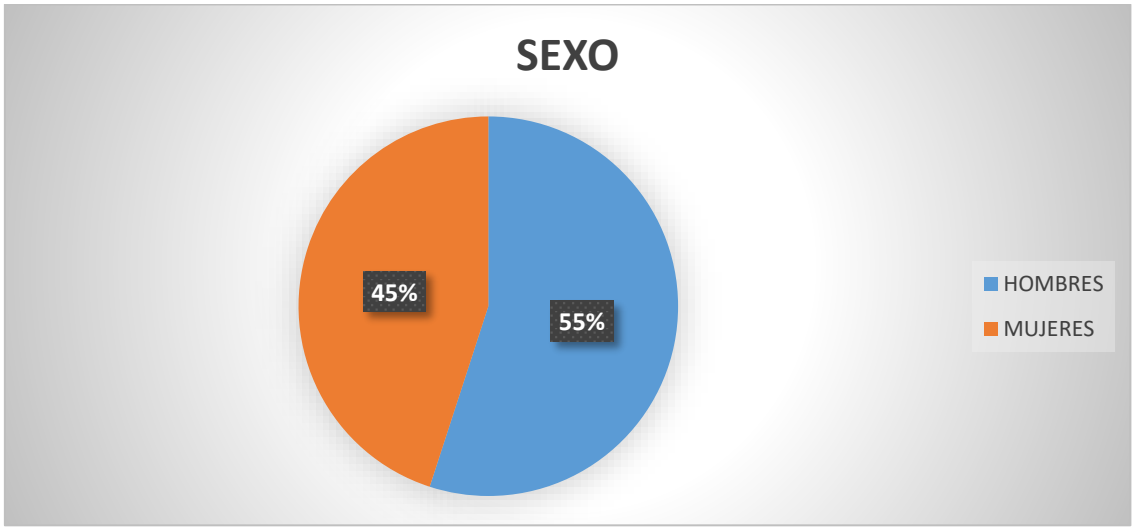

Figura 1: Sexo (%) de la población de estudio.

Así como en **la figura 2**, podemos apreciar un mayor porcentaje en la realización de ejercicio en este estudio por personas en edades comprendidas entre 15 y 30 años.

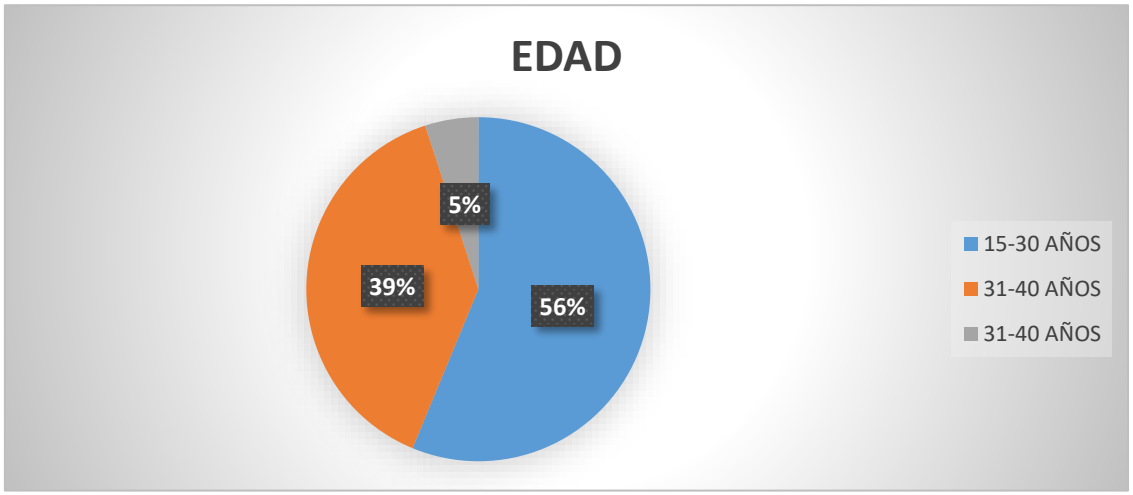

Figura 2: Edad (%) de la población de estudio.

4.2. Características del entrenamiento.

En relación al tiempo que llevan entrenando, la mayoría de los encuestados coinciden en lo mismo que es que llevan entrenando más de un año con un porcentaje de 62 %, después con un 37 % aquellos que no llevan menos de un año entrenando y finalmente con un 1 % las personas que llevan justo un año entrenando como se muestra en **la figura 3**.

Figura 3: Rango de tiempo de entrenamiento (%) de la población de estudio.

Sin embargo, la duración del entrenamiento a lo largo de la semana está más igualada ya que entrenar 3 veces a la semana está con un 32 %, dos veces a la semana con un 27 %, cinco veces a la semana con un 24 %, cuatro veces a la semana con un 17 % y todos los días con un porcentaje de 0 % como se puede visualizar en el gráfico circular de la **figura 4**.

Figura 4: Periodo de tiempo que entrena (%) la población de estudio.

La duración de cada sesión de entrenamiento al día en los deportistas era casi en su totalidad de una hora con un 85 %, seguido de tres horas con un 15 % y una proporción nula del 0 % los que practicaban ejercicio más de tres horas cada día.

