



VNIVERSITATĪ DE VALÈNCIA

**Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación,
Toxicología y Medicina Legal**

Facultat de Farmàcia

**VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y NUTRICIONAL DE TENISTAS
ADOLESCENTES EN LA COMUNIDAD VALENCIANA**

TESIS DOCTORAL

3139 - Programa Oficial de Doctorado en Medicina

Presentada por

Nuria Cámara Navarro

Licenciada en Farmacia

Dirigida por:

Dra. Marisa Guillén Domínguez

Dr. José Miguel Soriano del Castillo

Dra. Cristina Pelegrí Calvo

La Dra. Marisa Guillén Domínguez, Profesora Contratada Doctora, del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal; el Dr. José Miguel Soriano del Castillo, Profesor Titular de Universidad, del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal; y la Dra. Cristina Pelegrí Calvo, Profesora Asociada, del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal

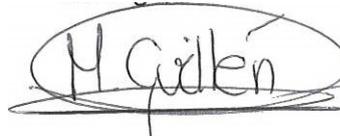
CERTIFICAN QUE:

La Licenciada en Farmacia ha estado trabajando bajo nuestra dirección en la elaboración de la Tesis Doctoral titulada "VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y NUTRICIONAL DE TENISTAS ADOLESCENTES EN LA COMUNIDAD VALENCIANA", razón por la cual autorizamos su presentación para optar al Grado de Doctora por la Universitat de València.

En Valencia, a 1 de mayo 2018.

Fdo. Dra. Marisa Guillén

Domínguez



Fdo. Dr. José Miguel

Soriano del Castillo



Fdo. Dra. Cristina Pelegrí

Calvo



A mis padres Rafael y Rosa M^a, a mi hermana Raquel,
por su apoyo sin pedirlo, por su amor incondicional.

A mi marido Jorge y a mis hijos Alfredo, Rafa y Marcos
por ser mi luz, mi energía.

A Marta y Alejandra, mis princesas.

Agradecimientos

Deseo agradecer este trabajo:

A mis directores de tesis por confiar en mí, por apoyarme, por sus consejos, por su paciencia, por su sinceridad y apoyo.

A todo el Departamento de Preventiva, porque siempre colaboráis en todo con una sonrisa. A Paco por estar cuando más se le necesita, a Olga por su apoyo.

A mis amigas por entender mis ausencias; a mis Pepis por llevarme a cenar cuando más lo necesito; a mi equipo de veteranas por esperarme y confiar en mí siempre. A Sam y a Lourdes que siempre, siempre, me animan y me ayudan.

A todo el equipo de la Escuela de competición Dectra, especialmente a José Luis Aparisi, Toni Gil y a Ricardo Miralles por colaborar en mi estudio y creer en el trabajo bien hecho.

A la Federación Valenciana de Tenis, por facilitarme el trabajo, especialmente a Mamen García y a Joaquín Pacheco.

A la Valencia Tennis Academy, especialmente a Sergio Dronov por colaborar en todo sin poner ningún obstáculo.

A la Clínica IVRE y a Miguel Buil especialmente, por dedicarme tiempo cuando no lo tiene.

A todos los participantes, niños que tanta ilusión ponen en entrenar día a día y a sus padres que emplean tiempo y energía. Todos han colaborado sin dudarlo.

A mis padres, que también dedicaron tiempo y esfuerzo en este deporte que marcó mi vida y lo sigue haciendo. Prueba de ello es esta tesis.

A mi hermana, por todo.

A mi entrenador Chimo Alamá que me enseñó que el tenis es sufrir y disfrutar.

A todos mis profesores porque “la enseñanza que deja huella no es la que se hace de cabeza a cabeza, sino de corazón a corazón”. *Hendricks*.

“El auténtico conocimiento es conocer la extensión de la propia ignorancia” (*Confucio*).

En el presente trabajo, se empleará un lenguaje no sexista siguiendo la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo de 2007, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, concretamente en el Título II, Capítulo I, artículo 14, donde se especifica “la implantación de un lenguaje no sexista en el ámbito administrativo y su fomento en la totalidad de las relaciones sociales, culturales y artísticas”.

ÍNDICE

Abreviaturas.....	5
Índice de figuras.....	8
Índice de tablas.....	9
I.-INTRODUCCIÓN.....	13
1.-Práctica de actividad física: el tenis como deporte idóneo.....	13
1.1.- La práctica de actividad física, la lucha contra el sedentarismo.....	13
1.2.- El tenis, origen y evolución.....	19
1.3.- Torneos más importantes, evolución histórica.....	20
1.4.- El tenis español: estado actual y perspectivas de futuro.....	26
2.- La alimentación.....	30
2.1.- La alimentación en niños y adolescentes.....	30
2.2.- Patrones de alimentación en niños deportistas.....	35
2.2.1.- Necesidades energéticas.	37
2.2.2.- Requerimientos de macronutrientes y micronutrientes.	38
2.2.3.- Requerimientos hídricos y periodicidad de las ingestas durante la actividad física	46
2.2.4.- Adaptaciones energéticas para la dieta del niño/adolescente deportista.....	50
2.3.- La Dieta Mediterránea	51
2.4.- Valoración nutricional (cfc, kidmed, recordatorios 24h,...)	58
2.4.1.- Recuerdo dietético.....	60
2.4.1.1.-Recordatorio de 24 Horas (R24H).....	61
2.4.1.2.-Recordatorio de 24 Horas de Pasos Múltiples (R24HPM).....	61
2.4.2.- Cuestionarios sobre frecuencia y cantidad de alimentos.....	62
2.4.2.1.-Encuesta de Tendencia de Consumo de Alimentos (ETCA) / Frecuencia de Consumo de Alimentos (EFCA) / Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos(CFCA).....	62
2.4.2.2.- Registro gráfico (RG).....	63
2.4.2.3.- Registro por pesada(RPP).....	64
2.4.2.4.- Registro por observación directa(RPOD).....	64
2.4.2.5.- Historia dietaria/alimentaria (HD)).....	65
2.4.2.6.-Análisis de Porción Duplicada (APD)	65

3.- Antropometría y evaluación de la composición corporal.....	66
3.1.- Métodos indirectos	66
3.2.- Métodos doblemente indirectos.....	67
3.2.1.- Bioimpedancia eléctrica (BIA)	68
..... 3.2.2.- Tobec	69
.....3.2.3.- Antropometría. Cineantropometría.....	70
II.- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	75
1.- Hipótesis.....	75
2.- Objetivos.....	75
III.- MATERIAL Y MÉTODOS.....	77
1.-Diseño del Estudio y Selección de participantes.....	77
1.1- Criterios de inclusión y exclusión.....	77
1.2.- Protocolo de reclutamiento.....	78
2.- Recogida de datos.....	77
2.1.- Determinación del Perfil Antropométrico.	78
2.1.1. - Isak, Perfil Restringido.	79
2.1.1.1.- Equipo de medición recomendado.....	79
2.1.1.2.- Perfiles para la evaluación antropométrica.	81
2.1.1.3.- Procedimiento para la obtención del perfil restringido.	82
2.1.2.- Determinación del z-score mediante el soporte informático Who Anthro Plus®	95

2.2.- Valoración Nutricional.	97
2.2.1.- Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos.....	97
2.2.1.1.- Variables estructurales.	97
2.2.1.2.-Actividad física y estrés.	97
2.2.1.3.- Antecedentes clínicos familiares y personales.....	98
2.2.1.4.- Consumo de medicamentos.....	98
2.2.1.5.- Consumo de alimentos.	98
2.2.1.6.- Estimación del consumo de energía y macronutrientes. Uso de la “sintaxis”	99
2.2.1.7.- Hábitos alimenticios.	99
2.2.2.- Cuestionario de Adherencia a Dieta Mediterránea.	100
2.3.- Clasificación Nacional de Tenis. Obtención de la variable Ranking.	100
3.- Análisis estadístico. SPSS.	101
IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	103
1.- Características generales de la población estudiada.....	103
1.1.- Variables sociodemográficas.....	104
1.2.- Historia clínica y estilos de vida.....	106
.....1.2.1.- Antecedentes personales y familiares de enfermedades.....	106
.....1.2.2.- Actividad y ejercicio físico. Estrés.	107
.....1.2.3.- Otras variables. Consumo de fármacos.	116
2.- Valoración Antropométrica.	117
2.1.- Perfil restringido.	117
2.2.- Clasificación de la muestra según Z-score.	139
3.- Valoración nutricional.....	144
3.1.- Consumo de energía y macronutrientes	144

3.2.- Hábitos alimenticios.	155
3.2.1.-Tipo de aceite usado para cocinar	155
3.2.2.- Eliminación de la grasa antes de comer.....	156
3.2.3.- Preferencia en la elaboración de alimentos	156
3.2.4.- Realización de dietas	156
3.2.5.- Cambios en la alimentación	156
3.2.6.- ¿Respeta todas las comidas?	156
3.2.7.- Número de comidas al día.	157
3.2.8.- Comida más abundante.	159
3.2.9.-Hábito de picar entre horas.....	159
3.3.- Frecuencia de consumo de alimentos.....	160
3.4.- Preferencias alimenticias.....	185
3.5.- Adherencia a dieta mediterránea y asociación con variables antropométricas y de estilo de vida.....	189
3.5.1.- ADM y su relación con el perfil antropométrico.	192
3.5.2.- Relación entre los consumos de energía y nutrientes y ADM.	196
3.5.3.- Asociación ADM y frecuencia de consumo de alimentos.	198
3.5.4.-Preferencias alimenticias según ADM.	201
4.- Rendimiento deportivo y su asociación con otras variables.	202
4.1.- Clasificación Nacional de tenis y su asociación con variables antropométricas.	203
4.2.- Clasificación Nacional de tenis y su asociación con consumos de energía y nutrientes	207
4.3.- Clasificación Nacional de tenis y su asociación con ADM.	209
4.4.-Clasificación Nacional de tenis y su asociación con las horas de entrenamiento.....	212
5.- Asociación del Rendimiento Deportivo con variables antropométricas y de estilo de vida: Correlación y Regresión lineal.....	220
5.1.- Análisis de correlación.	220
5.2.- Regresión Logística Binaria.	222
V.-CONCLUSIONES	229
VI.- BIBLIOGRAFÍA	231
VII.- ANEXOS	257

ABREVIATURAS

ADM: Adherencia a Dieta Mediterránea

AECOSAN: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición.

AESAN: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

AEP: Asociación Española de Pediatría.

AF: Actividad Física.

AGMI: Ácidos Grasos Mono Insaturados.

AGPI: Ácidos Grasos Poliinsaturados.

AMS: Asamblea Mundial de la Salud.

AOVE: Aceite de Oliva Virgen Extra.

ATP: Asociación de Tenistas Profesionales

CEI: Clasificación Internacional de Enfermedades.

CFCA: Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos.

CPRD: Características Psicológicas relacionadas con el Rendimiento Deportivo.

CSD: Consejo Superior de Deportes.

CSIC: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

DM: Dieta Mediterránea.

EESE: Encuesta Europea de salud en España.

EFSA: European Food Safety Authority

EHIS: European Health Interview Survey

ENALIA: Encuesta Nacional de Alimentación Infantil y Adolescente.

ENT: Enfermedades no Transmisibles.

EOSE: European Observatoire of Sport and Employment.

Estrategia NAOS: Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad.

Estudio ALADINO: Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad.

ETM: Error Técnico de Medición.

Eurostat: Oficina Europea de Estadística.

FAO: Food and Agriculture Organization.

FEN: Fundación Española de la Nutrición.

FESNAD: Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética.

FNB-IOM: Food and Nutrition Board Institute of Medicine.

GAF: Gasto por Actividad Física.

GEB: Gasto Energético Basal.

GET: Gasto Energético Total.

HSBC: Health behaviour in school-aged children.

HTA: Hipertensión Arterial.

IARC: Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer.

ICNND: Comité Interdepartamental de la Defensa Nacional de la Nutrición.

ICSPE: Comité de Investigadores del Consejo Internacional del Deporte y Educación Física

IDR: Ingesta Diaria Recomendada.

INE: Instituto Nacional de Estadística.

IMC: Índice de Masa Corporal.

IR: Ingesta Recomendada.

ITF: International Tennis Federation.

LTA: Lawn Tennis Association.

MAOD: Maximally Accumulated Oxygen Deficit.

MGRS: Estudio Multi-centro de las Referencias de Crecimiento.

NCHS: Centro Nacional de Estadísticas de Salud.

NAS: National Academy of Science.

OR: Odds Ratio.

PAL: Physical activity level.

PAR: Physical activity ratio.

PCB: Bifenilos Policlorados.

PNDE: Programa Nacional de Desayuno Escolar.

RFET: Real Federación Española de Tenis.

SEDCA: Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación.

SENC: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria.

SM: Somatotipo Medio.

TE: Termogénesis por Estrés.

TEM: Error técnico de medida.

TICs: Tecnologías de la Información y la Comunicación.

TID: Termogénesis inducida por la Dieta.

TMR: Tasa Metabólica en Reposo.

UCM: Universidad Complutense de Madrid.

UE: Unión Europea.

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

WTA: Woman Tennis Association.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. - Pista central bombardeada, All England Club, 1940. (Wimbledon 2017).....	22
Figura 2. - Pirámide de la Alimentación Saludable para el adulto (SENC, 2015).....	54
Figura 3. - Pirámide de la Alimentación Saludable para la infancia (SENC, 2015).....	55
Figura 4. - Cinta métrica marca Cescorf.....	79
Figura 5. - Plicómetro Slim Guide.....	80
Figura 6. - Antropómetro marca Cescorf.....	81
Figura 7. - Imagen somatocarta.....	92
Figura 8. - Somatotipos reflejados en somatocarta.....	94
Figura 9. - Porcentaje de sujetos según horas de entrenamiento semanales.....	107
Figura 10. - Porcentaje de sujetos según horas de preparación física semanales	108
Figura 11. - Somatocarta de los jugadores participantes en este estudio.....	133
Figura 12. - Somatocarta tesis correspondiente a hombres y mujeres menores o iguales a 13 años y mayores de 13 años.....	134
Figura 13. - Somatocarta estudios comparados.....	136
Figura 14. - Distribución de la energía aportada por los macronutrientes según sexo	146
Figura 15. - Distribución de la energía aportada por los macronutrientes según sexo y grupo de edad.....	148

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española (Moreiras, 2016).....	33
Tabla 2.- Recomendaciones sobre ingesta de hidratos de carbono, líquidos y proteínas antes, durante y después de la actividad física.....	47
Tabla 3.- Edad y valores antropométricos de los participantes en el estudio según sexo.....	118
Tabla 4.- Valores antropométricos de los hombres participantes en el estudio según grupo etario.....	120
Tabla 5.- Valores antropométricos de las mujeres participantes en el estudio según grupo etario.....	122
Tabla 6.- Valores antropométricos de hombres y mujeres menores o iguales a 13 años.....	124
Tabla 7.- Valores antropométricos de hombres y mujeres mayores de 13 años.....	126
Tabla 8.- Resumen de las diferencias en los valores antropométricos entre los grupos de hombres y mujeres y grupos de edad.....	127
Tabla 9.- Comparación entre los valores antropométricos en tenistas obtenidos a partir de diferentes estudios.....	129, 130
Tabla 10.- Resumen de los somatotipos de los tenistas participantes en el estudio	137
Tabla 11.- Frecuencia de obesidad según IMC en los participantes del estudio según sexo.....	139
Tabla 12.- Frecuencia de obesidad en la muestra estudiada según valor Z-score sin diferenciar por género.....	140
Tabla 13.- Frecuencia de obesidad según valor Z-score en los participantes del estudio por sexo.....	140
Tabla 14.- Valores antropométricos de la población estudiada según sexo y valor z-score.....	142
Tabla 15.- Consumo de energía (Kcal/día) y macronutrientes (g/día) en la muestra estudiada.....	144
Tabla 16.- Consumo de energía (Kcal/día) y macronutrientes (g/día) en la muestra estudiada según sexo.....	145
Tabla 17.- Consumo de energía (Kcal/día) y macronutrientes (g/día) en la muestra estudiada por sexo y grupo de edad.....	147
Tabla 18.- Consumo de energía (Kcal/día) y macronutrientes (g/día) en los grupos de normopeso y sobrepeso.....	149

