

2014



**UAI**  
Universidad Abierta Interamericana

# VALORACIÓN DEL CONSUMO DE ANTIOXIDANTES NATURALES EN FUTBOLISTAS AMATEURS ENTRE 18 Y 28 AÑOS

AUTOR: Matias Luján Zacnún.

TUTOR DE TESIS: Dr. Raul Alvarez Lemos.

CO TUTOR: Lic. Graciela Jauam.

TITULO A OBTENER: Licenciatura en Nutrición.

FACULTAD: Medicina y Ciencias de la Salud.

FECHA DE PRESENTACIÓN: 26/02/2014

<u>INDICE</u>	Página
Resumen	4
Prólogo	6
Agradecimientos	7
1-Introducción	8
1.1 Problema	
1.2 Objetivos	11
1.3 Hipótesis	
2- Marco teórico	12
2.1 Radicales libres	
2.2 Estrés oxidativo	13
2.3 Defensas	14
antioxidantes	
2.4 Fútbol masculino	38
3 Estado actual de los conocimientos sobre el tema	
3.1 Estrés Oxidativo en Jugadores de Fútbol Jóvenes durante la Realización de un Protocolo de Ejercicios Intermitentes de Alta Intensidad	44
3.2 Estrés oxidativo y ejercicio físico	45
3.3 Cambios inducidos por el ejercicio	47
4 Esquema de la investigación	51
4.1 Área de estudio	
4.2 Tipo de estudio	52

4.3 Población objetivo	
4.4 Universo	53
4.5 Muestra	
4.6 Técnica de recolección de datos	
5 Trabajo de campo	55
5.1 Resultados obtenidos	60
Conclusión	104
Bibliografía	107
Anexo	110

## RESUMEN:

El presente trabajo se realizó mediante un estudio descriptivo, transversal y cuali-cuantitativo, efectuado en el Club Deportivo Berabevú, para dicho estudio se incluyeron 35 futbolistas entre 18 y 28 años.

El objetivo general de la investigación fue conocer los hábitos alimentarios del futbolista amateurs, en relación con los alimentos con efectos antioxidantes ya que se considera que esta población tiene un incrementos en la generación de radicales libres, por lo que son más susceptibles al estrés oxidativo.

Los antioxidantes son muchos y muy variados, pudiéndolos encontrar en un gran número de alimentos. Sin embargo, la mayor parte de la población no es consciente de su existencia, y mucho menos de sus beneficios.

Es habitual observar en la población en general un escaso consumo de variedad de frutas, hortalizas, entre otros alimentos fuente de antioxidantes naturales.

Por ello se realizó dicho trabajo con la finalidad de poder acercar la información necesaria para orientar a la población, hacia una alimentación más saludable.

Se pudo determinar que acorde a la hipótesis planteada, ha sido verificada, debido a que se observó un escaso el consumo de antioxidantes naturales, no pudiendo cumplimentar las recomendaciones tanto sea en frecuencia como en calidad de los mismos.

Es importante resaltar que la conducta alimentaria en ésta edad, es difícil de modificar, por diferentes factores, ya sea por tradición cultural, costumbre, suelen tener muy arraigados sus estilos de vida y sus hábitos alimentarios.

Como así también la escasez de recursos, conlleva a una alimentación deficiente.

Palabras claves: Hábitos alimentarios-Futbolistas amateurs-Antioxidantes naturales- Estrés oxidativo- Radicales libres

## PROLOGO:

Esta investigación ha sido realizada con la finalidad, de conocer los hábitos alimentarios de futbolistas amateurs, en relación a los alimentos con efectos antioxidantes, para poder luego, acercar la información necesaria, para que la población conozca que son los antioxidantes naturales, donde se encuentran, que alimentos tienen propiedades antioxidantes, la forma de poder aprovechar sus nutrientes, mediante, el consumo en forma natural de los mismos, la cocción adecuada o combinación apropiada, posibilitando un efecto sinérgico, gracias a la interacción de las distintas sustancias que componen los alimentos, facilitando su metabolización y absorción de nutrientes y como podrían contribuir a la prevención primaria y mejorar la capacidad ergogénica de los futbolistas.

Es habitual observar en la población en general el escaso consumo de variedad de frutas, hortalizas, legumbres, siendo entre otros, los principales alimentos fuente de antioxidantes naturales, especialmente en esta población, por distintos motivos:

Hábitos.

Creencias, mitos y preferencias.

Restricciones, alergias, intolerancias.

Económicos y de accesibilidad.

Forma de preparación más habitual.

Rutina de compras.

Nivel de aptitud en la realización de la comida, tiempo disponible.

Influencia del entrenamiento sobre la ingesta.

## Agradecimientos

Agradezco:

A mi familia, por su apoyo en todo momento.

A los profesores que me orientaron en forma constante, durante el Taller de Tesis, Dr. Mario Groberman y Mgr. Ps. Ignacio Sáenz.

A mis tutores, Mgr. Dr. Raúl Álvarez Lemos y Lic. Graciela Jauam, que generosamente, con su paciencia y apoyo, me ha orientado para poder realizar la tesis.

A todos los profesores, que han colaborado; gracias a su enseñanza, me han brindado el conocimiento, para poder desarrollarme como profesional.

A la comisión directiva, sub comisión de futbol mayor, cuerpo técnico y jugadores del Club Deportivo Berabevú por su colaboración y buena predisposición.

## 1-INTRODUCCIÓN:

### 1.1 Problema

En una población de futbolistas amateurs entre 18 y 28 años, ¿Es adecuado el consumo de alimentos con propiedades antioxidantes?

Todos los organismos aerobios requieren oxígeno para la producción eficiente de energía; sin embargo, el oxígeno puede resultar tóxico en concentraciones elevadas e incluso en concentraciones similares a las del aire. La toxicidad del oxígeno no se debe a la propia molécula de oxígeno, sino a la producción, a partir del oxígeno, de especies parcialmente reducidas altamente reactivas. La mayor parte de los efectos nocivos del oxígeno puede ser atribuida a la formación de radicales libres que se originan a partir de él.

Un radical libre es una especie química que contiene uno o más electrones desapareados en sus orbitales externos. Debido a su configuración electrónica, son inestables y extremadamente reactivos, puesto que rápidamente extraen electrones de las moléculas cercanas.

Las interacciones de los radicales libres de oxígeno con los constituyentes celulares dan lugar a alteraciones en el metabolismo celular y provocan daños subcelulares que pueden conducir a la aparición de enfermedades e incluso a la muerte. Realmente, la principal amenaza para la homeostasis de los organismos aerobios proviene de los intermediarios reactivos de oxígeno y de los subproductos generados durante el metabolismo oxidativo. Existen numerosos datos que demuestran la implicación de los radicales libres de oxígeno en el desarrollo de muchas enfermedades y en los procesos de envejecimiento.

Para contrarrestar el efecto pernicioso de los radicales libres de oxígeno existe en los sistemas biológicos una gran diversidad de sustancias, de naturaleza enzimática y no enzimática, que constituyen los denominados sistemas de defensa antioxidante. Estos sistemas de defensa antioxidante funcionan muy eficientemente de forma coordinada y su misión es proteger la homeostasis celular frente a la alteración oxidativa causada por radicales libres y otras especies reactivas originadas durante el metabolismo del oxígeno.<sup>1</sup>(Martínez Cayuela,M.)

Es muy importante el cambio de hábitos, en especial alimentarios, debido a que es fundamental, para mantener un buen estado de salud, la incorporación de antioxidantes naturales en la alimentación diaria, debido a que poseen, propiedades protectoras, que colaborarían en la prevención de diversas enfermedades tales como el cáncer, cataratas, artritis, enfermedades cardiovasculares, que incluyen la dislipidemia, diabetes tipo 2, hipertensión arterial, entre otras, como así, también podrían retardar los efectos del envejecimiento y mejorar el rendimiento en la práctica deportiva. Saber qué son los antioxidantes, cómo actúan, y dónde podemos encontrarlos, es decir, en qué alimentos están presentes, es algo de suma utilidad y con grandes beneficios para cualquier persona.

La selección de esta población fue porque la relación entre defensas antioxidantes y ejercicio físico es doble. Por un lado, el ejercicio físico aumenta los procesos oxidativos, lo que precisa de unas defensas antioxidantes que protejan frente a los potenciales daños del aumento del

---

<sup>1</sup> Martínez Cayuela, M. (2010) "Estrés Oxidativo, mecanismos de defensa antioxidante". En Gil, Á.: "Tratado de Nutrición"; Tomo I: "Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición", ( Cap. 18, pp. 455-480 ). Madrid, Médica Panamericana, España.

estrés oxidativo. Por otro lado, el ejercicio aeróbico por sí mismo induce una activación de la funcionalidad enzimática oxidativa, potenciando las defensas antioxidantes.

Uno de los factores que más incide en el rendimiento deportivo es la capacidad ergogénica del deportista, es decir, la capacidad de generar energía y, por tanto, retrasar la aparición de la fatiga. Estos procesos están íntimamente ligados a la funcionalidad energética mitocondrial, y por tanto al mantenimiento estructural de sus membranas, especialmente sensibles a los efectos de los RL sobre sus componentes lipídicos. Las respuestas oxidativas que se producen durante el ejercicio intenso y prolongado, como sucede en la mayoría de las competiciones deportivas, tienen un efecto deletéreo sobre la capacidad ergogénica, acelerando los procesos metabólicos que conducen a la fatiga muscular. Por esta razón, uno de los puntos clave en el manejo de la alimentación del deportista es el control de la ingesta de antioxidantes, para preservar la funcionalidad metabólica y energética, especialmente en aquellas circunstancias que conlleven un mayor riesgo oxidativo, como sucede en situaciones de estrés emocional o térmico, o en aquellas competiciones que debido a su larga duración (por etapas, o partidos consecutivos en cortos periodos de tiempo) requieran un control alimentario más exhaustivo.

## 1.2 OBJETIVOS:

Objetivo general:

Evaluar el consumo de antioxidantes naturales en una población de futbolistas amateurs de 18 a 28 años.

Objetivos específicos:

- Valorar el estado nutricional de los futbolistas.
- Analizar la alimentación de los futbolistas.
- Evaluar el consumo de suplementos.

## 1.3 Hipótesis

El consumo de antioxidantes naturales es deficiente en la población de futbolistas amateurs, ya que no consume, las cantidades necesarias de alimentos que poseen dicha propiedad.

## 2-M ARCO TEORICO:

### 2.1 Radicales libres

Aunque la reactividad de los radicales libres es variable, la mayor parte de ellos son extremadamente reactivos e inestables. Debido a su reactividad, como ya se ha mencionado, los radicales libres se encuentran solamente en bajas concentraciones y no viajan lejos del lugar donde se forman. No obstante, cuando un radical libre reacciona con un compuesto no radical libre, otros radicales libres pueden formarse. De este modo, es posible que se induzcan reacciones en cadena que pueden dar lugar a daños celulares lejos del lugar donde inicialmente se originó el radical. La peroxidación lipídica es un claro ejemplo de este hecho.

Un radical libre (RL) es cualquier especie química que tiene un número impar de electrones. Cuando el oxígeno molecular acepta un electrón genera especies inestables y el producto primario generado es el anión superóxido  $O_2^-$ . Un radical se puede formar también por la pérdida de un electrón. Esto puede suceder fácilmente cuando se rompe un enlace covalente y cada átomo se queda con un electrón de los dos compartidos. Cuando dos radicales libres se encuentran, sus electrones desapareados se pueden emparejar y de este modo quedan neutralizados.

Alguna de las formas moleculares de oxígeno activado no son radicales libres en el sentido químico de la palabra ya que no tienen un número impar de electrones, y sin embargo pueden causar lesiones oxidativas en las células.

Una de las formas más reactivas es el llamado oxígeno singlete, generado por un incremento de energía y con gran capacidad oxidativa.

Los radicales libres pueden ser formados por tres métodos: por pérdida de un simple electrón de una molécula no radical; la adición de un simple electrón a una molécula no radical o la ruptura hemolítica de un enlace covalente de una molécula no radical de modo que cada fragmento retiene uno de los electrones.

En circunstancias normales, la mayor fuente de especies reactivas de oxígeno (ROS) producida en el organismo ocurre de la fuga de electrones de las mitocondrias y de las cadenas de transporte de electrones microsomales.

Cuando un radical reacciona con un no radical, resulta una reacción en cadena de radicales libres y se forman nuevos radicales. <sup>2</sup>(Martínez Cayuela, M.)

## 2.2 Estrés oxidativo

Se ha considerado que el estrés oxidativo estaría condicionado por un inadecuado aporte de antioxidantes en la dieta. Este es un problema en los adolescentes, especialmente si además se han iniciado ya en el hábito de fumar.

El humo del cigarrillo es una mezcla compleja que contiene más de 4000 productos químicos, incluyendo radicales libres y agentes teratogénicos y carcinogénicos. En adición a los radicales libres contiene también hidrocarburos policíclicos aromáticos y nitrosaminas.

Es un estado del organismo causado por un exceso de concentración de radicales libres.

---

<sup>2</sup> Martínez Cayuela, M. (2010) "Estrés Oxidativo, mecanismos de defensa antioxidante".

En Gil, Á.: "Tratado de Nutrición"; Tomo I: "Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición", ( Cap.18, pp. 455-480 ). Madrid, Médica Panamericana, España.

El oxígeno es un elemento necesario para la vida, las células lo necesitan para producir energía revitalizante y poder cumplir sus funciones vitales, pero también el oxígeno puede provocar daño a las células.

El organismo dispone de defensas antioxidante de tal manera que siempre, que exista una agresión oxidante, se intenta neutralizar con una defensa antioxidante, pero cuando la agresión supera la defensa, estamos ante una situación de Estrés oxidativo. Es decir, hay un desequilibrio entre las velocidades de producción y destrucción de las moléculas tóxicas, que da lugar, a un aumento en la concentración celular de radicales libres.

De ahí la necesidad de mantener una nutrición adecuada que permita mantener una elevada concentración de antioxidantes y a través de estilos de vida adecuados evitar los efectos de los prooxidantes y la generación de radicales libres.<sup>3</sup> (Mataix Verdu, J., Battino, M.).

### 2.3 Defensas antioxidantes

La defensa del organismo frente a los radicales libres se hace a través de sistemas antioxidantes de protección enzimática y sistemas de protección no enzimática. La defensa antioxidante se basa en: a) producción propia de antioxidantes por parte del organismo y b) antioxidantes de la dieta.

Un antioxidante es cualquier sustancia que cuando está presente a bajas concentraciones en presencia de un sustrato oxidable, retrasa o previene la oxidación del mismo. La salud del organismo depende en gran medida de

---

<sup>3</sup> Battino, M., Mataix Verdú, J. (2009) Estrés oxidativo En Mataix Verdú, J.[y otros]

Nutrición y alimentación humana nueva edición ampliada ( vol.II pp. 1373-1397 ) España: Océano/ergón.

eficaces sistemas de defensa antioxidante que actúan contra el daño producido por radicales libres y especies reactivas.<sup>4</sup> (Mataix Verdú, J., Battino, M.)

Los mecanismos defensivos frente a ROS y RNS comprenden los aspectos siguientes:

- Disminución de la formación de ROS y RNS.
- Quelación de los iones metálicos necesarios como catalíticos para la obtención de ROS.
- Barredores de ROS, RNS y de sus precursores.
- Regulación alta de las enzimas defensivas actuando como antioxidantes endógenos.
- Reparación del daño oxidativo a las moléculas tales como glutatión peroxidasas o glicosilasas ADN específicas.
- Influenciando y manteniendo una alta regulación de las enzimas reparadoras.

#### Sistemas enzimáticos antioxidantes

La Superóxido dismutasa , la Glutatión peroxidasa y la Catalasa.

- Superóxido dismutasa (SOD) cataliza la disminución del radical superóxido para formar peróxido de hidrógeno. Esta enzima está presente en el citosol (dependiente de Cobre y Zinc Cu-Zn) y en la mitocondria (dependiente de Manganeso Mn).

---

<sup>4</sup> Idem

Estas enzimas dismutan el oxígeno para formar peróxido de hidrógeno y su principal función es la protección contra el anión superóxido.

□ Glutación peroxidasa (GPx). es una proteína tetramérica que posee 4 átomos de selenio y necesita como sustrato esencial al glutatión, el cual es capaz de conjugarse con compuestos potencialmente tóxicos, solubilizar y facilitar su excreción biliar, se encarga de la reducción de hidroperóxidos intracelulares, peróxido de hidrógeno, grandes moléculas de peróxidos lipídicos procedentes del ataque de los radicales libres de oxígeno sobre los lípidos poliinsaturados de las membranas y sobre productos derivados de las reacciones catalizadas por la enzima lipooxigenasa.

Es una enzima selenio-dependiente y se localiza en: citosol (eritrocitos), lisosomas (neutrófilos, macrófagos y otras células del sistema inmune).

□ Catalasa (CAT) es una hemoproteína tetramérica que presenta hierro en su núcleo. Está localizada a nivel celular: en mitocondrias en los peroxisomas, con una doble actividad (catalasa y peroxidasa), la cual cataliza la reacción de reducción del peróxido de hidrógeno, y se encuentra también en citosol (eritrocitos)

Tiene una amplia distribución en el organismo humano, alta concentración en hígado y riñón, baja concentración en tejido conectivo y epitelios, prácticamente nula en tejido nervioso. <sup>5</sup>(Venero Gutierrez, J.R.)

---

<sup>5</sup> Venereo Gutiérrez, J. R. (2002) Daño oxidativo, radicales libres y Antioxidantes Rev

Cubana Medicina Militar, Vol.31 N0 2.

Recuperado el 15 de septiembre de 2013 de la base de datos

[http://www.bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31\\_2\\_02/MIL09202.pdf](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31_2_02/MIL09202.pdf)

## Sistemas antioxidantes no enzimáticos

Las defensas no enzimáticas principales incluyen un grupo heterogéneo que participan en una actividad común como barredores de radicales libres, sea de un modo directo o indirecto e incluyen: los tocoferoles, principalmente el  $\alpha$ -tocoferol, carotenoides, vitamina A, ácido ascórbico, grupos tioles y glutatión, asimismo el control del hierro y otros metales y algunos micronutrientes como el cinc y el selenio, como las proteínas libres de metales o de uniones heme.

Algunos de estos antioxidantes proceden fundamentalmente de la dieta.

Se establece un mecanismo de equilibrio entre la producción de ROS y los niveles de defensa antioxidante, aunque el posible daño por radicales libres nunca es completamente previsto. Uno de los posibles mecanismos antioxidantes puede ser el resultado de la capacidad para reaccionar con los ROS y neutralizar la generación de reacciones de la cadena de radicales libres como ocurre con el  $\beta$ -caroteno.

Un segundo mecanismo consiste en interferir la generación de ROS como ocurre con los queladores de metales libres, ya que su presencia previene la formación de radicales hidroxilos y así los queladores de hierro, como transferrina, ferritina y ceruloplasmina han mostrado tener una función antioxidante in vitro y se reconoce su papel potencial como antioxidante extracelular.

Una tercera posibilidad es que los antioxidantes sean en realidad un agente reductor específico promocionando la reducción de un producto oxidado.

También puede ocurrir que el antioxidante sea en realidad un oxidante débil que active las defensas naturales endógenas antioxidantes aumentando la cantidad de glutatión reducido, superoxidado dismutasa y catalasa.

## Polifenoles

Los polifenoles son fitoquímicos de bajo peso molecular, esenciales para el ser humano. Estos constituyen uno de los metabolitos secundarios de las plantas. Los polifenoles naturales pueden ir desde moléculas simples (ácido fenólico, hidroxitirosol, fenilpropanoides, flavonoides), hasta compuestos altamente polimerizados (ligninas, taninos). Los flavonoides representan el subgrupo más común y ampliamente distribuido y entre ellos los flavonoles son los más ampliamente distribuidos. Al estar ampliamente distribuidos en el reino vegetal, constituyen parte integral de la dieta.

Los polifenoles poseen una estructura química ideal para la actividad como consumidores de radicales libres. Su propiedad como antioxidante, proviene de su gran reactividad como donantes de electrones e hidrógenos y de la capacidad del radical formado para estabilizar y deslocalizar el electrón desapareado (termina la reacción en cadena) y de su habilidad para quelar iones de metales de transición. 6(Mataix Verdú J., Ramírez Tortosa M.C.)

Se ha observado que tras la ingestión de algunos alimentos conteniendo polifenoles la capacidad antioxidante plasmática aumenta y las lipoproteínas se hacen más resistentes a la oxidación. Químicamente, los polifenoles son derivados cíclicos del benceno que tienen grupos hidroxilos asociados a su estructura anular.

La capacidad de actuar de los polifenoles como barredores de radicales y sus propiedades de quelación de iones metálicos les da su propiedad

---

<sup>6</sup> Mataix Verdú, Ramírez Tortosa M. C. (2009) Estrés Oxidativo En Mataix Verdú, J.[y otros] Nutrición y alimentación humana nueva edición ampliada ( vol.II pp. 1398-1413) España: Océano/ergón.

antioxidante. Los polifenoles se hallan en frutas, verduras, nueces y semillas, y particularmente en el vino tinto.

En la dieta existen distintos tipos de derivado fenólicos incluyendo catequinas, flavonoles, cumarinas, ácido cinámico y antocianinas, que puede actuar como antioxidante in vitro donando fácilmente átomos de hidrógeno o electrones de sus grupos hidroxilos a los radicales libres.

### Carotenoides

La mayor parte de estos polienos conjugados posee actividad antioxidante. El  $\beta$ -caroteno, que es un precursor de la vitamina A, se encuentra en elevadas concentraciones en las membranas de distintos tejidos. El  $\beta$ -caroteno funciona como un inhibidor de la propagación de la lipoperoxidación de las membranas.

Los carotenoides con acción provitamina A se encuentran en las verduras de hoja de color verde oscuro y en las frutas y verduras de color amarillo-naranja; a mayor intensidad de color, mayor es la concentración de carotenoides.<sup>7</sup> (Martínez Cayuela, M.)

Se han identificado más de 500 carotenoides en plantas pero solamente alrededor de 32 son conocidos por tener actividad de vitamina A. La fuente más importante pro-vitamina A procedente de las plantas es el  $\beta$ -caroteno, pero el  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -caroteno-5, 6-epóxido y  $\beta$ -criptoxantina tienen también actividad vitamina A aunque alrededor de la mitad solo con respecto al  $\beta$ -caroteno.

---

<sup>7</sup> Martínez Cayuela, M. (2010) "Estrés Oxidativo, mecanismos de defensa antioxidante".

En Gil, Á.: "Tratado de Nutrición"; Tomo I: "Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición", ( Cap.18, pp. 455-480 ). Madrid, Médica Panamericana, España.

Los carotenoides  $\alpha$ - y  $\beta$ -caroteno, licopeno, triptoxantina, luteína y zeaxantina figuran entre los principales presentes en el plasma y tejidos humanos. Con técnicas muy sofisticadas se han identificado hasta 34 estructuras de carotenoides en suero y leche humana.

Los carotenoides están ampliamente distribuidos en vegetales y frutas y constituyen una fuente primaria importante de los mismos en la dieta y así el melón, zanahorias, vegetales de hoja verde oscuro, brócoli, frutos cítricos y coliflor tienen alto contenido en carotenos. La lechuga verde, brócoli y espinacas son fuentes ricas en luteína mientras que el licopeno se halla en los tomates y el pomelo rosado.

Pueden ejercer el papel de antioxidantes o de prooxidantes. Existen datos que permiten interpretar que los carotenoides y flavonoides aunque tienen poder antioxidante se puede discutir su carácter esencial, dado que aunque hay un gran contenido de los mismos en frutas y vegetales, se debe considerar que las funciones protectoras de estos alimentos están también involucradas a otros mecanismos protectores que no son propiamente antioxidantes.

Los carotenoides son absorbidos por la mucosa del intestino delgado especialmente en el duodeno. La grasa es uno de los factores que influyen en su absorción intestinal en los humanos y se ha señalado que las dietas bajas en grasa o sin grasa reducen la absorción intestinal de  $\beta$ -caroteno.

Los carotenoides son fácilmente absorbidos de las matrices lipofílicas. Los carotenoides de la yema del huevo como luteína y zeaxantina están contenidos en una matriz digerible lipídica compuesta de colesterol, fosfolípidos y triglicéridos y por tanto esta matriz constituye un medio óptimo para su absorción.

Tras su captación dentro del enterocito, una parte del  $\beta$ -caroteno absorbido y otros carotenoides provitamina A son convertidos en vitamina A, principalmente como retinil ésteres. La luteína y zeaxantina no se convierten en vitamina A a través del metabolismo humano y se ha sugerido la existencia de una absorción selectiva según el tipo de carotenoides.

Los carotenoides pueden actuar como antioxidantes gracias a su extenso sistema de doble enlaces conjugados. Se ha comprobado su capacidad para reaccionar con el oxígeno singlete, radical peroxilo, anión superóxido y otras especies reactivas. Sin embargo, su capacidad antioxidante depende de la concentración de oxígeno existente, de su propia estructura química y del efecto acompañante de otros antioxidantes. Al igual que con las vitaminas C y E su mecanismo de acción implica la generación de un radical intermedio, el cual puede seguir diversas vías.<sup>8</sup> (Mataix Verdú, J., Ramírez Tortosa, M.C.)

Por otra parte, es evidente la existencia de interacciones sinérgicas entre los diversos antioxidantes y así varios estudios han demostrado la capacidad de regeneración de la vitamina E por la vitamina C.

Se ha demostrado interacciones entre retinoides, carotenoides y etanol. El consumo de alcohol conduce a una llamativa depleción de la vitamina A en humanos y el alcohol interfiere la conversión del  $\beta$ -caroteno en retinol.

El  $\beta$ -caroteno se ha considerado virtualmente como no tóxico y el único efecto colateral tras altos aportes es el de una coloración amarillo-anaranjada de la piel en relación a la hipercarotenemia existente.