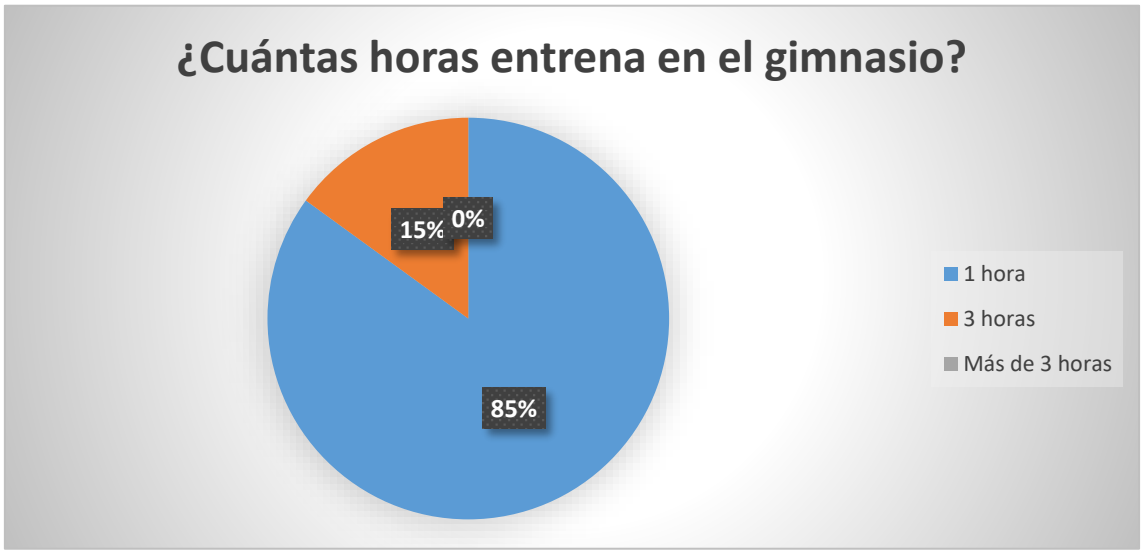

Figura 5: Tiempo invertido (%) de la población de estudio.

En cuanto a la nutrición que llevan estos deportistas se hacen dos preguntas. La primera en la cual se preguntan si llevan algún tipo de alimentación especial donde la mayoría de las personas dicen que no con un 60 %, mientras que el 40% dicen que sí que llevan una alimentación especial.

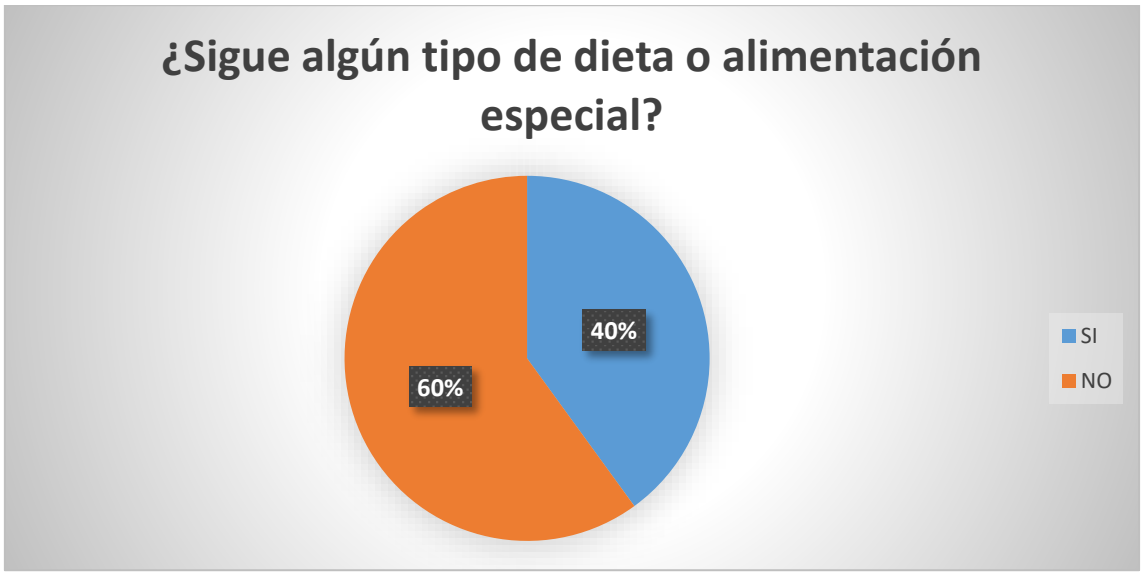

Figura 6: Tipo de alimentación especial (%) de la población de estudio.

Se puede apreciar en **la figura 7** que el consumo de algún tipo de suplemento es del 49%, siendo mayor con un 51% aquellas personas que no toman ningún tipo de suplemento.