Tabla 19.- Consumos de energía (Kcal/día) y macronutrientes (g/día) según grado de obesidad en hombres y mujeres.....	150
Tabla 20.- Ingesta de energía y macros en menores o iguales a 13 años según sean normopeso o sobrepeso.	151
Tabla 21.- Alimentos en los que se observan diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$) en los consumos semanales (veces /semana) entre el grupo de hombres y mujeres.....	182
Tabla 22.- Alimentos en los que existen diferencias estadísticamente significativas en los consumos semanales (veces/semana) entre menores o iguales a 13 años y mayores de 13 años	184
Tabla 23.- Porcentaje de participantes en el estudio con alta preferencia en los alimentos indicados.....	186
Tabla 24.- Distribución de la frecuencia de ADM (baja, media y alta) según sexo.....	189
Tabla 25.- Clasificación de los participantes en el estudio según ADM y grupo de edad.....	190
Tabla 26.- Valores antropométricos según ADM en hombres de la población estudiada.....	193
Tabla 27.- Valores antropométricos según ADM en mujeres de la población estudiada.....	194
Tabla 28.- Frecuencia de Normopeso y Sobrepeso según grado de ADM en hombres y mujeres.	196
Tabla 29.- Consumos de energía y nutrientes según ADM en hombres.....	197
Tabla 30.- Consumo de energía y nutrientes en mujeres según ADM.....	197
Tabla 31.- Consumo semanal en los alimentos con diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$) según su grado de ADM en los hombres.....	199
Tabla 32.- Valores medios de consumo semanal en los alimentos con diferencias estadísticamente significativas según el grado de ADM en las mujeres.....	200
Tabla 33.- Valores antropométricos de los hombres tenistas participantes en el estudio según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.....	204
Tabla 34.- Valores antropométricos de las mujeres tenistas participantes en el estudio según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.....	206
Tabla 35.- Consumos de energía (Kcal/día) y nutrientes (g/día) por día en los tenistas de la muestra estudiada según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.	207
Tabla 36.- Consumos de energía (Kcal/día) y nutrientes (g/día) en los hombres participantes en el estudio según la Clasificación Nacional de Tenis.....	208

Tabla 37.- Consumos de energía y macronutrientes en mujeres según la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.....	209
Tabla 38.- Frecuencia de participantes con baja, media o alta ADM según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.	210
Tabla 39.- Frecuencia de hombres participantes en el estudio con baja, media o alta ADM según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.....	211
Tabla 40.- Frecuencia de mujeres participantes en el estudio con baja, media o alta ADM según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.....	211
Tabla 41.- Tiempo de entrenamiento (horas/día) de jugadores según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.....	212
Tabla 42.- Tiempo de entrenamiento (horas/día) en hombres según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.....	213
Tabla 43.- Tiempo de entrenamiento en mujeres (horas/ día) según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.....	213
Tabla 44.- Tiempo de entrenamiento según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET en el grupo de menores o iguales a 13 años.....	214
Tabla 45.- Tiempo de entrenamiento según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET en el grupo de mayores de 13 años.....	214
Tabla 46.- Análisis de Correlación. Coeficientes de correlación de Pearson (R) entre la puntuación obtenida en Clasificación Nacional de Tenis de la RFET y otras variables estudiadas en la muestra de tenistas.	221
Tabla 47.- Estimación de la probabilidad asociada a tener ranking según edad, sexo y lugar de nacimiento. Regresión logística múltiple.	223
Tabla 48.- Estimación de la probabilidad de tener ranking según edad, género, tiempo de entrenamiento semanal y ADM. Regresión logística múltiple.	224
Tabla 49.- Estimación de la probabilidad de tener ranking asociada edad, género, sobrepeso/obesidad, tiempo de entrenamiento y ADM. Regresión logística múltiple...	225
Tabla 50.- Estimación de la probabilidad de tener ranking según edad, género, tiempo de entrenamiento, ADM y somatotipo ectomorfo. Regresión logística múltiple.....	226

I.-INTRODUCCIÓN

En este apartado se pretende contextualizar la práctica de actividad física y del deporte como medio para prevenir y controlar el problema que supone el sedentarismo en la sociedad por su asociación con enfermedades crónicas. Para ello se definen, en primer lugar, estos conceptos y se encuadran con datos y estudios en el marco de la salud y de las estrategias a seguir para combatir el sedentarismo y fomentar la actividad física en diferentes países. Se hará especial hincapié en la promoción de la actividad física en la infancia y la adolescencia ya que es la etapa de la vida donde se adquieren la mayoría de los hábitos/estilos de vida. A continuación, se utilizarán dos apartados de este primer punto de la introducción para describir el deporte sobre el cual se fundamenta esta tesis: el tenis. Se comentará su origen, evolución y estado actual de este deporte en nuestro país.

1.-Práctica de actividad física: el tenis como deporte idóneo.

1.1.- La práctica de actividad física y la lucha contra el sedentarismo.

Se considera actividad física a “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía” (OMS, 2017).

No se debe confundir actividad física con ejercicio físico; este último es una actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo que tiene que ver con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física. La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas (OMS, 2017).

Según el estudio Enkid, realizado en los años 1998-2000, alrededor del 70 % de los niños y adolescentes españoles no realizaba actividad física regular en su tiempo libre, en especial las mujeres. Con la edad aumenta la actividad física hasta los 10-13 años y después disminuye su práctica, además, tanto el nivel socioeconómico como el nivel de estudios de la madre influyen positivamente en el grado de actividad física de la población (Serra Majem *et al.*, 2003).

La inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante en el mundo. Solo es superada por la hipertensión (13 %), el tabaco (9 %) y el exceso de glucosa en la sangre (6 %). El sobrepeso y la obesidad representan un 5% de la mortalidad mundial. Además es la causa de un 21 %-25 % de los cánceres de mama y de colon, del 27 % de los casos de diabetes y del 30% de la carga de cardiopatía isquémica (OMS, 2017).

Aumentar el nivel de actividad física es una necesidad social, no solo individual. Por lo tanto, exige una perspectiva poblacional, multisectorial, multidisciplinaria y culturalmente idónea. La práctica de actividad física en la población en general, y en niños y adolescentes en particular, es cada vez menos frecuente, lo que conlleva a que el sedentarismo se haya convertido en un problema de Salud Pública (OMS, 2010).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha publicado unas recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud, con el objetivo de prevenir las enfermedades no transmisibles (ENT) mediante la práctica de actividad física en el conjunto de la población; sus principales destinatarios son los responsables de políticas de ámbito nacional y regional. Las recomendaciones expuestas en el documento están referidas a tres grupos de edad: de 5 a 17 años, de 18 a 64 años, y de 65 en adelante. La OMS recomienda que los niños y adolescentes (entre 5 y 17 años) acumulen un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física, mayoritariamente aeróbica, de intensidad moderada o vigorosa; además, sería conveniente que realizaran tres veces por semana, como mínimo, actividades que fortalezcan el aparato locomotor (OMS, 2010).

El estado de salud y la forma física de niños y jóvenes mejora con la actividad física regular. Si comparamos con niños y jóvenes inactivos, los que realizan ejercicio físico regular presentan mejor estado cardiorespiratorio y más resistencia muscular, una mejora de su estado de salud general, tienen menos grasa corporal, un perfil de riesgo de enfermedad cardiovascular y metabólica más favorable, una mejor salud ósea, y una menor aparición de síntomas de ansiedad y depresión (OMS, 2010).

Sin embargo, en el estudio Health behaviour in school-aged children (HBSC) realizado en España en su edición de 2014 con el apoyo del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y en el que se recogen datos cada 4 años (desde 1985) para obtener una visión global de los estilos de vida de los adolescentes (en este caso sujetos entre 11 y 18 años) se encontró que solo el 19 % de los niños a nivel mundial y en España el 23,7 % seguía las recomendaciones de la OMS mencionadas anteriormente (Moreno *et al.*, 2016).

Utilizando el cuestionario antes mencionado (HBSC) en su adaptación de la edición 1985/86 en su traducción al castellano, un estudio piloto con jóvenes valencianos concluyó que los niños y adolescentes que realizaban actividad física y deporte tendían a comportarse de una manera más saludable que aquellos que no la realizaban. Según este estudio, en los chicos la práctica de deporte se asocia positivamente con la alimentación sana, mientras que en las chicas se asocia a un menor consumo de tabaco, alcohol y cannabis y más consumo de alimentos sanos. Cuando se trata de actividad física, tanto en chicos como en chicas se relaciona negativamente con el consumo de tabaco, alcohol y cannabis y positivamente con el consumo tanto de alimentos sanos como insanos en chicos y en chicas con el consumo de alimentos sanos (Castillo *et al.*, 2007).

Se ha encontrado también asociación entre la adopción de conductas de riesgo para la salud durante la adolescencia y el estilo sedentario. La actividad física regular y el mantenimiento de un peso corporal adecuado son elementos potencialmente importantes para evitar la aparición temprana de este tipo de comportamientos (Lima-Serrano *et al.*, 2012).

En esta misma línea un estudio realizado en la Comunidad Valenciana a estudiantes de secundaria escolarizados (1038 adolescentes entre 15 y 18 años) informa que cuanto mayor es la percepción de competencia deportiva, mayor es la práctica de deporte, menor el consumo de tabaco y alcohol y mayor la ingesta de alimentos sanos; además, los adolescentes que perciben que su conducta se rige en menor medida por conductas impuestas tienden a elegir comportamientos menos saludables (Pastor *et al.*, 2006).

En la etapa adolescente, los jóvenes se enfrentan por primera vez con conductas que suponen un riesgo para la salud (consumo de tabaco, de bebidas alcohólicas, drogas,...) y suele ser una etapa propicia para abandonar otras conductas que la mejoran, como la práctica de deporte o actividad física y la alimentación saludable. Estas conductas clásicas de los estilos de vida se relacionan entre sí, observándose una relación positiva entre la práctica de actividad física y de deporte y las conductas que mejoran la salud y una relación negativa entre dichas prácticas y las conductas que perjudican la salud (Castillo *et al.*, 2007).

Todos estos datos conducen a la idea de que la situación requiere un abordaje en cuanto a estrategias de promoción de la salud y prevención del riesgo de conductas perjudiciales, sobre todo en la etapa de la adolescencia y que podrán ser abordadas, en parte, a través de la práctica de una actividad física regular.

En España, la respuesta como abordaje de la situación fue la puesta en marcha de la Estrategia NAOS (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. AECOSAN, 2005), que tiene como objetivo incluir e impulsar iniciativas que contribuyan a conseguir un cambio social en la promoción de una alimentación saludable desde el entorno sanitario y educativo, teniendo repercusión en todos los ámbitos posibles de la sociedad que puedan jugar un papel en la prevención de la obesidad (Ballesteros *et al.*, 2007). Para ello se fomenta la implicación de agentes de la sociedad públicos y privados; se priorizan las acciones enfocadas a niños, jóvenes y grupos de población más desfavorecidos. Además en el año 2011, la Estrategia NAOS fue consolidada e impulsada por la Ley 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2005).

Se creó el programa PERSEO, dirigido de manera prioritaria a la intervención en el medio escolar, con el objetivo de que niños y jóvenes adopten este tipo de hábitos de alimentación saludable, junto con la estimulación de la práctica de deporte y actividad física en una etapa clave de su vida. Su lema es: ¡Come sano y muévete! (Ministerio de Sanidad y Consumo/Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2005).

A nivel de Comunidades Autónomas destaca el Plan para la Alimentación Equilibrada puesto en marcha en Andalucía, que se diferencia por la elaboración de materiales educativos y de difusión, la organización de actividades formativas, el impulso de actividad física en los centros educativos y de hábitos alimenticios sanos (Consejería de Salud. Junta de Andalucía, 2015).

Existen también estrategias similares en otros países. En Argentina existe un Programa Nacional de Lucha contra el Sedentarismo (Ministerio de la Salud, 2017). En Chile se creó el Consejo Nacional de Promoción de la Salud VIDA CHILE para implementar dicho plan a través de estrategias regionales y locales (Vío y Salinas, 2006). En Brasil, el programa Agita Sao Paulo promueve el ejercicio durante 30 minutos al día, varios días a la semana (Matsudo *et al.*, 2003).

Es importante destacar que en muchos países se ha pasado de fomentar estrategias para evitar la desnutrición a hacerlo en la línea de fomentar la actividad física y evitar el sedentarismo y el sobrepeso u obesidad.

Cabe resaltar, en este primer punto, el impacto que ha tenido la transición epidemiológica en la esperanza de vida de la población española y en la manera de abordar las enfermedades que tienen mayor carga para los sistemas de salud.

La transición epidemiológica es el proceso por el cual las enfermedades transmisibles disminuyen su incidencia en la población a cambio de un aumento de las enfermedades crónicas y degenerativas (Omran, 1971); pero para explicar este proceso hay que decir que la transición epidemiológica surgió, junto con la teoría de la transición sanitaria, con gran influencia en la investigación y gestión de políticas en el campo de la salud pública en la década de los 70. La primera tenía sus raíces en análisis demográficos realizados en la década de los 40, que pretendían explicar los descensos en la mortalidad registrados en Europa en los últimos 200 años.

Con el término “transición demográfica” se hace alusión a la variación de tres indicadores: la tasa bruta de mortalidad (que bajó del 40 % a menos del 10 %); la tasa de fecundidad, que descendió del 50 % a menos del 10 % y la esperanza de vida que aumentó de los 30 a los 70 años. Todos estos cambios fueron interpretados como una transición de un perfil demográfico de países preindustriales a un perfil moderno, unido al crecimiento económico (Gómez y Darío, 2001).

En la actualidad, cuando se habla de transición epidemiológica, se hace alusión a un incremento en la morbimortalidad asociada a ENT como la obesidad, diabetes, hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares, la mayoría de ellas asociadas a malos hábitos alimentarios y sedentarismo. Uno de los grandes avances de la humanidad ha sido el espectacular aumento de la esperanza de vida. España es uno de los países del mundo con una esperanza de vida más alta, con 82,95 años de media (85,8 mujeres; 80,1 hombres) e incluso se espera que las cifras sigan aumentando y se disminuya la diferencia entre sexos (INE, 2015); otros problemas derivados de la transición demográfica y epidemiológica afectan a España y los países de su entorno. Las ENT han pasado a encabezar el ranking de principales causas de la carga de enfermedad, tanto a nivel mundial como del entorno de España. Las condiciones crónicas de salud suponen el 86 % de las muertes y el 77 % de la carga de enfermedad en la región europea.

En el año 2011 se dio un paso definitivo en la reunión mantenida en la ONU sobre prevención y control de ENT; sus miembros convinieron que las enfermedades crónicas, que constituyen un auténtico obstáculo para el desarrollo socioeconómico y favorecen la pobreza, iban a constituir desde ese momento el objetivo global “25 para 25”, es decir, reducir un 25 % la mortalidad prematura asociada a las ENT para el año 2025. Además existen otros proyectos en marcha y la región europea de la OMS tiene en marcha planes regionales en este sentido (OMS, 2017).