---

<sup>8</sup> Mataix Verdú, Ramírez Tortosa M. C. (2009) Estrés Oxidativo En Mataix Verdú, J.[y otros] Nutrición y alimentación humana nueva edición ampliada ( vol.II pp. 1398-1413) España: Océano/ergón.

Todo el conjunto de estudios sobre la acción beneficiosa de frutas y verduras y el papel de los carotenos debe tener en cuenta que no nos podemos referir de un modo aislado a un solo nutriente, sino a las interacciones entre diversos nutrientes dado que paralelamente al incremento de aporte en carotenos que el alto consumo de frutas y verduras supone, se debe tener en cuenta que este tipo de dieta aporta asimismo otros nutrientes potencialmente beneficiosos como fibra, selenio, indoles, flavonoides, fenoles y ditioliones

Función antioxidante:

#### Neutralizar el oxígeno singlete

Recomendación para deportistas: 1000 er (equivalente de retinol)/día o 6000mg de beta caroteno/día.<sup>9</sup> (Onzari, M.)

#### Licopeno

Es el carotinoide natural predominante en los tomates, aunque también está contenido en la sandía y en el pomelo rosado. Está dotado de una gran actividad antioxidante y es el de mayor capacidad en la neutralización del oxígeno singlete y mejora la defensa antioxidante de las LDL frente al ataque por el oxígeno singlete.

La capacidad antioxidante del licopeno es por lo menos dos veces más alta que la del  $\beta$ -caroteno. La velocidad de neutralización del licopeno excede la del  $\alpha$ -tocoferol en más de cien veces.

---

<sup>9</sup> Onzari, M. (2010) Guía nutricional para deportes específicos En Onzari M. Alimentación y deporte: guía práctica ( vol. I pp. 227-237 ) Buenos aires: El Ateneo.

El licopeno se ha considerado eficaz en el sentido de disminuir el riesgo de cáncer, especialmente del tracto digestivo y próstata y de protección frente a las afecciones cardíacas. Las concentraciones elevadas de licopeno en el tejido adiposo se han asociado con una disminución del riesgo de afectación miocárdica.

Su absorción depende del modo de preparación y se ha hallado que los niveles de licopeno en sangre son mayores tras la ingestión de tomates procesados por el calor que tras el consumo de tomates crudos. <sup>10</sup> (Mataix Verdú, J., Ochoa Herrera)

El licopeno es igualmente biodisponible si procede de zumo de tomate o de otros suplementos procedentes de oleorestina concentrada conteniendo licopeno. La ingestión de salsa concentrada de tomate produce niveles plasmáticos de licopeno más altos que el empleo de tomate fresco.

El licopeno es absorbido dentro de los quilomicrones, principalmente en la misma forma que está presente en los alimentos y es isomerizado in vivo dando el mismo típico patrón que se halla en el suero y los tejidos.

Aparentemente el calor rompería las estructuras celulares del tomate haciendo al licopeno más disponible. La absorción de licopeno es más alta calentando el zumo de tomate con aceite.

La variabilidad del contenido de licopeno en los tomates es muy alta, y su nivel es diferente según la variedad y la estación, y generalmente los tomates más rojos tienen un mayor contenido de licopeno.

---

<sup>10</sup> Mataix Verdú, J. Ochoa Herrera, J. (2009) Vitaminas antioxidantes En Mataix Verdú, J.[y otros] Nutrición y alimentación humana nueva edición ampliada ( vol.I pp. 237-251) España: Océano/ergón.

## Vitamina E

El término genérico de vitamina E se refiere a un conjunto de compuestos estrechamente relacionados entre sí, denominados tocoferoles. De entre todos éstos, el que posee una mayor actividad antioxidante es el  $\alpha$ -tocoferol.

Tienen un papel bioquímico importante como barredor de oxidantes o protector de la peroxidación lipídica, ya que, durante la práctica de ejercicios de alta intensidad, en especial en situaciones de déficit relativo de oxígeno, la producción de radicales libre aumenta.

La vitamina E es un componente estructural importante de las membranas biológicas que interacciona con los fosfolípidos de la membrana y protege de la peroxidación de ácidos grasos poliinsaturados. En general es un excelente inhibidor de la peroxidación lipídica.

Debido a su carácter lipofílico, la molécula de tocoferol es capaz de reaccionar con especies reactivas de oxígeno como los radicales peroxilo, convirtiéndolos en hidroperóxidos lipídicos mediante la donación de un átomo de hidrógeno. Los hidroperóxidos que se forman son posteriormente eliminados. De esta manera, la vitamina E interrumpe los procesos de reacción en cadena que propagan la peroxidación lipídica. <sup>11</sup> (Martínez Cayuela, M.)

La vitamina E puede ayudar a prevenir la oxidación de los ácidos grasos insaturados y de la vitamina A en el tubo digestivo y en los tejidos corporales. Además, protege a los eritrocitos de la hemólisis. Por otro lado, participa en el mantenimiento del tejido epitelial y en la síntesis de prostaglandinas.

---

<sup>11</sup> Martínez Cayuela, M. (2010) "Estrés Oxidativo, mecanismos de defensa antioxidante".

En Gil, Á.: "Tratado de Nutrición"; Tomo I: "Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición", ( Cap.18, pp. 455-480 ). Madrid, Médica Panamericana, España.

Sus alimentos fuente son germen de trigo, aceites vegetales, verduras de hoja verde, nata de la leche, yemas de huevo y frutas secas. La vitamina E natural de la dieta humana procede de aceites vegetales como semilla de soja, maíz, algodón y colza. Durante el procesamiento, almacenaje y preparación de los alimentos, ocurren pérdidas considerables en el contenido de vitamina E, siendo en la fritura, asado o cocción a fuego lento, cuando se producen las mayores pérdidas de esta vitamina, al existir un mayor contacto con el calor y el oxígeno. (Mataix Verdu, J., Battino, M.)

Funciones antioxidantes:

- Neutralizar el oxígeno singlete**
  
- Capturar radicales libres**  
hidroxilo
  
- Capturar O<sub>2</sub>**
  
- Neutralizar peróxidos**

Recomendación para deportistas: 15 mg/día<sup>12</sup> (Onzari, M.)

### Vitamina C

La vitamina C, o ácido ascórbico, es un antioxidante hidrosoluble importante.

Como el ácido ascórbico pierde fácilmente electrones y se convierte de forma reversible en ácido deshidroascórbico, actúa como sistema de oxidorreducción bioquímica que participa en muchas relaciones del transporte

---

<sup>12</sup> Onzari, M. (2010) Guía nutricional para deportes específicos En Onzari M.

Alimentación y deporte: guía práctica ( vol. I pp. 227-237 ) Buenos aires: El Ateneo.

electrónico, incluyendo las que participan en la síntesis de colágeno y la carnitina y en otras reacciones metabólicas.

El ácido ascórbico también actúa como antioxidante porque experimenta la oxidación de un único electrón para dar radical ascorbilo y deshidroascorbato. Al reaccionar con intermediarios reactivos del oxígeno potencialmente tóxicos, como los radicales superóxido e hidroxilo, la vitamina puede prevenir la agresión oxidativa.

La vitamina C mantiene la sustancia del cemento intracelular con conservación de la integridad capilar. Es un cosustrato en hidroxilaciones que precisan hidrógeno molecular, y es importante en las respuestas inmunitarias, la curación de heridas y las reacciones alérgicas. Además, aumenta la absorción de hierro no hemínico.

Otra función importante de la vitamina C es la de restaurar las propiedades antioxidantes de la vitamina E.

Sus alimentos fuente son acerola, cítricos, tomate, melón, pimientos, verduras de hoja verde, repollo crudo, guayaba, fresas, ananá, papa y kiwi.

La vitamina C es una de las vitaminas que más fácilmente pueden ser destruidas durante el procesamiento y conservación de los alimentos, siendo además sus pérdidas bastante grandes e incluso a veces totales durante la manipulación culinaria, lo que es debido tanto a su inestabilidad química como a su alta solubilidad en agua (300mg/litro de agua). <sup>13</sup> (Mataix Verdu, J., Battino, M.)

---

<sup>13</sup> Battino, M., Mataix Verdú, J. (2009) Estrés oxidativo En Mataix Verdú, J.[y otros]

Nutrición y alimentación humana nueva edición ampliada ( vol.II pp. 1373-1397 ) España: Océano/ergón.

La vitamina C barre de un modo efectivo las especies reactivas de oxígeno y nitrógeno tales como radical superóxido e hidroperoxilo, oxígeno singlete, ozono, peroxinitrito, dióxido nitrógeno y ácido hipoclorico. Asimismo, la vitamina C puede actuar como coantioxidante, regenerando el a-tocoferol del radical a-tocoferoxil producido vía barrido de radicales liposolubles.

La mayor actividad antioxidante de la vitamina C in vivo es su capacidad para regenerar vitamina E en las membranas celulares y especialmente en las LDL y con ello facilitar la inhibición de lipoperoxidación y la capacidad del ascorbato como barredor de sustancias polucionantes como el ozono, óxidos de nitrógeno y componentes de radicales libres del humo del tabaco.

Con respecto a la performance deportiva, esta vitamina sería importante para las actividades aeróbicas, ya que podría facilitar las reacciones oxidativas en las células musculares. <sup>14</sup> (Onzari, M)

Funciones antioxidantes:

- Neutralizar el oxígeno singlete
- Capturar radicales libres de hidroxilo
- Capturar O2
- Regenerar la forma oxidada de la vitamina E

Recomendación en deportistas: 90mg/día <sup>15</sup> (Onzari, M.)

---

<sup>14</sup> Onzari, M. (2010) Guía nutricional para deportes específicos En Onzari M. Alimentación y deporte: guía práctica ( vol. I pp. 227-237 ) Buenos aires: El Ateneo.

<sup>15</sup> Idem

## Ubiquinol-10

Es un importante antioxidante natural que protege a las lipoproteínas de los daños peroxidativos con gran actividad frente a los prooxidantes.

El

ubiquinol-10 es la forma reducida de la coenzima Q-10, y puede ser considerado como un antioxidante, porque interviene en el reciclaje de la vitamina E hasta su forma reducida y porque es capaz de reaccionar con los radicales alcoxilo y peroxilo de los lípidos, deteniendo, de este modo, la cadena de propagación del daño peroxidativo. <sup>16</sup> (Martinez Cayuela, M.)

Es consumido antes del a-tocoferol cuando el plasma es expuesto a los oxidantes producidos por los polinucleares humanos activados considerado como un antioxidante altamente reactivo. Asimismo, muestra un efecto ahorrador de vitamina E. Su mayor concentración en los tejidos humanos se halla en el corazón, hígado y riñón, y la menor concentración en tejido pulmonar. Los niveles normales en plasma humano de Q-10 se sitúan entre 0,75-1,0 µg/ml y de tal cantidad un 75% corresponde a la forma reducida ubiquinol-10.

Con respecto a la disciplina deportiva, la coenzima Q10 es considerada por el Instituto Australiano de Deporte (IAD) como un suplemento con limitadas pruebas de efectos benéficos, lo que significa que, aunque no se puede afirmar categóricamente que no tienen un efecto benéfico, la evidencia científica actual indica que o bien la probabilidad de beneficios es muy pequeña o que los beneficios que se producen son demasiado pequeños para ser recomendable su utilización. (Onzari, M.)

---

<sup>16</sup> Martínez Cayuela, M. (2010) "Estrés Oxidativo, mecanismos de defensa antioxidante".

En Gil, Á.: "Tratado de Nutrición"; Tomo I: "Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición", ( Cap.18, pp. 455-480 ). Madrid, Médica Panamericana, España.

## Flavonoides

Existen más de 4000 flavonoides presentes en las plantas y muchos de ellos tienen propiedades antioxidantes que son varias veces más intensas que las de la vitamina E y C.

Flavonoides como quercetin, miricetin, kaempferol y luteolín son potentes antioxidantes que intervienen en la prevención de la oxidación de las LDL.

Los beneficiosos efectos del consumo de frutas y vegetales están relacionados en parte con la presencia de estos flavonoides.

Se ha comprobado que las agliconas, quercetin, luteolín, miricetin y kaempferol tienen una mayor capacidad oxidativa que los flavonoides conjugados como quercetin-3-glucósido, quercitrin y rutin. El apigenin sería el menos potente de los flavonoides libres.

Algunos flavonoides no solamente son inhibidores de la peroxidación lipídica sino que pueden actuar como barredores directos de ROS y como agentes queladores de metales.

Algunos zumos de frutas como manzana y cassis contienen cantidades de quercetin del orden de 6,93 mg/l y 5,87 mg/l respectivamente y de kaempferol de 0,15 mg/l y 0,4 mg/l. Una alta ingesta de los mismos muestra que el quercetin puede tener un efecto pro-oxidante sobre las proteínas plasmáticas, mientras que el MDA del plasma desciende y los valores de glutatión peroxidasa aumentan.

Ello puede significar la presencia de compuestos potencialmente pro-oxidantes en alguno de estos zumos, confirmando estudios in vitro que demuestran que algunos flavonoides pueden actuar tanto como pro-oxidantes como antioxidantes.

El cacao y el chocolate son alimentos producidos a partir de las judías de cacao. El perfil de flavonoides de las judías crudas de cacao varía de acuerdo a los diferentes métodos del cultivo y puede ser muy diverso, pero los más abundantes flavonoides, que incluyen formas monoméricas como epicatecin y catequinas, así como formas oligoméricas con procianidinas. La fermentación y el procesamiento con alcalinos puede reducir grandemente el contenido de flavonoles en los productos finales y así, el cacao comercialmente disponible muestra que una alta alcalinización hace que el contenido de flavonoles sea de 0,07 mg/g mientras que una alcalinización más suave hace que el contenido aumente a 0,36 mg/g. Sin embargo, valores de hasta 47,84 mg/g de flavonoles puede obtenerse por métodos más apropiados de manipulación. La presencia de procianidinas en el cacao permite desarrollar como otros polifenoles una fuerte actividad antioxidante in vitro.

### Isoflavonas

Dentro de las antoxianinas (flavonoides) se encuentran las isoflavonas:

genisteína, daiceína, gliceteína. <sup>17</sup> (Mataix Verdú, J., Battino, M.)

Las isoflavonas de soja son sustancias diferentes a los esteroides endógenos humanos con capacidad de unirse a los receptores estrogénicos. Sus más importantes son genisteína y daiceína

Además de su efecto estrogénico, las isoflavonas mejoran la perfusión arterial sistémica, una medida directa de la flexibilidad de las grandes arterias centrales y un predictor independiente del riesgo de enfermedad coronaria.

---

<sup>17</sup> Battino, M., Mataix Verdú, J. (2009) Estrés oxidativo En Mataix Verdú, J.[y otros]

Nutrición y alimentación humana nueva edición ampliada ( vol.II pp. 1373-1397 ) España: Océano/ergón.

La genisteína es una isoflavona abundante en la soja y en sus derivados. Se ha visto que esta isoflavona mejora los parámetros de neoformación ósea y reduce los indicadores de resorción. Recientemente se descubrió que la genisteína mejora significativamente la función endotelial.

### Ácidos fenólicos

Son principalmente ácidos hidroxicinámicos y, en menor grado ácidos hidroxibenzoicos, que aparecen generalmente en forma de ésteres destacando el ácido cafeico.

Los ácidos fenólicos abundan en las frutas verdes, sobre todo en la piel, disminuyendo su contenido a medida que avanza la maduración. Son los responsables de la astringencia de muchas frutas (membrillo, caquis verdes), que en gran número de ocasiones desaparece en su estado de madurez.

Asimismo, los ácidos fenólicos son responsables del pardeamiento de las frutas cortadas y de zumos, lo que es debido a la transformación mediante fenoloxidasas de fenoles en quinonas, las cuales se polimerizan resultando compuestos melanoideos.

Los ácidos fenólicos tienen valor nutricional dado el carácter antioxidante de los mismos, contituyendo con los flavonoides el grupo denominado compuestos fenólicos, de gran importancia actual.

Dentro de los ácidos fenólicos se ha prestado últimamente especial atención al ácido elágico que se encuentra en frutas como la uva, arándano y en verduras, y del que se ha mostrado que reduce el grado de estrés oxidativo

generado por la alta ingesta de alcohol.<sup>18</sup> (Mataix Verdú, J., Ramirez Tortosa, M.C.)

### Taninos

Son compuestos de alto peso molecular divididos en dos grupos: taninos condensados y taninos hidrolizables.

Los taninos condensados son polímeros de catequinas o epicatequinas y se hallan principalmente en frutas, granos y legumbres. Mientras que los taninos hidrolizables son polímeros del ácido gálico o del ácido elágico.

Los taninos se encuentran en un amplio rango de cereales, frutas, frutas secas, vino y su capacidad antioxidante parece ser muy elevada. (Mataix Verdú J., Ramirez Tortosa M.C.)

### Tioles

El glutatión (GSH) es capaz de retardar la pérdida de tioles proteicos de los microsomas durante la peroxidación lipídica. Actúa como sustrato para varias transferasas, peroxidasas y otras enzimas que previenen los efectos nocivos de los radicales libres.

El glutatión representa el 90% aproximadamente del total de tioles intracelulares no proteicos e independiente de actuar como cofactor de algunas enzimas como se ha señalado, tiene un efecto protector directo atrapando radicales libres en una reacción no enzimática. La depleción de

---

<sup>18</sup> Mataix Verdú, Ramirez Tortosa M. C. (2009) Estrés Oxidativo En Mataix Verdú, J.[y otros] Nutrición y alimentación humana nueva edición ampliada ( vol.II pp. 1398-1413) España: Océano/ergón.

glutación produce una inhibición de la glutatión peroxidasa favoreciendo la lipoperoxidación.<sup>19</sup> (Martines Cayuela, M.)

### Ácido úrico

El ácido úrico es producido en las células animales durante el catabolismo de las bases púricas. Este compuesto puede funcionar como un antioxidante puesto que, en las concentraciones que generalmente mantiene en el plasma, es capaz de interaccionar directamente con radicales libres de oxígeno.

El ácido úrico, además, puede acomplejar metales de transición como el hierro o cobre y, de esta forma, preservar el ascorbato del plasma.

(Martinez Cayuela, M.)

Sus alimentos fuente son carnes, vísceras, mariscos y frutas secas.

### Taurina

Este  $\beta$ -aminoácido se encuentra en la mayoría de las células eucariotas y, extracelularmente, en distintos fluidos corporales. Puesto que no puede formar parte de las proteínas, se acumula en el interior de las células, donde alcanza altas concentraciones.

La taurina forma parte de algunos ácidos biliares y también tiene una función importante en las reacciones de conjugación para la eliminación de distintos xenobióticos. Asimismo, se ha demostrado su papel como antioxidante, ya

---

<sup>19</sup> Martínez Cayuela, M. (2010) "Estrés Oxidativo, mecanismos de defensa antioxidante". En Gil, Á.: "Tratado de Nutrición"; Tomo I: "Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición", ( Cap. 18, pp. 455-480 ). Madrid, Médica Panamericana, España.

<sup>20</sup> Idem.

que puede reaccionar directamente con distintas especies reactivas de oxígeno convirtiéndolas en formas menos reactivas. <sup>21</sup> (Martinez Cayuela, M.)

Las fuentes naturales de taurina son la carne, los huevos, productos lácteos, la leche materna y el pescado. Las legumbres no contienen taurina pero sí metionina y cisteína necesarias para ser sintetizada.

### Bilirrubina

Este producto del catabolismo de las hemoproteínas, que se consideraba tóxico para los tejidos si se acumulaba en altas concentraciones, se ha propuesto como un antioxidante de los rompedores de cadena con una gran importancia fisiológica.

Con presiones de oxígeno fisiológicas, la bilirrubina es capaz de reaccionar directamente con los radicales peroxilo que se originan durante la peroxidación lipídica. (Martinez Cayuela, M.)

### Cobre

El cobre es un mineral esencial que se encuentra en una gran variedad de enzimas, incluyendo los centros activos de la citocromo C oxidasa y la enzima superóxido dismutasa (la cual contiene cobre y cinc). Adicionalmente a sus roles enzimáticos, el cobre se usa en el transporte biológico de electrones, a través de dos proteínas que lo contienen en su centro activo, la azurina y plastocianina.

Además de actuar como antioxidante este mineral participa en la formación de enzimas, proteínas y neurotransmisores cerebrales, y facilita la síntesis del

---

<sup>21</sup> Idem.

colágeno y la elastina necesarios para el buen estado de los vasos sanguíneos, los cartílagos, los pulmones y la piel.

Sus alimentos fuente son hígado, mariscos, granos enteros, cerezas, legumbres, riñón, carne de ave, chocolate y frutos secos.

Recomendación para deportistas: 2 – 3mg/día <sup>22</sup>(Onzari, M.)

## Zinc

Hay muchos estudios científicos que demuestran que los deportistas ingieren cantidades bajas de zinc.

El zinc es importante para el correcto funcionamiento del sistema inmunológico y para la formación de sustancias antioxidantes, entre otras muchas funciones.

Las superóxido dismutasas (SOD), son un grupo de enzimas con núcleo metálico, con una acción antioxidante vital en la salud humana, conferida por su capacidad de secuestro del anión superóxido. Se conocen tres tipos de SOD en humanos, siendo la más abundante, la citosólica SOD1 que en su grupo prostético presenta cobre y cinc. La presencia de estos metales y la coordinación con ciertos aminoácidos es esencial para su función. Las SOD están en la primera línea de defensa de la detoxificación de productos resultantes del estrés oxidativo.

Sus alimentos fuente son mariscos, arenques, hígado, legumbres, leche y salvado de trigo. <sup>23</sup>(Minuchcin, P.)

---

<sup>22</sup> Onzari, M. (2010) Guía nutricional para deportes específicos En Onzari M. Alimentación y deporte: guía práctica ( vol. I pp. 227-237 ) Buenos aires: El Ateneo.

<sup>23</sup> Minuchin, P. (2006) Minerales y actividad física En Minuchin P. Manual de nutrición aplicada al deporte (pp.207-215) Argentina: Geka/Nobuko.

Recomendación para deportistas: 15mg/día <sup>24</sup>(Onzari, M.)

### Selenio

El selenio forma parte de una enzima esencial en la protección contra los radicales libres, la glutatión peroxidasa. Su ingesta con los alimentos está totalmente condicionada por la riqueza en selenio del suelo donde se cultiven vegetales que se ingieran o que sirvan como pasto al ganado, por lo tanto, la suplementación con cantidades dietéticas de selenio es muy interesante para evitar descensos en la concentración de esa enzima antioxidante y más en deportistas, que como ya sabemos presentan una mayor producción de radicales libres. <sup>25</sup>(Minuchin, P.)

El selenio y la vitamina E actúan de forma sinérgica en su función antioxidante en la protección de lípidos y membranas celulares.

Sus alimentos fuente son granos, cebolla, carne y leche; y cantidades variables en verduras, dependiendo del contenido en selenio del suelo.

Recomendación para deportistas: 50 – 70mg/día <sup>26</sup>(Onzari, M.)

---

<sup>24</sup> Onzari, M. (2010) Guía nutricional para deportes específicos En Onzari M. Alimentación y deporte: guía práctica ( vol. I pp. 227-237 ) Buenos aires: El Ateneo.

<sup>25</sup> Minuchin, P. (2006) Minerales y actividad física En Minuchin P. Manual de nutrición aplicada al deporte (pp.207-215) Argentina: Geka/Nobuko.

<sup>26</sup> Onzari, M. (2010) Guía nutricional para deportes específicos En Onzari M. Alimentación y deporte: guía práctica ( vol. I pp. 227-237 ) Buenos aires: El Ateneo.

## Hierro:

Forma parte del sistema antioxidante del organismo, ya que contribuye a eliminar grupos peróxidos. Sin embargo, su capacidad de cambiar de valencia fácilmente (2+/3+) hace que pueda también intervenir, dependiendo del medio, en la formación de radicales libres.

El hierro está presente en varias enzimas en forma no hemínica y es necesaria para la actividad de muchas enzimas.

Los citocromos en especial la C, (interviene en la transferencia de electrones en las reacciones de óxido- reducción) que contiene un solo átomo de hierro, es indispensable para la producción de energía celular en forma de ATP.

Alimentos fuente de hierro no hemínico: Hortalizas y legumbres.

Recomendación para deportistas: 10 – 12mg/día

## Manganeso

El manganeso es un componente esencial de una enzima de gran potencia antioxidante, la superóxido dismutasa, que actúa protegiendo al organismo contra los radicales libres. <sup>27</sup>(Minuchin, P.)

Numerosas especies oxigenadas altamente reactivas tales como el superóxido radical y el peróxido de hidrógeno son generados in vivo de forma continua. Dependiendo de la concentración, localización y las condiciones intracelulares, las especies oxigenadas reactivas pueden provocar toxicidad o actuar como moléculas-señal. Los niveles celulares de estas especies oxigenadas se ven controlados por enzimas y pequeñas moléculas antioxidantes. Como enzimas mayores antioxidantes están las superóxido

---

<sup>27</sup> Minuchin, P. (2006) Minerales y actividad física En Minuchin P. Manual de nutrición aplicada al deporte (pp.207-215) Argentina: Geka/Nobuko.

dismutasas (SODs) que incluyen la Cobre-Zinc superóxido dismutasas (Cu/ZnSOD), manganeso superóxido dismutasa, y la superóxido dismutasa extracelular, las cuales juegan un papel crucial en el secuestro de O<sub>2</sub>(-).

Sus alimentos fuente son hojas verdes de remolacha, arándanos, granos enteros, frutos secos y té.

Recomendación para deportistas: 2,5 – 5mg/día <sup>28</sup>(Onzari, M.)