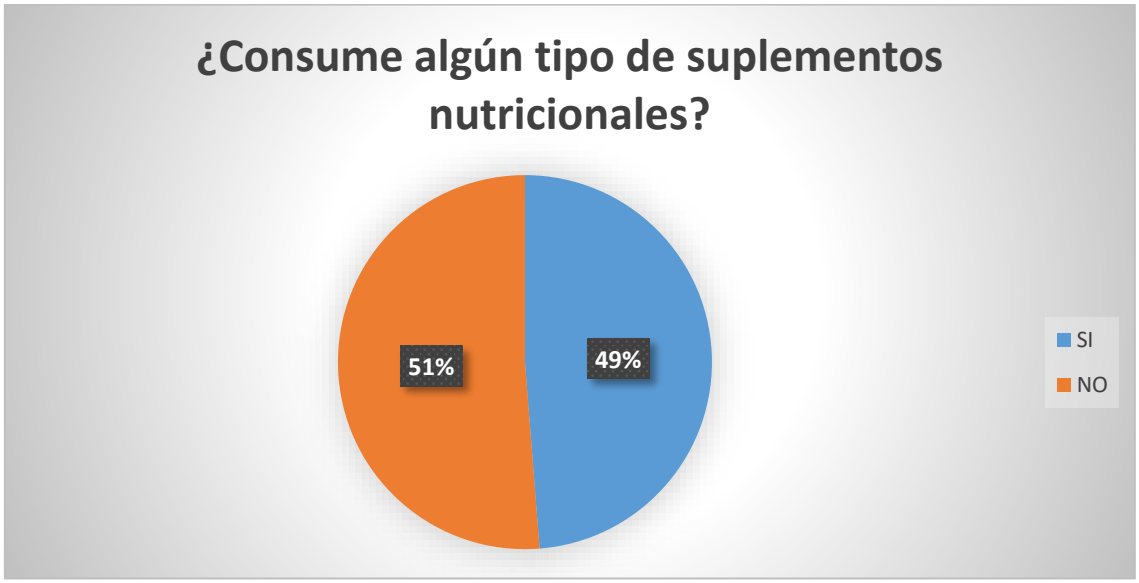

Figura 7: Consumo de suplementos (%) de la población de estudio.

Estas dos partes comentadas con anterioridad son las que realizan todas las personas que realizan la encuesta y no consumen suplementos nutricionales, pero únicamente continúan con el siguiente apartado aquellas personas que tomen éstos.

4.3. Características de los suplementos que consume.

De las 80 personas que han realizado dicha encuesta, únicamente 39 personas consumen suplementos nutricionales. Además, el suplementos que más se consume en esta encuesta como se puede observar en la **figura 8** es la proteína con 27 personas, seguido de los minerales y las vitaminas con 16 personas, los aminoácidos con 10 personas, la L-Carnitina con 9 personas, la creatina con8 personas, La cafeína y la glutamina ambas con 6 personas, carbohidratos 5 personas, Arginina 2 personas, Guaraná 1 persona y finalmente no hay ningún tipo de consumo de suplementos como Ginseng, Sustitutivo de la comida y Ácido hidroxicítrico (HCA).

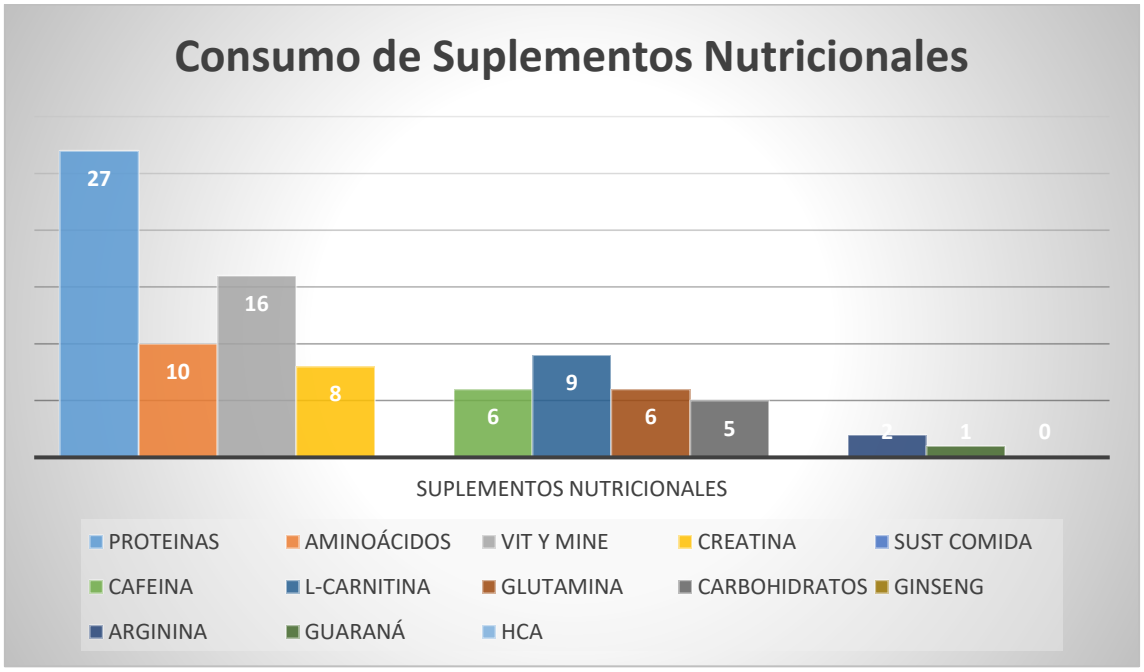

Figura 8: suplementos más utilizados (%) de la población de estudio.

El objetivo principal por el cual los deportistas de esta encuesta los consumen en su gran mayoría con un 45% es para un mejor rendimiento deportivo, el 36%

para desarrollo de la musculatura, el 11% para disminuir grasa corporal, el 8% para obtener energía y ningún encuestado ha mostrado cuyo objetivo principal era la mejora de la salud con un 0% como se muestra en la **figura 9.**