Según estudios recientes, altos niveles de actividad física durante la niñez y adolescencia, particularmente actividad física vigorosa, se asocian a bajos niveles de adiposidad a esta edad y en el futuro; la condición física, especialmente aeróbica, está inversamente relacionada con niveles de adiposidad actuales y futuros; niños y adolescentes con sobrepeso y un buen estado físico tienen un perfil cardiovascular mejor que aquellos con sobrepeso que no realizan actividad física intensa, sin embargo tienen un perfil cardiovascular parecido a los normopeso. Todo ello sugiere que altos niveles de actividad física en niños y adolescentes con sobrepeso contrarrestan las consecuencias de la obesidad. Se puede afirmar que incrementos de actividad física en niños y adolescentes con sobrepeso tienen efectos positivos en la salud, incluyendo la disminución de los niveles de grasa corporal (Ortega *et al.*, 2013; Montero *et al.*, 2014).

Estudios con niños españoles relacionados con la obesidad concluyen que la actividad física muy intensa o vigorosa aparece como un importante componente para la prevención de esta enfermedad y las recomendaciones de actividad física deben especificar que esta sea muy intensa para lograr un estado de salud óptimo. De esta forma se debe incluir en las recomendaciones públicas de salud un incremento del tiempo dedicado a la actividad física vigorosa desde los 8 o 10 años (Laguna *et al.*, 2012).

Una de las maneras de promocionar y promover la actividad física en la población es a través de escuelas deportivas infantiles y juveniles, donde se inicia al niño en la práctica de una disciplina deportiva. Los niños y adolescentes, una vez iniciados en el deporte, pueden continuar su aprendizaje y mejorar habilidades en otras escuelas donde su aprendizaje se convierta en perfeccionamiento. Esto hace que el niño/adolescente adquiera la rutina del entrenamiento de su deporte como algo divertido y atractivo, donde desarrolle empatía tanto con compañeros como con entrenadores y cree vínculos sociales y de amistad difíciles de romper, que le beneficiará en el futuro además de hacerlo en el presente.

Este trabajo de investigación se ha realizado en este tipo de escuelas, denominadas “de competición”, donde los niños y/o adolescentes ya tienen unas habilidades aprendidas en la disciplina del tenis.

En el siguiente capítulo se recoge la historia del tenis, su origen, evolución, torneos más importantes y tenistas que han marcado este deporte. Finalmente, la importancia de los cuatro “Grand Slams” como acontecimientos deportivos a nivel mundial.

1.2.- El tenis, origen y evolución.

Resulta complicado señalar un momento exacto para el inicio de los juegos de pelota en la sociedad. Como en otros deportes, las primeras documentaciones de juegos de pelota se relacionan con ceremonias y ritos religiosos. La ilustración más antigua que se conoce sobre los juegos de pelota data de más de 2000 años a.C. y se encuentra en Egipto. Se han encontrado otros grabados en distintas épocas y lugares, pero es en Grecia donde se encuentran abundantes pruebas que afirman la importancia de los juegos de pelota en esta civilización. Los griegos denominaban genéricamente “*Sphairistiké*” a los juegos de pelota que practicaban golpeándola con las manos hacia el campo contrario. Sin embargo, a pesar de su popularidad, el juego de pelota no pasó de ser un juego de gimnasio y entrenamiento y nunca fue considerado como deporte, ya que no fue incluido en los Juegos Olímpicos de la Antigua Grecia. Por otro lado, se han hallado numerosos escritos en la época de Aristóteles y Platón en los que se encuentran textos que estudian las trayectorias de la pelota y los rebotes según la densidad del aire y la fuerza de la gravedad, así como los diferentes golpes y técnicas (Abreu, 2010).

Posteriormente, en el Imperio Romano, se desarrolló una gran afición por el juego de pelota en baños romanos y termas, influido por la cultura griega. La expansión de las culturas griegas y romana a través de sus guerreros y comerciantes supone también la expansión de este tipo de juegos (Monroy y Rodríguez, 2011).

A finales del siglo XIII se distinguían dos tipos de juegos: los que se jugaban con bates y palos y los que se impulsaban con pequeños instrumentos o con la mano. Así, el juego comenzó a llamarse “*Jeu de Paume*”, debido al golpeo de la pelota con la mano (*paume*). Era practicado por tres o más personas a cada lado y existían dos modalidades según se jugase al aire libre o en espacios cerrados (*courte paume*), con el paso del tiempo la palabra “*courte*” se transformó en “*court*”, que es la palabra que usan franceses e ingleses para “pista de tenis” (Abreu, 2010).

El tanteo parece que proviene del sistema sexagesimal, en el que 60 era equivalente al 100 actual, lo dividieron en 4, y contaban de 15 en 15, cambiado 45 por 40, que sonaba mejor y más rápido en latín (cuadra) (Monroy y Rodríguez, 2011).

El nombre procede de Francia, se utilizaba la palabra “*tenez*” para avisar al contrario y poner la pelota en juego, al pronunciarla en inglés acabó en “*tenis*” (Muntañola, 1996).

En Francia el juego tuvo una vertiente clasista, con la Iglesia y la Corte como máximos exponentes; en Inglaterra también existía una práctica de este juego al que denominaban “*Royal o Real Tennis*”, una especie de tenis *Indoor* que practicaba la realeza, de ahí su nombre. El italiano, Antonio Scaino de Saló, escribió el primer tratado que se conoce sobre el juego (1555): “*Tratatto del Giuocco della Palla*”, en el que se codifican las reglas y se expone un manual que perdurará a lo largo del tiempo (Abreu, 2010).

Se sabe que hasta el siglo XVI no se utilizó una raqueta de madera; las primeras utilizadas eran pergaminos bastante pesados.

Durante los siglos XVI y XVII el tenis se había expandido por toda Europa, incluso se generaron estatutos para constituirse en gremio a los profesionales del tenis; se construyeron pistas en Alemania, Suecia, Hungría, Checoslovaquia y Francia (Sánchez-Alcaraz, 2013; Muntañola, 1996). Se hicieron necesarias nuevas reglas debido a su popularidad, que recogió Forbet, en 1559. Posteriormente, en el siglo XVII, coincidiendo con la Revolución Francesa, empezó su declive. En Inglaterra se asoció con apuestas y reyertas, hasta que, en 1772, Joseph Fenn escribió un manifiesto de cuarenta y cinco páginas resaltando el abandono del deporte por las clases acomodadas. Sin embargo, Inglaterra volvió a disfrutar del tenis durante el gobierno de la reina Victoria, gracias a la afición de su marido, el príncipe Alberto. No ocurrió lo mismo con Francia, donde, tras la Revolución Francesa, el tenis no se recuperó.

En España se practicaba sobre todo a nivel popular y según las regiones se practicaba de diferentes maneras con reglas distintas. Lo más parecido al tenis fue el trinquete o pelota valenciana (Monroy y Rodríguez, 2011).

En la Época Moderna se consiguieron ciertos avances importantes para el tenis. Al vulcanizar la goma mejora notablemente la calidad de la pelota (1839). Además, gracias a la aparición de la máquina cortacésped, se puede jugar al aire libre, lo que se denomina “*Lawn Tennis*” y pasa de ser un deporte practicado por la realeza y las clases altas a practicarse de manera más heterogénea (Sánchez-Alcaraz, 2013).

1.3.- Torneos más importantes, evolución histórica.

El lanzamiento definitivo del tenis se debe, sin duda, al *All England Croquet Club*, el actual Wimbledon. En 1869 fue fundado para la práctica del Croquet, pero debido al auge del tenis pasó a denominarse *All England Croquet and Lawn tennis Club*. Se pintaron unas pistas de 23,87 x 8,23 metros con una red central de 0,99 metros de altura. A partir de este momento, y con la realización del primer torneo en 1877 comienza la historia del tenis moderno (Abreu, 2010).

En 1888 se funda el LTA (*Lawn Tennis Association*) que dictó sus normas hasta que apareció la Federación Internacional de Tenis, que agrupa en la actualidad a 200 naciones y promulga las leyes del tenis, así como la organización de la Copa Davis, la Fed Cup y el tenis junior y senior (Sánchez-Alcaraz, 2013).

El tenis fue uno de los deportes presente en las primeras Olimpiadas de la Edad Moderna (Atenas, 1896).

Por otra parte, en 1899 Dwigth Davis, un aficionado al tenis de la Universidad de Harvard, ofreció disputar un torneo entre la selección Inglesa y la Americana, llamado en un principio "*International Lawn tennis challenge*" y luego Copa Davis, en su honor (Sánchez-Alcaraz, 2013).

En 1968 comenzó la era "open": profesionales y aficionados se podían enfrentar en los mismos torneos. En 1972 se crea la ATP (Asociación de Tenistas Profesionales) y un año más tarde la WTA (Woman Tennis Association). Estas dos entidades han organizado una red de torneos por todo el mundo que clasifican según el dinero que reparten por concepto de premios (Abreu, 2010).

Los torneos más importantes del circuito profesional son los cuatro Grand Slams, que se disputan en Australia (Melbourne), Francia (París), Gran Bretaña (Londres) y EEUU (Nueva York).

Wimbledon es el más antiguo de todos los Grand Slams; el primero se disputó en 1877 tras ser anunciado en una revista y fue un campeonato masculino individual. Fiel a su tradición, se mantienen las costumbres inglesas, jugándose con ropa deportiva blanca y sobre hierba (Atpworldtour, 2017).

En 1884 se celebró la primera competición femenina con 13 jugadoras. Durante la Primera Guerra Mundial, los juegos en Wimbledon fueron suspendidos y el Club sobrevivió gracias a las donaciones de los miembros. En la segunda guerra mundial el Club permaneció abierto. Las instalaciones fueron usadas por la defensa civil y fue bombardeado el 11 de octubre de 1940 (Wimbledon, 2017; Abreu, 2010).



Figura 1.- Pista central bombardeada, All England Club, 1940 (Wimbledon, 2017).

El sueco Björn Borg fue el primer jugador en ganar el torneo individual masculino 5 veces seguidas (de 1976 a 1980). Cinco años más tarde, el alemán Boris Becker, con 17 años, se convirtió en el jugador más joven y el primer alemán en conquistar el título. En mujeres destaca la americana Martina Navratilova, que ganó 6 veces consecutivas y en 1990 rompió el récord con 9 victorias en el torneo. La más joven jugadora en conquistar el título en Wimbledon fue la suiza Martina Hingis, con apenas 15 años en 1990 (Abreu, 2010).

El torneo Roland Garros adquiere su nombre de un estudiante de música que acabó siendo piloto de aviación en París. Se convirtió en un piloto de exhibición y fue el primero en cruzar el mar Mediterráneo en avión en ocho horas, fue el primer piloto de guerra del mundo; militó varias misiones y en 1918 su avión se estrelló y murió. En honor a ese gran hombre se bautizó con el nombre de Roland Garros al torneo más importante de Francia y uno de los mayores del mundo del tenis. A partir de los años veinte comenzó a jugarse en París este torneo, uno de los cuatro Grand Slams (Abreu, 2010).

Roland Garros nació en 1891 en su versión masculina y en 1897 en su versión femenina. El primer campeonato surgió como iniciativa de populares clubes tenísticos; a medida que pasaban los años este torneo iba adquiriendo gran fama y categoría, aunque se suspendió a causa de las dos guerras mundiales (Abreu, 2010; Fédération Française de Tennis, 2017).

En la década de los 20 Suzanne Lenglen, “La Divina”, ganó 6 campeonatos consecutivos y Roland Garros utilizó su nombre para el estadio principal del torneo. A mediados de la década de los 40 comenzó el dominio americano, en tenis femenino con Margaret Osborne y Patricia Todd y en el masculino con Franck Parker y Budge Patty. En la siguiente década jugaría un papel importante el tenis australiano y el americano, fueron los dos grandes dominadores de este torneo, con jugadores como el australiano Ken Rosewall y las americanas Maureen Conelly y Althea Gibson. La década de los 60 fue importante para el tenis español gracias a la aparición de Manolo Santana, que ganó en 1960 y 1961. A principios de los 70 se profesionalizó. Destaca la victoria del español Andrés Gimeno en el año 1972 y en el año 1973 del rumano Ilie Nastase. En 1974 surgió el que sería el auténtico rey del tenis mundial en los años siguientes, el sueco Björn Borg, que sorprendería a todo el mundo del tenis con su juego (Abreu, 2010).

El US Open congrega más de medio millón de aficionados cada año en el Centro Nacional de Tenis. En principio era una competición no profesional conocida como el Campeonato Nacional de Estados Unidos. Los cinco campeonatos que se disputan actualmente en el US Open (los individuales masculinos y femeninos, los dobles masculinos, femeninos y mixtos) se desarrollaron a partir de una competición para hombres planificada como diversión para miembros de los grupos sociales con altos ingresos de Estados Unidos, a principios del siglo XX. El primer campeonato individual masculino se disputó en el Casino de Newport, en agosto de 1881. Solamente podían participar quienes eran miembros de la asociación estadounidense de tenis sobre césped (Atpworldtour, 2017).

Actualmente el US Open se disputa en el centro deportivo ubicado en el Parque Flushing Meadows (Nueva York), acondicionado especialmente para el evento a partir de las instalaciones de Forest Hill, reparte 15 millones de dólares en premios y participan en él más de 500 tenistas (Abreu, 2010). Manolo Santana, Orantes, Arantxa Sánchez-Vicario y Rafa Nadal (en 3 ocasiones) han sido los únicos españoles que han ganado este título (Atpworldtour, 2017).

El Open de Australia nació en 1905. Entonces se jugaba en Warehouseman’s Cricket Ground, en Melbourne, que acogió la primera final del torneo. Históricamente el torneo se jugaba en los diferentes estados de Australia hasta que 1972 se decidió disputar el campeonato en la ciudad que más público y patrocinio atraía, Melbourne, y en el Club de Tenis Kooyong Lawn.

Los australianos han sido los grandes dominadores de su Grand Slam, la década de los sesenta fue la mejor, en la que lograron la victoria diez años consecutivos, con varias finales entre compatriotas. En 1960 Rod Laver logró su primera victoria, que repetiría más tarde en 1962 y 1969. Roy Emerson consiguió el Open de Australia en 1961, 63, 64, 65, 66 y 67, logrando una histórica marca de seis triunfos a la que nadie ha sido capaz de acercarse. Gracias a esos años gloriosos del tenis australiano, que se reflejaron también en los numerosos éxitos en la Copa Davis, se ha transformado en uno de los cuatro Grand Slam que se disputan en el mundo.

Mientras el Open de Australia crecía, también lo hacía la necesidad de actualizar y mejorar sus medios. El Gobierno Estatal Victoriano decidió entonces construir el Parque de Flinders después de varios acondicionamientos, en el año 2000 fue renombrado “Rod Laver Arena”, en honor al legendario tenista (Atpworldtour, 2017). El único español que lo ha ganado ha sido Rafa Nadal, en el año 2009.

Para concluir este apartado es pertinente puntualizar algunos aspectos del tenis actual. En primer lugar la apuesta de la ATP por las nuevas generaciones, dándoles visibilidad en el tenis profesional. Para ello, en el año 2017 ha tenido lugar la primera edición de Next Generation ATP Finals, un torneo masculino de tenis juvenil que se celebró en Milán (Italia) en noviembre de 2017. Es un torneo profesional que se juega en canchas duras bajo techo, se celebrará en noviembre para los tenistas masculinos menores de 21 años, con los 7 mejores jugadores de individuales y un invitado. Se han introducido algunos cambios en las reglas de este torneo que han suscitado polémica: el partido comenzará a los 5 minutos de la entrada del segundo jugador en la cancha, se pondrá un reloj para controlar el tiempo utilizado en el saque con un máximo de 25 segundos, un límite máximo de tiempo médico por jugador y partido, límites en cuanto a las conversaciones con los entrenadores; en cuanto a la puntuación, se incluye el mejor a cinco sets, el set lo gana el primero que gane 4 juegos y si se llega al 3 iguales se juega un *tie break*. Solo habrá juez de silla, no habrá jueces de línea, habrá ojo de halcón. Todos estos cambios se han introducido como prueba para el circuito profesional (Atpworldtour, 2018b).