Existen algunas circunstancias en que también se producen radicales libres como son:

- Dieta hipercalórica
- Dieta insuficiente en antioxidantes.
- Procesos inflamatorios y traumatismos.
- Fenómenos de isquemia y reperfusión.
- Ejercicio extenuante. <sup>29</sup> (Venereo Gutiérrez, J. R.)

---

<sup>28</sup> Onzari, M. (2010) Guía nutricional para deportes específicos En Onzari M.

Alimentación y deporte: guía práctica ( vol. I pp. 227-237 ) Buenos aires: El Ateneo.

<sup>29</sup> Venereo Gutiérrez, J. R. (2002) Daño oxidativo, radicales libres y Antioxidantes Rev Cubana Medicina Militar, Vol.31 N0 2.

Recuperado el 15 de septiembre de 2013 de la base de datos

[http://www.bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31\\_2\\_02/MIL09202.pdf](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31_2_02/MIL09202.pdf)

## 2.4 Fútbol masculino

El fútbol es el deporte grupal más popular del mundo. El equipo está formado por 11 jugadores entre los cuales hay un arquero, defensores, mediocampistas y delanteros. La distribución de cada uno de ellos estará supeditada a la táctica a emplear. El partido tiene una duración de 2 tiempos de 45 minutos, con un entretiempo de 15 minutos. En ciertas ocasiones se juegan 30 minutos más de tiempo suplementario. El campeonato argentino de primera división consta de dos torneos de 19 partidos cada uno donde compiten 20 equipos; varios de ellos al mismo tiempo juegan torneos continentales como la Copa Libertadores en el primer semestre y la Copa Sudamericana en el segundo. Algunos jugadores también forman parte de la selección nacional. En las diferentes categorías del ascenso, se juega un solo torneo de aproximadamente unos 40 partidos.

En el caso de la liga en la que participa el Club Deportivo Berebevé, se trata de una liga interprovincial denominada Ramón F. Pereira, en la cual compiten 13 equipos en dos torneos de 14 partidos cada uno, disputándose a fin de cada año la denominada finalísima, en la cual se enfrentan los campeones de los dos torneos jugados durante el año.

### Características del deporte

El fútbol presenta elevadas demandas sobre los sistemas aeróbicos y anaeróbicos.

El patrón de ejercicio puede describirse como intervalado, con esfuerzos máximos impuestos sobre una base de ejercicios de baja intensidad. Una de las razones por las cuales es un deporte tan popular es que los jugadores no

necesitan tener una capacidad extraordinaria en un área de rendimiento, pero sí deben tener un nivel razonablemente alto en todas ellas. Esto explica por qué hay marcadas diferencias individuales en las características antropométricas y fisiológicas entre los jugadores, según su posición dentro del campo de juego.

Durante un partido de fútbol los jugadores recorren en promedio una distancia cercana a los 10 km. Esta distancia suele variar dependiendo de la categoría, posición del jugador, condición física individual y táctica empleada (por ejemplo, en el fútbol europeo se recorre mayor distancia que en el sudamericano). La distancia total recorrida sólo es una medición en bruto de la intensidad del esfuerzo. La distancia total es recorrida de la siguiente forma:

Porcentajes de la distancia total recorrida en cada categoría de actividad.

Baja intensidad
Trote 42%
Caminata hacia delante 32%
Caminata hacia atrás, trote hacia atrás y lateral 11%
Alta intensidad
Velocidad crucero 11%
Sprints 4%

Menos del 2% de la distancia total recorrida por jugadores de elite se desarrolla mientras están en posesión de la pelota. La mayor parte de las acciones desarrolladas durante un partido son sin la pelota, ya sea corriendo para crear espacios o apoyando a los compañeros de equipo que tienen la pelota o persiguiendo a los oponentes y corriendo para luchar y conseguir la pelota.

A diferencia del resto de los jugadores, el arquero recorre unos 4 km en el partido, estando el 10% en poder del balón.

Mucha de su actividad puede ser un mecanismo involuntario para mantener la excitación y concentración en el partido antes que una imposición directa de las exigencias del juego. Las demandas críticas son anaeróbicas como saltar para atajar la pelota y tirarse al suelo. <sup>30</sup> (Onzari, M.)

Características de los futbolistas según posición de juego

Mediocampistas: sirven como conexión entre delanteros y defensores, sus obligaciones no incluyen sólo apoyar a los atacantes en busca de goles, sino también asistir a los defensores en sus deberes ofensivos.

Defensores: evitan la progresión en ataque de los delanteros rivales, y esto se materializa con la quita del balón cuando éste se encuentra en posesión del rival.

Delanteros: se encargan de finalizar las acciones ofensivas intentando concretar el tanto en el arco rival. Se caracterizan por desarrollar esfuerzos de alta intensidad, a los que siguen períodos de recuperación.

Arquero: evita que la pelota ingrese al arco.

---

<sup>30</sup> Onzari, M. (2010) Guía nutricional para deportes específicos En Onzari M.

Alimentación y deporte: guía práctica ( vol. I pp. 227-237 ) Buenos aires: El Ateneo.

Teniendo en cuenta la posición de juego, los mediocampistas son los que cubren mayor distancia, seguidos por los defensores y finalmente se ubican los delanteros.<sup>31</sup> (Onzari, M.)

#### Características antropométricas

Los jugadores varían enormemente en sus dimensiones corporales. Es importante aclarar que no se puede estimar el rendimiento a partir de la composición corporal, sobre todo en un deporte como el fútbol, debido a las características que presenta.

Los datos más notorios son:

La mayor talla la presentan los arqueros, defensores centrales y delanteros.

Los arqueros tienen una gran envergadura de brazos.

Los arqueros son también los más pesados y presentan mayor masa muscular y tejido adiposo, probablemente por la carga metabólica más ligera impuesta por el ritmo de partido y entrenamiento. El menor desplazamiento hace que no necesite ser tan magro como el resto de los jugadores. (Onzari, M.)

El ejercicio puede asociarse con numerosos beneficios para la salud, pero la actividad física excesiva, por ejemplo el fútbol de alto rendimiento, puede producir estrés y provocar daño oxidativo en las células. El daño celular frecuentemente se caracteriza por modificaciones en diferentes macromoléculas, entre las que se incluyen las proteínas, lípidos, y ácidos nucleicos, y puede producirse en respuesta frente a ejercicios de alta intensidad como el fútbol, que plantea grandes exigencias aeróbicas y anaeróbicas durante un partido. En el cuerpo, las RNOS se neutralizan a través de un elaborado sistema de defensa antioxidante compuesto por

---

<sup>31</sup> Idem.

enzimas tales como catalasa (CAT), superóxido dismutasa (SOD), glutatión peroxidasa (GPx), y numerosos antioxidantes no enzimáticos, entre los que se incluyen las vitaminas E y C, el glutatión, la ubiquinona y los flavonoides. Se sabe que el entrenamiento físico regular constituye un factor potencial de aumento de SOD, CAT y GPX, tal como se observa en numerosos estudios, y proporciona una "protección" adicional durante los períodos de intenso estrés físico que se producirían tanto con los ejercicios aeróbicos como con los anaeróbicos.<sup>32</sup> (Dorfman, L., M.S., R.D.,C.S.S.D)

---

<sup>32</sup> Dorfman, L., M.S., R.D.,C.S.S.D., L.M.H.C.(2009) Nutrición para el rendimiento en el ejercicio y los deportes En: Krause, M. V., Mahan,L K., Escott-Stump,S. Dietoterapia ( 12a ed. Cap.23, pp.587-603 ) España: Gea Consultora Editorial, S.L.L.

### 3- ESTADO ACTUAL DE LOS CONOCIMIENTOS SOBRE EL TEMA:

3.1 Estrés Oxidativo en Jugadores de Fútbol Jóvenes durante la realización de un Protocolo de Ejercicios Intermitentes de Alta Intensidad.

El ejercicio puede asociarse con numerosos beneficios para la salud, pero la actividad física excesiva, como por ejemplo el fútbol de alto rendimiento, puede provocar estrés y daño oxidativo en las células. El entrenamiento de fútbol puede producir un desequilibrio entre las especies reactivas de oxígeno y nitrógeno (RNOS) y los antioxidantes, que se denomina estrés oxidativo. En este trabajo cuantificamos los niveles de carbonilación, y las actividades de las enzimas antioxidantes superóxido dismutasa (SOD) y catalasa (CAT), durante un protocolo de ejercicios intermitentes de alta intensidad. Dieciocho jugadores del fútbol entrenados realizaron un protocolo de ejercicios intermitentes de alta intensidad. Se tomaron muestras de sangre antes e inmediatamente después de la realización de los ejercicios y fueron luego centrifugadas para separar el plasma y la fracción celular. La actividad de las enzimas SOD y CAT fue determinada mediante espectrofotometría. El daño oxidativo en los lípidos fue analizado a través de TBARS y en las proteínas mediante el análisis de los grupos carbonilos. Este estudio demostró que este tipo de protocolo de ejercicios con esprints repetidos específico para jugadores de fútbol, produce estrés oxidativo, observado a través de diferencias significativas en la peroxidación lipídica y en los carbonilos proteicos luego de los ejercicios. Además, el aumento en la actividad de las

enzimas SOD y CAT, sugiere una adaptación antioxidante de estos atletas frente al protocolo de ejercicio intermitente de alta intensidad.

33

### 3.2 Estrés oxidativo y ejercicio físico

Las respuestas fisiológicas de los distintos sistemas y órganos durante el ejercicio físico dependen de las diferentes variables que lo definen: intensidad, frecuencia, duración, tipo de ejercicio, etc.

Desde el año 1982, Davies et al (2) evidenciaron el aumento en la producción de RL durante el ejercicio físico. El aumento del consumo de oxígeno cuando se incrementan las cargas de trabajo, determina una mayor actividad oxidativa sobre los componentes del ciclo de Krebs y de la cadena de transporte de electrones, provocando un aumento de la producción de RL, que se estima entre un 1-5% del oxígeno consumido. Las respuestas oxidativas provocadas por el ejercicio aumentan, por tanto, de forma directamente proporcional al aumento de la intensidad del mismo. Las reacciones en las que se produce una mayor formación de RL es a nivel de los complejos I y III de la cadena de transporte de electrones.

Los ejercicios anaeróbicos, o de intensidad elevada, son los que ocasionan una mayor producción de RL. Son ejemplos de este tipo de ejercicios los supramáximos realizados durante las series de spints, o de multisaltos, así

---

<sup>33</sup> Escobar M, Oliveira MWS, Behr GA, Zanotto-Filho A, Ilha L, Cunha GDS, Oliveira ARD, and Moreira JCF 2009. Oxidative Stress in Young Football (Soccer) Players in Intermittent High Intensity Exercise Protocol. JEPonline; 12 (5): 1-10. Recuperado el 11 de septiembre de 2013 de la base de datos <http://g-se.com/es/>

como los ejercicios en los que predominan las contracciones excéntricas que provocan una gran respuesta inflamatoria.

Los mecanismos por los que se produce el aumento de RL durante el ejercicio anaeróbico están relacionados con la producción de xantinoxidasa, con los mecanismos de isquemia-reperfusión, con el aumento de la actividad fagocítica desencadenada durante los procesos inflamatorios provocados por el ejercicio intenso, así como con la autooxidación de las catecolaminas. La liberación adicional de hierro proveniente de la hemoglobina o la ferritina podría ampliar las respuestas inflamatorias y por ende el estrés oxidativo. Por otro lado, dado que durante el ejercicio de baja intensidad (inferior al 50% del consumo máximo de oxígeno) la producción de RL es muy reducida, la actividad de estas moléculas no supera las defensas antioxidantes del deportista, por lo que no se evidencian daños oxidativos cuando el ejercicio físico se practica a estas intensidades. Dichos resultados responden a que el ejercicio aeróbico estimula el aumento de antioxidantes intracelulares así como la capacidad enzimática antioxidante, especialmente en las células inmunitarias, reduciendo por tanto la vulnerabilidad de estos sujetos frente al estrés oxidativo.

Sobre la base de estas evidencias se concluye que para que el entrenamiento físico consiga mejorar las variables que determinan el rendimiento deportivo, como la fuerza y la velocidad, es necesario planificar la estimulación de aquellos procesos bioquímicos, como los oxidativos, que pueden contribuir a mejorar la asimilación de las cargas de entrenamiento, o por el contrario, cuando no se controlan adecuadamente, pueden incrementar los riesgos asociados a la fatiga. En este sentido, la estimulación del equilibrio entre procesos oxidativos y capacidad antioxidante mediante el manejo de las

cargas de trabajo, provocando distintas respuestas oxidativas, y del ajuste de la dieta y los suplementos nutricionales, son un claro ejemplo de la necesidad de profundizar en las respuestas bioquímicas al ejercicio como medio ideal para mejorar el rendimiento deportivo a la vez que se promueve la salud de los deportistas.

Aunque existe escasa evidencia de que los antioxidantes aumenten el rendimiento en los deportistas, un número extenso de trabajos han mostrado que aquellos pueden disminuir el estrés oxidativo. Esto sugiere que el beneficio secundario a la administración de antioxidantes debe ser esperado a largo plazo. <sup>34</sup>

### 3.3 Cambios inducidos por el ejercicio

Investigaciones en humanos examinaron el efecto del ejercicio intenso sobre las concentraciones de antioxidantes en la sangre y los tejidos, así como sobre la producción de subproductos de la lipoperoxidación de los ácidos grasos para saber si el ejercicio genera estrés oxidativo y, de ser así, qué tan grave es. Como el ejercicio aeróbico aumenta el consumo de oxígeno del organismo, muchos estudios han tratado de relacionar la producción de subproductos de la lipoperoxidación con la tasa de consumo de oxígeno o con la movilización de antioxidantes en la sangre. En este último caso, los cambios en las concentraciones de vitamina C y E, así como en el glutatión sanguíneo, se han empleado como indicadores de estrés oxidativo inducido por el ejercicio. Se piensa que dichos antioxidantes son movilizados desde los

---

<sup>34</sup> Davies KJ, Quintanilla AT, Brooks GA 1982. Free radicals and tissue damage produced by exercise. *Biochem Biophys Res Commun*;107:1198-205. Recuperado el 10 de septiembre de 2013 de la base de datos <http://zl.elsevier.es/es/revista/revista-andaluza-medicina-deporte-284>

sitios de reserva hasta los tejidos para combatir este estrés producido en los músculos, y así minimizar el daño oxidativo. Se informa que durante el ejercicio intenso (recorrido de 21 km), las concentraciones sanguíneas de vitamina C aumentan hasta 28% al final de la prueba y decrecen a grados subnormales (15% por debajo de lo normal) a las 24 horas, permaneciendo así hasta durante 48 horas. Una caminata moderada de 20 minutos, en cambio, produce reducción sostenida inmediata de la concentración sanguínea de vitamina C que no llega al 10% y se recupera 60 minutos después del ejercicio.

También se encontró que los polimorfonucleares de la circulación sanguínea se activan al mismo tiempo que disminuyen las concentraciones sanguíneas de vitamina C, lo que sugiere que su decremento durante el ejercicio puede deberse a utilización del metabolito en la "neutralización" de los radicales libres que generan este tipo de células activadas. Además, se reporta que durante el ejercicio dinámico (correr en la banda sin fin) las concentraciones plasmáticas de vitamina E aumentan hasta 15%; sin embargo, los resultados se deben, en parte, al incremento del volumen plasmático por el ejercicio, lo que dificulta la interpretación de los resultados. Se informan distintos resultados respecto de las variaciones plasmáticas tanto de vitamina E como de C, que dependen del modelo de ejercicio examinado y hacen aún más difícil la interpretación de los resultados y su comparación. Los cambios plasmáticos de las vitaminas antioxidantes tienen varios problemas de interpretación, por lo que algunos investigadores utilizaron la determinación de las concentraciones sanguíneas del par redox glutatión reducido (GSH, conocido químicamente como N-L-?-glutamil-L-cisteinil) y oxidado (GSSG, conocido químicamente como L-?-glutamil-L-cisteinilglucina disulfida) como

medida de estrés oxidativo durante el ejercicio. Se informa que durante el ejercicio intenso las concentraciones de GSSG aumentan significativamente en la sangre justo después del inicio del ejercicio y se mantienen al menos durante un tiempo pero descienden a concentraciones normales durante el resto del tiempo que se sostenga el estímulo.

Estos resultados contrastan con el hecho de que en ejercicios moderados (caminar en la banda sin fin) no existen cambios perceptibles de las concentraciones sanguíneas de estos metabolitos. Se reporta que personas que corren la maratón sin el entrenamiento debido aumentan de manera importante el grado de lipoperoxidación en la sangre, en comparación con los maratonistas profesionales cuyos lipoperóxidos sanguíneos no se modifican significativamente durante y después de la prueba.

También se informa que aumentan de manera moderada en personas que inician el entrenamiento fisicoconstructivista y, con el tiempo, disminuyen hasta hacerse

imperceptibles cuando se ha alcanzado un grado importante de entrenamiento físico. Esto se interpreta como que al inicio del ejercicio los sistemas antioxidantes no están “preparados” para procesar el excedente de radicales libres derivados del oxígeno (RLO) producidos por el ejercicio, pero con el tiempo los sistemas antioxidantes (metabolitos, sobre todo vitaminas) y las enzimas se adaptan gradualmente al ejercicio. <sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Dekkers JC, van Doornen LJ, Kemper HC 1996. The role of antioxidant vitamins and enzymes in the prevention of exercise-induced muscle damage. *Sports Med*;21(3):213-38. Pincemail J, Camus G, Roesgen A, Dreezen E, et al. Exercise induces pentane production and neutrophil activation in humans: effect of propranolol. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1990;61(3-4):319-22. Recuperado el 10 de septiembre de 2013 de la base de datos <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/medigraphic.cgi>

Luego del análisis de los antecedentes sobre el tema, se puede decir que los antioxidantes se han estudiado de forma individual y colectiva en cuanto a su potencial para mejorar el rendimiento deportivo o evitar la lesión del tejido muscular a consecuencia del ejercicio.

Es posible que los nutrientes antioxidantes mejoren la recuperación tras el ejercicio y ayuden a mantener una respuesta inmunitaria óptima, pero las pruebas que apoyan que pueden mejorar por sí mismo el rendimiento no son concluyentes. Los datos disponibles indican que los suplementos de antioxidantes producen efectos favorables en los marcadores de peroxidación lipídica tras el ejercicio. Aunque por el momento no se han descubierto las implicaciones fisiológicas de este efecto, el uso prudente de un suplemento de antioxidantes puede proporcionar más seguridad frente a una dieta no óptima y al aumento del estrés que la actividad física supone para el sistema inmunitario. Una dieta rica en frutas y vegetales puede garantizar un aporte adecuado de antioxidantes.

Es por ello que el objetivo de este trabajo consiste en evaluar el consumo de antioxidantes en esta población, un grupo de nutrientes no muy popular en la gerga futbolera y del cual cada vez existen más evidencias respecto al importante papel que desempeñan en el mantenimiento de las estructuras biológicas y de la capacidad ergogénica, disminuyendo el riesgo de lesiones musculares, un aspecto muy buscado en esta práctica deportiva.

#### 4-ESQUEMA DE INVESTIGACION:

4.1 Área de estudio: El estudio se realizará en las instalaciones del Club Deportivo Bereabevú, ubicadas en la calle Simón de Iriondo 538 de la localidad de Berabevú.

Dicha localidad está ubicada en el departamento Caseros, al sur de la provincia de Santa Fe, Argentina. Dista 150 km de la ciudad de Rosario y 320 km de Santa Fe (capital).

Contaba con 2.399 habitantes (INDEC, 2001), lo que representa una disminución del 2,8% frente a los 2.466 habitantes (INDEC, 1991) del censo anterior.

El clima es templado de transición, con temperaturas extremas no muy marcadas, es decir: verano e inviernos suaves con una temperatura media en invierno de 10.3° y en verano 22.9°. Las lluvias son abundantes, fundamentalmente en verano, con una máxima anual de 1.800 mm. aproximadamente y una media anual de 988 mm.

La actividad económica está basada mayormente en la producción agropecuaria (soja, trigo, maíz, vacunos), cuenta además con pequeñas industrias dedicadas al agro y a la producción de alimentos.



#### 4.2 Tipo de estudio:

El estudio será:

- Descriptivo: se describirá, las características más importantes del estilo de vida en la práctica de un deporte como el fútbol. Mediante su uso se identificará la tendencia (en este grupo de futbolistas amateurs), de consumo de alimentos con efectos antioxidantes.
- Transversal: permitirá estudiar a la población de futbolistas amateurs en un momento determinado. Es de gran utilidad para valorar el estado de salud de esta muestra y determinar sus necesidades con respecto a los antioxidantes naturales. El cual se realizará mediante un método prospectivo de encuestas alimentarias.
- Cuantitativo y cualitativo: se podrá conocer mediante la encuesta y el cuestionario de frecuencia de comidas el consumo o no consumo de alimentos con propiedades antioxidantes, tanto sea en cantidad, como en calidad de los mismos

#### 4.3 Población objetivo:

- Criterios de inclusión:
  - ✓ Futbolistas entre 18 y 28 años.
  - ✓ Futbolistas que entrenan en el club Deportivo Berabevú
- Criterios de exclusión:
  - ✓ Futbolistas que no cumplan el rango etario de entre 18 y 28 años.
  - ✓ Futbolistas de otras instituciones.

#### 4.4 Universo:

35 futbolistas amateurs de 18 a 28 años de edad que juegan para el Club Deportivo Berabevú.

#### 4.5 Muestra:

En este caso por tratarse de un de una población específica, la muestra coincide con el universo.

#### 4.6 Técnicas de recolección de datos:

##### Herramientas:

Medidas antropométricas: peso, talla, edad, IMC.

Prueba piloto (realizada durante el Seminario Taller de Integración).

Encuesta cuanti-cualitativa y semiestructurada y formulario de frecuencia de consumo.

Atlas de porciones.

Tabla de composición nutricional de alimentos.

##### Recolección de datos:

La recolección de los datos va a ser cuantificable, las encuestas se realizarán a cada persona y luego se codificarán los datos en gráficos correspondientes.

El instrumento a utilizar será:

- ✓ La encuesta alimentaria.
- ✓ Formulario de frecuencia de alimentos.

La encuesta

Permitirá conocer:

Hábitos, actividad, consumo o no suplementos antioxidantes

El Formulario de frecuencia de alimentos

Permitirá conocer:

Consumo o no del alimento, nº de porciones por semana, modo de preparación del alimento.

## 5-TRABAJO DE CAMPO:

El trabajo de campo se ha realizado durante los meses de enero y febrero del corriente año en la localidad de Berabevú, en las instalaciones del Club Deportivo Berabevú.

Dicho trabajo se llevó a cabo con una concurrencia de tres veces por semana, durante dos horas diarias, siempre antes del inicio de la práctica. Se dividió al plantel en grupos de 5 y se los iba citando para la realización de la encuesta y cuestionario de frecuencia de consumo.

Para dicha tarea se utilizaron:

Encuestas con preguntas cerradas las cuales permitieron conocer hábitos de los futbolistas, como el número de comidas que realiza al día, donde realiza la mayoría de las comidas, si conoce los antioxidantes, si consume suplementos, frecuencia de entrenamiento y competencia, horas de descanso, entre otras.

La frecuencia de alimentos, permitió conocer si consumían o no determinados alimentos con efectos antioxidantes, los cuales fueron agrupados de la siguiente manera en: Frutas frescas, oleosas, secas y desecadas, Hortalizas, Cereales, Aceites, Infusiones, Vino, (todos con poder antioxidantes), como así dependiendo del alimento su forma de cocción o preparación, las porciones y la cantidad que consumían en forma semanal y mensual.

Se les indicaba a los futbolistas mediante fotos de los alimentos, la porción, todos mediante medidas caseras, como se detallan a continuación:

Una porción de Hortalizas (200g) equivale a:

- 1 plato (plato) abundante de verduras crudas. Como por ejemplo Apio, Berro, Escarola, Hinojo, Lechuga, Perejil, Radicheta, Repollo Rúcula
- 1 cebolla , 2 Tomates, 1 zanahoria grande
- 1 plato abundante de verduras cocidas de: Acelga, Espinaca, Brócoli, Espárragos, Zapallitos, Berenjena, Alcaucil, Repollitos
- 1 plato de sopa de verduras o salsa de tomates
- 1 unidad mediana o plato tipo postre de: Papa, Batata, Calabaza, Arvejas, Choclo, Pimiento, Zapallo

Una porción de frutas (150g) equivale a:

- 1 pieza de fruta de tamaño grande (salvo la banana que será de menor tamaño) de: Manzana, Naranja, Pera, Pomelo, Durazno
- 2 piezas de frutas tamaño mediano de: Mandarinas, limones
- 3 piezas de frutas tamaño mediano de: Ciruelas, Damascos, Kiwis
- 1 racimo de uvas.
- 2 tajadas de melón ó 2 de ananá ó 1 de sandía
- 1 taza (tipo té) de ensalada de frutas o 10 frutillas
- 3 orejones o 1 puñado de pasas de uvas
- 1 vaso de frutas recién exprimido

Una porción de frutas secas (20g) equivale:

- 3 Nueces ó 10 almendras, 5 maníes con cáscara (frutos secos)

Una porción de cereales (50g) equivale a:

- 2 Rebanadas de pan integral
- 1 Barra de cereal
- 1 mignon de pan integral
- plato (tipo postre) de copos de cereal
- 4 galletas de arroz
- 1 plato de avena (Ej: Quaker)
- 1 taza (tipo té) de pochoclos
- 1 porción de tarta
- 6 galletitas
- 1 plato (tipo postre) de arroz cocido
- 1 plato (tipo postre) de polenta
- 1 plato (tipo postre) de fideos
- ½ plato de pastas rellenas

Una Porción de legumbres (50g) equivale a:

- 1 plato (tipo postre) de: Garbanzos, Porotos, Arvejas, Lentejas, Soja (cocidas)

Una Porción de Aceite (30cc) equivale a:

- 2 cdas. soperas de: Aceite de Oliva, Girasol, Maíz, Soja, Canola

Una porción de infusiones (600cc) equivale a:

- 3 tazas de té

Una porción de vino tinto (100cc) equivale a:

- 1 copa de vino para la mujer, 2 copas de vino para el hombre

Con respecto a la Valoración antropométrica:

La muestra empleada está compuesta por 35 futbolistas amateurs del Club Deportivo Berabevú, los cuales se distribuyeron en cuatro grupos por posición habitual de juego:

- Arqueros.
- Defensores: se incluyen defensores centrales y laterales.
- Mediocampistas: tanto centrales como laterales.
- Delanteros: delanteros centro y medias punta.