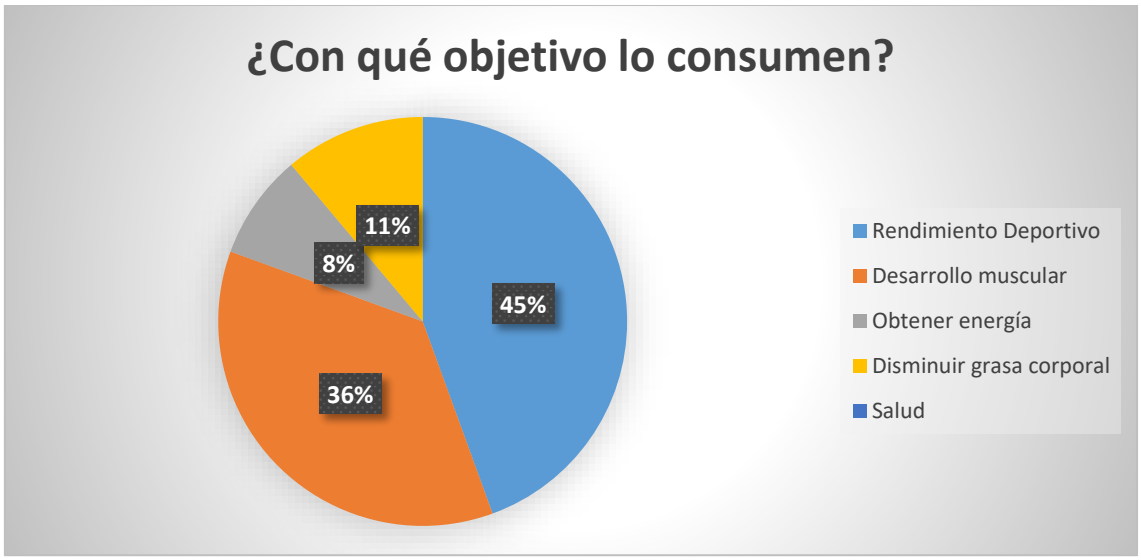

Figura 9: Objetivo del consumo de suplementos (%) de la población de estudio.

Y, finalmente, quién recomienda estos suplementos **(figura 10)** según los encuestados se trata con un 37 % de un Entrenador, el 34% de un nutricionista, el 13 % de publicidad y amigos, el 3% de un médico y con un 0% los farmacéuticos.

Figura 10: Asesoramiento del consumo de suplementos (%) de la población de estudio.

5. DISCUSIÓN

Este estudio estableció que de todos los sujetos encuestados que acuden al gimnasio (N=80) los hombres mostraron mayor prevalencia en el uso de suplementos nutricionales, 30 personas con respecto a las mujeres que fueron 9 de un total de 39 personas que consumen suplementos nutricionales. Sobre todo, se ve mayor consumo en hombres jóvenes que se disponen a comenzar dietas especiales encontrándose relacionado con estudios que han expuesto el mayor consumo entre jóvenes de 15 a 25 años (Gallardo Fuentes et al, 2015).

Los objetivos de ambos también eran distintos, las mujeres demandaban el uso de suplementos nutricionales junto con ejercicio para reducir grasa corporal, pero, por el contrario, los hombres usaban esos suplementos para un incremento de rendimiento deportivo y desarrollo muscular. Sin embargo, ambos sexos coinciden en que los suplementos nutricionales más utilizado son las proteínas, en el caso de las mujeres seguidas de las Vitaminas y minerales, L-Carnitina, y en el caso de los hombres seguido de los aminoácidos aun siendo los objetivos de cada uno totalmente diferentes como se ha comentado anteriormente.

Nuestros resultados indican un consumo de suplementos del 49% que se encuentra muestra superior al porcentaje de personas que realizan dieta o llevan algún tipo de alimentación especial siendo estos un 40%.

En comparación a otros estudios que fueron realizados a deportistas frente al consumo de suplementos nutricionales, se ha podido observar un consumo de suplementos en más de la mitad de los sujetos estudiados (Sánchez Oliver et al, 2008) (da Silva et al, 2014); la cifra de nuestro estudio ha sido similar a la de los deportistas de otras revistas.

Del total de sujetos que tomaban suplementos nutricionales (49%), como hemos comentado anteriormente, los más usados eran con un 69% las **proteínas** que en algunos estudios se ha comentado que su consumo elevado ayuda al mantenimiento de la masa muscular y su reparación después de realizar ejercicio importante sin tener un respaldo científico sobre el que apoyarse (Colls Garrido et al, 2015). Con un 41% se encuentran las **vitaminas y minerales** que se le ha atribuido un efecto protector frente a la salud debido a su efecto antioxidante, aunque aun así existe controversia en la efectividad de este tipo de suplementos

(Rodríguez et al, 2011). En los **aminoácidos** con un 25,6% se ha podido observar que hay una disminución tanto en el dolor como en el daño muscular y menor fatiga, pero no mejora el rendimiento deportivo ingiriéndose antes o durante el ejercicio (Salinas García et al, 2015). Con un 23% se encuentra otro suplemento destacado en nuestro estudio como es la **L-Carnitina** que no se ha podido justificar que acelere los procesos lipolíticos por lo que no es útil en el aumento de masa muscular ni la disminución de grasa corporal (Domingues & Bouzas Marins 2007). En cardiópatas, los tratamientos con L-carnitina han sido positivos en mejorar la tolerancia a los esfuerzos físicos, manifestando una gran conexión con el incremento de la potencia, la capacidad aeróbica y la disminución de los síntomas de isquemia de miocardio. Pero, a pesar de todo ello, no hay evidencias científicas probadas que corroboren una buena relación que mejore la metabolización de grasas en personas que no tengan deficiencias cardiovasculares (Naclerio 2007). Con un 20% está la **creatina** donde se muestran en algunos estudios que aumenta a corto plazo el rendimiento de una actividad de alta intensidad provocando un incremento significativo de la fuerza de 1% a la semana (Azizi 2011) (Fukuda et al, 2010). Y finalmente, con un 15,3% (el mismo porcentaje que la L-Carnitina) se encuentra la **Cafeína** que con respaldo de evidencia científica se ha demostrado que es eficaz para el rendimiento de pruebas de larga duración y mejora los ejercicios de mediana intensidad mediante un incremento de la secreción de beta-endorfinas (Montes Ramirez & Osorio 2013) (Martí García et al, 2011).