Por otro lado el nuevo calendario ATP para el año 2018 introduce un cambio en la sede habitual del Masters 1000 que se celebrará en su nueva sede de Toronto; tanto en ATP como en WTA los torneos se distribuyen de acuerdo al Grand Slam más cercano; el ganador de Gran Slam suma 2000 puntos en la clasificación. El primero del calendario es el Open de Australia, todos los torneos preparatorios se disputan en la misma superficie (dura), lo mismo ocurre con Roland Garros (tierra batida), Wimbledon (hierba) y el US Open (dura) (Atpworldtour, 2017; WTA, 2017).

Los siguientes torneos en importancia son los ATP 1000 (ATP World Tour Masters 1000), en los que el ganador suma 1000 puntos a su clasificación, hay 9 a lo largo del año; en mujeres se hacen llamar WTA Premier Tournaments, aquí existe una diferenciación, existen cuatro torneos Premier Mandatory: en Indian Wells, Miami, Madrid y Pekín (estos suman 1000 puntos); cinco torneos Premier 5: en Dubái/Doha, Roma, Cincinnati, Toronto/Montreal y Wuhan (en estos la ganadora suma 900 puntos) y doce torneos Premier (la ganadora suma 470 puntos); sin embargo en los hombres existen los ATP 500 (hay 13, y el ganador gana 500 puntos) y los ATP 250 (hay 40 y el ganador gana 250 puntos). Mención aparte merece el encaje que pueda tener la Laver Cup en este calendario. Y es que la competición ha tenido una gran aceptación en la temporada 2017, su primera edición y se disputará en Chicago en 2018 (Atpworldtour, 2017; WTA, 2017).

Siempre ha existido controversia en cuanto al calendario marcado por la ATP/WTA; los jugadores suelen defender una reducción de las semanas de torneos y la predilección por la pista dura o de tierra según los tipos de jugadores. La pista dura es la preferida por los jugadores americanos. Este tipo de pistas de tenis evitan irregularidades en la trayectoria de la pelota y producen botes entre la hierba y la tierra batida, un juego intermedio. El US Open o el Abierto de Australia se juegan sobre superficies duras; son fáciles de mantener y más baratas de construir, por lo que abundan en polideportivos, clubs y academias. La pista de tierra batida suele ser predominante en España, aunque el torneo de tierra batida por excelencia es Roland Garros, dominado por Rafa Nadal en este siglo XXI, quien ha ganado once torneos en 12 años. La arcilla de estas canchas de tenis provoca un juego más lento, desde fondo de pista, con golpes más largos y mucho movimiento lateral. Es una superficie en la que los jugadores con gran envergadura y/o altura no disfrutan de las ventajas de otras superficies con su saque. En cuanto a las pistas de hierba solo se suelen encontrar en el circuito profesional y cada vez están menos extendidas (excepto en Gran Bretaña), ya que exigen un mantenimiento caro y constante. El juego tradicional que se realiza en una cancha de hierba es el de saque y volea, ya que la pelota suele alcanzar una velocidad mayor.

En el siguiente apartado se trata de analizar las razones por las que el tenis español es un referente a todos los niveles, además se analizan las corrientes de opinión sobre la detección de talentos deportivos y la formación de un jugador desde sus comienzos.

1.4.- El tenis español: estado actual y perspectivas de futuro.

El éxito del tenis español en los últimos años ha hecho que nuestro país haya concentrado las miradas de todo el mundo del tenis, ya que sus resultados han llegado a mejor nivel que países con un gran potencial como Estados Unidos, Suecia, Francia y Alemania. Los motivos de estos grandes resultados son explicados por Solanellas (1999) en base a los siguientes puntos:

1. La tradición de este deporte. España cuenta con cerca un millón de practicantes, 77.864 licencias y 1.179 clubs de tenis según datos del año 2017 (Real Federación Española de Tenis, 2018).
2. Los practicantes: desde la iniciación de los pequeños hasta la competición pasando por los adultos con una vertiente más recreativa. Todos ellos son practicantes del tenis tradicionalmente vinculados a los clubes.
3. El papel de los clubes de tenis que son reflejo de esta tradición. Han creado una estructura lo suficientemente sólida y han permitido fomentar la práctica del tenis en su entorno más próximo.
4. Los profesionales de la enseñanza que han aprovechado su experiencia como jugadores y han optado por una formación a jóvenes y adultos. Estos profesionales son tanto los técnicos de club como los entrenadores, que acompañan a los jugadores de competición. Se incluye también a profesionales que complementan y forman un equipo multidisciplinar como preparadores físicos, médicos, psicólogos y fisioterapeutas.
5. Los directivos de clubs y federaciones que desde una perspectiva no profesional han aportado su dedicación a estas entidades deportivas.
6. El gran número de competiciones que se organizan en nuestro país. Esto ha permitido que los jugadores españoles no tuvieran que realizar grandes desplazamientos para obtener experiencia competitiva y los gastos para cada jugador fueran inferiores. Esto ha sido posible gracias a las diferentes entidades que lo han potenciado y a las condiciones climáticas, que permiten en España la práctica al aire libre durante casi todo el año.

7. El trabajo de las federaciones que han apoyado y fomentado las iniciativas de los clubs, se han abierto a nivel internacional tanto desde la vertiente profesional como desde la directiva.

8. Los padres de los jugadores que sacrifican su tiempo para acompañar a entrenamientos y competiciones a sus hijos y destinan una parte de la economía familiar su formación deportiva.

Toda esta estructura ha permitido el desarrollo de este deporte a un nivel poco creíble hace unos años. A pesar de este panorama positivo y los resultados de la élite hay algunas asignaturas pendientes que van muy relacionadas con la detección de talentos (Solanelas, 1999).

Aunque se ha llegado a la conclusión de que tener los genes adecuados no garantiza el éxito deportivo y el desarrollo de la pericia depende de varios factores, difíciles de identificar, la observación científica del talento deportivo parece ser el elemento de juicio que más se acerca al máximo rendimiento (Díaz, 2008).

Como ha ocurrido con otros deportes, la detección de talentos en tenis ha sido y es uno de los temas de interés que ha preocupado a técnicos, preparadores físicos, psicólogos y demás profesionales vinculados al tenis. A qué edad un niño debe empezar a jugar, en qué momento debe cambiar de nivel para intensificar los entrenamientos o en qué momento debe realizarse la verdadera selección de los jugadores son algunas de las cuestiones que a menudo se preguntan los profesionales de este deporte (Solanelas, 1999).

Tradicionalmente la detección de talentos en tenis se ha basado en las características técnicas de los jugadores y por tanto, de acuerdo a criterio del entrenador o entrenadores; este criterio habitualmente ha sido subjetivo por la dificultad que supone objetivar los elementos técnico-tácticos. Ha sido pues, “el ojo clínico” del entrenador el que ha determinado la selección de los jugadores de club para jugar por equipos, para formar parte de los grupos de federaciones regionales e internacionales, para la concesión de becas, etc. Este criterio subjetivo no se debe despreciar, ya que se basa en la experiencia propia como jugador, en la experiencia de otros jugadores-compañeros, la experiencia como entrenador o tomando la referencia de diferentes jugadores. Ese conjunto de experiencias configuran en el entrenador el criterio por el que se ve capacitado para creer en unos jugadores y no en otros. Junto a esa dosis de subjetividad hay que añadir el modelo de jugador que cada técnico tiene y que conlleva unas preferencias en un determinado estilo de juego. Poco a poco y con la importancia que van adquiriendo las ciencias aplicadas al deporte otros parámetros han permitido complementar el llamado “ojo clínico”. Ambos criterios deberán complementarse en el futuro para llevar a cabo programas de selección de futuras promesas (Solanelas, 1999).

El deportista debe pasar por un completo proceso de determinación, detección, identificación, desarrollo y selección. Los clubs y las federaciones dedican cada vez más recursos económicos y humanos en detectar a esa futura "estrella" y en facilitar que su crecimiento sea el correcto, cumpliéndose todas las expectativas puestas en él.

En las últimas décadas, los investigadores han estado divididos en dos posiciones extremas acerca del si el talento se nace con él o se desarrolla. El primer grupo es partidario del determinismo genético, es decir, los factores genéticos son la clave para que el deportista llegue a lo más alto. El segundo grupo considera que lo que ocurre después del nacimiento es consecuencia de su experiencia y aprendizaje; el éxito del jugador depende de desarrollar un entrenamiento planificado y estructurado desde el inicio de su carrera, realizar el entrenamiento en unas condiciones adecuadas y óptimas, contar con entrenadores adecuados y tener apoyo de padres y familiares (Díaz, 2008). No se puede dar por cierta ninguna de las dos teorías en solitario, pero lo que sí demuestran los últimos estudios es que existen características del jugador que vienen condicionadas genéticamente y que los aspectos contextuales juegan un papel importante para justificar diferencias de rendimiento (Díaz, 2008).

La formación del jugador desde las primeras edades hasta la alta competición acepta diferentes planteamientos. Evidentemente la evolución por edades no puede ser fija y es el desarrollo individualizado de cada jugador el que marca su trayectoria. Sin embargo en grandes líneas se puede hablar de los siguientes niveles o categorías (Solanelas, 1999):

Pre-tenis/mini-tenis (5-7 años): Esta fase ha avanzado sus edades en los últimos años. Hace una década la edad de inicio al tenis se centraba alrededor de los 8 años pero, actualmente, como ha ocurrido con otros deportes, esa edad ha disminuido al tiempo que se han adaptado las metodologías de enseñanza. El pre-tenis plantea una familiarización con el tenis con una pista de tamaño muy reducido, la raqueta adaptada y las pelotas sin presión que dan un bote adecuado a las características del niño. No es tan importante a qué edad se inicia la práctica del tenis sino cómo se hace, por ello es importante la elección de una metodología adaptada a las características del alumno en lugar de una metodología demasiado específica hacia la búsqueda de los golpes y un rendimiento a corto plazo.

Iniciación al tenis (7-9 años): se desarrolla igualmente en los clubs. Los objetivos, aunque aún alejados de la competición son más específicos. Variará del club o instalación en donde desarrolle la práctica; suelen ser uno o dos días de práctica semanal que implica de 1,5 a 3 horas semanales.

Perfeccionamiento (9-11 años): En esta etapa el jugador, desde la base que le ha supuesto el trabajo de iniciación, intenta mejorar sus golpes. El volumen de entrenamiento aumenta y pasa a dos o tres días de práctica que suponen 4-6 horas de práctica semanal. En esta etapa aparece el complemento de la preparación física.

El jugador se inicia a la competición. En un principio la competición social del mismo club y progresivamente competición por equipos representando al club. En la época estival se empiezan a jugar circuitos organizados por la zona (provincia, Comunidad Autónoma,...)

Tecnificación (11-14 años): En esta etapa el jugador combina los entrenamientos de club con los de la federación, aunque existen academias de tenis en las que el jugador se forma de manera global. Tecnificar implicará mejorar los golpes, mejorar la condición física, iniciarse en la mayoría de ocasiones en el entrenamiento psicológico y seguir un plan de entrenamiento y competición más continuado. Se pasa a cuatro o cinco días de entrenamiento, con una mayor presencia de la competición.

Competición (14-16 años): En esta etapa el jugador ya realiza un ritmo de entrenamiento mucho más intenso. Se entrena todos los días de la semana y habitualmente sus entrenamientos se realizan en un único centro, ya sea el club, la federación o centros privados de entrenamiento.

Alta competición (16-18 años): La competición pasa a ser la prioridad del jugador que empieza a tener dificultades para compaginar los estudios con el ritmo de entrenamiento y competición. El jugador se empieza a desvincular del ambiente familiar y el entrenador convive muchas horas con él ya que la competición implica viajes frecuentes y muchas horas fuera de casa (Solanelas, 1999).

En el siguiente apartado se profundiza en la alimentación infantil y adolescente, una etapa fundamental para el crecimiento y desarrollo, en la que se deben asentar buenos hábitos que marcarán la alimentación en el futuro y evitarán enfermedades crónicas en la edad adulta. Además, en esta parte, se comentarán los requerimientos nutricionales necesarios para estas edades y la idoneidad de la Dieta Mediterránea como guía alimenticia. Por último, se detallarán los cuestionarios más utilizados para estudiar la alimentación de una comunidad.

2.- La alimentación.

2.1.- La alimentación en niños y adolescentes.

La comunidad científica, los gobiernos, asociaciones, entidades públicas y/o privadas, los nutricionistas y otros profesionales de la salud están de acuerdo y reconocen la importancia de establecer prácticas de nutrición saludables durante la niñez y la adolescencia temprana. La dieta y el ejercicio durante estos años son fundamentales para su desarrollo y los preparan para adquirir hábitos duraderos que pueden marcar la diferencia entre la vitalidad y la falta de ella en años futuros (Tarka, 2006).

Los datos hablan por sí solos: desde 1975 la obesidad casi se ha triplicado en todo el mundo. En 2016 más de 1900 millones de adultos de 18 o más años padecían sobrepeso, de los que más de 650 millones eran obesos. En 2016, el 39 % de las personas adultas de 18 o más años sufrían sobrepeso, y el 13 % eran obesas; 41 millones de niños menores de cinco años padecían sobrepeso o eran obesos y más de 340 millones de niños y adolescentes (de 5 a 19 años) sobrepeso u obesidad (OMS, 2017).

Se establecen pautas alimenticias desde la OMS, UNICEF y otros organismos internacionales y nacionales desde el nacimiento, como por ejemplo, dar el pecho y utilizarlo como única manera de alimentar al bebé hasta los 6 meses (OMS, 2016).

Las recomendaciones para los niños a partir de los dos años son muy parecidas a las de personas adultas, aunque están diseñadas para promover el crecimiento y el desarrollo óptimos y, por lo tanto, pueden no ser tan restrictivas como las de los adultos. Una amplia variedad de alimentos ricos en nutrientes esenciales es necesaria para los cuerpos en crecimiento y constituye la base de estas recomendaciones (Tarka, 2006).

Tal como indica La Guía de Alimentación Saludable de la SENC (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria) (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016) es muy importante tener en cuenta sabores, olores, formas y consistencias, ya que un plato bien preparado siempre despertará el interés de los niños y estimulará su apetito. Se aconseja moderar el consumo de carnes en los niños, especialmente las que están procesadas o los embutidos. Es conveniente que consuman diariamente entre medio y un litro de leche u otros lácteos (quesos, yogures o postres lácteos), frutas y verduras (5 o más raciones diarias) y pescados; deben aumentar la ingesta de alimentos ricos en hidratos de carbono complejos como el pan, las legumbres, la pasta, las patatas y los cereales y reducir el consumo de azúcar, dulces, bollería y snacks. Los frutos secos al natural son una opción nutritiva y atractiva. Es conveniente disminuir el consumo de sal y, por supuesto, nunca se debe permitir el consumo de alcohol en los niños. Restringir la ingesta de productos con peor calidad nutricional, como dulces, bollería y los alimentos que poseen elevadas cantidades de grasa total y saturada, azúcar, colesterol, energía, sal y pocos o ningún micronutriente (vitaminas y minerales). El aceite de elección debe ser el de oliva en lugar de otros aceites o grasas de adición (mantequilla, margarina, etc.).

La SENC recomienda un desayuno completo, que contribuye a la prevención de la obesidad, mejora el rendimiento intelectual, el rendimiento físico y mejora la actitud en la escuela (Dapcich *et al.*, 2004).