Futbolistas	Arqueros	Defensores	Mediocampistas	Delanteros
35	3	10	14	8

Procedimiento:

Se le consulto al preparador físico encargado del plantel respecto de la valoración antropométrica, el cual brindo los datos obtenidos en la valoración realizada a principio de la temporada 2013.

La toma de datos antropométricos se efectuó en el salón mayor del Club Deportivo Berabevú, estando los futbolistas en pantalón corto y descalzos.

Se anotaron los siguientes datos: Talla, peso, seis pliegues (tríceps, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo anterior, medial de la pierna), tres diámetros (biepicondíleo del húmero, biestiloideo y bicondíleo del fémur) y cuatro perímetros (brazo relajado, brazo flexionado y contraído, medial del muslo y pierna).

El componente de la composición corporal elegido para el estudio es el porcentaje de grasa, obteniendo los valores a partir de la ecuación de Yuhasz (1974).

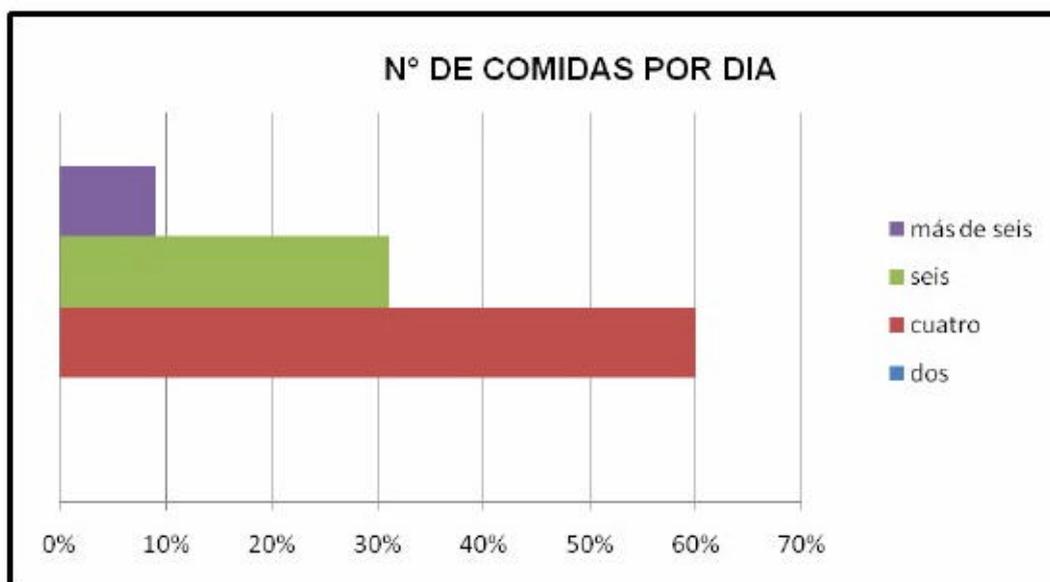
Variable	Arqueros	Defensores	Mediocampistas	Delanteros
Peso (Kg)	76,3 ± 6,98	72,33 ± 5,67	68,38 ± 2,79	67,8 ± 5,94
Talla (cm)	181,6 ± 3,25	177,1 ± 3,65	176,2 ± 4,3	175,3 ± 5,87
Porcentaje de grasa (%)	11,8 ± 1,57	11,06 ± 1,29	10,95 ± 1,1	11,05 ± 0,88

Atendiendo a las variables antropométricas y la posición habitual de juego, únicamente se encuentra diferencias estadísticamente significativas en el caso del peso localizándose ésta entre arqueros y delanteros. A pesar de no ser estadísticamente significativas las diferencias en cuanto a porcentaje de grasa resultan llamativas, puesto que los valores entre arqueros y mediocampistas llega a ser de hasta casi un punto (0,85%); y en el caso de la talla, las diferencias entre arqueros y delanteros de 6,6 cm., siendo más altos de la media los arqueros.

## 5.1 RESULTADOS OBTENIDOS:

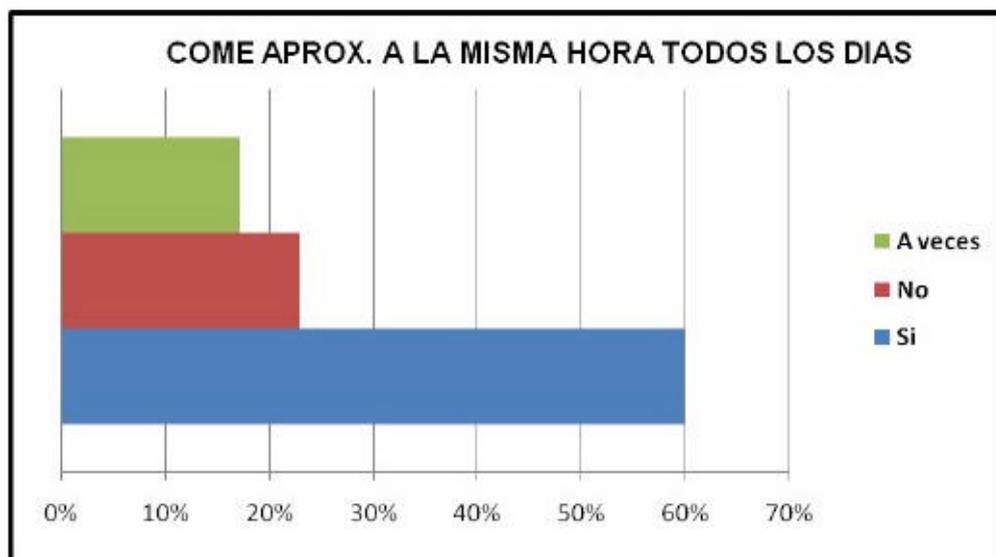
En primer lugar cabe destacar, que en cuanto al número de comidas realizadas en el día, el 60% (21) de los futbolistas realizan 4 comidas al día, el 31% (10) realizan 6 comidas al día y sólo un 9% (3), realizan más de 6 comidas al día.

Gráfico N° 1



En cuanto a si comen aproximadamente a la misma hora todos los días, se encontró que la mayoría, 60% (21) come aproximadamente en el mismo horario, un 23% (8) no come en el mismo horario todos los días y un 17% (6) comen a veces en el mismo horario.

Gráfico N° 2

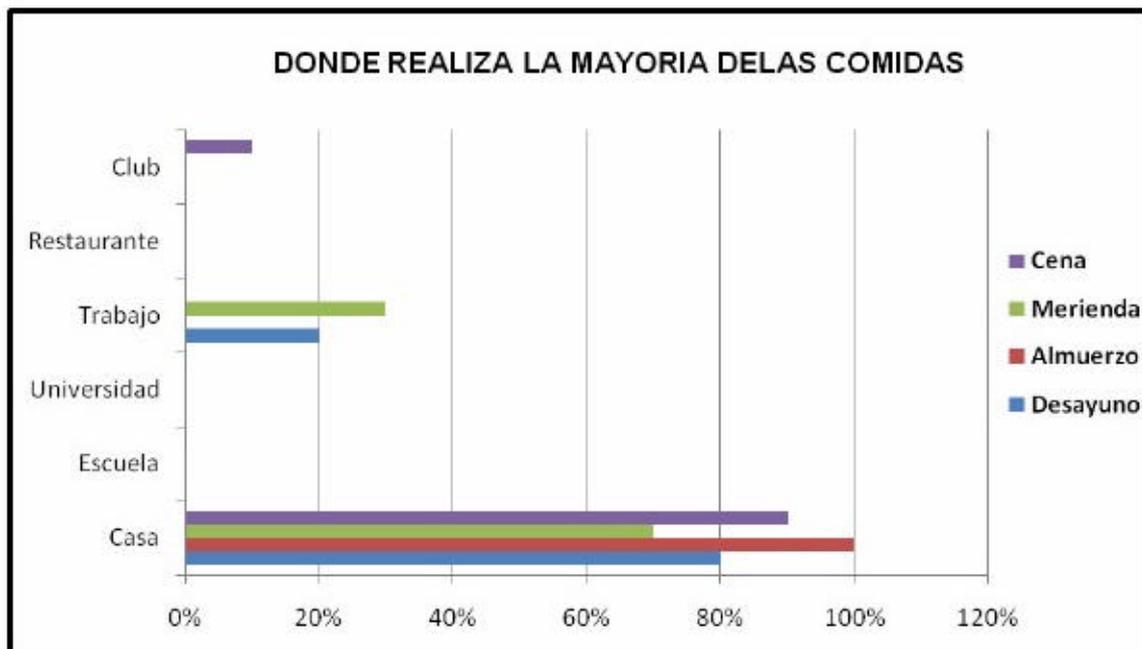


Con respecto a donde realizan la mayoría de las comidas, se observó, que en el caso del desayuno un 80% (28) lo realizan en su casa, mientras que un 20% (7) lo realizan en su lugar de trabajo.

En el caso del almuerzo el 100% (35) lo realiza en su casa, mientras que en el caso de la merienda el 72% (25) la realizan en su casa y un 28% (10) la realizan en su lugar de trabajo.

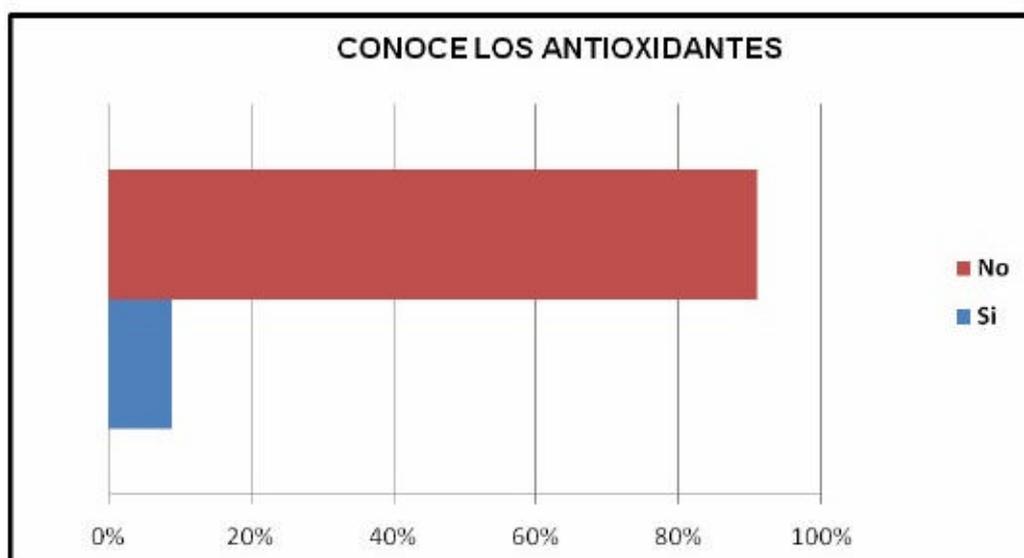
Respecto a la cena, el 89% (31) la realiza en su casa, mientras que un 11% (4) cenan en la sede del Club la mayoría de los días.

Gráfico N° 3



Con respecto a si conocen o no los antioxidantes, se llegó a los siguientes resultados, un 91% (32) desconoce los antioxidantes, mientras que sólo el 9% (3) tiene conocimiento de que son los antioxidantes.

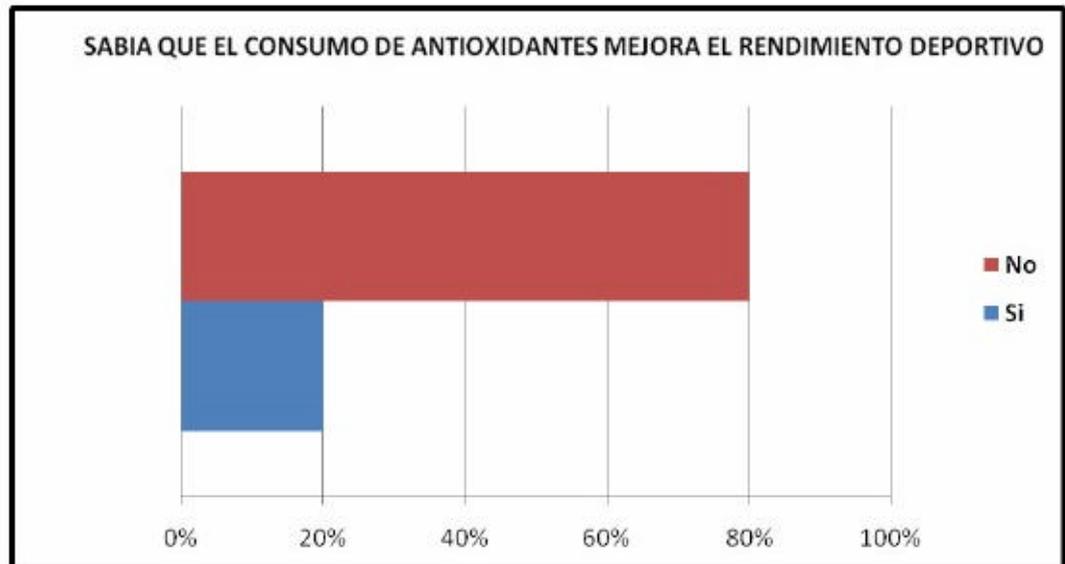
Gráfico N° 4



Sólo un 20% (7) tiene un mínimo conocimiento sobre el efecto de los antioxidantes en la práctica deportiva, conocimiento que refieren haber

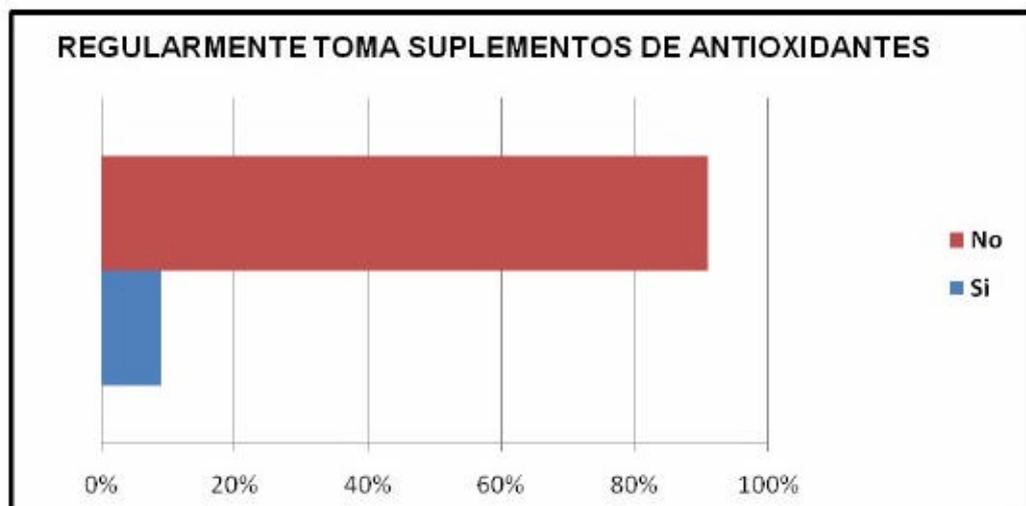
obtenido en internet, mientras que el 80% (28) no tiene conocimiento sobre este tema.

Gráfico N° 5



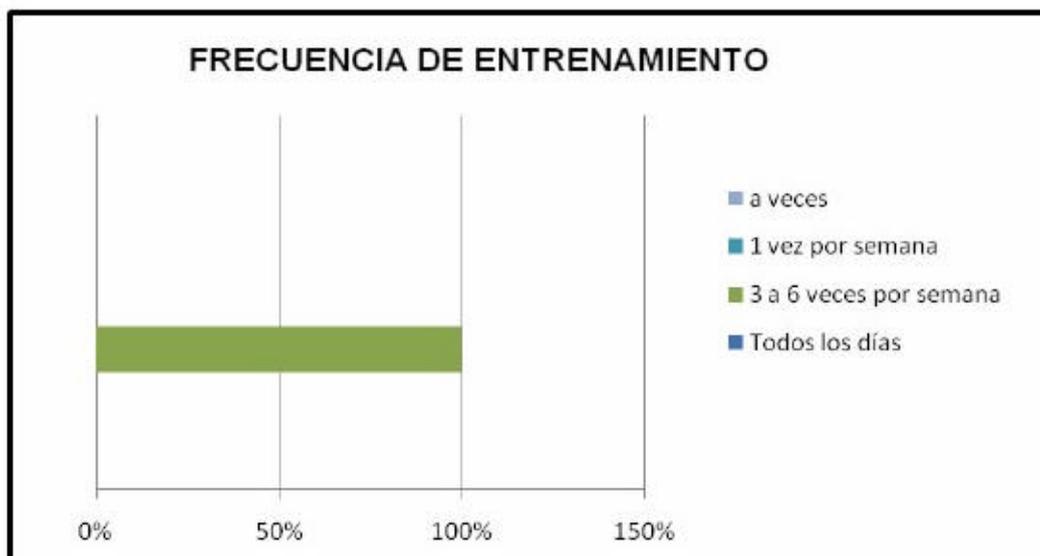
El 9% (3) consumen suplementos de vitamina y minerales dentro de los cuales se incluyen los con propiedad antioxidantes, refieren consumirlos porque sienten que mejora su rendimiento, mientras que el 91% (32) no consumen ningún suplemento.

Gráfico N° 6



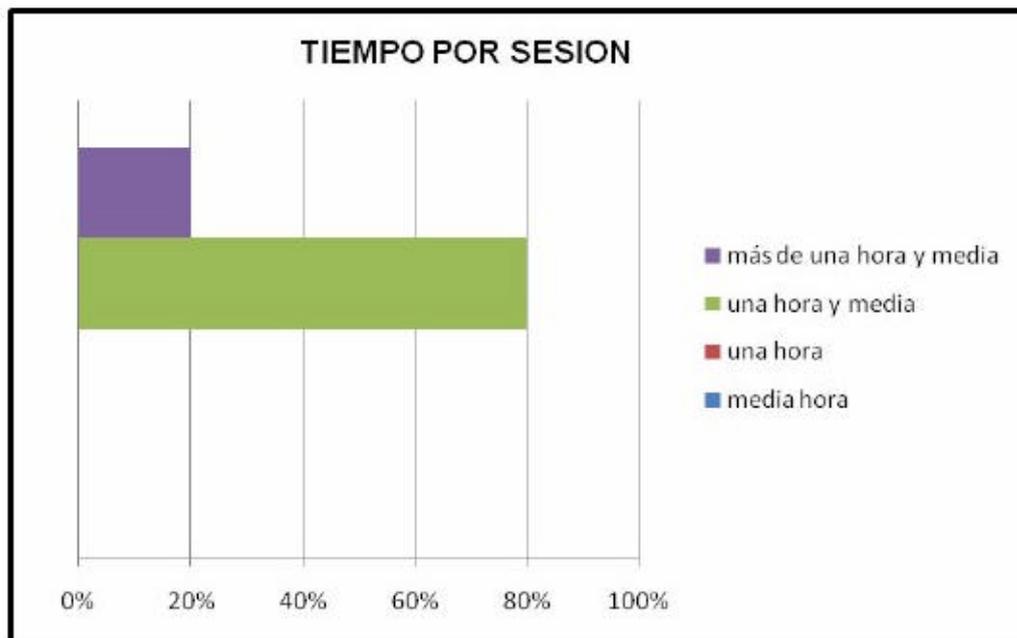
En cuanto a la frecuencia de entrenamiento, el total de los jugadores entrena 6 veces a la semana, de lunes a sábado, siendo los lunes y los sábados los entrenamientos más livianos

Gráfico N° 7



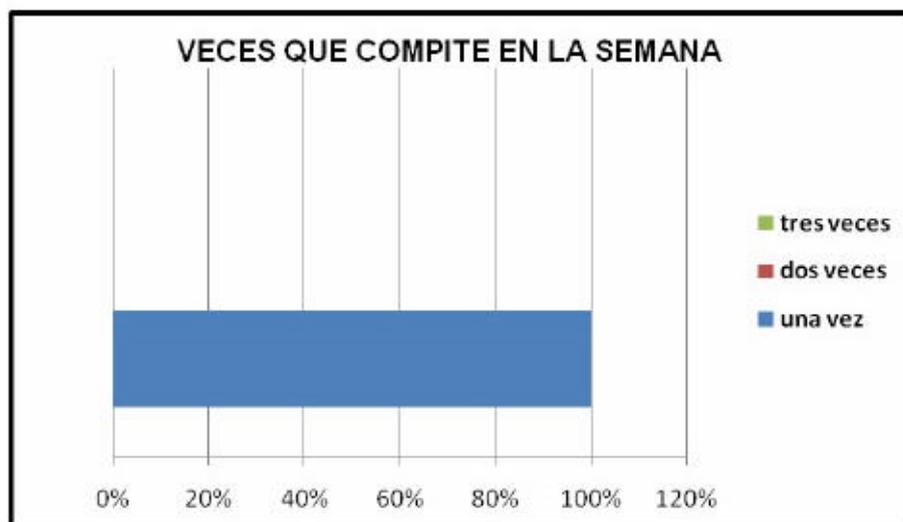
Respecto del tiempo por sesión, la mayor parte del plantel, 80% (28), entrena una hora y media por día, mientras que un 20% (7) entrena más de una hora y media porque realizan una hora de gimnasio a diario.

Gráfico N°8



En cuanto a las veces que compiten por semana, la totalidad del grupo compite los días domingo, en el horario de las 15 hs la división reserva y en el de las 17 hs la primera división

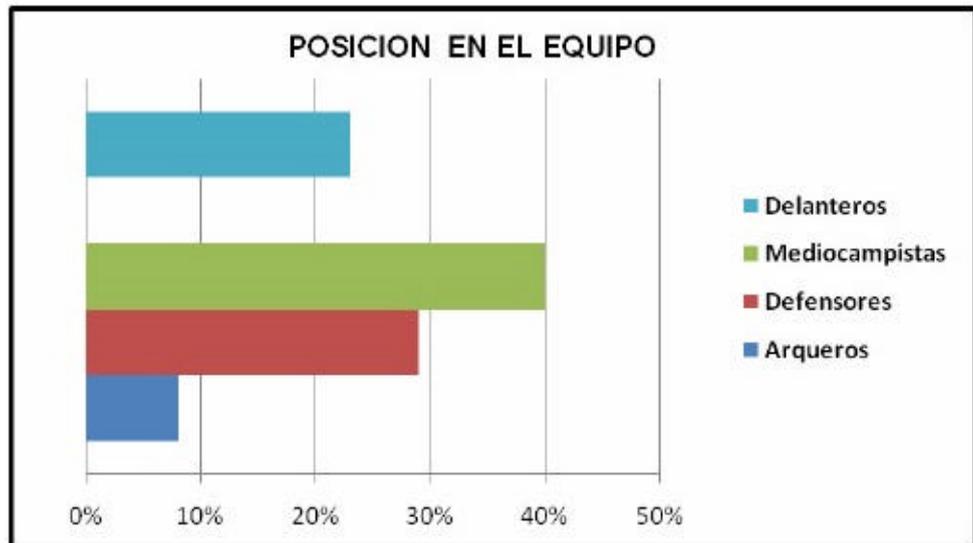
Gráfico N°9



El plantel cuenta con 3 arqueros (8%), el arquero titular de la división reserva actúa como suplente en la primera división, 10 defensores (29%) entre los que se incluyen centrales y laterales, 14

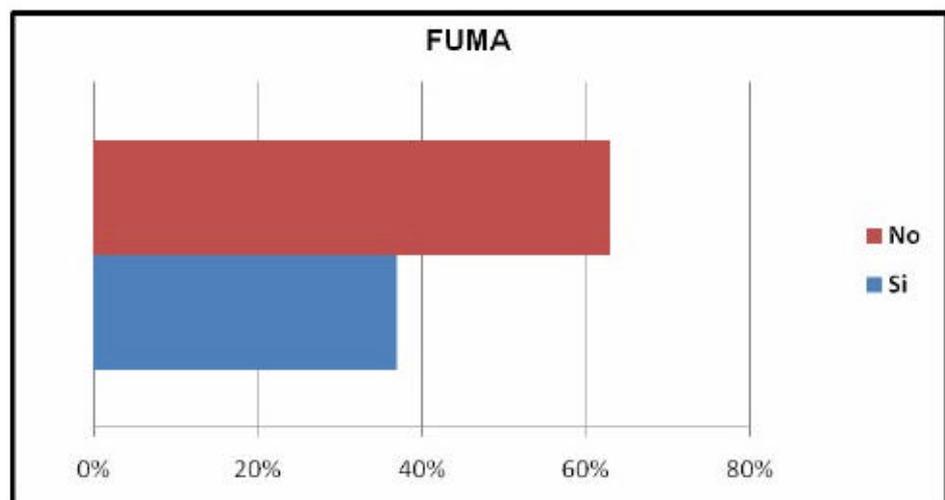
mediocampistas (40%) de los cuales 4 son mediocampistas centrales y 10 laterales, por último 8 delanteros (23%), 4 delanteros centrales y 4 punteros.