Los resultados que muestran estos estudios anteriormente nombrados afirman que en la mayoría de ellos no se muestran diferencias significativas entre el grupo control y el grupo de estudio ni antes ni después en muchos casos ni han demostrado científicamente su eficacia Colls Garrido et al, 2015). Además, por falta de conocimientos o asesoría de profesionales, los suplementos nutricionales no son consumidos en las cantidades adecuadas ni en relación a los objetivos que la persona quiere (Rodríguez et al, 2011).

Por ello, la persona no se da cuenta del daño que puede causar en su organismo la utilización de estos suplementos (Jessri et al, 2010) (Cellini et al, 2013). Algunos de los efectos adversos que originan en el interior de una persona de manera general se encuentran los cardiovasculares, cerebrovasculares (da Silva

et al, 2014) alteraciones en el riñón y sobrecarga hepática (Thorsteinsdottir et al, 2006) (Whitt et al, 2008), cambios dermatológicos (Simonart 2012), trastornos hormonales y psicológicos (Lattavo et al, 2007). Pero cada suplemento en concreto tiene sus efectos negativos. En el caso de las proteínas tiene una gran inmensidad de repercusiones provocando un elevado riesgo para la salud en persona con obesidad o sobrepeso junto con la creatina entre los que destacan: aumento del riesgo de suicidio, hipomanía y manía, depresión, trombosis, ginecomastia, hipogonadismo, irregularidades menstruales en la mujer, vómitos, consumo de alcohol… (Kao et al, 2012). Las vitaminas y minerales tienen estos efectos tóxicos si superan 1g de consumo como pueden ser la hepatotoxicidad, efectos teratológicos, irritación de la piel, náuseas, dolor de cabeza, diarrea, neurotoxicidad (perdida de la marcha anormal y de la sensibilidad nerviosa), pero se debe tener en cuenta que si el consumo no es mayor de 1g al día no tiene estos efectos tóxicos (EFSA 2006). La cafeína en grandes cantidades (≥ 9mg/Kg), originan diarrea, taquicardia, ansiedad, dolores de cabeza, temblores e insomnio (Nazeri et al, 2009). La suplementación con L-carnitina altera la normalidad de su cinética endógena originando alteraciones agudas en sus concentraciones sanguíneas que afectan en su intercambio entre las formas libres y acetiladas a través de las membranas celulares (Naclerio 2006). Debido a esto, hay que tomar consciencia de la repercusión que estos suplementos llevan, y utilizarlos siempre y cuando sea estrictamente necesario y bajo supervisión o tras diagnóstico de un especialista en este campo. Ya que tras nuestra encuesta se han obtenido los siguientes datos como son: el 37% de su entrenador de gimnasio el 34% del asesoramiento es por parte de un nutricionista, el 13 por la influencia de la publicidad y el 13% por la influencia de amigos.

Además de esto, hay muchas teorías científicas y avances tecnológicos que han originado que surjan una gran diversidad de suplementos deportivos con los que fomentar un mejor rendimiento y competitividad que es lo que puede inducir a los jóvenes deportistas a usarlos (Judkins et al, 2010); con ello, están fomentando en tácticas de marketing de persuasión que comunican un impresionante "descubrimiento científico". Sin embargo, una teoría científica debe estar desarrollada en la preparación de un estudio y no puede ser aprobado

éste hasta que sea confirmada por una investigación, llevando a cabo un código especial de normas y tras un proceso de revisión por algunos científicos. Evidentemente, este proceso conlleva tiempo y dinero, lo que la gran parte de empresas de suplementos no invierten en esta investigación, ya que venden con éxito sus artículos a un público que no demanda la prueba real de sus reivindicaciones (Molinero & Márquez 2009).

Se precisan de más investigación sobre este tema al ser un número importante los sujetos que consumen suplementos nutricionales unido a la libre oferta de comercio en el mercado para estudiar la posibilidad de implantar una legislación que controle estas suplementaciones o la formación de profesionales para impartir charlas a estas personas que muchas veces son guiadas por falsas creencias que escuchan de familiares o en la calle. Por ello, bajo mi punto de vista, es fundamental una buena formación nutricional para evitar efectos nocivos en nuestro organismo. Es importante destacar también como futura línea de investigación el hecho de si por tener todos los supermercados suplementos nutricionales a la venta hace creer que son necesarios en la vida del deportista.

Esta revisión no ha sido capaz de determinar si existen diferencias entre deportistas amateur que consumen suplementos y atletas de alto rendimiento, el tamaño de la muestra no sea tan grande como para ser bastante significativa, haber preguntado el tipo de entreno que llevan así como los objetivos que éstos persiguen.

6. CONCLUSIONES

- El consumo de suplementos nutricionales se encuentra incrementado en hombres con un 55% respecto a las mujeres con un 45%.
- Los consumidores habituales de suplementos nutricionales son aquellos que se encuentran en un rango de edad comprendido entre 15 y 30 años.
- El suplemento nutricional más consumido en hombres ha sido la proteína y aminoácidos cuyo objetivo era un desarrollo muscular y mejor rendimiento deportivo; por otro lado, el suplemento más consumido en las mujeres ha sido la proteína y L-Carnitina cuyo fin era la disminución de grasa corporal.
- Alto porcentaje de entrenadores quienes daban asesoramiento sobre suplementos nutricionales en usuarios de gimnasios. Por lo que es importante una buena formación en este ámbito para poder así asesorar de la mejor manera posible a los aficionados a la práctica deportiva o deportistas. Es fundamental que los consejos nutricionales sean impartidos por profesionales nutricionistas o sanitarios con conocimientos en este ámbito ya que hay muchas personas que no tienen los conocimientos necesarios para asesorar sobre ello.
- Un dato importante a destacar son las personas que no llevan ningún tipo de dieta o alimentación especial, pero sí son consumidores habituales de suplementos nutricionales, este porcentaje es casi el 10%.