Por otro lado entre los seis y los doce años, los niños crecen un promedio de 50 cm y duplican su peso corporal. Se pueden producir insuficiencias en el crecimiento y pueden deberse a mala alimentación, privación psicosocial, trastornos de la alimentación, enfermedad crónica subyacente, infección u otros factores (Tarka, 2006).

En la etapa escolar se produce un crecimiento lento y estable además de una progresiva madurez biopsicosocial. Es una etapa de gran variabilidad interindividual de los hábitos (también el alimenticio y el de la actividad física). Además, en esta edad también se produce un aumento gradual de influencias ajenas a la familia, como compañeros de la escuela u otros ámbitos o las tecnologías de la información y la comunicación (TICs).

Durante la vida de un ser humano, en cualquiera de sus etapas, la alimentación debe aportar energía, agua, macronutrientes (proteínas, grasas e hidratos de carbono), micronutrientes (vitaminas y minerales) y componentes bioactivos, necesarios para el mantenimiento de un buen estado de salud. El acto de comer se debe percibir como personal y socialmente satisfactorio. En el período escolar, donde la alimentación saludable es fundamental para lograr un crecimiento y desarrollo óptimos, se debe aprovechar el acto de la comida como un medio educativo familiar para que los niños adquieran hábitos saludables que repercutan en el comportamiento nutricional a corto, medio y largo plazo. Además, las familias deben ser conscientes de los cambios que se han producido en la alimentación, con la introducción de la comida rápida, sus menús desequilibrados en cuanto a calorías y nutrientes y sus grandes raciones, todo ello enfocado a que niños y adolescentes se vean atraídos por este tipo de comida (Tojo, 2007).

En cuanto a las recomendaciones en el número de comidas al día, sirven para cualquier edad (tanto adultos como niños y adolescentes). Lo ideal son tres comidas principales: desayuno, comida y cena y dos pequeñas colaciones (a media mañana y a media tarde). En estas cinco comidas se reparten las calorías diarias: en el desayuno (20-25%), la colación de la mañana (10%), la comida del mediodía (30-35%), la merienda (10%) y la cena (20-25%). Hay que destacar la importancia del desayuno a cualquier edad, pero más en esta etapa, ya que es una comida principal, “rompe el ayuno” de 10-12 horas y restituye la homeostasis corporal. Es fácil que en estas edades no se cumplan los requisitos para que sea un desayuno adecuado (Tojo, 2007).

A continuación la Tabla 1 muestra las Ingestas recomendadas de energía y proteínas para la población española en edad escolar y adolescente (desde los 6 hasta los 19 años) (Moreiras, 2016).

Tabla 1.- Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española (Moreiras, 2016).

	♂ ♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	6-9	10-12	10-12	13-15	13-15	16-19	16-19
	(años)						
Energía (Kcal/día)	2000	2450	2300	2750	2500	3000	2300
Proteínas (g/día)	36	43	41	54	45	56	43

Aunque existen varios organismos que han establecido IDR (Ingesta Diaria Recomendada) con el objetivo de utilizarlas como base para establecer unas pautas dietéticas adecuadas, como el Comité Mixto FAO-OMS de Expertos, el *Food and Nutrition Board del National Research Council* de Estados Unidos, las IDR varían de un país a otro. En España se utilizan las del Centro Superior de Investigaciones Científicas (Serra Majem y Del Campo-Sabón, 2006).

Las DRI (*Dietary Reference Intakes*) con ámbito de aplicación en EEUU y Canadá (*Dietary Reference Values-DRVs-*) en el Reino Unido y en la Unión Europea aparecen como un nuevo concepto que define la cantidad de un nutriente que debe contener la dieta para prevenir las enfermedades deficitarias, reducir las enfermedades crónicas y conseguir una salud óptima, aprovechando cada nutriente. Se están desarrollando desde finales de 1997 con el objetivo de reemplazar al concepto clásico de IR/RDA (publicado por la National Academy of Science norteamericana) que se ha usado desde 1941 y que se desarrolló inicialmente para prevenir las deficiencias clínicas que, en aquel momento, eran un importante problema de salud pública (Carbajal, 2013) .

Para calcular las IDR de una población se tiene en cuenta la variabilidad interindividual en cuanto a las necesidades nutricionales y los factores bioquímicos que afectan a la ingestión y absorción del nutriente. Se calculan a partir del requerimiento nutricional medio más dos desviaciones típicas. De esta manera se alcanza el 97,5% de los requerimientos nutricionales de la población de estudio. Sin embargo, cuando se habla de IDR energética, se debe corresponder al requerimiento energético medio para cada grupo de edad y sexo (Marugán de Miguelsanz *et al.*, 2010).

En cuanto a los adolescentes, sus necesidades calóricas varían según su tasa de crecimiento, su grado de maduración física, su composición corporal y su nivel de actividad. Sin embargo, necesitan nutrientes extra para propiciar el período de crecimiento acelerado durante la adolescencia que, en el caso de las niñas comienza a los 10 u 11 años de edad, alcanza su pico a los 12 años y se completa aproximadamente a los 15 años. En los niños, comienza a los 12 o 13 años de edad, alcanza su pico a los 14 años y termina aproximadamente a los 19 años (Marugán de Miguelsanz *et al.*, 2010).

Es una etapa complicada en la que ocurren cambios importantes a nivel físico, hormonal y sexual (pubertad), también a nivel social y psicoemocional. Además, existe un cambio en la composición corporal diferente en función del sexo, con un destacable incremento de la masa magra en los varones, y de la masa grasa en las mujeres; estas diferencias en la composición corporal van a influir en las necesidades nutricionales (Marugán de Miguelsanz *et al.*, 2010).

La alimentación del adolescente debe favorecer un adecuado crecimiento y desarrollo y promover hábitos de vida saludables para prevenir trastornos nutricionales; puede ser la última oportunidad de preparar nutricionalmente al joven para una vida adulta más sana, aunque existe el riesgo de adquirir nuevos hábitos de consumo de alimentos debido a influencias psicológicas y sociales de amigos y compañeros, incluso con más intensidad que en la edad escolar. La adolescencia es una etapa de alto riesgo nutricional ya que los jóvenes suelen comer fuera de casa, empiezan a rechazar las normas tradicionales familiares, existe una búsqueda de autonomía, un mayor poder adquisitivo, una gran demanda de nutrientes, además de los cambios en el estilo de vida y hábitos dietéticos (Marugán de Miguelsanz *et al.*, 2010).

El objetivo principal de las recomendaciones nutricionales en la adolescencia es conseguir un estado nutricional óptimo y mantener un ritmo de crecimiento adecuado que conducirá a mejorar el estado de salud, prevenir enfermedades crónicas de base nutricional tanto en esta etapa como en la edad adulta (Marugán de Miguelsanz *et al.*, 2010).

2.2.- Patrones de alimentación en niños deportistas.

Tanto el deporte entendido como parte de la educación en la vida de los niños, como el deporte de competición, necesitan un enfoque nutricional adecuado. En España, uno de cada tres niños y niñas de 6 a 15 años realiza algún tipo de deporte o de entrenamiento físico varias veces a la semana (Lasheras *et al.*, 2001).

La Declaración de 2009 de las asociaciones Americana y Canadiense de Dietética y del Colegio Americano de Medicina del Deporte señala que *“ la actividad física, el rendimiento deportivo y la recuperación mejoran con una alimentación adecuada”*. Estas organizaciones recomiendan *“ una selección apropiada de alimentos, líquidos, suplementos nutricionales, y del momento de su ingesta, para tener un rendimiento físico óptimo y una buena salud”* (American Dietetic Association, 2009).

La mayor parte de las actividades deportivas de los niños (fútbol, baloncesto, balonmano, natación, atletismo de velocidad, gimnasia y baile, dentro de la competición escolar, no de alta competición), utilizan como fuente energética las diversas vías del metabolismo aeróbico, participando en pequeño grado las vías anaeróbicas. La fuente inicial de energía es la grasa y, a medida que la actividad progresa, el glucógeno muscular. Cuando este se agota y continúa la progresión de intensidad baja a alta, el músculo empieza a utilizar como fuente de energía la glucosa procedente del glucógeno hepático. Una vez agotada la vía aeróbica, comienza el metabolismo anaerobio y la producción de ácido láctico, y esto puede ocurrir, según el grado de entrenamiento, en los llamados deportes de resistencia, que cada vez tienen más adeptos entre la juventud, como maratones, triatlón y ciclismo, que utilizan mucho más el metabolismo anaerobio (Jeukendrup y Cronin, 2011; Sánchez-Valverde *et al.*, 2014).

Los principios nutricionales en el deporte parten de que las necesidades deben cubrirse aumentando, según sea conveniente, las cantidades de una dieta equilibrada; además estas necesidades han de ser individualizadas y van a depender del grado e intensidad de la actividad deportiva, del género, medidas antropométricas, grado de desarrollo y maduración del niño/adolescente (Sánchez-Valverde *et al.*, 2014).

Aunque un alimento suministre diferentes nutrientes, siempre tendrá alguno en mayor cuantía, que será el que determine su clasificación como alimento. El Consejo Superior de Deportes establece una clasificación sencilla que permite ver cuál es su función en el cuerpo humano (Consejo Superior de Deportes *et al.*, 2009). Si en una dieta hay uno o dos alimentos de cada grupo, y en la cantidad suficiente, la dieta será adecuada. Existen siete grupos de alimentos según su función principal:

Alimentos plásticos o formadores de tejidos (principalmente proteínas)

Grupo I: leche y derivados (yogur, queso,...)

Grupo II: carnes, pescados y huevos.

Alimentos mixtos: energéticos, plásticos y reguladores.

Grupo III: legumbres, frutos secos y patatas. Son fundamentalmente energéticos (aportan calorías), también son plásticos (contienen proteínas vegetales) y reguladores (vitaminas y minerales). Abundan los hidratos de carbono que proporcionan cantidades importantes de fibra, necesaria para regular el tránsito intestinal.

Alimentos reguladores: las vitaminas y los minerales.

Grupo IV: verduras y hortalizas.

Grupo V: frutas. Intervienen en mecanismos de absorción y uso de otras sustancias nutritivas, aportan fibra alimentaria.

Alimentos energéticos.

Grupo VI: cereales (pan, pasta, maíz, harina, etc.), miel, azúcar y dulces. En ellos predominan los hidratos de carbono.

Grupo VII: mantecas y aceites. Alimentos energéticos. Predominan los lípidos o grasas.

2.2.1.- Necesidades energéticas.

La dieta del niño/adolescente que realiza deporte debe proporcionar energía y nutrientes en cantidad suficiente para reponer y mantener las reservas de glucógeno hepático y muscular, garantizar el crecimiento, mantener una composición corporal adecuada y cubrir los requerimientos de macro y micronutrientes esenciales. No se debe tener en cuenta solo la masa corporal del sujeto, porque las tasas metabólicas de tejido graso y muscular son tan diferentes que es necesario obtener información de la composición corporal (Sánchez-Valverde *et al.*, 2014).

La SENC señala el balance energético como factor de interés en el mantenimiento de una adecuada composición corporal y estado de salud y la necesidad de adaptar la ingesta alimentaria de manera cualitativa y cuantitativa al grado de actividad física (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016). Se entiende por balance energético la diferencia entre la ingesta y el gasto de energía. Se considera como balance energético positivo cuando el ingreso energético es mayor que el gasto y balance energético negativo cuando el ingreso es menor que el gasto. Se produce el equilibrio cuando el ingreso y el gasto son iguales, provocando el mantenimiento del peso corporal (Hirsch *et al.*, 1998; Varela-Moreiras *et al.*, 2015).

La ingesta energética debe ser suficiente para cubrir el gasto calórico y permitir al deportista mantener un peso corporal adecuado y así rendir de forma óptima en su deporte. Si la actividad física se ve aumentada, también lo harán las necesidades energéticas y de nutrientes.

Existen otros factores que condicionan los requerimientos calóricos de cada individuo relacionados con su actividad física como son: el grado de entrenamiento, la intensidad y el tipo de actividad, la duración del ejercicio, la edad, sexo, composición corporal y temperatura ambiente (Consejo Superior de Deportes *et al.*, 2009).

2.2.2.- Requerimientos de macronutrientes y micronutrientes.

En cuanto a las proporciones de macronutrientes deben ser similares a de las de la población pediátrica y adolescente en general: un 50% de calorías procedentes de los hidratos de carbono como mínimo, un 12-15% procedentes de las proteínas y un 30-35% procedentes de los lípidos (Sánchez-Valverde *et al.*, 2014).

Hidratos de Carbono

Los hidratos de carbono son polihidroxialdehidos o polihidroxicetonas, constituyen mayoritariamente la materia viva del planeta (después del agua) y se clasifican en: monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos, polisacáridos digeribles o de reserva (almidón y glucógeno) y polisacáridos no digeribles o estructurales (fibra) (Picó, 2006).

Según el documento de consenso publicado por la EFSA en diciembre de 2017 los hidratos de carbono se pueden dividir en “carbohidratos glicémicos” y “fibra dietética”. Los primeros son aquellos que se digieren y absorben en el intestino delgado; los segundos no son digeribles y pasan al intestino grueso (EFSA Panel NDA, 2010).

Considerando la opinión del Comité de la EFSA, los principales carbohidratos glicémicos son los monosacáridos, disacáridos, malto-oligosacáridos y almidón. Este comité considera que el término “azúcar” se utiliza para referirse a monosacáridos y disacáridos; el término “azúcar añadido” se refiere a sacarosa, fructosa, glucosa, almidón hidrolizado (sirope de glucosa, sirope de jarabe de maiz) y otras preparaciones de azúcares añadidos utilizados en la preparación de un alimento. Polioles como el sorbitol, xilitol, manitol y lactitol no suelen estar incluidos en el término azúcar, aunque de acuerdo con la legislación europea sí lo están, ya que se considera que una parte de ellos son metabolizados como tales. La fibra dietética se considera como carbohidrato no digerible más lignina, que incluyen polisacáridos sin almidón (celulosa, hemicelulosa, pectina, hidrocolides- como gomas, mucílagos o glucanos-, oligosacáridos resistentes- como los fructooligosacáridos, galactooligosacáridos u otros).

Las principales fuentes de azúcares presentes en la dieta son las frutas, bayas, zumos de frutas, algunos vegetales, leche y sus derivados y alimentos preparados con sacarosa o almidón hidrolizado (como bebidas carbonatadas o dulces). Las principales fuentes dietéticas del almidón o la fécula son el pan u otros derivados de los cereales, las patatas u otros tubérculos y las legumbres (EFSA Panel NDA, 2010).

Con muchas consideraciones por parte del Comité de EFSA se propone, por su parte, una ingesta de carbohidratos que cubra del 45 al 60 % de la energía total que aporta la dieta que, junto a una ingesta reducida de ácidos grasos saturados, son imprescindibles para mejorar los factores de riesgo de enfermedades crónicas. Se puede aplicar este criterio desde niños con más de un año de edad hasta adultos (EFSA Panel NDA, 2010).

Según el estado nutricional, el grado de entrenamiento, el tipo de fibras musculares predominantes, y otros factores propios del individuo, los hidratos de carbono se utilizan principalmente en los deportes de alta intensidad y corta duración y los lípidos en los de baja intensidad y larga duración (Sánchez-Valverde *et al.*, 2014).

Desde el punto de vista metabólico, el niño deportista suele utilizar la grasa como fuente de energía en una proporción mayor, sus reservas de glucógeno son menores y su capacidad glucolítica es más limitada que en el caso de los adultos (Jeukendrup y Cronin, 2011).