Gráfico N° 10



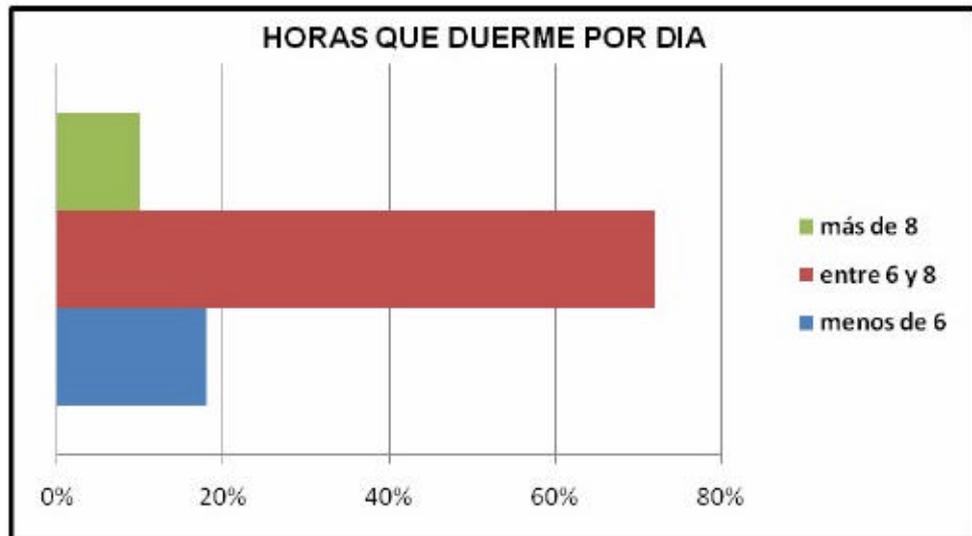
En cuanto al hábito de fumar un 37% (13) fuman, consumiendo un paquete de 20 a diario en la mayoría de los casos y un 63% (13) no fuman.

Gráfico N°11



De total de los jugadores, un 18%(6) refiere dormir menos de 6 horas por día, un 72% (25) duerme entre 6 y 8 horas al día y solo un 10% (4) duerme más de 8 horas por día.

Gráfico N° 12



Luego de la encuesta nutricional, los futbolistas realizaron un diario de frecuencia de comidas. A continuación se plasman los resultados que arrojó.

Consumo de alimentos con poder antioxidante.

HORTALIZAS	CONSUMO (g/día)
Acelga	25
Ajo	7
Alcaucil	
Apio	6
Arvejas fresca	
Batata	6
Berenjena	7
Berro	
Brócoli	3
Calabaza	90
Cebolla	106
Chaucha	
Choclo	8
Escarola	
Espárrago	
Espinaca	29
Hinojo	
Lechuga	45
Papa	160

HORTALIZAS	CONSUMO (g/día)
Pepino	
Perejil	30
Pimiento	6
Rabanito	
Radicheta	
Remolacha	14
Repollito	
Repollo	
Rúcula	4
Tomate	90
Zanahoria	68
Zapallito	115
Zapallo	90

Se pudo evaluar a través del cuestionario que en promedio el consumo diario de hortalizas es bajo, destacándose la papa (160g/día), cebolla (106g/día), zapallito (114g/día), zapallo (90g/día), tomate (90g/día), calabaza (90g/día), perejil (30g/día), siendo muy bajo el consumo del resto de las hortalizas.

(Tabla 1, gráfico 13 y 14)

Gráfico N°13 Consumo de hortalizas

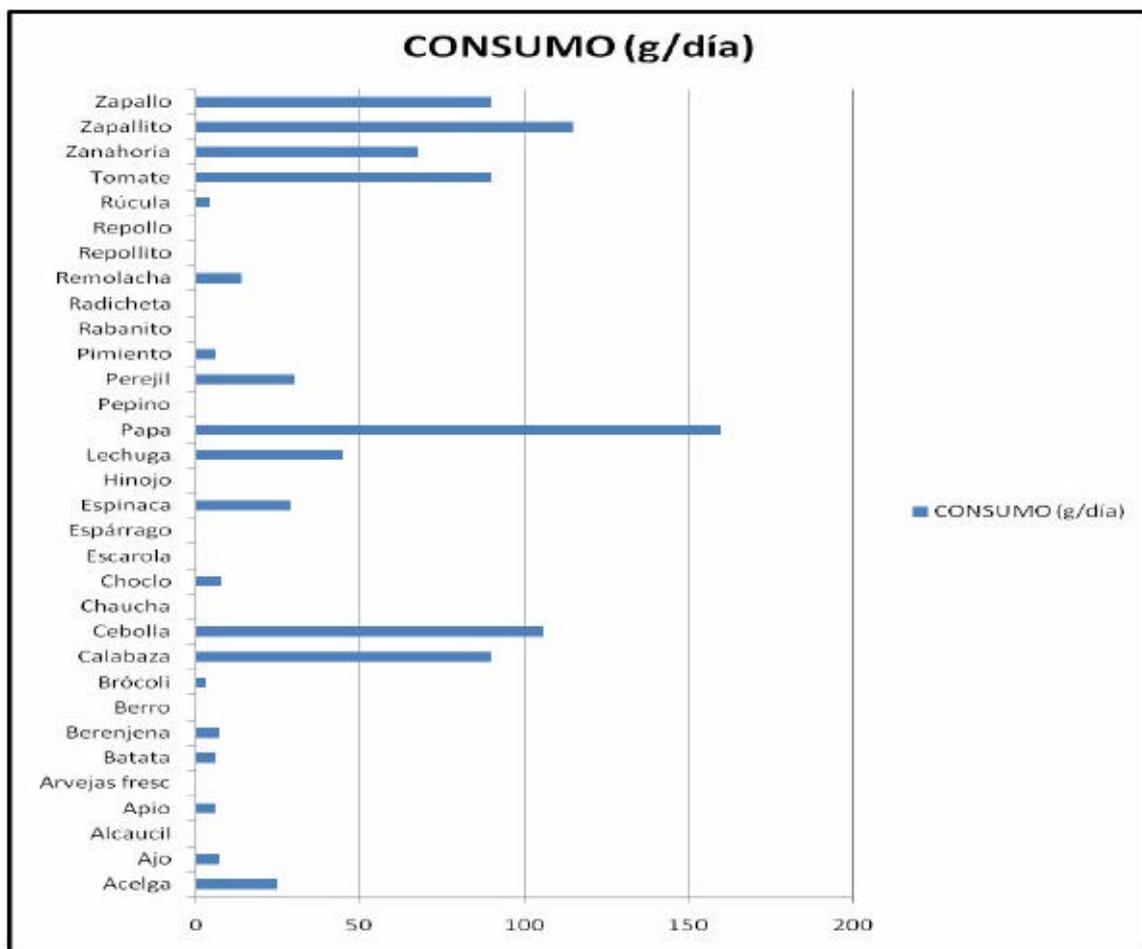


Tabla 2 Forma de preparación de hortalizas

HORTALIZAS	CRUDAS	HERVIDAS	VAPOR	HORNO	SALTEADAS	FRITAS
Acelga		80%			20%	
Ajo	20%				70%	10%
Alcaucil		100%				
Apio	90%	10%				
Arveja fresca		100%				
Batata		20%		30%		50%
Berenjena				20%		80%
Berro	100%					

HORTALIZAS CRUDAS	HERVIDAS	VEPOR	HORNO	SALTEADAS	FRITAS
Brócoli		100%			
Calabaza		80%		20%	
Cebolla	10%				
Chaucha		100%			
Choclo		100%			
Escarola	100%				
Esparrágo		100%			
Espinaca		90%			
Hinojo	100%				
Lechuga	100%				
Papa		20%		50%	30%
Pepino	100%				
Perejil	80%				
Pimiento	10%			20%	
Rabanito	100%				
Radicheta	100%				
Remolacha		100%			
Repollito		100%			
Repollo	100%				
Rúcula	100%				
Tomate	50%	30%			
Zanahoria	20%	80%			
Zapallito		100%			
Zapallo		100%			

La forma de preparación de hortalizas, (las que requerían cocción), predominó, en un 100% hervido (alcaucil, arvejas frescas, brócoli, chaucha, espárragos, espinaca, remolacha, repollito, zapallito y zapallo). Con respecto a preparaciones fritas, predomina en un 80% berenjenas, 50% batatas y un 30% papas. (Tabla 2, gráfico 14)

Gráfico 14 Modo de preparación de hortalizas

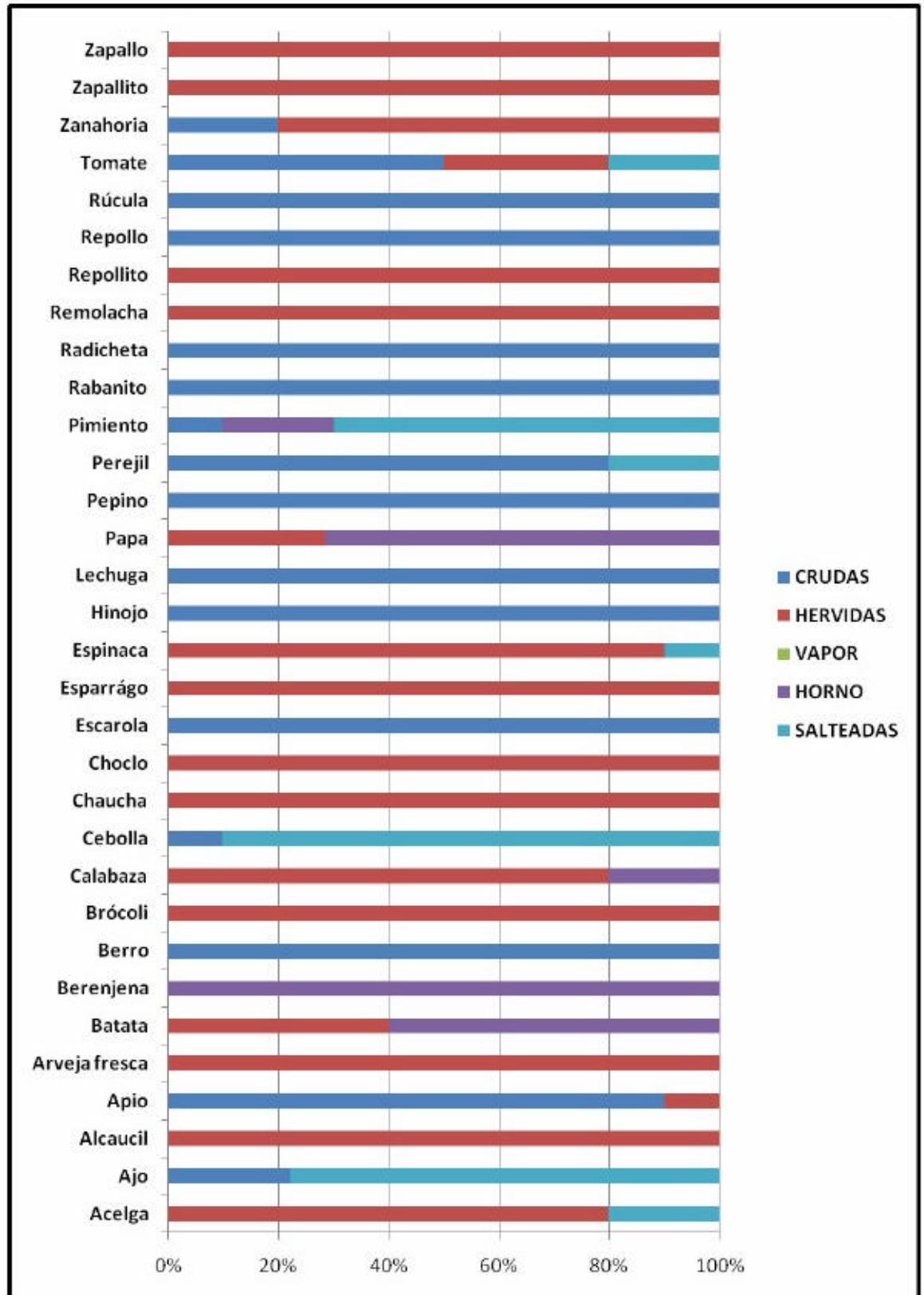


Tabla 3 Frecuencia de consumo semanal

HORTALIZAS	PORCIONES POR SEMANA											
	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
Acelga	40%		60%									
Ajo	40%							60%				
Acaucil	100%											
Apio	80%	20%										
Arveja fresca	100%											
Batata	80%	20%										
Berenjena	75%	25%										
Berro	100%											
Brócoli	85%	15%										
Calabaza	20%							80%				
Cebolla	15%								85%			
Chaucha	100%											
Choclo	70%	30%										
Escarola	100%											
Esparrágo	100%											
Espinaca	48%			52%								
Hinojo	100%											
Lechuga	60%							40%				
Papa	5%											95%
Pepino	100%											
Perejil	10%									90%		
Pimiento	80%	20%										

HORTALIZAS	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
Rabanito	100%											
Radicheta	100%											
Remolacha	52%	48%										
Repollito	100%											
Repollo	100%											
Rúcula	85%	15%										
Tomate	20%							80%				
Zanahoria	40%							60%				
Zapallito	20%									80%		
Zapallo	20%							80%				

Con respecto a la frecuencia de consumo de hortalizas se tomó en cuenta los alimentos que se consumen por temporada, el cual se realizó, mediante el cálculo de consumo medio para todo el año, por lo tanto un alimento que se consume durante los dos meses con una frecuencia de 4 veces por semana, se toma como consumo medio de una vez por semana. Se realizó el cálculo mediante un promedio de consumo, de todos los futbolistas encuestados, obteniendo el siguiente resultado:

El mayor promedio de consumo en primer lugar es la papa (6 veces por semana), luego le siguen el perejil, ajo, calabaza, cebolla, lechuga, tomate, zanahoria y zapallito (entre 4 a 5 veces por semana) y en un promedio muy bajo le siguen el resto de las hortalizas.

(Tabla 3, gráfico 15)

Gráfico 15 Frecuencia semanal de consumo de hortalizas

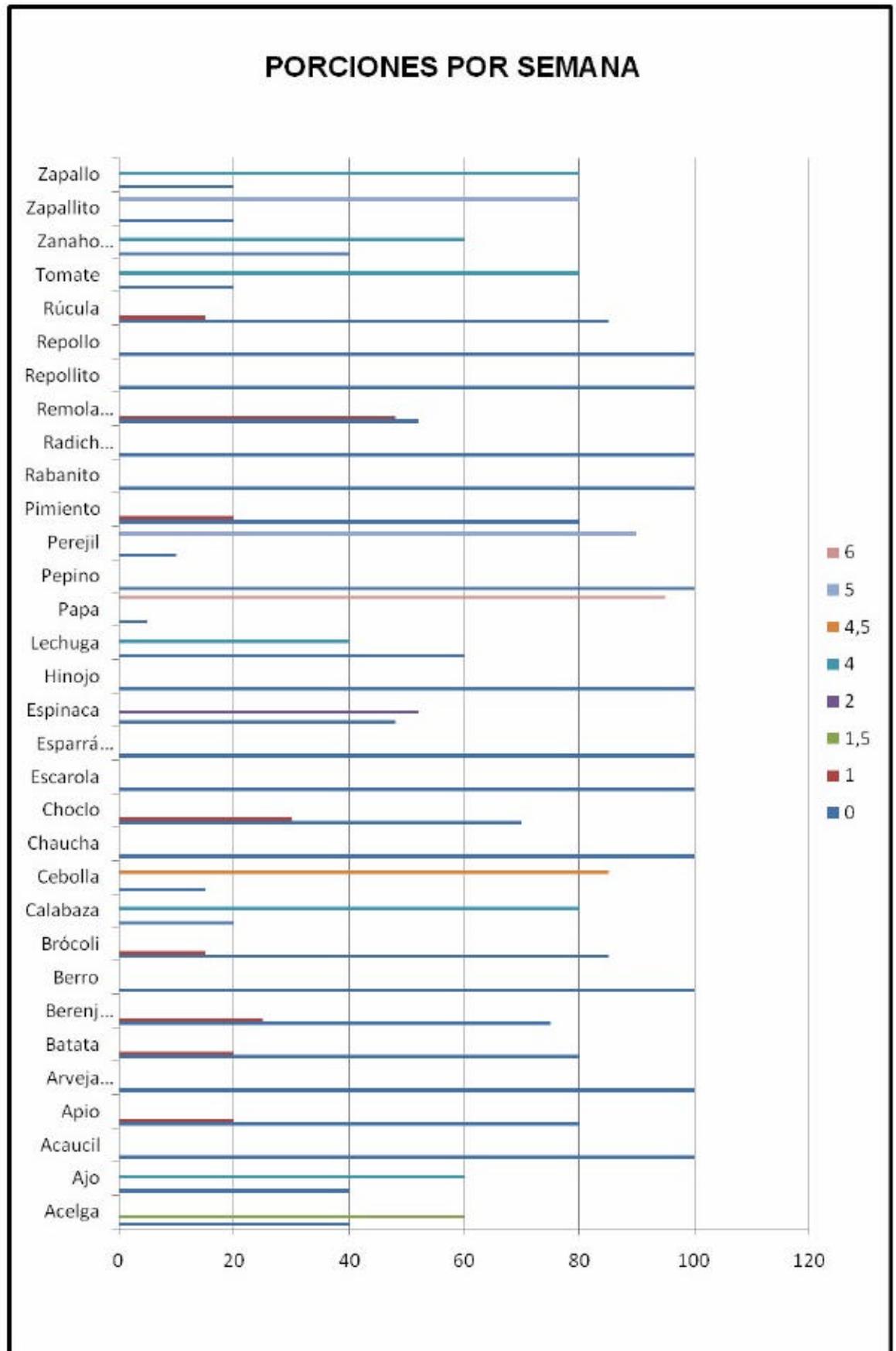


Tabla 4 Consumo g/día

FRUTAS	CONSUMO (g/día)
Ananá	64
Banana	
Ciruela	34
Damasaco	6
Durazno	35
Frutilla	10
Kiwi	6
Limón	90
Mandarina	55
Manzana	40
Melón	9
Naranja	85
Pera	64
Pomelo	10
Sandía	10
Uva	7

Las frutas que se consumen en mayor cantidad son:

Limón, naranja, banana, pera, manzana, durazno y mandarina, el consumo de las demás es casi nulo.

(Tabla 4, gráfico 16)

Gráfico 16 Consumo de frutas

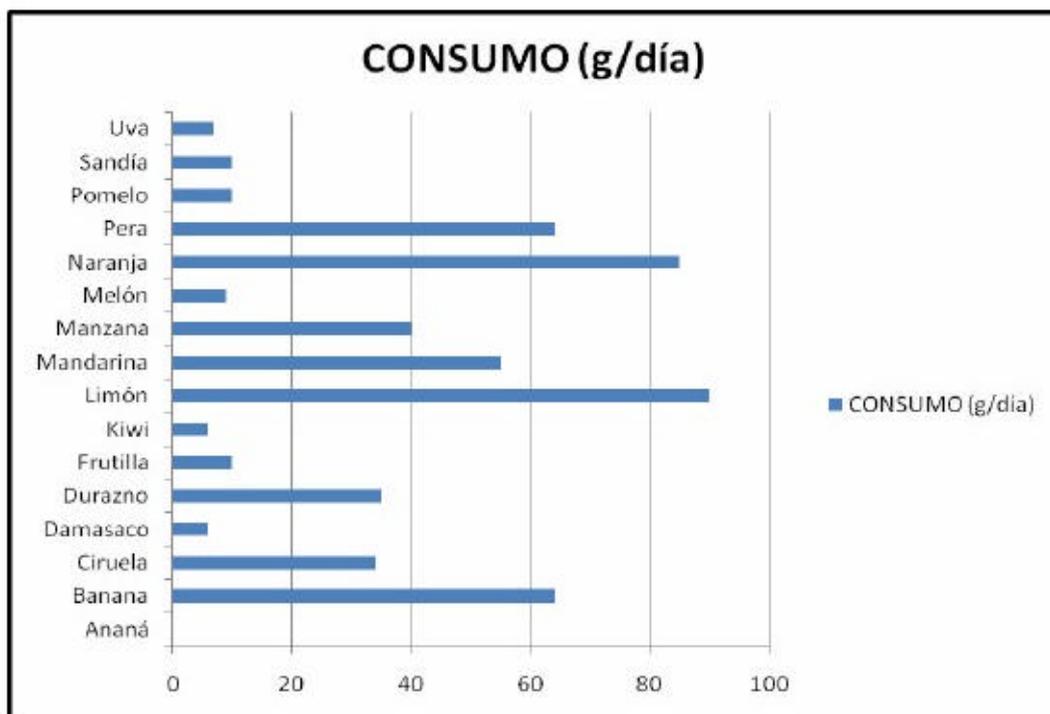


Tabla 5 Modo de consumo

FRUTAS	CRUDA/JUGO	LATA	COMPOTA	MERMELADA
Ananá	5%	95%		
Banana	100%			
Ciruela	80%			20%
Damasaco	100%			
Durazno	10%	80%		10%
Frutilla	100%			
Kiwi	100%			
Limón	100%			
Mandarina	100%			
Manzana	30%		60%	10%

FRUTAS	CRUDA/JUGO	LATA	COMPOTA	MERMELADA
Melón	100%			
Naranja	100%			
Pera	100%			
Pomelo	100%			
Sandía	100%			
Uva	100%			

En cuanto a las frutas en general se ingieren crudas en un 100%, salvo el durazno, y el ananá, los cuales eran consumidos en lata en un 80% y 95%, respectivamente. En el caso de la manzana un 30% cruda, 60% es preparada en forma de compota, y un 10% en forma de mermelada, al igual que el durazno, y un 20% de ciruela como mermelada también.

(Tabla 5, Gráfico 17)

Gráfico 17 Modo de consumo de frutas

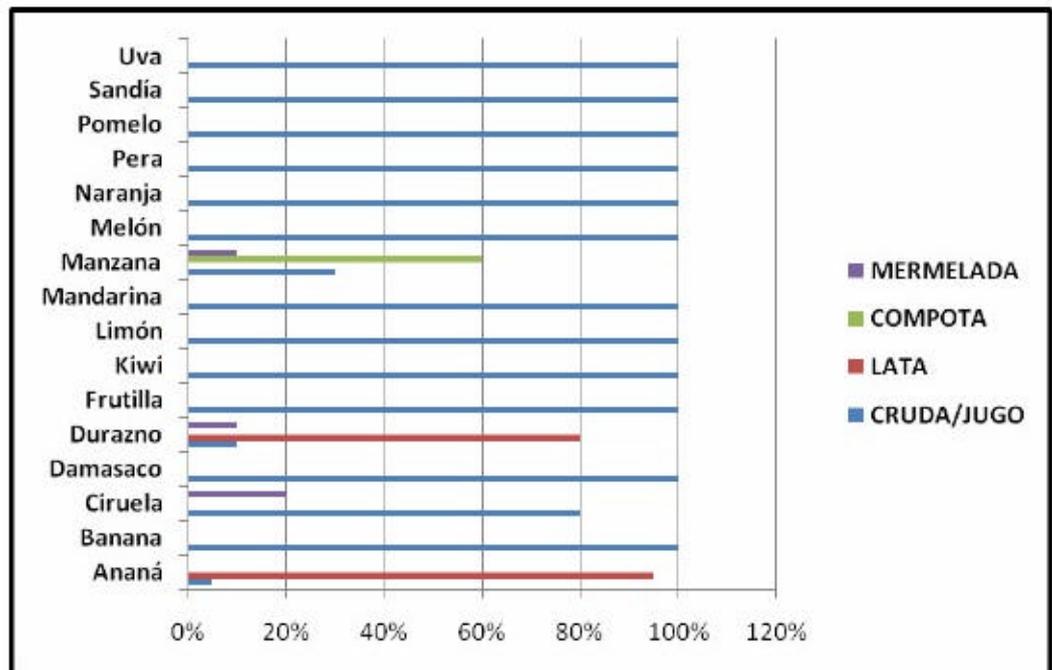


Tabla 6 Frecuencia de consumo

FRUTAS	PORCIONES POR SEMANA									
	0	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Ananá	100%									
Banana	25%							75%		
Ciruela	37%				63%					
Damasaco	75%	25%								
Durazno	17%			83%						
Frutilla	52%	48%								
Kiwi	75%	25%								
Limón	17%									83%
Mandarina	25%							75%		
Manzana	42%						58%			
Melón	58%	42%								
Naranja	20%									80%
Pera	25%							75%		
Pomelo	75%			25%						
Sandía	52%	48%								
Uva	77%	33%								

Con respecto a las frutas al igual que en las hortalizas se consideraron las frutas de temporada, como frecuencia una vez por semana, para poder evaluar el consumo promedio. Se obtuvo el siguiente resultado: las frutas con mayor frecuencia consumidas, con un promedio de 4 a 5 veces a la semana son: Naranja, Banana, Mandarina, Limón, Pera,

Manzana, y el resto de las frutas, con menor frecuencia. (Tabla 6, gráfico 18)

Gráfico 18 Frecuencia de consumo de frutas semanal

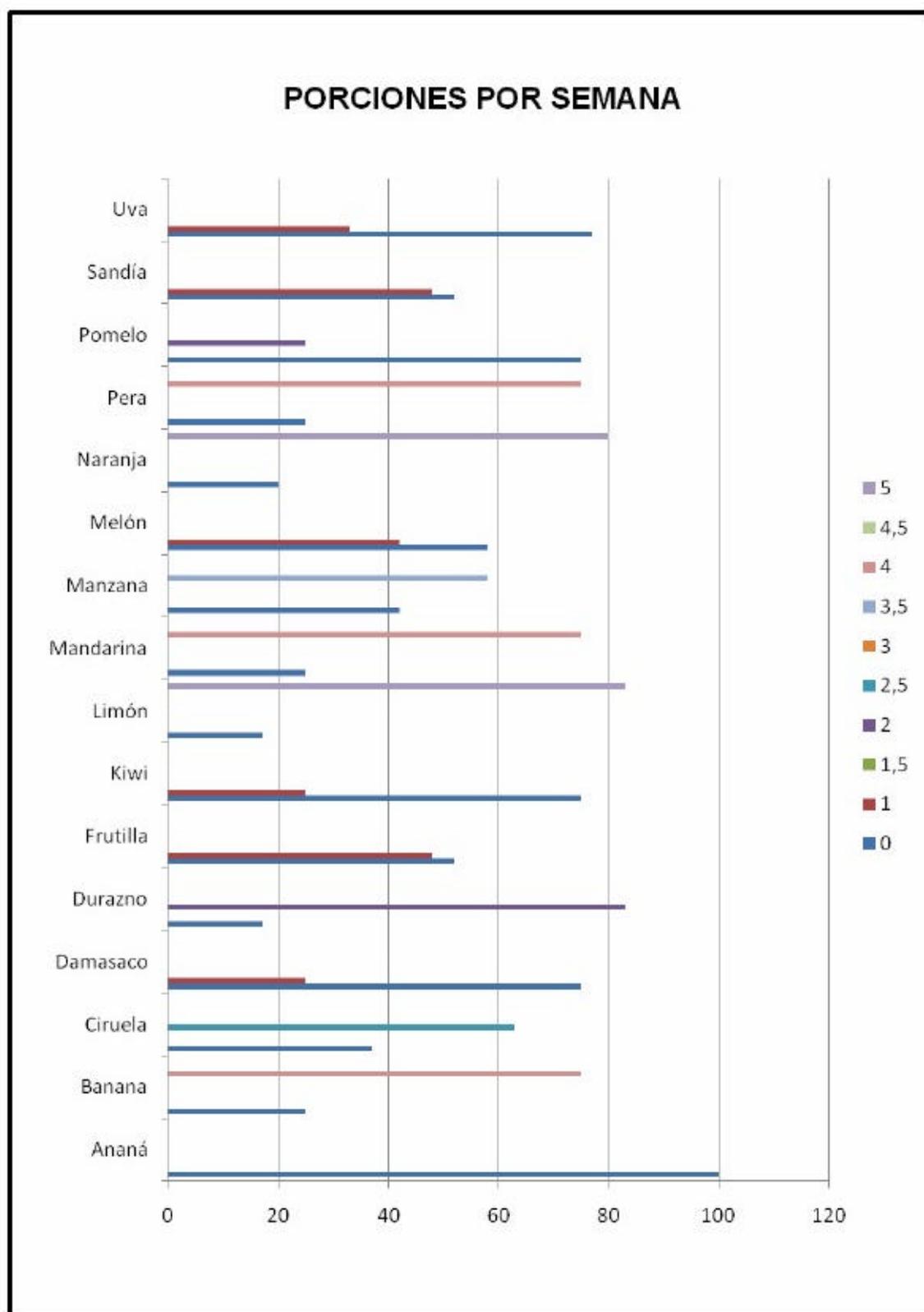


Tabla 7 Consumo

OLEOSAS	CONSUMO (g/día)
Palta	4
Aceituna	13

El consumo de paltas y aceitunas es de 4 y 13 g/día respectivamente, esto demuestra el bajo consumo de este tipo de frutos oleosos.