6.1. Limitaciones del estudio.

Respecto a las limitaciones con la que me he encontrado ha sido el número de encuestados ya que la opción de rellenar la encuesta en papel no ha sido la más rápida por el escaso tiempo de realización de la encuesta. Esto ha repercutido en el número total de encuestas siendo ochenta las realizadas y en los gimnasios visitados reduciéndose a cuatro de un total de seis localizados en la ciudad. Otra limitación con la que me he topado ha sido la de no poder diferenciar entre deportistas de alto rendimiento y aficionados a la práctica deportiva. Y finalmente la última limitación es no haber preguntado el tipo de entreno que llevan así como los objetivos que éstos persiguen.

6.2. Fortalezas del estudio.

Pero este trabajo no está exento de fortalezas como han sido el hecho de haber realizado la encuesta un área geográfica determinada, estudiar sobre un tema de la actualidad y poder tener información actualizada sobre ello y tener un alto porcentaje de consumidores de suplementos nutricionales.

6.3. Futuras líneas de investigación.

Como futura línea de investigación en un futuro, me planteo el hecho de realizar otra investigación y encuesta en un área geográfica como Madrid al tener un número importante de población joven y acudir estas personas de forma habitual al gimnasio. Este tema me parece de gran importancia también para investigar porque yo he vivido unos años en Madrid y me encantaría saber si se consume de igual manera que en Talavera de la Reina o en porcentajes superiores.

7. BIBLIOGRAFIA:

Gallego J.G, Collado P.S & Verdú J.M.2006 Nutrición en el deporte: Ayudas ergogénicas y dopaje. España: Díaz de Santos.

Tian H.H., Ong W.S. & Tan C.L. 2009 Nutritional supplement use among university athletes in Singapore. Singapore Med J.50(2):165.

Aoi W, Naito Y y Yoshikawa T. 2006 Exercise and functional food. Nutr J.

Sánchez A.T., M.T. Miranda, Guerra-Hernández. Sep 2008 .Estudio estadístico del consumo de suplementos nutricionales y dietéticos en gimnasios. ALAN . 58(3): 221-227.

Andrea P, Declan P.H, Jason M, Allison H & Jerry B. 2007. Performances enhancement with supplements: incongruence between rationale and practice. Bio Med Central; 4:19.

Molinero O & Márquez S. 2009. Use of nutritional supplements in sports: risks, knowledge, and behavioural-related factors. Nutr. Hosp. 24(2): 128-134.

Burke LM, Cort M, Cox GR, Crawford R, Desbrow B & Farthing L. (2006). Suplementos y alimentos deportivos. En Burke L, V Deakin, eds. Nutrición deportiva clínica. Ed 3o, , Roseville: McGraw-Hill;.p.485-580.

Goldstein ER, Ziegenfuss T, Kalman D, Kreider R,Campbell B, Wilborn C. (2010). International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance. Bio Med Central.

/Composition and Nutritional Quality of Foods (Vol. 2). Ed. Médica Panamericana.

Johnson R. (2001). Energia en Kathlenn Mahan, L y Escote-stump, S. Nutrición y dietoterapia de Krause. Méjico: McGraw-Hill interamericana, 20-32

ManjarrezMontes de Oca R., Torres M., González J. y Alvear I. Ene 2010. El β-hidroxi-β-metilbutirato (HMB) como suplemento nutricional (I): metabolismo y toxicidad. Nutr Hosp;31(2):590-596.

Basanta, s. J. (2007). Clasificación de las actividades dirigidas en los centros de fitness. Pontevedra: congreso nacional de ciencias del deporte

Reverter Masià, J., & Barbany Cairó, J. R. (2007). Del gimnasio al ocio-salud Centros de Fitness, Fitness Center, Fitness & Wellness, Spa, Balnearios, Centros de Talasoterapia, Curhotel. Apunts. Educación física y deportes, 2007, núm. 90, p. 59-68.

Martínez Guirao, J. E. (2004). Los gimnasios' deportivos'. Del ocio a la obligación. In VIII Congreso de Sociología. Universidade da Coruña.

Sanchez Oliver, A.J. (2012).Suplementación Nutricional en la Actividad Físico-Deportiva. Análisis de la calidad del suplemento proteico. Granada: 8

Hernandez, A. G. D. (2010). Tratado de nutricion/Nutrition Treatise: Composicion Y Calidad Nutritiva De Los Alimentos

Fanjul, C. (2008) Estereotipos publicitarios: el modelo fitness como factor de influencia social en la vigorexia masculina. Valencia. Centre d'Estudis Vall de Segó.

Benito, P.J., Calvo, S.C., Gómez, C. y Iglesias, C.(2013). Alimentacion y nutricion en la vida activa: ejercicio físico y deporte. Madrid: UNED

Benito, P.J., Calvo, S.C., Gómez, C. y Iglesias, C.(2013). Alimentacion y nutricion en la vida activa: ejercicio físico y deporte. Madrid: UNED, 67-68

Blomstrand E, Eliasson J, Karlsson HK & Köhnke R. (2006). Branched-chain amino acids activate key enzymes in protein synthesis after physical exercise. J Nutr;136:269S-73S. 7.)

Matsumoto, K., Koba, T., Hamada, K., Sakurai, M., Higuchi, T., & Miyata, H. (2009). Branched-chain amino acid supplementation attenuates muscle soreness, muscle damage and inflammation during an intensive training program. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 49(4), 424.