Los hidratos de carbono cumplen una función principalmente energética, un gramo aporta 4 kcal, es el principal combustible para el músculo durante la práctica de actividad física, por ello es muy importante consumir una dieta rica en hidratos de carbono; en el deportista deben suponer un 60-65% del total de la energía diaria, así se mantienen sus reservas en forma de glucógeno, disponibles para la contracción muscular cuando son necesarias. (Consejo Superior de Deportes *et al.*, 2009). Los hidratos de carbono realizan, además, otras funciones: ahorran proteínas, evitando que se utilicen como suministro de energía y así puedan dedicarse a su función principal estructural y de construcción de tejidos; previenen la cetosis (acumulación de cetonas en sangre), cuando hay cantidad suficiente de carbohidratos en el organismo no es necesaria la oxidación excesiva de las grasas; colaboran en el normal funcionamiento del sistema nervioso central, en caso de no haber ingesta suficiente se puede llegar a un estado hipoglucémico sostenido y profundo, con daño cerebral irreversible; es una fuente de reservas de glucógeno, como se ha explicado anteriormente; el organismo los utiliza como detoxificantes, por medio del ácido glucurónico y por último son constituyentes de estructuras corporales (en nucleótidos, ácidos nucleicos, etc.) (Esteve, 2006). La industria alimentaria investiga alternativas para reducir el contenido energético de los alimentos, destacando la que se realiza en los almidones de calorías reducidas, alcoholes del azúcar y una cetohexosa (D-tagatosa, con propiedades interesantes) (Picó, 2006).

Utilizando otro tipo de clasificación de los carbohidratos, la que emplea el Consejo Superior de Deporte (CSD), se dice que hay dos tipos de hidratos de carbono: los simples o de absorción rápida que se encuentran en forma de monosacáridos y disacáridos presentes en las frutas, las mermeladas, los dulces y la leche (lactosa) y los complejos o de absorción lenta, presentes en los cereales y sus derivados (harina, pasta, arroz, pan, maíz, avena...), en las legumbres (judías, lentejas y garbanzos) y en las patatas (Consejo Superior de Deportes *et al.*, 2009).

Por último cabe citar la clasificación realizada por Foster-Powell y colaboradores en la que lleva a cabo una tabla de los alimentos según su índice glucémico (Foster-Powell *et al.*, 2002).

Una dieta rica en hidratos de carbono es uno de los principios que deben regir la dieta del deportista, se deben ingerir durante todo el día y la mayor parte en forma de hidratos de carbono complejos. Este macronutriente es especialmente importante el día de la competición, en el que se deben afianzar los depósitos de glucógeno muscular en las horas previas. Durante el ejercicio, si la actividad dura más de una hora, también es importante mantener una ingesta que asegure la resistencia y una vez finalizado el entrenamiento o la competición el atleta debe realizar una comida que evite el catabolismo muscular postejercicio (Sánchez-Valverde *et al.*, 2014).

El glucógeno es un polímero de la glucosa, se almacena en el hígado y en los músculos. Cuando se ingieren carbohidratos, estos se transforman en última instancia en glucosa que es aprovechada para satisfacer las necesidades energéticas de las células; el sobrante de esta glucosa es el que se almacena en forma de glucógeno (Esteve, 2006). El músculo de un adulto de 70 Kg es capaz de almacenar unos 150 g de glucógeno, pero con un entrenamiento adecuado esta cantidad puede verse incrementada hasta 5 veces. En el hígado de un adulto se puede almacenar hasta 90 g (Picó, 2006).

Cuando el organismo necesita glucosa para generar energía en un esfuerzo físico intenso, el glucógeno se hidroliza generando glucosa que pueden ser aprovechada como suministro de energía para ese esfuerzo. La capacidad muscular depende, principalmente, de la cantidad de glucógeno que se pueda almacenar. El hígado solo puede almacenar glucosa 12 horas; después de un ayuno de ese tiempo el hígado puede haber reducido su depósito de glucosa y tener dificultad para enviar glucosa al cerebro. Respecto al aprovechamiento de los carbohidratos y el rendimiento deportivo, independientemente de la forma en la que se ingieran, la glucosa es la forma primaria de azúcar en sangre, así que todo se convierte en glucosa durante el proceso de absorción intestinal o en el hígado (Pujol-Amat, 2002).

Grasas

La EFSA, en su documento de consenso de diciembre de 2017 dice que “las grasas o lípidos de la dieta incluyen los triglicéridos, fosfatidilcolina y colesterol” (EFSA Panel on DNA, 2010b).

Además de tener una función energética, principalmente, están involucrados en procesos vitales como componentes estructurales de la célula, precursores de biomoléculas, reguladores de actividades enzimáticas o de expresión genética (EFSA Panel on DNA, 2010b).

Atendiendo a su composición química los lípidos se clasifican en: triglicéridos, fosfolípidos, glucolípidos, colesterol y otros esteroides. Los triglicéridos se encuentran en la naturaleza en un 99% y son la forma química principal de almacenamiento de la grasa. Los ácidos grasos son constituyentes de los triglicéridos y de los lípidos complejos y pueden esterificar al colesterol (Esteve, 2006), se clasifican de acuerdo al número de dobles enlaces. Los ácidos grasos saturados no contienen dobles enlaces, los ácidos grasos monoinsaturados (AGMI) contienen un doble enlace y los poliinsaturados contienen dos o más. La configuración de los dobles enlaces puede ser *cis* o *trans*. En algunos países las recomendaciones dietéticas se hacen por separado en cuanto a las grasas, ácidos grasos saturados, monoinsaturados, poliinsaturados y ácidos grasos *trans*. Excepto para el ácido graso poliinsaturado n-3 las recomendaciones se expresan como porcentaje del total de energía diaria consumida. El colesterol también es considerado una grasa por sus propiedades físicas y, aunque no proporciona energía, juega un papel importante en procesos metabólicos (EFSA Panel on DNA, 2010b).

El organismo no puede sintetizar ciertos ácidos grasos poliinsaturados precursores de lípidos estructurales y eicosanoides implicados en procesos fisiológicos; son los ácidos grasos esenciales, que deben aportarse al organismo con la alimentación. Se consideran ácidos grasos esenciales: linoleico, α -linolénico y araquidónico (solo se comporta como esencial excepcionalmente) (Esteve, 2006).

En el ejercicio, las grasas actúan como sustrato que procura energía en el metabolismo aerobio; es decir, la grasa actúa como combustible cuando el ejercicio es más duradero y menos intenso (Consejo Superior de Deportes *et al.*, 2009).

El Comité de la EFSA recomienda que la dieta tenga una ingesta de grasas menor del 35 % del total de la energía consumida y, aunque no define una cantidad específica que si se supera el 35 % del total de energía debe ser en individuos con un buen estado de salud, un peso normal y un nivel de actividad física determinado. Se han encontrado bajos niveles de vitaminas liposolubles en casos de ingestas de grasas menores del 25 % en niños (EFSA Panel on DNA, 2010b).

El Consejo Superior de Deportes aconseja que la ingesta de grasas suponga entre un 30 y un 35 % de las calorías totales de la dieta. Un gramo de grasa suministra 9 kcal. No es conveniente variar estos valores por exceso o por defecto, en el primer caso se podría producir un aumento de peso y en el segundo caso se produciría un déficit de vitaminas liposolubles (A, D, E, K) y ácidos grasos esenciales. Los alimentos con un mejor perfil lipídico y más recomendables para asegurar una ingesta adecuada de grasas son los aceites vegetales (excepto el de palma, palmiste y coco), el pescado azul y los frutos secos (Consejo Superior de Deportes. *et al.*, 2009)

Proteínas

Las proteínas son las sustancias que forman nuestra estructura orgánica, son los macronutrientes plásticos o formadores de tejidos, también funcionan como enzimas, están presentes en las membranas celulares como transportadores de sustancias, pueden actuar como anticuerpos y como hormonas (Institute of Medicine of the National Academies of sciences, 2002).

Están formadas por veinte aminoácidos que se dividen en dos grandes grupos: los aminoácidos esenciales (fenilalanina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptófano y valina) y los que solo son esenciales para los niños, que son arginina e histidina. Son esenciales porque es necesario obtenerlos de los alimentos, el organismo no es capaz de fabricarlos. El segundo grupo son los aminoácidos no esenciales, que nuestro organismo sí es capaz de producir (Consejo Superior de Deportes *et al.*, 2009).

Se considera que una proteína es de buena calidad cuando contiene una cantidad adecuada de todos los aminoácidos esenciales. Las proteínas que proceden de alimentos de origen animal (pescados, carnes, leche y huevos) se consideran de mejor calidad que las de origen vegetal. Las de origen animal poseen aminoácidos esenciales y en proporciones adecuadas para las necesidades orgánicas, mientras que las vegetales no lo hacen, excepto la soja. La dieta más adecuada en cuanto al suministro de proteínas es la que incluye alimentos de origen animal y vegetal, no excesivo de energía y equilibrado (Consejo Superior de Deportes *et al.*, 2009).

Las proteínas se degradan y sintetizan continuamente en el organismo, así se necesita un aporte continuo. Las necesidades del ser humano varían pero se establece como recomendación en la población española 0,75 g/Kg de peso y día (Moltó, 2006). Las recomendaciones (RDA) para niños entre 4 y 13 años son de 0,95 g/Kg de peso y día y de 0,85 g/Kg de peso y día para niños entre 14 y 18 años (Moreiras, 2016).

El Comité de la EFSA recomienda el abordaje realizado para niños y adolescentes por la WHO/FAO/UNU de 2007 en el que se estima que los requerimientos desde los 6 meses hasta la edad adulta se obtienen a partir de las demandas necesarias de la utilización de la proteína. Se considera una media de unos 0,66 g proteína diaria/Kg de peso (EFSA Panel NDA, 2012).

Se recomienda que las proteínas supongan alrededor del 12-15 % de la energía total de la dieta. Estos requerimientos se pueden cubrir con la ingesta moderada de carne, huevos, pescado y productos lácteos (Consejo Superior de Deportes *et al.*, 2009).

En el caso de adolescentes que realizan práctica deportiva, estos requerimientos se estiman superiores, como ocurre con los adultos, debido a una mayor tasa de recambio proteico y la posible utilización de algunos aminoácidos como fuente de energía (Institute of Medicine of the National Academies of sciences, 2002).

Micronutrientes

Las recomendaciones de vitaminas y minerales o micronutrientes cuya función es controlar y regular el metabolismo, aunque no son nutrientes energéticos, son esenciales para el ser humano ya que no pueden ser producidos por el organismo (Consejo Superior de Deportes *et al.*, 2009).

Las vitaminas y minerales deben recibirse en la ingesta de alimentos. Son importantes para mantener un buen estado de salud, regulan el organismo, intervienen en los procesos de adaptación que tienen lugar en el cuerpo durante el entrenamiento y el período de recuperación. Es recomendable consumir una dieta variada y equilibrada, abundante en alimentos de origen vegetal, que son los más ricos en vitaminas y minerales, que permiten mantener unos niveles adecuados de micronutrientes. Por el contrario, una deficiencia en micronutrientes disminuye el rendimiento deportivo y puede perjudicar la salud (Consejo Superior de Deportes *et al.*, 2009).

Los micronutrientes juegan un papel importante en la producción de energía, la síntesis de hemoglobina, el mantenimiento de la salud ósea, el buen funcionamiento del sistema inmune y la protección frente al daño oxidativo. Además ayudan en la síntesis y reparación del tejido muscular en la recuperación tras el ejercicio o en las lesiones. Durante el ejercicio se producen adaptaciones bioquímicas en la musculatura que incrementan las necesidades de micronutrientes, se necesita incrementar la ingesta de micronutrientes para cubrir estas necesidades (Driskell y Wolinsky, 2005).

Las vitaminas y minerales que deben ser controladas en la dieta de los deportistas son: calcio, vitamina D, vitaminas del grupo B, hierro, zinc, magnesio, y antioxidantes como la vitamina C, E, beta caroteno y selenio (Driskell y Wolinsky, 2005).

Los deportistas que tienen algún tipo de restricción alimenticia, muchas veces debido al deporte que practican, son objeto de una posible carencia en micronutrientes, en estos casos es aconsejable la suplementación alimenticia con un complejo multivitamínico diario (Driskell y Wolinsky, 2005; Woolf y Manore, 2006).

Las vitaminas tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, ácido pantoténico y biotina están implicados en la producción de energía mientras que los folatos y la cianocobalamina son necesarios para la formación de glóbulos rojos, la síntesis de proteínas y la reparación y mantenimiento de los tejidos, incluyendo el sistema nervioso central. En deportistas femeninas son frecuentes valores bajos de vitaminas del grupo B, riboflavina, piridoxina, folato y B₁₂, especialmente en las que son vegetarianas o con pautas que muestren desórdenes alimenticios (Woolf y Manore, 2006).

La vitamina D es necesaria para la absorción y regulación del calcio y el fósforo séricos, la buena salud ósea, la regulación y homeostasis del sistema nervioso y del músculo esquelético. Los atletas que no entrenan al aire libre o viven en lugares con pocas horas de sol están en riesgo de padecer bajos niveles de vitamina D, especialmente los que no consumen alimentos enriquecidos con esta vitamina. En un estudio reciente desarrollado en la Universidad Politécnica de Valencia han estimado el tiempo necesario de exposición a la radiación solar para obtener las dosis recomendadas de vitamina D; en una ciudad como Valencia, que recibe una gran dosis de radiación UV durante todo el año, con cálculos realizados sobre el tipo de piel III (la más predominante en la población española), considerando el porcentaje de cuerpo habitual para la temporada, los resultados muestran que, aunque hay suficiente radiación en España, es difícil alcanzar las dosis recomendadas de vitamina D desde noviembre a febrero, ya que durante estos meses la radiación necesaria son 130 minutos; por el contrario, en las horas centrales de días de primavera y verano, con 10 o 20 minutos es suficiente. Los niños tienen menos capacidad para sintetizarla que los adultos. Deberían adoptarse medidas apropiadas para incorporarla a través de la dieta o con suplementos (Serrano, 2017).

Es difícil obtener la vitamina D a partir de la dieta; se encuentra presente en los pescados grasos (atún, salmón y caballa) el hígado de res, el queso, las yemas de los huevos y las setas (Consejo Superior de Deportes *et al.*, 2009).

El estudio de las necesidades de las vitaminas del complejo B en deportistas demuestra que el ejercicio incrementa las necesidades de estas vitaminas hasta el doble de los valores normales. También se ha observado que deficiencias en vitamina B a corto plazo no afectan al rendimiento; sin embargo, severas deficiencias de vitaminas B₁₂, folato o ambas pueden desembocar en anemia y en bajos rendimientos deportivos (Woolf y Manore, 2006).

En cuanto a los niveles de zinc en niños, su déficit puede producir anomalías en la inmunidad celular y tumoral, retardo en el crecimiento, maduración sexual retrasada y lesiones en la piel. Las fuentes naturales de zinc son: las ostras, los huevos y el germen de trigo completo (Pujol-Amat, 2002).

El hierro se requiere para la formación de proteínas transportadoras de oxígeno (hemoglobina y mioglobina) y para las enzimas que participan en la producción de energía. Las anemias por déficit de hierro y el ácido fólico son muy habituales, sobre todo en deportistas, vegetarianos o habituales donantes de sangre. En estos casos se debe tomar una cantidad extra para alcanzar las cantidades diarias recomendadas (Pujol-Amat, 2002).

El calcio es esencial para mantener una adecuada salud ósea por ser el principal componente de los huesos. La masa ósea se va incrementando desde el nacimiento hasta después de la pubertad, momento en el que alcanza su pico máximo, mayor en los varones que en las mujeres, después va disminuyendo a partir de la edad adulta. El rango para las ingestas de referencia del calcio es muy amplio (700 mg-1300 mg/d) (SENC, 2011).