(Tabla 7 y gráfico 19)

Gráfico 19 consumo de frutas oleosas

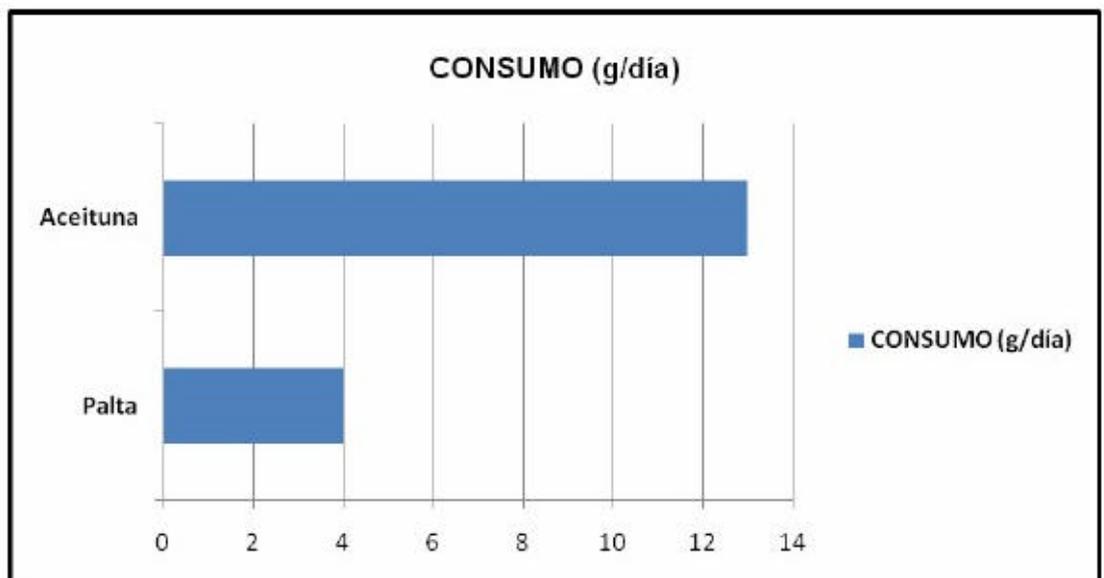


Tabla 8 frecuencia de consumo

FRUTAS OLEOSAS	PORCIONES POR SEMANA			
	0	1	2	3
Palta	80%	20%		
Aceituna	70%		30%	

Con respecto al consumo es de 1 vez por semana en el caso de la palta y de 2 veces por semana las aceitunas.

(Tabla 8 y gráfico 20)

Gráfico 20 porciones de frutas oleosas

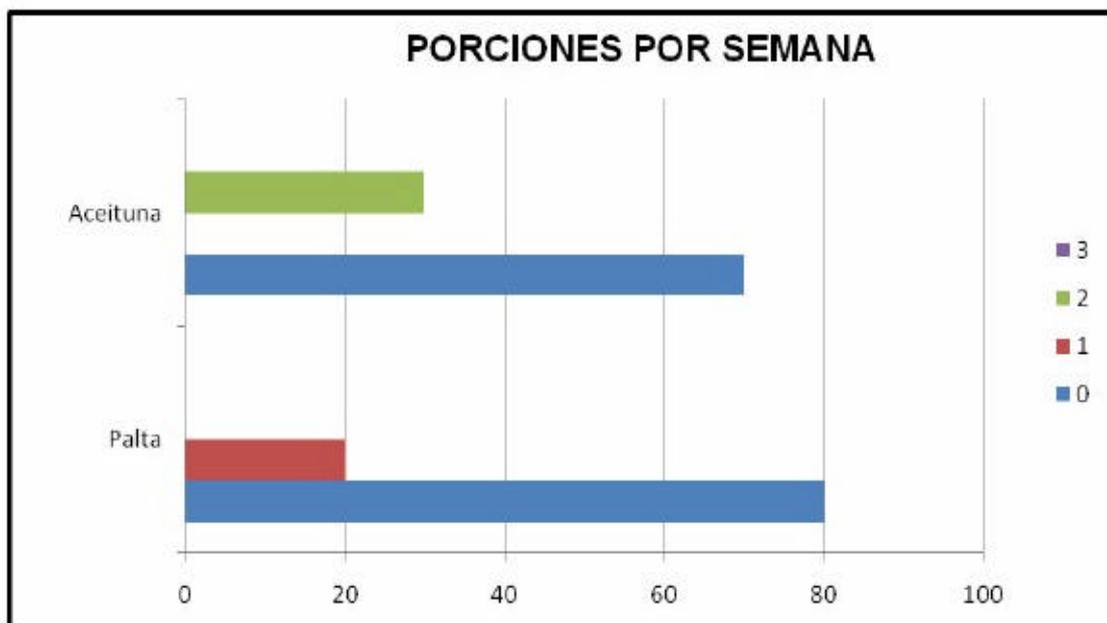


Tabla 9 Consumo

FRUTOS SECOS	CONSUMO (g/día)
Almendra	
Maní	2
Nuez	0,5

El consumo de frutos secos es muy bajo, sólo se destaca el maní con un consumo de 2g/día

(Tabla 9 y gráfico 21)

Gráfico 21 Consumo de frutos secos

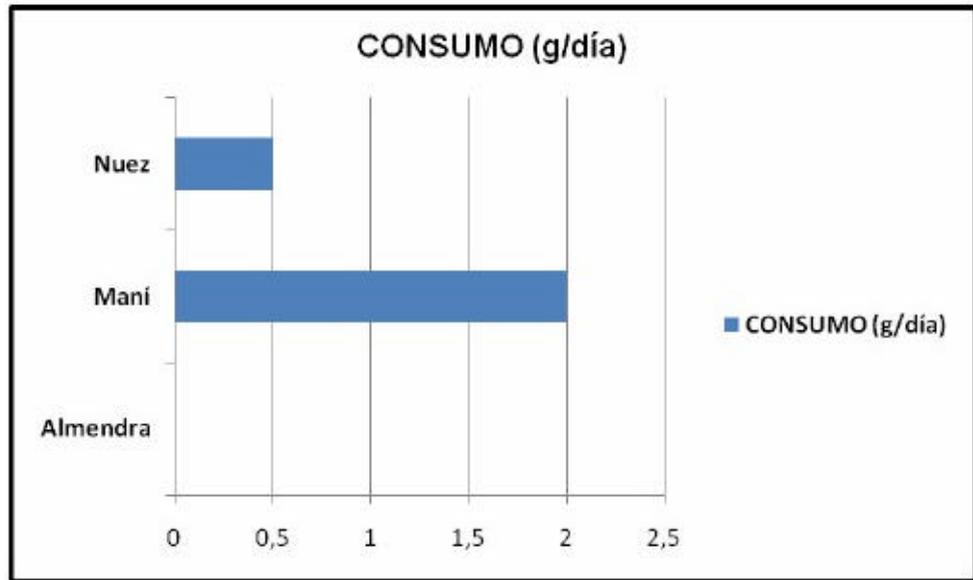


Tabla 10 frecuencia de consumo

FRUTAS SECAS	PORCIONES POR SEMANA			
	0	1	2	3
Almendra	100%			
Maní	80%		20%	
Nuez	85%	15%		

La frecuencia de consumo de frutos secos es en la almendra es de 2 veces al mes, el maní de 2 veces por semana y el de nuez es de 1 vez a la semana

(Tabla 10 y gráfico 22)

Gráfico 22 frecuencia de consumo de frutos secos

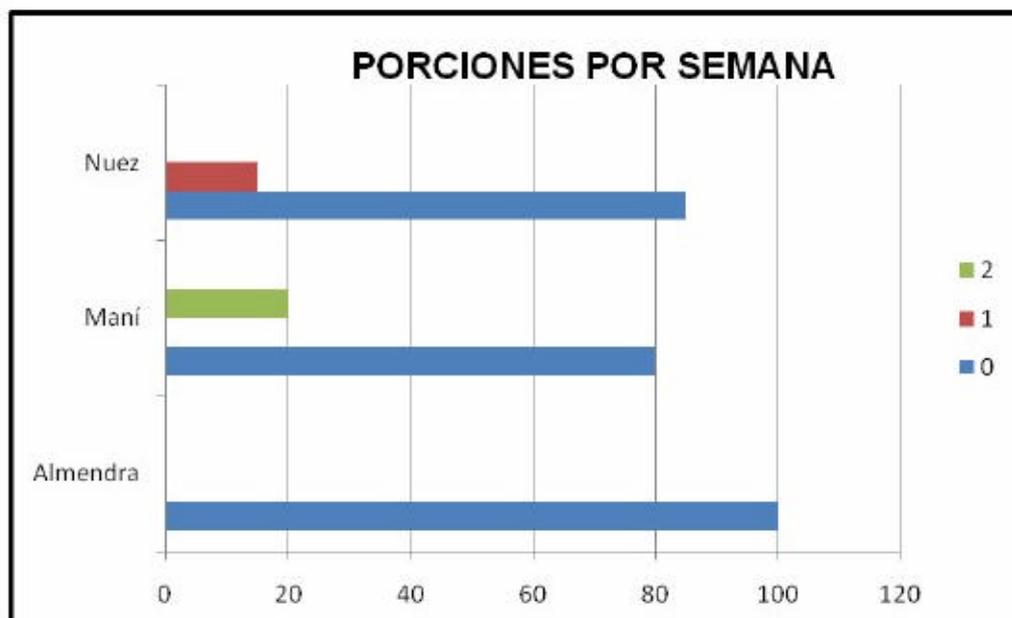


Tabla 11 Consumo

FRUTAS DESECADAS	CONSUMO (g/día)
Ciruela	5
Damasco	
Durazno	
Pera	
Uva pasa	7

Con respecto a las frutas desecadas, hay un consumo promedio de 5 g/día de ciruela y 7 g/día de uva pasa.

(Tabla 11 y gráfico 23)

Gráfico 23 Consumo o no consumo de frutas desecadas

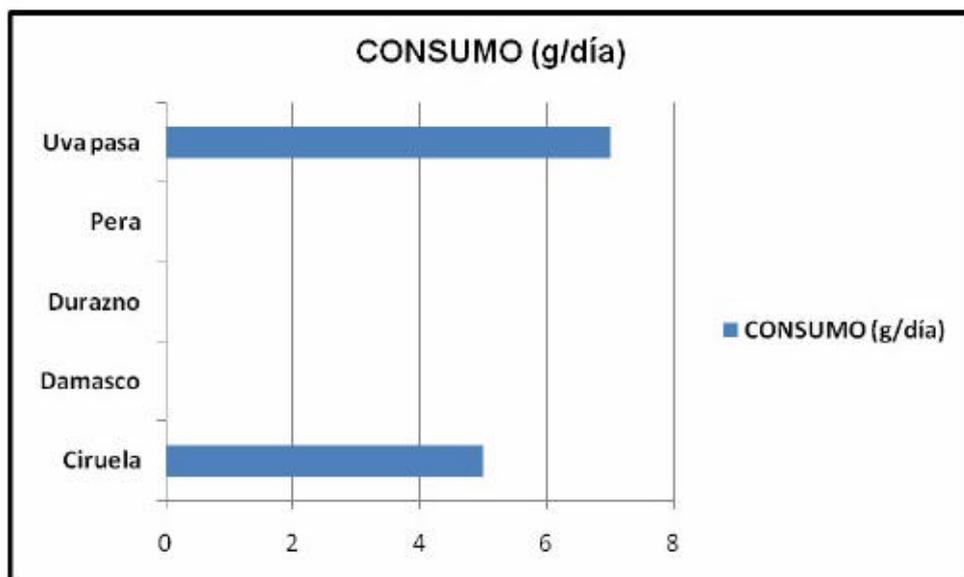


Tabla 12 Frecuencia de consumo

FRUTAS DESECADAS	PORCIONES POR SEMANA			
	0	1	2	3
Ciruela	85%		15%	
Damasco	100%			
Durazno	100%			
Pera	100%			
Uva pasa	80%		20%	

La frecuencia de consumo de las frutas desecadas es de 2 veces por semana de ciruelas y de uvas pasa y no hay consumo de otras frutas desecadas.

(Tabla 12 y gráfico 24)

Gráfico 24 Frecuencia de consumo de frutas desecadas

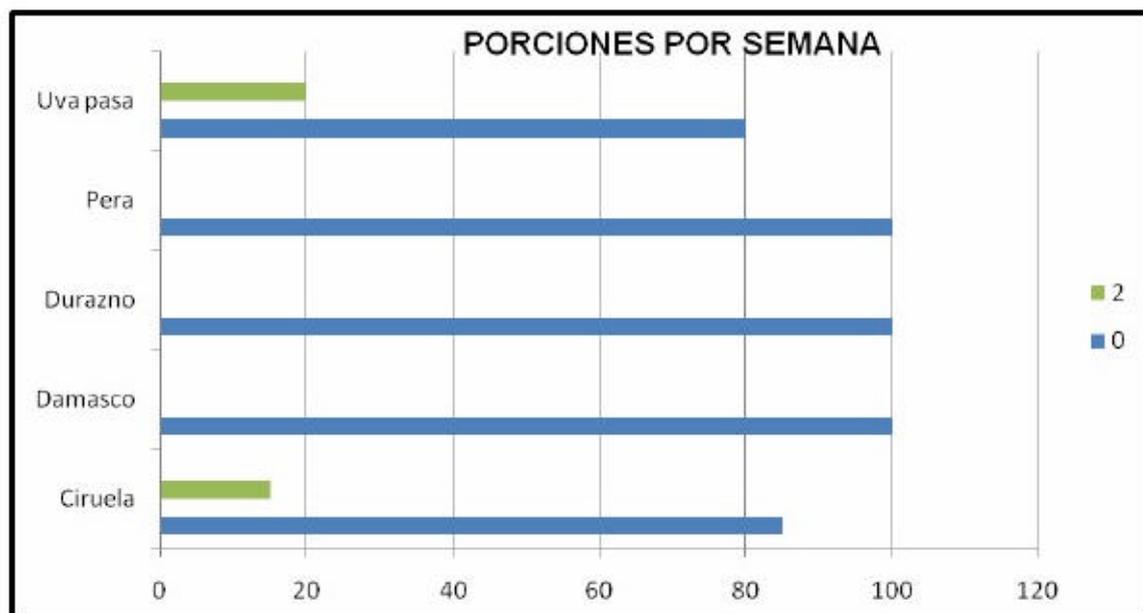


Tabla 13 Consumo

CEREALES	CONSUMO (g/día)
Granos enteros	
Integral	
Copos	4
Arroz común	20
Arroz parboil	3
Arroz integral	1
Otros	2

En cuanto al consumo promedio de cereales se puede decir, que solamente existe consumo de arroz común, siendo el de más bajo valor nutricional.

(Tabla 13 y gráfico 25)

Gráfico 25 Consumo de cereales

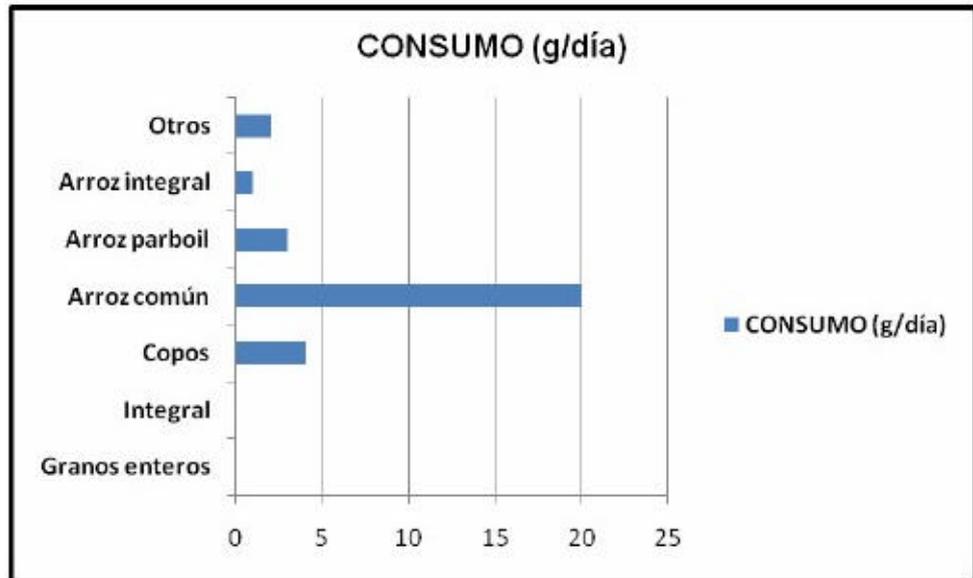


Tabla 14 Frecuencia de consumo

CEREALES	PORCIONES POR SEMANA				
	0	1	2	3	4
Granos enteros	100%				
Integral	100%				
Copos	85%				15%
Arroz común	20%			80%	
Arroz parboil	80%		20%		
Arroz integral	95%		5%		
Otros	90%			10%	

La frecuencia de consumo con respecto a los cereales es de 4 veces

por semana de copos, 3 veces de arroz y otros cereales (avena), 2

veces por semana de arroz parboil e integral, 3 veces al mes de

granos enteros, y no hubo consumo de integrales. (Tabla 14y gráfico 26)

Gráfico 26 Frecuencia de consumo de cereales

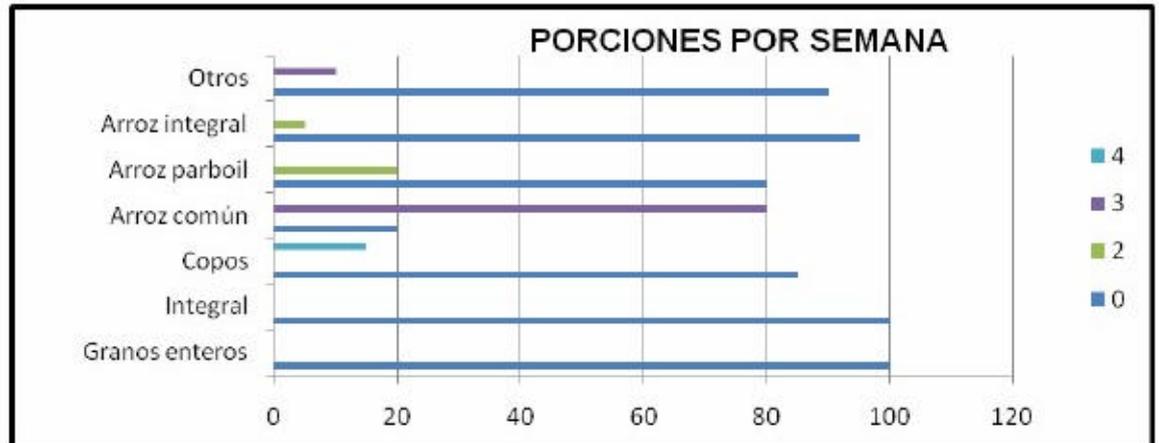


Tabla 15 Consumo o no consumo

LEGUMBRES	CONSUMO (g/día)
Arvejas secas	0,5
Garbanzo	
Poroto	3
Lentejas	17
Soja	

En cuanto a las legumbres se observa un consumo promedio muy escaso, siendo las lentejas las que más se consumen.

(Tabla 15 y gráfico 27)

Gráfico 27 Consumo de legumbres

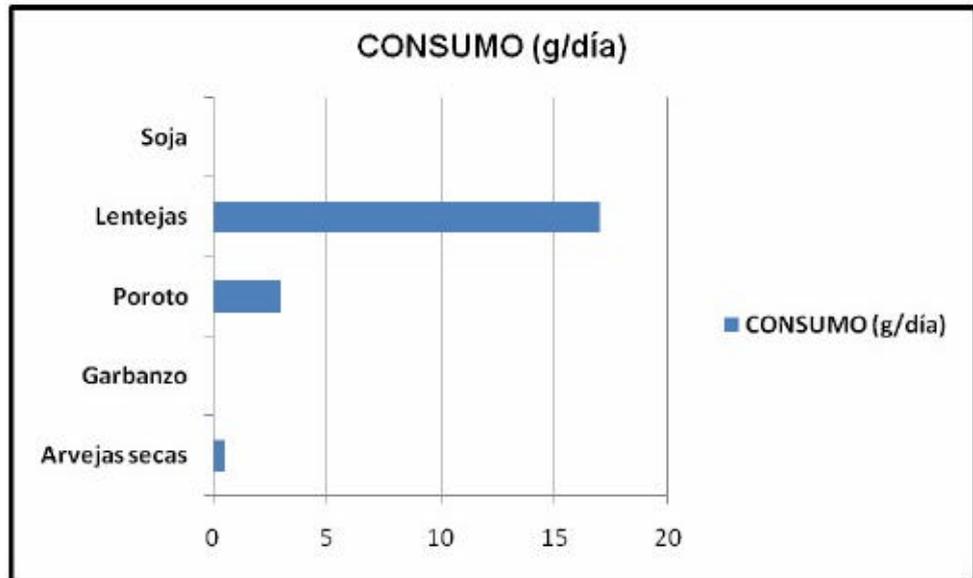


Tabla 16 Modo de consumo

LEGUMBRES	LATA	SECAS
Arvejas	90%	10%
Lentejas	20%	80%
Porotos	90%	10%

Las legumbres se consumen el 90% (arvejas y porotos) en lata y el 10% secas, y las lentejas, en un 80% se consumen secas, y el 20 % en lata, en la mayoría de los casos en guisado.

(Tabla16 y gráfico 28)

Gráfico 28 Modo de consumo de legumbres

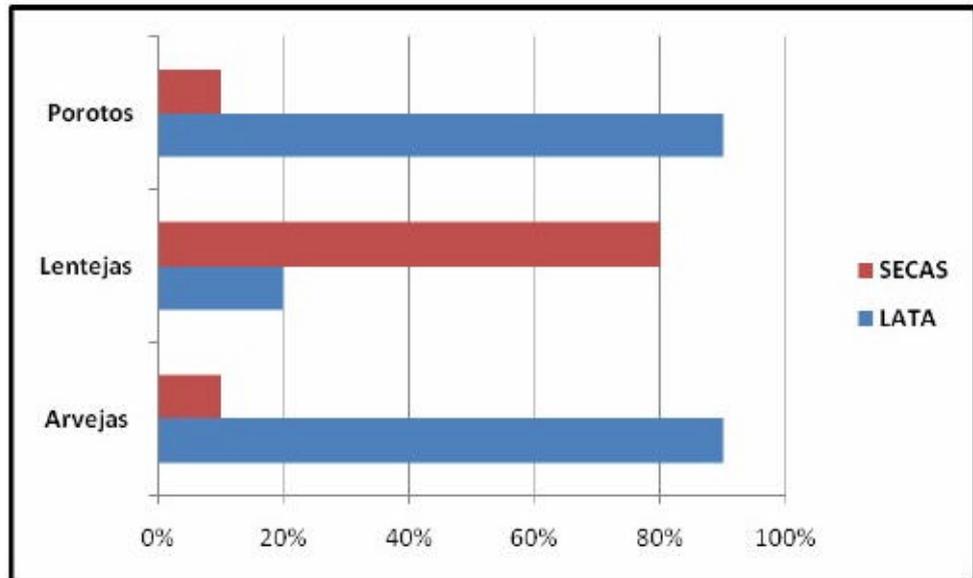


Tabla 17 frecuencia de consumo

LEGUMBRES	PORCIONES POR SEMANA			
	0	1	2	3
Arvejas secas	95%	5%		
Garbanzo	100%			
Poroto	80%		20%	
Lentejas	20%			80%
Soja	100%			

Con respecto a la frecuencia de consumo de legumbres en promedio es de 3 veces por semana en las lentejas en guisados generalmente, 2 veces por semana de porotos, y de 1 vez por semana de arvejas secas.