Brouns, F., van Nieuwenhoven, M., Jeukendrup, A., & van Marken Lichtenbelt, W. (2002). Functional foods and food supplements for athletes: from myths to benefit claims substantiation through the study of selected biomarkers. British Journal of Nutrition, 88(S2), S177-S186.

Salinas-García, M. E., Martínez-Sanz, J. M., Urdampilleta, A., Mielgo-Ayuso, J., Norte Navarro, A., & Ortiz-Moncada, R. (2015). Efectos de los aminoácidos

ramificados en deportes de larga duración: revisión bibliográfica. Nutrición Hospitalaria, 31(2).

Tamburrini C. (2011). ¿Qué tiene de malo el dopaje?*. Stockholm. Stockholm Univerity.

González-Gross, M. (2006): implicaciones nutricionales en el ejercicio. Fisiología del ejercicio. Madrid. Ed. Médica Panamericana, pp. 240-278.

González Gros, M. (2002). La hidratación en el deporte:¿ necesidad o ayuda ergogénica?. Selección: Revista española de medicina de la educación física y el deporte, 11(3), 118-124.

Juhn, M.S. (2003): Popular Sport Supplements and Ergogenic Aids. Sport Med, 33: 921-39.

Bean, A. (2005). La guía completa de la nutrición del deportista. Barcelona: Paidotribo, 57-65

Guerra, H. E., Sanchez, O. A. y Contreras, C. J. C. (2010). Valoracion de la calidad de suplementos proteicos medida como lisina bloqueada. Murcia. Facultad de Farmacia de Granada.

Tokis, J. M., Kocher, M.S. y Hawkins, R.J. (2004). Ergogenic aids: Review of basic science, performace, side effects, and status in sports.Am J Sport Med.

Gallego J.G, Collado P.S y Verdú J.M.2006 Nutrición en el deporte: Ayudas ergogénicas y dopaje. España: Díaz de Santos.

de Oliveira Mattos, F., de Salles Painelli, V., Gualano, B., & Lancha Jr, A. H. (2014). Eficácia ergogênica da suplementação de cafeína sobre o desempenho de força? Uma análise crítica. Journal of Physical Education, 25(3), 501-511.

Ballard, S.L., Wellborn-Kim, J.J.y Clauson, K.A. (2010). Effects of commercial energy drink consumption on athletic performance and body composition. Phys. Sportsmed.38:107–117.

Senchina, D. S., Bermon, S., Stear, S. J., Burke, L. M., & Castell, L. M. (2016). Revisiones BJSM: A–Z de los Suplementos Nutricionales: Suplementos Dietarios, Alimentos para la Nutrición Deportiva y Ayudas Ergogénicas para la Salud y el Rendimiento: Parte 17. PubliCE Premium.

Hernández Valencia, S. E., Méndez Sánchez, L., Clark, P., Moreno Altamirano, L., & Mejía Aranguré, J. M. (2015). Glutamina como coadyuvante en la recuperación de la fuerza muscular: revisión sistemática de la literatura. Nutricion Hospitalaria, 32(4).

Gil, M. A. (2016). Manual de nutrición deportiva (Color). Editorial Paidotribo.

Gallego J.G, Collado P.S y Verdú J.M.2006 Nutrición en el deporte: Ayudas ergogénicas y dopaje. España: Díaz de Santos, 360.

Pérez, T. J. L. (2015). Dopaje. Barcelona: Universidad Pompeu Fabra, 3-9.

Gil, H. A. (2013). Tratado de nutrición. Buenos Aires: Medica Panamericana, 2ª ed

Sánchez, O. A., Miranda, L. M. T. & Guerra-Hernández, E. (2015). Prevalence of protein supplement use at gyms. Granada: Nutrición Hospitalaria.

Aparicio, V. A., Nebot, E., Heredia, J. M., & Aranda, P. (2010). Efectos metabólicos, renales y óseos de las dietas hiperproteicas. Papel regulador del ejercicio. Granada: Revista Andaluza de Medicina del Deporte, 3(4).

López-Luzardo, M. (2009). Las dietas hiperproteicas y sus consecuencias metabólicas. In Anales venezolanos de nutrición (Vol. 22, No. 2).

Barrett S, Londres W.M., Kroger M, Hall H & Baratz R.S;(2012) Consumer Health: A Guide to Intelligent Decisions. New York, USA: McGraw-Hill, 9th ed.

FDA and FTC: Food and Drug Administration and the Federal Trade Commission;(2010). HerbalGram, American Botanical Council's quarterly journal. Summer edition

Atienza, E., Frías, F. J. L., & Triviño, J. L. P. (2014). El dopaje y el antidopaje en perspectiva histórica= Doping And Antidoping. Historical Perspectives. Materiales para la Historia del Deporte, (12), 94-110.

DIMEO, P. A. (2007). History of Drug Use in Sport 1876-1976, Routledge. New York.

Gallardo Fuentes, F. J., Gallardo Fuentes, J. E., Ruiz Aguilar, C. A., Ramírez-Campillo, R., & Rodríguez Rodríguez, F. J. (2015). Caracterización del consumo

de suplementos nutricionales en población físicamente activa de gimnasios del sur de Chile. Diaeta (B. Aires), 33(151), 14-20.

Da Silva, W. V., Silva, M. I. D. A. G., Toscano, L. T., de Oliveira, K. H. D., de Lacerda, L. M., & Silva, A. S. (2014). Supplementation prevalence and adverse effects in physical exercise practitioners. Nutr Hosp, 29(1), 158-165.