La enzima que se encarga del desdoblamiento del glucógeno muscular para dar glucosa como carburante energético (fosforilasa) es activada por el calcio. También algunas hormonas que tienen una función importante sobre el metabolismo muscular (catecolaminas, insulina, hormona tiroidea) están influenciadas por el calcio; interviene en la regulación de la contracción del músculo cardíaco, al igual que el sodio, potasio o magnesio. Además el calcio en el esqueleto ofrece soporte estructural y actúa como reserva para mantener la concentración de plasma en niveles estables. Las necesidades de calcio se ven aumentadas en períodos de crecimiento, la SENC pone como objetivo 1000mg de calcio diarios, aunque admite que en períodos de crecimiento como la adolescencia las necesidades aumentarían hasta los 1200 mg (Dapcich *et al.*, 2004).

Durante la adolescencia, se encuentran aumentadas las necesidades de calcio y se consigue aproximadamente el 50 % del pico de acreción ósea de este mineral. Las necesidades de calcio de los deportistas no son mayores que las de la población general, pero el mayor estrés mecánico aplicado sobre su sistema esquelético puede aumentar su acreción de calcio, siempre que haya un aporte adecuado de calorías, proteínas, calcio y vitamina D. Es necesario asegurar estos aportes para que la adaptación ósea sea óptima y no aumente el riesgo de lesiones por estrés. Las adolescentes deportistas constituyen un grupo de posible riesgo, ya que su ingesta calórica es baja con el objetivo de limitar su peso, por ello tienen baja producción de estrógenos y como resultado final puede haber una menor formación de hueso. Existe consenso científico que determina que ciertos grupos de población necesitan un aporte extra de calcio: adolescentes, embarazadas, mujeres lactantes, menopausia, personas de edad avanzada, y ciertos tipos de deportista (SENC, 2011).

Las fuentes naturales de calcio en la dieta son la leche y sus derivados, así como los pescados pequeños que se ingieren con espinas.

Los depósitos más importantes de magnesio se encuentran en los huesos y en el músculo. El magnesio está presente en la síntesis de proteínas, en la producción de energía, en el funcionamiento del sistema nervioso y en la contracción muscular. Se encuentra presente en el agua (sobre todo en la dura), en las hojas verdes de vegetales y en los productos de grano completo (nueces, semillas) (Pujol-Amat, 2002).

El cromo es importante para la correcta utilización de carbohidratos y grasas. Si no se ingiere suficiente cantidad se puede llegar hasta la intolerancia a los hidratos de carbono o el aumento del colesterol y triglicéridos en sangre. El cromo se encuentra de manera natural en la levadura de cerveza, los productos cárnicos, el queso, las setas y los crustáceos (Pujol-Amat, 2002).

En cuanto a la ingesta de antioxidantes: vitamina C, E, betacaroteno y selenio, existe la evidencia científica de que el ejercicio incrementa el consumo de oxígeno y que, además el ejercicio regular puede producir un estrés oxidativo en los músculos y otras células aunque todavía no existe la evidencia suficiente para afirmar que la ingesta de antioxidantes disminuya el estrés oxidativo (Powers *et al.*, 2004).

La comunidad científica parece estar de acuerdo en que una dieta rica en antioxidantes es necesaria para el deportista aunque hay discusión en cuanto al empleo de suplementación con antioxidantes (Yavari *et al.*, 2015).

Se adjunta anexo 1 con las ingestas recomendadas. Tabla composición alimentos (Moreiras, 2016).

2.2.3.-Requerimientos hídricos y periodicidad de las ingestas durante la actividad física

Los requerimientos hídricos del deportista dependen de diversos factores: clima, intensidad del ejercicio y características del individuo. Se aconseja una hidratación antes, durante y después del ejercicio. Pesarse al niño antes y después del ejercicio resulta efectivo para estimar los requerimientos y ajustar los aportes previos para evitar la deshidratación. En caso de que se produzcan pérdidas mayores a las previstas (se adjunta tabla orientativa, Tabla 2), se aconseja reponer el 100% en el caso de deportistas menores de 40 kg, la reposición será mayor a mayor peso, hasta llegar a las recomendaciones del deportista adulto (reposición del 150% de las pérdidas) (Kleinmann *et al.*, 2009).

Tabla 2.- Recomendaciones sobre ingesta de hidratos de carbono, líquidos y proteínas antes, durante y después de la actividad física (Kleinmann *et al.*, 2009).

3-4 h antes AD	Hidratos de carbono: 4 g/kg
1 h antes AD	Hidratos de carbono: 0,5-1g/kg
	Líquidos:90-180ml (peso <40kg) 180-360 ml (peso >40kg)
Durante AD	Hidratos de carbono 0,7 g/kg por hora, repartidos cada 15-20 min
	Líquidos: 150 ml/20 min (peso < 40 kg) 250 ml/20 min (peso > 40 kg)
Después de AD	Hidratos de carbono: 1-1,5g/kg
	Líquidos para compensar pérdidas: 450-680 ml/0,5 kg de pérdida
	Proteínas: 0,2-0,4g/kg

AD: actividades deportivas.

En cualquier lugar se encuentran disponibles para su venta las llamadas “bebidas para el deporte/bebidas energéticas”, contienen hidratos de carbono, minerales, electrolitos y saborizantes; están destinadas a reponer las pérdidas por sudor de agua y electrolitos, pueden estar indicadas en algunas situaciones aunque de forma selectiva, ya que contienen demasiadas calorías. No están recomendadas para la población infanto-juvenil ya que las «bebidas energéticas», contienen sustancias que actúan como estimulantes no nutricionales (cafeína, taurina, ginseng, L-carnitina, creatina, etc.) para aumentar el rendimiento.

En niños cuya actividad deportiva se reduzca al ámbito escolar y no incluya la competición, no es necesaria ni conveniente la sustitución del agua por este tipo de bebidas de forma habitual ni en las comidas principales (Kleinmann *et al.*, 2009).

El rendimiento deportivo está relacionado con una correcta hidratación, sobre todo en deportes aeróbicos. Los niños son más vulnerables a la deshidratación y los daños por calor debido a una mayor producción de calor en proporción a su masa corporal, menor gasto cardíaco, mayor pérdida de fluidos en igualdad de condiciones ambientales, un umbral más alto para comenzar a sudar, mayor capacidad de absorción de calor cuando la temperatura ambiental supera la corporal, menor capacidad de termorregulación y aclimatación y una sensación de sed inadecuada al grado de deshidratación. Por otro lado tienen menor tasa de sudoración y menos concentración de sodio en el sudor, esto hace que las pérdidas de sodio y cloro sean proporcionalmente menores que en el adulto (Committee of Sports Medicine and Fitness, 2006)

Con respecto a la alimentación antes, durante y después del entrenamiento o la competición, la alimentación previa es recomendable que sea rica en hidratos de carbono de rápida, intermedia y lenta asimilación, resultando adecuados la pasta, el arroz, la fruta, etc. La comida de mediodía sería la adecuada para ingerir este tipo de alimentos, ya que la mayoría de escolares practica deporte por la tarde.

Durante la actividad física se debe tener como objetivo fundamental la hidratación. El agua resulta adecuada, tanto en actividades de corta como de larga duración. En condiciones especiales (calor y/o humedad importantes), en las que puede haber mucha sudoración, es recomendable utilizar bebidas que contengan 0,5-1 g/l de sodio e hidratos de carbono de asimilación rápida; de esta manera se evita la fatiga, la deshidratación y la hipertermia (Coyle, 2007).

Después de la actividad física, sobre todo en competición, la recuperación rápida de las reservas de glucógeno es fundamental para mantener un rendimiento óptimo. La reposición se debe iniciar lo antes posible, ya que es el momento en el que la sensibilidad a la insulina de las células musculares es máxima y la síntesis de glucógeno óptima; pueden resultar útiles bebidas específicas, que contribuyen a la vez a la rehidratación. Después de esta ingesta inmediata, es recomendable repetir el aporte de hidratos (a las 2/4 h), que suele coincidir con la cena y debe incluir hidratos de carbono suficientes, complementando al aporte proteico (Sánchez Valverde *et al.*, 2014)

En cuanto a la ingesta de proteínas, teniendo en cuenta las recomendaciones mencionadas en el apartado anterior, en el caso de los adolescentes que realizan práctica deportiva, estos requerimientos se estiman superiores, como ocurre en el caso de los adultos, ya que se produce una mayor tasa de recambio proteico y la posible utilización de algunos aminoácidos como fuente de energía (Rodríguez *et al.*, 2000). Aunque la ingesta media de proteínas en nuestro medio es normalmente elevada y puede cubrir incluso las necesidades en este tipo de situaciones, es necesario conocer, mediante encuesta nutricional, la ingesta calórica y proteica de los deportistas por si es necesario ajustar las cantidades (Miguel y Urzanqui, 2010).

Sea cual sea el deporte practicado no es aconsejable ni la hipohidratación ni la pérdida de peso sin una supervisión adecuada. Puede tener efectos sobre el rendimiento y/o sobre la salud. La suplementación nutricional que se decida instaurar en edad pediátrica ha de ser supervisada por el nutricionista y el pediatra por sus posibles efectos en la salud del niño o adolescente (Williams, 1999).

Una de las cuestiones a planificar en los niños/adolescentes deportistas es la cadencia en las comidas durante los eventos deportivos. Debe ser individualizada, ya que así el deportista elegirá la opción que más le ayude a mejorar sus actuaciones, nunca deben probar alimentos nuevos ni rutinas diferentes el día de la competición deportiva. Las indicaciones generales, como comer 3 h antes del evento y minimizar el riesgo de comidas difíciles de digerir, deben ser respetadas. Además las comidas deben incluir carbohidratos, proteínas y grasas mientras que la ingesta de fibras debe ser limitada (Meyer *et al.*, 2007).

Se debe evitar las comidas con un alto contenido en grasas para evitar el retraso en el vaciamiento gástrico y la sensación de pesadez y lentitud en los movimientos, que pueden afectar a su rendimiento en la competición (Litt, 2004; Rodríguez *et al.*, 2000).

Cuando la competición se desarrolla por la mañana es aconsejable tomar un tentempié ligero o líquido 1 o 2 horas antes de la competición y tomar un desayuno completo después de esta; de la misma manera los snacks o bebidas alimenticias antes de la competición deben ser ingeridas una hora antes, como mínimo. Se puede incluir fruta fresca o desecada, un cuenco de cereales con leche, zumo de fruta o batido. Durante el evento deportivo se puede ingerir bebidas, fruta o barritas energéticas, que proporcionen energía suficiente para mantener los niveles adecuados (Purcell and Canadian Paediatric Society, 2013).

2.2.4.-Adaptaciones energéticas para la dieta del niño/adolescente deportista.

Para hacer un cálculo aproximado de la energía que utiliza cada individuo se utiliza el gasto energético total (GET). Este es el resultado de tres componentes: el gasto energético basal (GEB), el gasto por actividad física (GAF) y la termogénesis inducida por la dieta (TID); en ocasiones es necesario se deben sumar otro tipo de gastos, como el de termogénesis por estrés (Quiles, 2006).

$$\text{GET} = \text{GEB} + \text{GAF} + \text{TID} + \text{TE}^*$$

TE*= termogénesis por estrés.

El GEB representa el 60-70 % del gasto energético total y corresponde a la energía consumida en 24 horas por el organismo en reposo, es decir, se refiere al coste mínimo de energía que el cuerpo utiliza para que las funciones vitales de mantenimiento como la cardiovascular, la respiratoria, la renal, la endocrina, la del sistema nervioso, la hepática, la inmune, la de termogénesis y en esta franja etaria, la de crecimiento, no se interrumpan (también se incluiría la de embarazo o lactancia en su caso) (Quiles, 2006; Carbajal, 2013). El GEB está determinado por la composición corporal, la edad y el sexo. Es decir, la masa muscular es metabólicamente más activa que el tejido adiposo, por lo que una mujer tiene un menor gasto basal que un hombre (Carbajal, 2013) y un atleta tendrá mayor gasto basal que una persona sedentaria, así como una persona joven tendrá un mayor gasto basal que una persona anciana. Además las situaciones de carencia alimentaria o la temperatura ambiente también influyen en el GEB (Quiles, 2006).

El GAF se refiere al gasto energético empleado en la actividad muscular voluntaria, es la variable que más puede afectar al GET, es difícil de medir y suele equivaler a un 25-35 % del GET. El coste energético para realizar una actividad física determinada se expresa por un factor de corrección que lo multiplica por el tiempo de actividad realizada. El factor de corrección se denomina PAR (*Physical activity ratio*) y mide desde 1 hasta 8 la “dureza” de la actividad física; si se considera ligera se le otorga un valor de 1 a 4 y si es muy intensa llega hasta 8 (Quiles, 2006). La FAO/OMS/ONU estimó unos valores para PAR: por ejemplo, dormir obtiene un PAR de valor 1,0 y caminar o realizar trabajos de camarero, mecánico o electricista obtiene un PAR de 2,5; sin embargo talar árboles, jugar a fútbol o baloncesto obtiene un PAR de valor 7,0 (FAO/WHO/UNU Expert Consultation, 2001).

El gasto energético por actividad física se denomina PAL (*Physical Activity Level*) y se define como la razón entre el GET Y el GEB (FAO/WHO/UNU Expert Consultation, 2001).

PAL= GET/GEB

El TID es la energía empleada en la síntesis de los tejidos de reserva energéticos, por ejemplo la resíntesis de los triglicéridos en adipocitos o la regeneración del ATP utilizado en el procesamiento y almacenamiento de los nutrientes ingeridos (Quiles, 2006).

Cuando el organismo se ve afectado por una situación amenazante, como un traumatismo o una infección, se ponen en marcha mecanismos hormonales que liberan adrenalina, noradrenalina, glucagón u otras hormonas. Todas ellas provocan un aumento de la glucogenolisis y lipolisis, además moviliza los ácidos grasos y frena la proteosíntesis en los ribosomas musculares para reparar el daño causado, con un alto consumo de la energía. A este proceso se le denomina TE (Quiles, 2006).

2.3.- La Dieta Mediterránea.

A mitad del siglo XX el fisiólogo norteamericano Ancel Keys (1904-2004) y su equipo establecieron el concepto “Dieta Mediterránea” (DM) gracias a su trabajo en “*Seven Countries, a Multivariate Analysis of Death and Coronary Heart Diseases*”; estudiaron a 12.700 individuos con edades comprendidas entre los 40 y los 59 años y demostraron una menor incidencia de enfermedades coronarias y una mayor longevidad en las poblaciones de la cuenca del Mediterráneo que consumían un determinado tipo de alimentos, realizaban ejercicio físico cotidiano y participaban en actividades de convivencia comunitaria (Keys, 1980).

Estudios posteriores no solo han confirmado las conclusiones de Keys, sino que han puesto en evidencia la importancia actual de la DM en la prevención de diversas enfermedades no transmisibles, como determinados tipos de cáncer, diabetes, infartos cerebrales, etc.

En las últimas décadas se ha reconocido la influencia que tienen los estilos de vida y la alimentación en nuestra salud. Hoy en día, el interés de los científicos está dirigido a la identificación de factores dietéticos asociados con enfermedades específicas. A medida que las poblaciones envejecen, cambian los estilos de vida y con ello, los patrones de las enfermedades. Las ENT son la principal causa de mortalidad en todo el mundo, se lleva más vidas que el resto de causas combinadas. Los datos de los que dispone la OMS muestran que casi el 80% de las muertes por ENT se dan en los países de ingresos bajos y medios. A pesar de su rápido crecimiento y su distribución no equitativa, la mayoría de las defunciones relacionadas con las ENT se podrían evitar mediante intervenciones viables y con un coste-eficacia adecuado (OMS, 2010 b).

La influencia de la dieta sobre el estado de salud se ha demostrado en numerosos estudios. En un estudio publicado en el 2010, que analizó hasta siete estudios diferentes de mortalidad, enfermedad cardiovascular, cáncer y enfermedades neurodegenerativas (Sofi *et al.*, 2010) se encontró una importante reducción de mortalidad, incidencia de cáncer y de enfermedades neurodegenerativas asociada a la adherencia a la dieta mediterránea (ADM).