(Tabla 17 y gráfico 29)

Gráfico 29 Frecuencia de consumo de legumbres

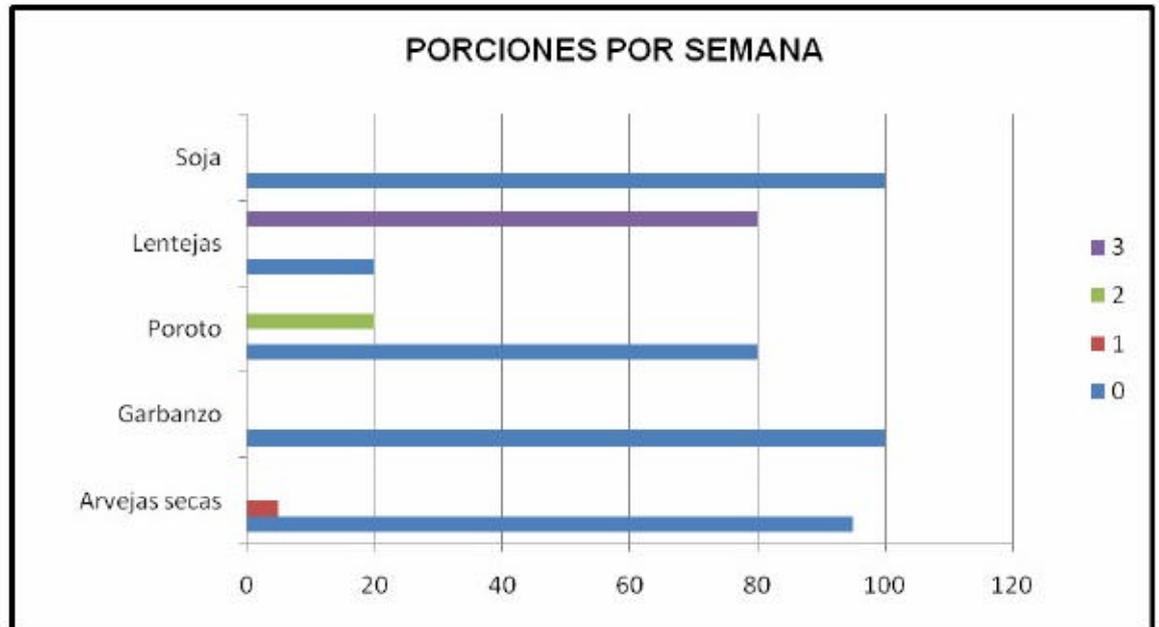


Tabla 18 Consumo

ACEITE	CONSUMO (cc/día)
Girasol	56
Maíz	0,5
Oliva	1
Soja	
Canola	

El aceite más consumido es el de girasol (56cc/día), el de maíz y oliva es consumido en muy baja cantidad, y no hay consumo de aceite de soja y canola.

(Tabla 18 y gráfico 30)

Gráfico 30 Consumo de Aceites

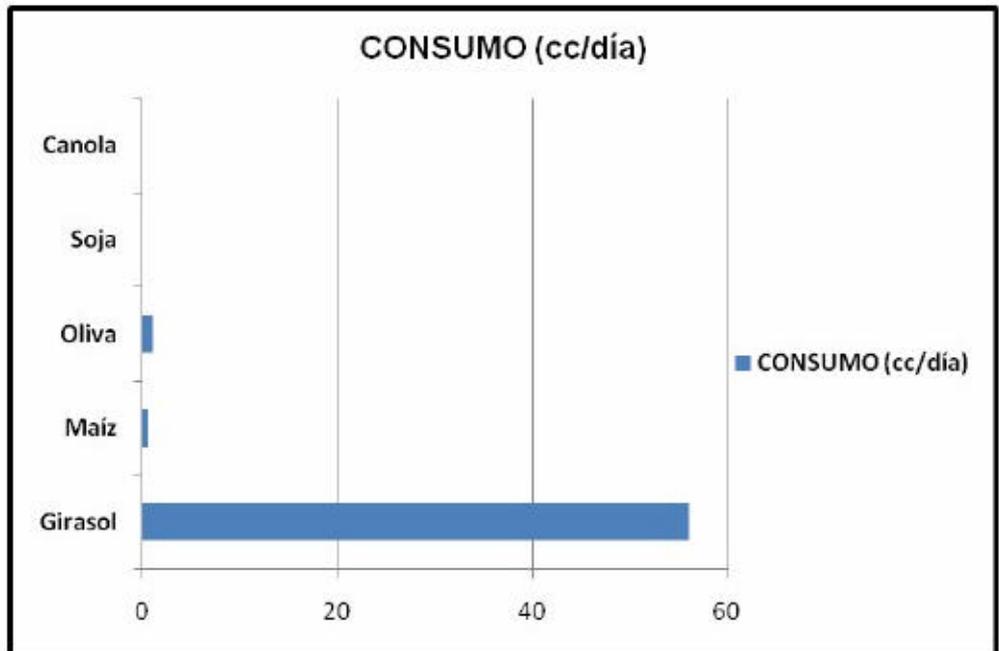


Tabla 19 Modo de preparación o consumo

ACEITE	FRITO	SALTEADO	CRUDO
Girasol	30%	30%	40%
Maíz	0%	0%	100%
Oliva	10%	10%	80%

Con respecto al modo de consumo de aceites, el mayor porcentaje de consumo es en un 100% de aceite crudo de maíz, un 80% de aceite crudo de oliva y en un 40% de girasol crudo, luego 30% de aceite de girasol o 10% de oliva, frito o salteado.

(Tabla 19 gráfico 31)

Gráfico 31 Modo de preparación o consumo de aceites

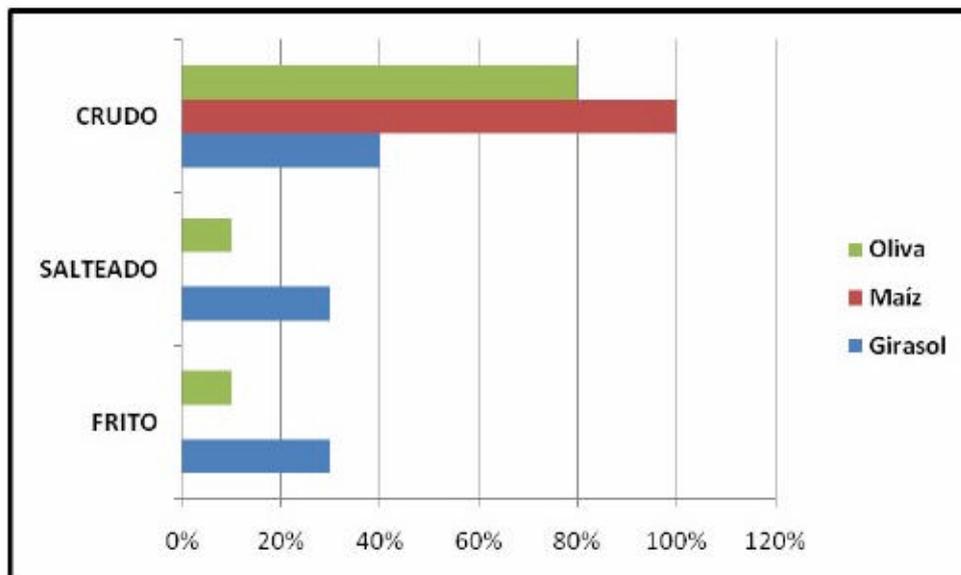


Tabla 20 Frecuencia de consumo

ACEITE	PORCIONES POR SEMANA							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Girasol	5%							95%
Maíz	95%	5%						
Oliva	90%	10%						

Hay un elevado consumo de aceite de girasol con una frecuencia de 14 porciones semanales, dando un promedio de 2 porciones diarias, en el resto el de maíz o el de oliva con un consumo de 2 veces semanales solamente.

(Tabla 20 y gráfico 32)

Gráfico 32 Frecuencia de consumo de aceites

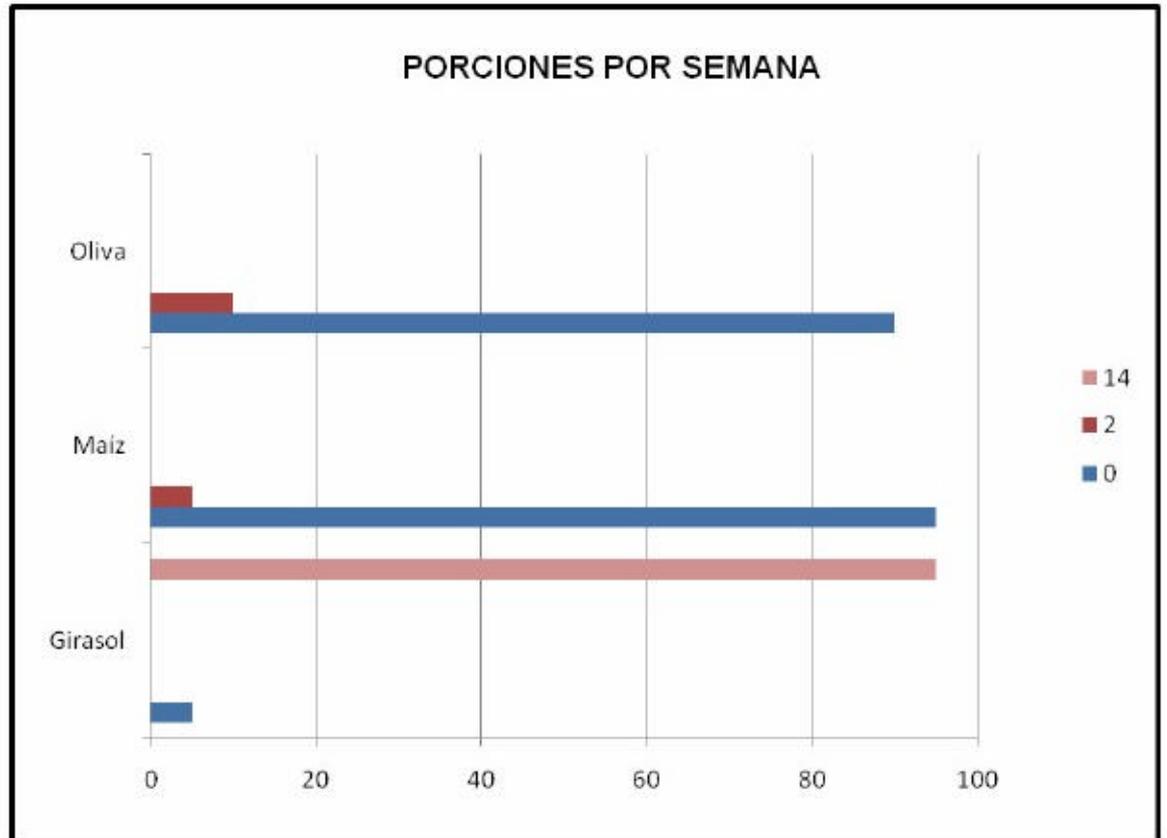


Tabla 21 Consumo

INFUSION	CONSUMO (cc/día)
Té negro	100
Té verde	20
Mate cocido	300
Café	35

El consumo más elevado es de mate cebado y mate cocido, le sigue el té negro, el café instantáneo, y por último el té verde.

(Tabla 21 y gráfico 33)

Gráfico 33 Consumo de infusiones

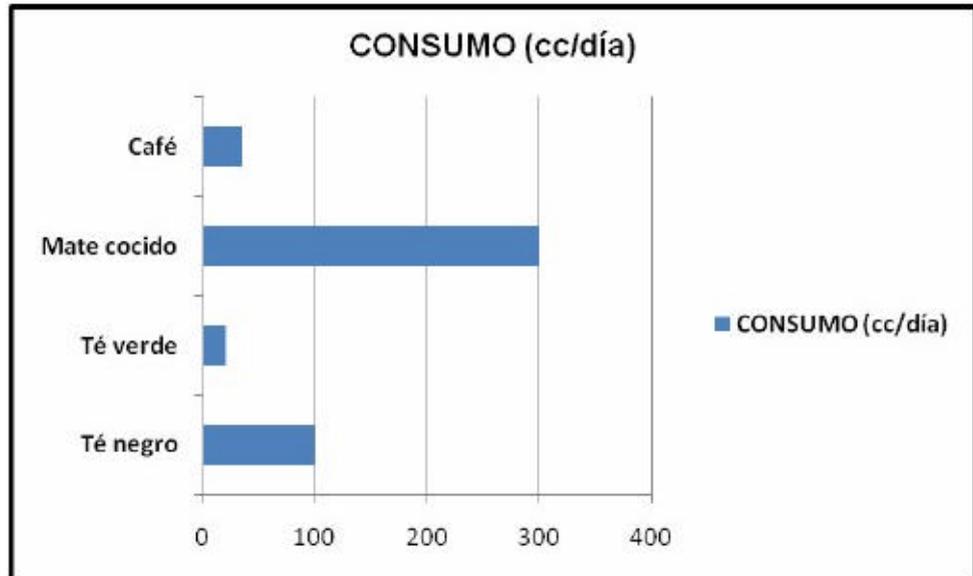


Tabla 22 Modo de consumo

INFUSION	SAQUITO	HOJA
Té negro	90%	10%
Té verde	90%	10%
Mate/ cocido	20%	80%

En cuanto al modo de consumo se tuvo en cuenta entre el saquito y la hoja siendo ésta última, la que posee efectos más benéficos.

En un 90% es consumido en saquitos, tanto el té negro como el verde, y en un 20% el mate cocido, en cuanto a los tés tanto verde como el negro es consumido en un 10% en hoja, y en un 80% el mate cebado.

(Tabla 22 y gráfico 34)

Gráfico 34 Modo de consumo de infusiones

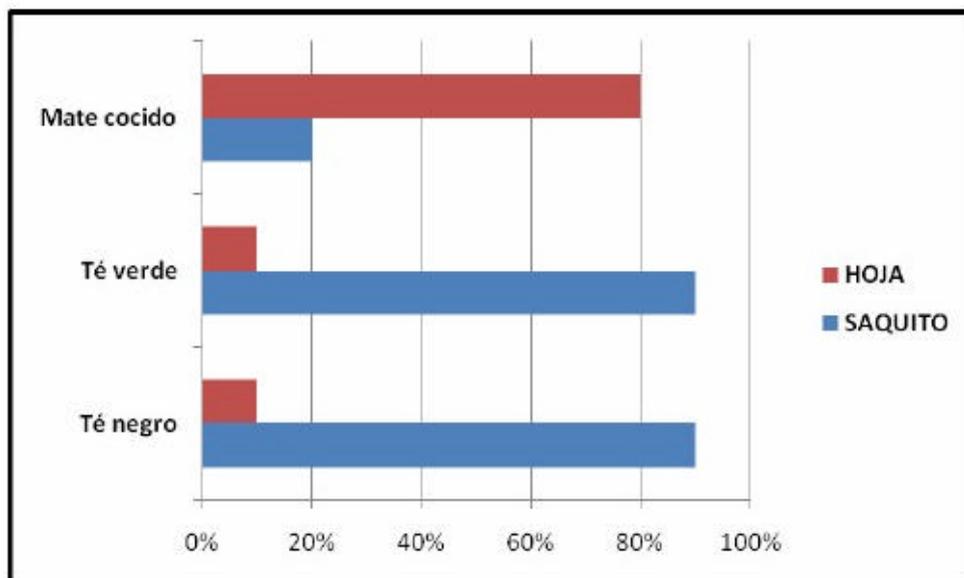


Tabla 23 frecuencia de consumo

INFUSION	PORCIONES POR SEMANA			
	0	3	4	21
Té negro	70%		30%	
Té verde	95%		5%	
Mate / cocido	20%			80%
Café	85%	15%		

Con respecto a la frecuencia de consumo el mate cebado y el mate cocido las porciones semanales son de 21, esto equivale a una frecuencia de 3 veces al día, en cambio, el té negro y el té verde es consumido con una frecuencia de 4 veces a la semana, y el café es consumido con una frecuencia de 3 veces por semana.

(Tabla 23 y gráfico 35)

Gráfico 35 Frecuencia de consumo de infusiones

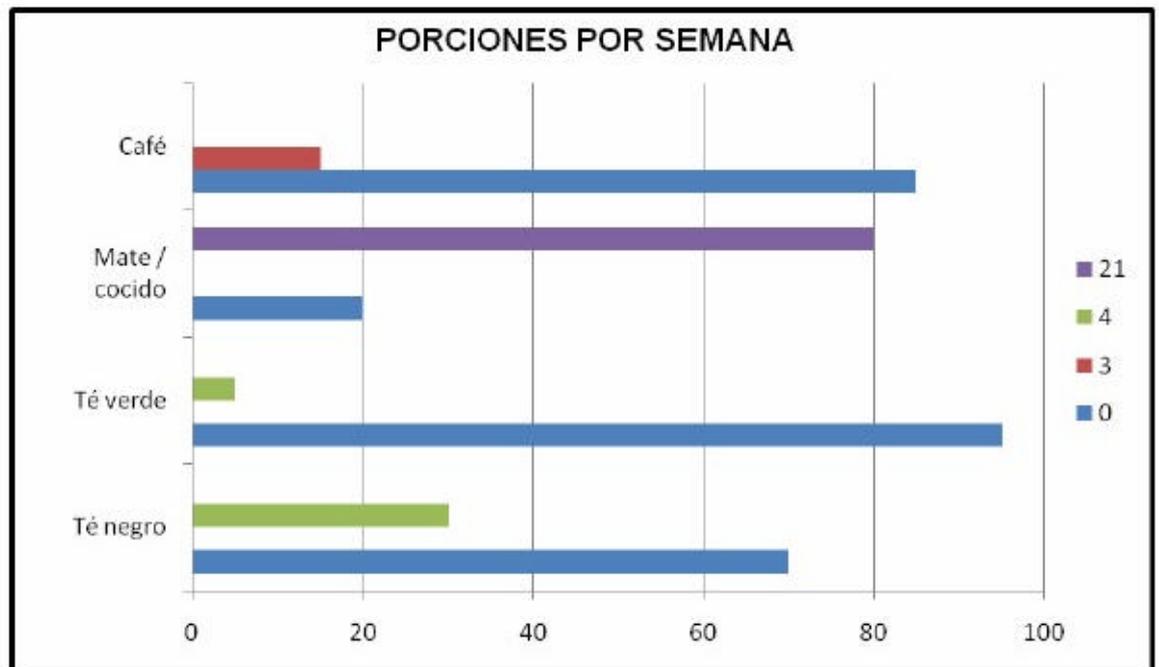


Tabla 24 consumo

VINO	CONSUMO (cc/día)
Tinto	40
Blanco	17

El consumo promedio de vino es el siguiente: tinto 40cc por día, blanco 17cc por día.

(Tabla 24 y gráfico 36)

Gráfico 36 Consumo de vino

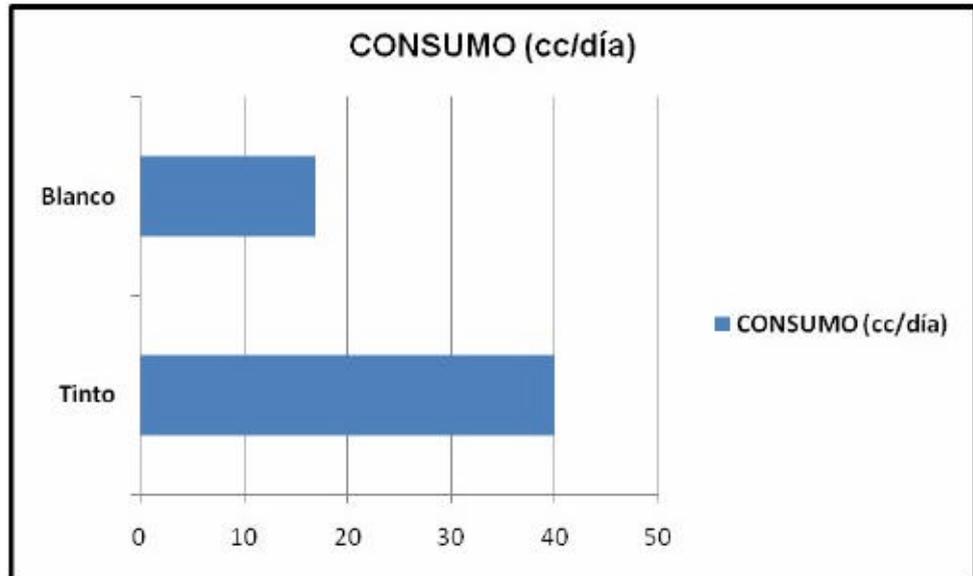


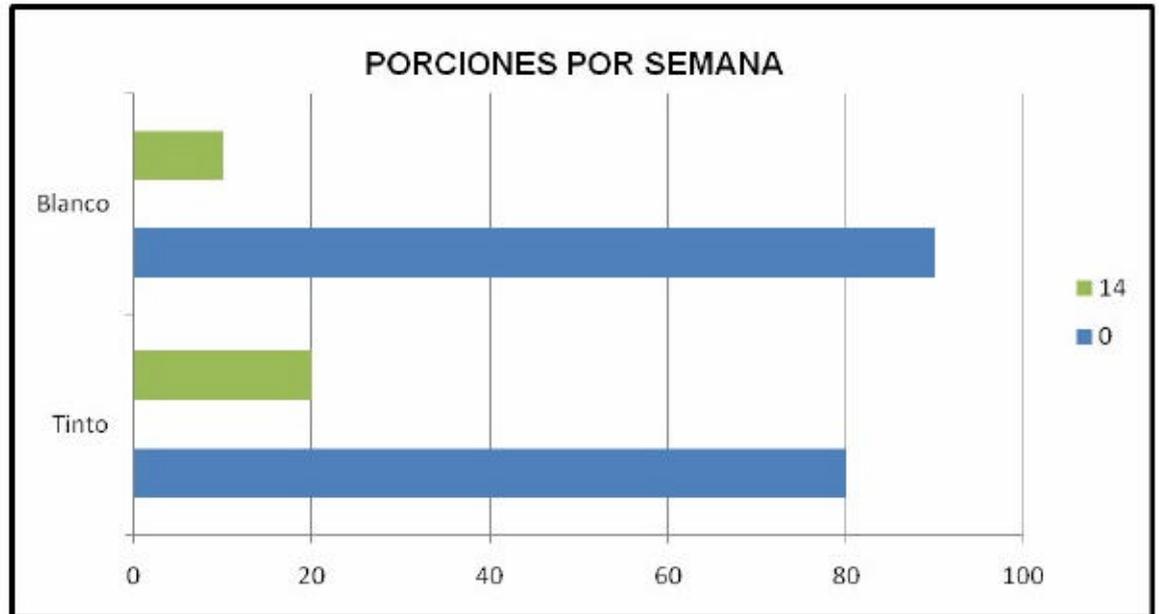
Tabla 25 Frecuencia de consumo

VINO	PORCIONES POR SEMANA		
	0	7	14
Tinto	80%		20%
Blanco	90%		10%

Con respecto a la frecuencia de consumo tanto el vino blanco como el vino tinto son consumidos con una frecuencia de 14 veces por semana, esto representa 2 vasos de vino por día, en promedio.