Azizi, M. (2011). El efecto de una suplementación con creatina a corto plazo en algunas de las prestaciones y la natación sprint de registros anaeróbicas de los nadadores de competición femenina. Ciencias del Comportamiento Procedia-social y , 15 , 1626-1629

Colls Garrido, C., Gómez-Urquiza, J. L., Cañadas-De la Fuente, G. A., & Fernández-Castillo, R. (2015). Uso, efectos y conocimientos de los suplementos nutricionales para el deporte en estudiantes universitarios. Nutrición Hospitalaria, 32(2).

Rodríguez, F., Crovetto, M., González, A., Morant, N., & Santibáñez, F. (2011). Consumo de suplementos nutricionales en gimnasios, perfil del consumidor y características de su uso. Revista chilena de nutrición, 38(2), 157-166.

Salinas-García, M. E., Martínez-Sanz, J. M., Urdampilleta, A., Mielgo-Ayuso, J., Norte Navarro, A., & Ortiz-Moncada, R. (2015). Efectos de los aminoácidos ramificados en deportes de larga duración: revisión bibliográfica. Nutrición Hospitalaria, 31(2).

Azizi, M. (2011). The effect of a short-term creatine supplementation on some of the anaerobic performance and sprint swimming records of female competitive swimmers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *15*, 1626-1629.

Fukuda, D. H., Smith, A. E., Kendall, K. L., & Stout, J. R. (2010). The possible combinatory effects of acute consumption of caffeine, creatine, and amino acids on the improvement of anaerobic running performance in humans. Nutrition research, 30(9), 607-614.

Martí, G. C., Gonzalez, J. E., Aguilar, F. M.E., Fernandez, C. R., Albendín, G. L. & Cañas, F. G. A. (2011). La cafeína en el ámbito deportivo. Scientia: revista multidisciplinar de ciencias de la salud.

Colls Garrido, C., Gómez-Urquiza, J. L., Cañadas-De la Fuente, G. A., & Fernández-Castillo, R. (2015). Uso, efectos y conocimientos de los suplementos nutricionales para el deporte en estudiantes universitarios. Nutrición Hospitalaria, 32(2).

Cellini, M., Attipoe, S., Seales, P., Gray, R., Ward, A., Stephens, M., & Deuster, P. A. (2013). Dietary supplements: physician knowledge and adverse event reporting. Medicine & Science in Sports & Exercise, 45(1), 23-28.

da Silva, W. V., Silva, M. I. D. A. G., Toscano, L. T., de Oliveira, K. H. D., de Lacerda, L. M., & Silva, A. S. (2014). Supplementation prevalence and adverse effects in physical exercise practitioners. Nutr Hosp, 29(1), 158-165.

Whitt, K. N., Ward, S. C., Deniz, K., Liu, L., Odin, J. A., & Qin, L. (2008, May). Cholestatic liver injury associated with whey protein and creatine supplements. In Seminars in liver disease (Vol. 28, No. 02, pp. 226-231).

Lattavo, A., Kopperud, A., & Rogers, P. D. (2007). Creatine and other supplements. Pediatric Clinics of North America, 54(4), 735-760.

Kao, T. C., Deuster, P. A., Burnett, D., & Stephens, M. (2012). Health behaviors associated with use of body building, weight loss, and performance enhancing supplements. *Annals of epidemiology*, *22*(5), 331-339.

EFSA: Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. (2006).

Nazeri, A., Massumi, A., Wilson, J. M., Frank, C. M., Bensler, M., Cheng, J., ... & Razavi, M. (2009). Arrhythmogenicity of weight-loss supplements marketed on the Internet. Heart Rhythm, 6(5), 658-662.

Naclerio, F. (2006). Utilización de la L-Carnitina como Suplemento Dietético una Revisión Científica. PubliCE Premium.

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(9), 417-420.

ANEXO 1

CUESTIONARIO CONSUMO SUPLEMENTOS NUTRICIONALES

Esta encuesta tiene como objetivo llevar a cabo una investigación sobre el consumo de suplementos nutritivos en la ciudad de Talavera de la reina. La participación será anónima y voluntaria. Los datos se utilizaran para realizar estadísticas sobre el consumo de suplementos nutricionales.

Sexo: HOMBRE ☐ MUJER ☐

Edad: De 15-30 años ☐ De 31 a 45 años ☐ Más de 45 años ☐

Provincia de nacimiento:

Tipo de ocupación: Estudiando ☐ Trabajando ☐ Inactivo ☐ Jubilado ☐

1.- ¿Cuánto tiempo lleva en el gimnasio?

Menos de un año ☐ Un año ☐ Más de un año ☐

2.- ¿Cuántos días asiste al gimnasio?

2 veces por semana ☐ 3 veces por semana ☐ 4 veces por semana ☐
5 veces por semana ☐ Todos los días ☐

3.- ¿Cuántas horas entrena en el gimnasio?

Una hora ☐ Tres horas ☐ Más de tres horas ☐

4.- ¿Sigue algún tipo de dieta o alimentación especial?

SI ☐ NO ☐

5.- ¿Consume algún tipo de suplementos nutricionales?

SI ☐ NO ☐

6.- En caso afirmativo, indique cuál:

Proteínas ☐ Aminoácidos ☐ Vit y Mine ☐ Creatina ☐ Sust comida ☐

Cafeína ☐ L-carnitina ☐ Glutamina ☐ Carbohidratos

Ginseng ☐ Arginina ☐ Guaraná ☐ HCA ☐

7.- ¿Con qué objetivo lo consume?

Rendimiento deportivo ☐ Desarrollo muscular ☐ Obtener energía ☐

Disminuir grasa corporal ☐ Salud ☐

8.- ¿Quién le recomendó?

Médico ☐ Nutricionista ☐ Farmacéutico ☐ Entrenador ☐

Publicidad ☐ Amigo ☐ Otro ☐

.