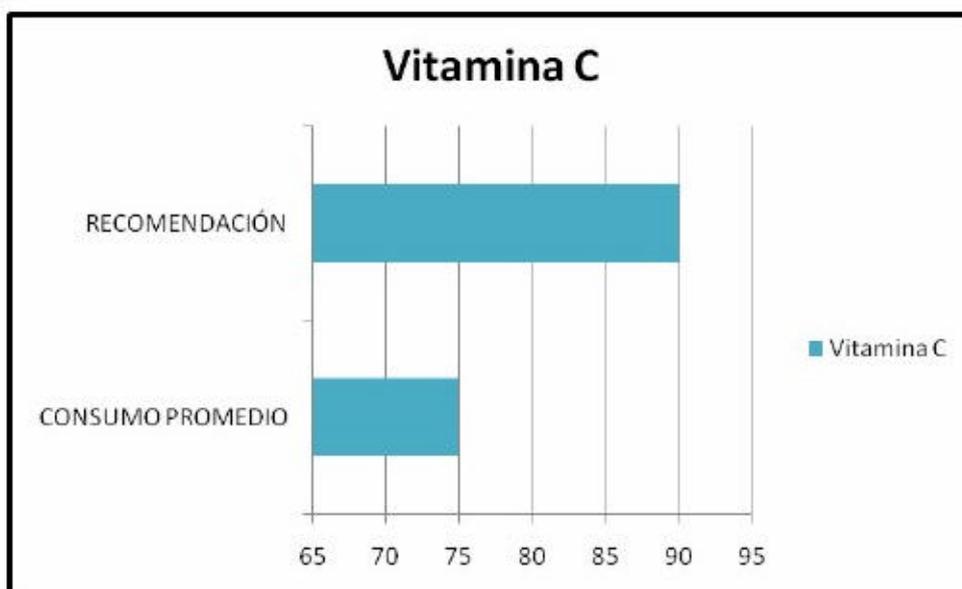
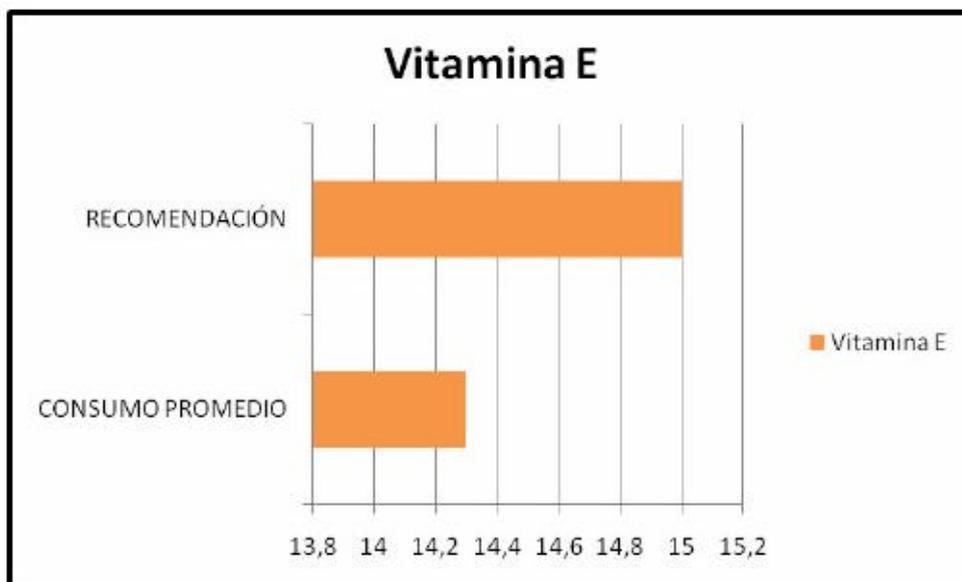
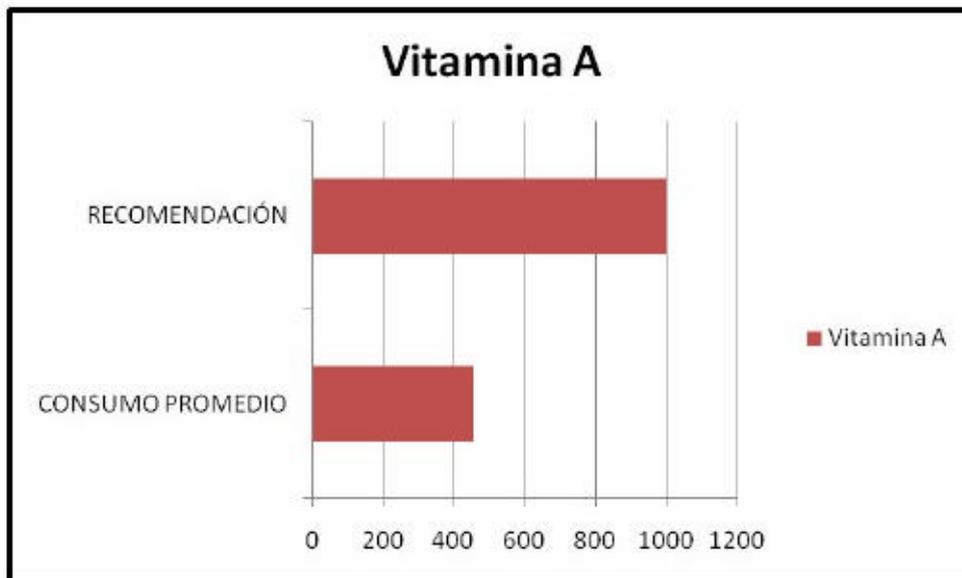
(Tabla 25 y gráfico 37)

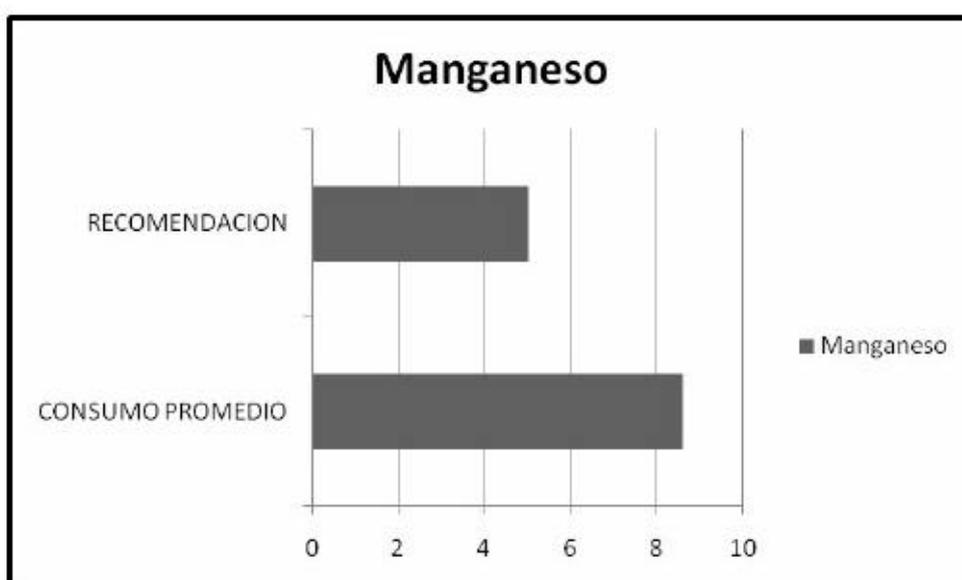
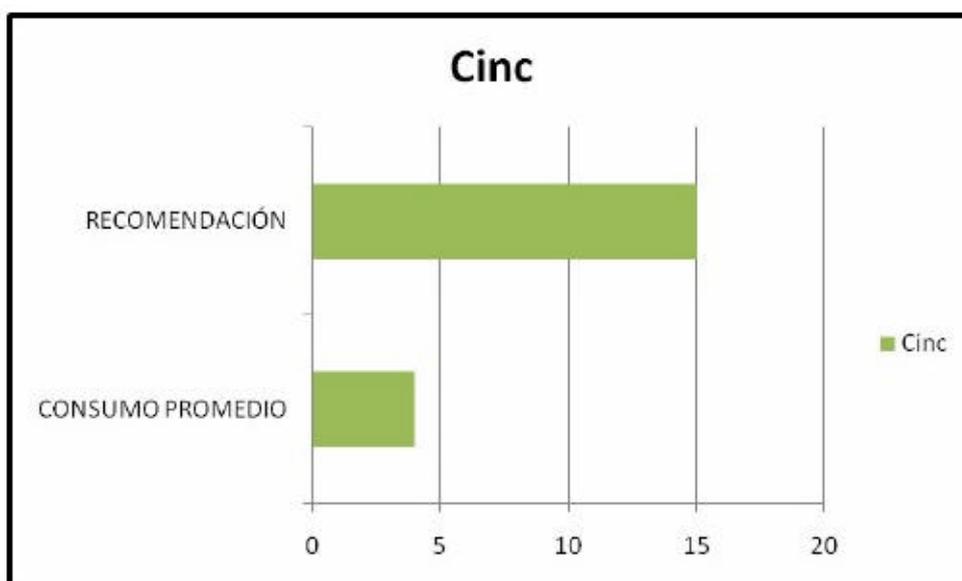
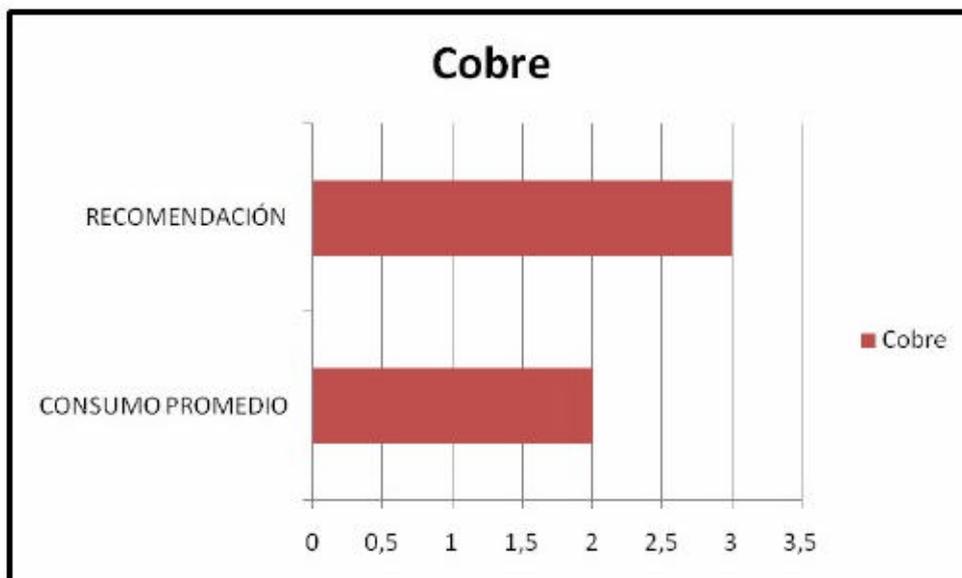
Gráfico 37 Frecuencia de consumo de vino

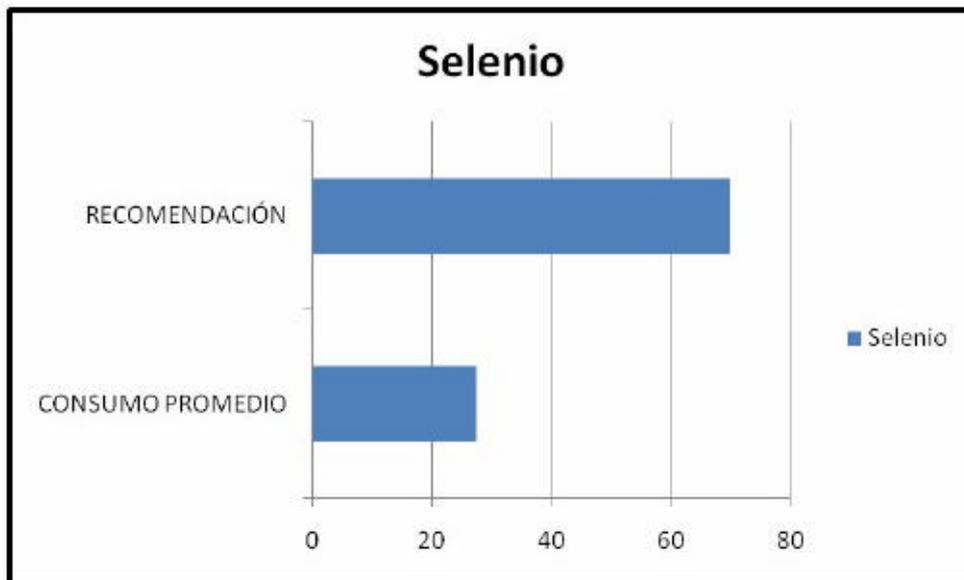


Todo lo expuesto anteriormente se puede resumir en la siguiente tabla, donde vemos que no se alcanza a cubrir la recomendación de la mayoría de los nutrientes con efecto antioxidante.

NUTRIENTE	CONSUMO PROMEDIO	RECOMENDACIÓN
Vitamina A	457,65 µg er	1000 µg er
Vitamina E	14,3 mg	15 mg
Vitamina C	75 mg	90 mg
Cobre	2 mg	2 – 3 mg
Cinc	4 mg	15 mg
Manganeso	8,6 mg	2,5 – 5 mg
Selenio	27,4 mg	50 – 70 mg







## CONCLUSION:

El fútbol es el deporte más popular del mundo, cuenta con aproximadamente 120 millones de jugadores registrados. Se juega en todos los continentes y su participación está aumentando especialmente a nivel de ligas menores.

La creciente participación de jóvenes en fútbol es una motivación para que los entrenadores, preparadores físicos y padres de familia conozcan cuáles son los requerimientos especiales para practicar este deporte de una forma segura, especialmente los requerimientos nutricionales, ya que a largo plazo el crecimiento y desarrollo están comprometidos si el joven no satisface sus necesidades de energía y nutrientes.

Durante la adolescencia se busca un equilibrio entre el estado nutricional, el ejercicio y el crecimiento físico. La alimentación debe cubrir los requerimientos energéticos y de nutrientes para potenciar el crecimiento físico y la maduración, la actividad física, el rendimiento académico. De acuerdo con Villa (2000), los objetivos de la nutrición para el atleta joven son integrar la nutrición deportiva en el régimen de entrenamientos del joven y satisfacer las necesidades nutricionales para el crecimiento y desarrollo.

Acorde al problema planteado dicha investigación permitió, verificar un escaso consumo de alimentos tales como frutas y hortalizas en este grupo de futbolistas, tanto, sea en variedad como en cantidad, debido a escasez de recursos económicos o de accesibilidad.

Además se encontró, que los hábitos alimentarios, no eran, los apropiados. Los objetivos pudieron ser cumplimentados, ya que se pudo corroborar el escaso consumo de antioxidantes naturales, como así también la frecuencia y forma de consumo, pudiéndose así reafirmar la hipótesis planteada,

verificando que no cumplen con las frecuencias ni con las cantidades recomendadas para una alimentación equilibrada y saludable.

El consumo de hortalizas, en general es deficiente y en promedio no cumplimentaban con las recomendaciones diarias, se pudo evaluar que el mayor consumo es de papas, calabazas, cebolla, ajo, perejil, zapallo, zapallitos y tomate, éste último generalmente en salsas, y el resto en guisados, pucheros entre otros, siendo la mayoría preparados mediante hervor, con lo cual perdería su valor nutritivo, y por otro lado en preparaciones fritas, salteados.

De igual modo tampoco ingerían la cantidad de frutas recomendadas, ni en variedad, cabe destacar un alto consumo de duraznos en lata.

Entre las frutas más consumidas se encontró, banana, mandarina, manzana, naranja y limón.

Con respecto, tanto a las frutas oleosas, secas y desecadas, también se observó un escaso consumo de las mismas.

Con respecto a los cereales el mayor consumo observado, es el de arroz común, el cual es el cereal que menor valor nutritivo posee.

En cuanto al consumo de legumbres se observó que mayormente se consume lentejas, pero no obstante ello, no es ingerida con la frecuencia recomendada.

Con respecto al aceite es elevado el consumo diario de aceite de girasol, y en muchos casos modificado por cocción, siendo nocivo para la salud, y en cuanto a los aceites de mejor calidad es bajo el consumo, hasta en algunos nulos.

La infusión que más se consume es el mate (tanto cebado como cocido) siendo en menor proporción el consumo de té, tanto verde como el negro,

los cuales se debe ingerir, al menos 3 tazas diarias para ejercer su efecto antioxidante.

Por último con respecto a la ingesta de 2 vasos de vino al día es cumplimentada por el 30% de los futbolistas.

Es sabido que en este grupo poblacional, cambiar sus hábitos, es una tarea ardua y difícil, pero no imposible, debido a que si a los futbolistas se les explica que no tienen que cambiar sus costumbres alimentarias si no, la manera de preparar los alimentos, y combinarlos, se puede consensuar, debido a que es en beneficio de su salud y le permitirá mejorar su rendimiento deportivo.

Por todo expuesto, a los futbolistas, se le acercó la información necesaria para que conozcan acerca de los alimentos con poder antioxidantes, pudiendo comprobar que en la mayoría de ellos había un desconocimiento total de los mismos, demostrándole que estaban al alcance de su mano, algunos pensaban que antioxidantes eran solamente suplementos, también se les demostró que podían consumir los alimentos a los cuales tenían acceso, pero podían ser elaborados de una forma más saludable, como por ejemplo: cambiar el hervido por el vapor, utilizar aceites crudos, evitar frituras y salteados demostrándoles que podían elaborar la misma comida, con los mismos ingredientes pero de forma más saludable, la mayoría de las personas pensaban que mantener una alimentación saludable implica, mayor poder adquisitivo, pero, se le demostró que no.

## BIBLIOGRAFIA:

### Libros:

- 1- Battino, M., Mataix Verdú, J. (2009) Estrés oxidativo En Mataix Verdú, J.[y otros] Nutrición y alimentación humana nueva edición ampliada ( vol.II pp. 1373-1397 ) España: Océano/ergón.
- 2- Dorfman, L., M.S., R.D.,C.S.S.D., L.M.H.C.(2009) Nutrición para el rendimiento en el ejercicio y los deportes En: Krause, M. V., Mahan,L K., Escott-Stump,S. Dietoterapia ( 12a ed. Cap.23, pp.587-603 ) España: Gea Consultora Editorial, S.L.L.
- 3- Martínez Cayuela, M. (2010) “Estrés Oxidativo, mecanismos de defensa antioxidante”. En Gil, Á.: “Tratado de Nutrición”; Tomo I: “Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición”, ( Cap.18, pp. 455-480 ). Madrid, Médica Panamericana, España.
- 4- Mataix Verdú, J. Ochoa Herrera, J. (2009) Vitaminas antioxidantes En Mataix Verdú, J.[y otros] Nutrición y alimentación humana nueva edición ampliada ( vol.I pp. 237-251) España: Océano/ergón.
- 5- Mataix Verdú, Ramirez Tortosa M. C. (2009) Estrés Oxidativo En Mataix Verdú, J.[y otros] Nutrición y alimentación humana nueva edición ampliada ( vol.II pp. 1398-1413) España: Océano/ergón.
- 6- Mazzei M. Puchulu M., Rochaix M. (1995) “Tabla de composición química de alimentos” (segunda edición). Editado por CENEXA.
- 7- Minuchin, P. (2006) Minerales y actividad física En Minuchin P. Manual de nutrición aplicada al deporte (pp.207-215) Argentina: Geka/Nobuko.
- 8- Onzari, M. (2010) Guía nutricional para deportes específicos En Onzari M. Alimentación y deporte: guía práctica ( vol. I pp. 227-237 ) Buenos aires: El Ateneo.

9- Revistas:

(1)Escobar M, Oliveira MWS, Behr GA, Zanotto-Filho A, Ilha L, Cunha GDS, Oliveira ARD, and Moreira JCF. (2009) Oxidative Stress in Young Football (Soccer) Players in Intermittent High Intensity Exercise Protocol. JEPonline; 12 (5): 1-10.

(1)Recuperado el 11 de septiembre de 2013 de la base de datos <http://g-se.com/es/>

(2)Davies KJ, Quintanilla AT, Brooks GA. Free radicals and tissue damage produced by exercise. Biochem Biophys Res Commun. 1982;107:1198-205.

(2)Recuperado el 10 de septiembre de 2013 de la base de datos <http://zl.elsevier.es/es/revista/revista-andaluza-medicina-deporte-284>

(3)Dekkers JC, van Doornen LJ, Kemper HC. (1996) The role of antioxidant vitamins and enzymes in the prevention of exerciseinduced muscle damage. Sports Med ;21(3):213-38.

(4)Pincemail J, Camus G, Roesgen A, Dreezen E, et al. (1990) Exercise induces pentane production and neutrophil activation in humans: effect of propranolol. Eur J Appl Physiol Occup Physiol ;61(3-4):319-22.

(3) (4)Recuperado el 10 de septiembre de 2013 de la base de datos <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/medigraphic.cgi>

(5) Venereo Gutiérrez, J. R. (2002) Daño oxidativo, radicales libres y Antioxidantes Rev Cubana Medicina Militar, Vol.31 N0 2.

Recuperado el 15 de septiembre de 2013 de la base de datos [http://www.bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31\\_2\\_02/MIL09202.pdf](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31_2_02/MIL09202.pdf)

(6) Pulido, Hernandez-García M and Saura-Calixto, F (2003) Contribution of beverages to the intake of lipophilic and hydrophilic antioxidants in the

Spanish diet European Journal of Clinical Nutrition (2003) 57, 1275–1282 &

2003 Nature Publishing Group

Recupera el 20 de septiembre de 2013 de la base de datos

[www.nature.com/ejcn](http://www.nature.com/ejcn)

# ANEXO:

Exposición de la herramienta de recolección de  
datos

## ENCUESTA NUTRICIONAL



- Edad: \_\_\_\_\_
- Peso: \_\_\_\_\_
- Altura: \_\_\_\_\_
- Circunferencia media del brazo(CMB): \_\_\_\_\_
- Pliegue triscipital: \_\_\_\_\_

1- ¿Cuántas comidas realiza por día?

- Dos     Cuatro     Seis     Más de seis

2-¿Come aproximadamente a la misma hora todos los días?  Si     No

- A veces

3-¿Durante la semana donde come la mayoría de las comidas?

COMIDA	Casa	Escuela	Universidad	Traabajo	Restaurante	Club
Desayuno						
Almuerzo						
Merienda						
Cena						

4- ¿Conoce los antioxidantes?  Sí     No

5- ¿Sabía que el consumo de antioxidantes mejora el rendimiento deportivo?

- Sí     No

6- ¿Regularmente toma suplementos de antioxidantes?  Sí  No

7- ¿Cuál es su frecuencia de entrenamiento?

- Todos los días  De 3 a 6 veces por semana  Una vez a la semana  
 A veces

8- ¿Cuánto tiempo por sesión?

- Media hora  Una hora  Una hora y media  Más de una hora y media

9- ¿Cuántas veces compite por semana?

- 1 vez por semana  2 veces por semana  3 veces por semana

10- ¿Cuál es tu posición en el equipo?

- Arquero  Defensor  Mediocampista  Delantero

11- ¿Fuma?  Sí  No

12- ¿Cuántas horas duerme por día?

- Menos de 6 horas  Entre 6 y 8 horas  Más de 8 horas

## FRECUENCIA DE ALIMENTOS

ALIMENTO	CONSUME	NO CONSUME	FORMA DE COCCION	PORCION (CANTIDAD)	N° PORC. SEMANA/MES
1. FRUTAS					
ANANA					
BANANA					
CIRUELA					
DAMASCO					
DURAZNO					
FRUTILLA					
KIWI					
LIMON					
MANDARINA					
MANZANA					
MELON					
NARANJA					
PERA					
POMELO					
SANDIA					
UVA					
2. OLEOSAS					
PALTA					
ACEITUNA					
3. SECAS					
ALMENDRA					
MANI					
NUEZ					
4. DESECADAS					

CIRUELA					
DAMASCO					
DURAZNO					
PERA					
UVA PASA					
ALIMENTO	CONSUME	NO CONSUME	FORMA DE COCCION	PORCION (CANTIDAD)	N° PORC. SEMANA/MES
5.HORTALIZAS					
ACELGA					
AJO					
ALCAUCIL					
APIO					
ARVEJA FRESCA					
BATATA					
BERENJENA					
BERRO					
BROCOLI					
CALABAZA					
CEBOLLA					
CHAUCHA					
CHOCLO					
ESCAROLA					
ESPARRAGO					
ESPINACA					
HINOJO					
LECHUGA					
MANDIOCA					
PAPA					
PEPINO					
PEREJIL					
PIMIENTO					
RABANITO					
RADICHETA					
REMOLACHA					
REPOLLITO					



MAIZ					
OLIVA					
SOJA					
CANOLA					
9. INFUSIONES					
TE NEGRO					
TE VERDE					
MATE / COCIDO					
10. VINO					
TINTO					
BLANCO					

Recomendación por grupos de alimentos

Grupos de alimentos	Frecuencia recomendada	Peso de cada porción	Medida casera
<p>Cereales y derivados</p> 	4-6 porciones por día	60-80g de pasta, arroz 40-60 pan	1 plato normal 3-4 rebanadas
<p>Verduras y hortalizas</p> 	3 porciones al día	150-200g	1 plato de ensalada variada 1 plato de verdura cocida 1 tomate grande, 2 zanahorias
<p>Frutas</p> 	2 porciones al día	120-200g	1 pieza mediana, 1 taza de cerezas, 2 rodajas de melón
Frutos secos	3-7 porciones a la semana	20-30g	1 puñado o porción individual

			
<p>Legumbres</p> 	<p>2-4 porciones a la semana</p>	<p>60-80g</p>	<p>1 plato normal individual</p>
<p>Vino</p> 	<p>Consumo opcional y moderado</p>	<p>100ml</p>	<p>1 vaso o copa</p>

## MEDIDAS, EQUIVALENCIAS Y PORCIONES DE GRUPOS DE ALIMENTOS.

HORTALIZAS (equivalencias por unidad en peso bruto)

Hortalizas	Grande ( g )	Mediano ( g )	Chico (g)
Ají	140	90	70
Berenjena	300	250	200
Calabaza rodaja	150	100	70
Cebolla	180	120	70
Rabanito	30	20	10
Remolacha	150	80	60
Tomates	250	150	100
Zanahoria	170	100	70
Zapallitos	200	150	80
Promedio	180	120	80

FRUTAS (equivalencias por unidad en peso bruto)

Frutas	Grande ( g)	Mediana ( g)	Chica ( g)
Banana	200	160	100
Ciruela	80	60	30
Durazno	200	150	100
Damasco	45	30	20
Kiwi	120	100	60
Manzana	250	180	120
Mandarina	200	150	100
Naranja	300	200	150
Pomelo	300	230	150
Promedio	170	140	90

LIQUIDOS (mL)

Líquidos	mL
1 taza tamaño desayuno	250
1 taza de té	200
1 vaso mediano	200
1 vaso chico	150
1 copa de vino	100
1 pocillo tipo café	80
1 cuchara de sopa	15

## PORCIONES DE ALIMENTOS



Porción mediana 145g

Porción grande 245g



Porción mediana 150g

Porción grande 200g



Porción mediana 200g

Porción grande 340g



Porción mediana: 100g



Porción mediana: 190g

Porción chica: 90g



Porción chica 50g



Porción chica 50g



Taza de té 200cc



Porción chica 40cc

Porción mediana 80cc

Porción grande 110cc



Porción grande <200cc

Porción mediana 150cc

Porción chica 100cc



Una cucharada sopera de aceite 15cc