Otro estudio publicado en 2010 asocia una alta ADM a una reducción significativa en el riesgo de la incidencia en el adenocarcinoma gástrico (Buckland *et al.*, 2010).

En el estudio Predimed se valoran los efectos de la DM en la Prevención Primaria de la Enfermedad Cardiovascular con una muestra de más de 7.400 voluntarios. Se evalúan los efectos de una DM suplementada con aceite de oliva virgen extra sobre la incidencia de complicaciones cardiovasculares mayores, los efectos de una DM suplementada con frutos secos (nueves, avellanas y almendras) y el efecto de la ingesta moderada de vino sobre la incidencia de complicaciones cardiovasculares. Las conclusiones del estudio demuestran que una intervención con una DM tradicional suplementada con aceite de oliva virgen extra y frutos secos reduce en un 30 % la incidencia de complicaciones cardiovasculares mayores (muerte de causa cardiovascular, infarto de miocardio y accidente vascular cerebral). El estudio Predimed aporta una evidencia científica de primer orden a favor de la eficacia de la DM tradicional en la prevención primaria de la enfermedad cardiovascular (Estruch *et al.*, 2013).

A continuación del estudio Predimed se desarrolló el Predimed Plus, cuyo objetivo es la prevención de enfermedades cardiovasculares mediante el consumo de una DM hipocalórica, unida a la práctica de ejercicio diario y con metas de pérdida de peso controladas por terapia conductual. En este ensayo se han reclutado 6.000 personas, desde finales de 2013 hasta finales de 2016, en 23 centros y hospitales de España. Los voluntarios (mujeres de 55 a 70 años y hombres de 60 a 75) debían padecer sobrepeso u obesidad, además de otro factor de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, colesterol HDL bajo, triglicéridos alto y glucosa alta). Se esperan resultados para el año 2020 (Gobierno de España, 2017).

La importancia de la dieta presente en nuestro país, la “Dieta Mediterránea”, es tal que ha sido declarada como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, así consta como inscrita en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad desde el año 2013 (UNESCO, 2017).

La Dieta Mediterránea tiene su origen en la cuenca del Mediterráneo, llamado por los historiadores "la cuna de la civilización", porque en el interior de sus fronteras geográficas se desarrolló la historia completa del mundo antiguo (Estruch *et al.*, 2013). Es conocida como uno de los patrones dietéticos más saludables; a partir de la simplicidad y la variedad da lugar a una mezcla equilibrada y completa de los alimentos, basada en productos frescos, de temporada y locales en la medida de lo posible. Ha sido transmitida a lo largo de la historia de generación en generación, está muy ligada al estilo de vida de los pueblos mediterráneos a lo largo de su historia. Ha ido incorporando nuevos alimentos y técnicas gracias su posición geográfica-estratégica y su capacidad de mestizaje e intercambio de los pueblos que bordean al mar Mediterráneo. También está muy ligada a la actividad física regular.

La DM se caracteriza por un alto consumo de vegetales, frutas, legumbres, frutos secos, cereales y una alta ingesta de aceite de oliva como principal fuente de grasa; el consumo de pescados, mariscos, lácteos y huevos; la carne y los alimentos ricos en azúcares deben tener menos frecuencia y cantidad en la ingesta. Su importancia en la salud del individuo no solo se limita al hecho de que sea una dieta equilibrada, variada y con un aporte adecuado de macronutrientes, además, el alto consumo de vegetales, frutas frescas, cereales y aceite de oliva, garantiza una elevada ingesta de sustancias como polifenoles y antocianinas, de acción cardioprotectora. Numerosos estudios consideran que el consumo moderado de alcohol, en forma de vino tino durante las comidas, puede ser beneficioso para la salud gracias a las acciones antioxidantes de los polifenoles (Gutiérrez, 2015).

El Dr Lluís Serra Majem, en su discurso de ingreso en la Real Academia Europea de Doctores como académico de número, defendió la transformación de un estilo de vida que incremente la actividad física y mejore el modelo alimentario hacia la dieta mediterránea, modelo basado en la evidencia científica que tiene en cuenta su patrimonio, cultura, economía y sostenibilidad (Serra Majem, 2017).

La SENC ha actualizado su pirámide de alimentación saludable (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016) realizando además una pirámide para población escolar, adolescente y juvenil; se ha introducido en la base la actividad física diaria, el equilibrio emocional, el balance energético, las técnicas culinarias saludables y la ingesta de agua, todo ello en sinergia con un mantenimiento de estilos de vida saludables. (Figuras 2 y 3).



Figura 2.- Pirámide de la Alimentación Saludable para el adulto (SENC, 2015).

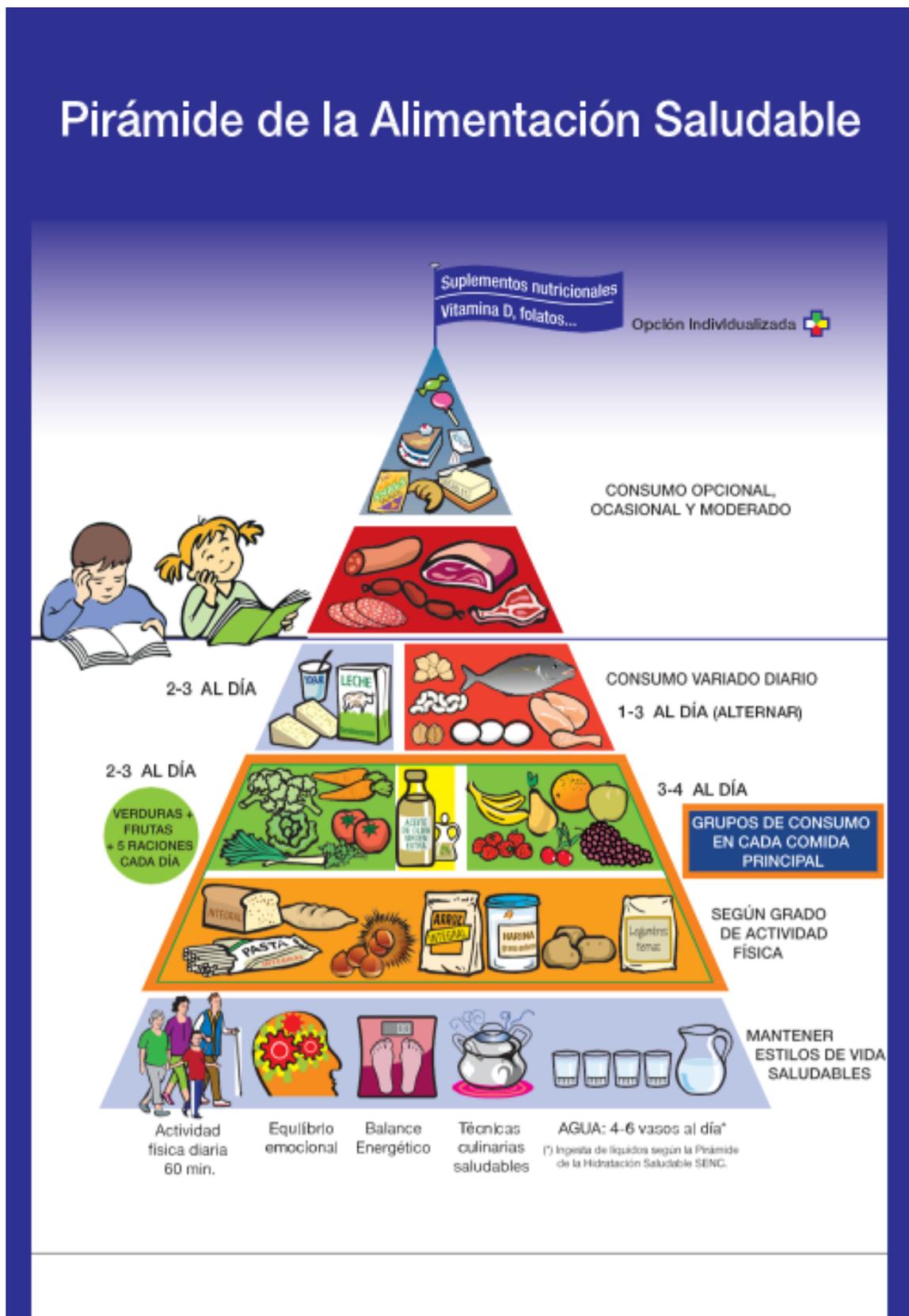


Figura 3.- Pirámide de la Alimentación Saludable para la infancia (SENC, 2015).

El decálogo de la Fundación Dieta Mediterránea dicta las siguientes recomendaciones (Fundación Dieta Mediterránea, 2017):

1. Utilizar el aceite de oliva como grasa de adición. Es un alimento rico en vitamina E, beta-carotenos y ácidos grasos monoinsaturados que le otorgan propiedades cardioprotectoras. Representa un tesoro dentro de la dieta mediterránea, ha perdurado a lo largo del tiempo entre las costumbres gastronómicas y da un sabor especial.
2. Consumir alimentos de origen vegetal en abundancia: frutas, verduras, legumbres, champiñones y frutos secos. Son la principal fuente de vitaminas, minerales y fibra de nuestra dieta y nos aportan una gran cantidad de agua. Es necesario consumir cinco raciones de fruta y verdura a diario. Su contenido elevado en antioxidantes y fibra pueden contribuir a prevenir algunas enfermedades cardiovasculares o tipos de cáncer, entre otras.
3. Los alimentos procedentes de cereales (pan, pasta, arroz, especialmente los integrales) deberían formar parte de la alimentación diaria. El consumo diario de pasta, arroz y cereales es necesario por ser ricos en carbohidratos, aportan la mayor parte de la energía necesaria para nuestras actividades diarias.
4. Los alimentos poco procesados, frescos y de temporada son los más adecuados. Consumir los productos de temporada permite aprovechar sus nutrientes.
5. Consumir diariamente productos lácteos, principalmente yogurt y quesos. Nutricionalmente son excelentes fuentes de proteínas de alto valor biológico, minerales (calcio, fósforo, etc.) y vitaminas. El consumo de leches fermentadas (yogur, etc.) se asocia a beneficios para la salud por contener microorganismos vivos capaces de mejorar el equilibrio de la microflora intestinal.
6. La carne roja se debe consumir con moderación, las carnes procesadas en cantidades pequeñas y como ingredientes de bocadillos y platos. Se recomienda el consumo de grasas animales en cantidades pequeñas, carnes magras y formando parte de platos a base de verduras y cereales.
7. Consumir pescado en abundancia y huevos con moderación. Se recomienda el consumo de pescado azul una o dos veces a la semana por la conveniencia de sus grasas, con propiedades cardioprotectoras. Se deben consumir huevos tres o cuatro veces a la semana, ya que contienen proteínas de muy buena calidad, grasas y muchas vitaminas y minerales que los convierten en un alimento muy completo.
8. La fruta fresca debe consumirse como postre habitual. También es conveniente consumirlo en almuerzos o meriendas. El consumo de dulces y pasteles se debe ser ocasional.
9. El agua debe ser consumida como bebida habitual. El vino debe tomarse con moderación y durante las comidas, puede tener efectos beneficiosos para la salud consumido con moderación.
10. Realizar actividad física todos los días es fundamental, tanto como la dieta.

Existen diversos factores que contribuyen al abandono de este modelo en beneficio de productos típicos del estilo de vida occidental (cereales refinados, grasas animales, azúcares, carnes procesadas, y una baja ingesta de legumbres, frutas y verduras). En la actualidad, existen varias razones que llevan a la población a cambiar los hábitos alimentarios saludables por otros no tan sanos. La crisis financiera ha llevado al incremento del precio en la mayoría de los artículos de alimentación englobados dentro de la Pirámide Mediterránea de Alimentación Saludable, este parece ser uno de los motivos que ha conducido a elegir alimentos no tan saludables pero de un coste más asequible (Gutiérrez, 2015).

A continuación se describen diferentes métodos para evaluar el estado nutricional de una población o individuo que tiene como objetivo final mejorar la salud de la muestra de estudio.

2.4.- Valoración/evaluación nutricional.

Las evaluaciones nutricionales fueron utilizadas en un principio para describir el estatus nutricional de poblaciones. Los métodos a utilizar fueron acordados en una Conferencia de la Organización de la Salud de la Liga de las Naciones en 1932. El equipo formado dirigió evaluaciones nutricionales en 24 países y en 1936 publicó un manual, el *Manual of Nutrition Surveys* (Smith, 1959), por recomendación del Comité de Expertos en Evaluación Médica y Nutricional de la OMS que describía los métodos utilizados en las encuestas y la forma de utilizar los resultados obtenidos para lograr una estandarización de la metodología a nivel mundial. En 1955 se organizó el Comité Interdepartamental Nacional para la Defensa de la Nutrición (ICNND) para dar asistencia a países en desarrollo y evaluar el estatus de la nutrición de la población, identificar problemas de malnutrición y dar soluciones para mejorarlos. En la actualidad muchos países recogen datos del estado nutricional de la población, ya que resultan útiles para identificar problemas de salud nutricional y diseñar intervenciones para solucionarlos (Gibson, 2007).

La valoración del estado nutricional de una persona o un grupo de población se debe realizar desde una perspectiva múltiple: dietética, antropométrica, bioquímica, inmunológica y clínica. No es posible tener una idea exacta del estado nutricional utilizando únicamente datos dietéticos, los resultados de las encuestas alimentarias permiten obtener información sobre la sospecha de que una persona o un grupo tengan ingestas inadecuadas de energía y/o nutrientes y sean un grupo de riesgo (Carbajal, 2013).

La evaluación del estado nutricional (EEN) ha sido definida por diversos autores de maneras diferentes:

La ADA (Asociación Americana de Dietética) la define como un acercamiento integral para definir el estado de nutrición utilizando historias médicas, nutricionales y de medicamentos, exámenes físicos, mediciones antropométricas y datos de laboratorio (American Dietetic Association, 2008).

Gibson la define como la interpretación de la información obtenida a partir de estudios antropométricos, alimentarios, bioquímicos y clínicos cuya información es utilizada para determinar el estado nutricional de individuos o grupos de población que está influenciados por el consumo y utilización de nutrientes (Gibson, 2007).

Desde el punto de vista del pediatra, que es el profesional sanitario que tiene más contacto con el niño para sus revisiones periódicas y valoración del estado de salud en general, la valoración del estado nutricional tiene como objetivo controlar el crecimiento y estado de nutrición del niño sano identificando las alteraciones (por exceso o defecto) y distinguiendo el origen primario o secundario del trastorno nutricional (Martínez y Pedrón, 2002).

La OMS no ofrece una definición como tal de la EEN pero sí dice que es una metodología que tiene como objetivo mejorar la salud del ser humano (OMS, 1983).

Según el Dr. Cañete, la EEN consiste en la determinación del grado de salud de un individuo o de la colectividad desde el punto de vista de su nutrición (Cañete y Cifuentes, 2000).

La valoración nutricional tiene como objetivos:

- 1.- Determinar los signos y síntomas clínicos que indiquen carencias o excesos de nutrientes.
- 2.- Medir la composición corporal del sujeto.
- 3.- Analizar los indicadores bioquímicos asociados con malnutrición.
- 4.- Valorar si la ingesta dietética es adecuada
- 5.- Valorar la funcionalidad del sujeto
- 6.- Realizar el diagnóstico del estado nutricional.
- 7.- Identificar a pacientes que se puedan beneficiar de una actuación nutricional.
- 8.- Valorar la eficacia de un tratamiento nutricional posteriormente; para hacerlo se deben incluir: una valoración global y un estudio de la dimensión y composición corporal (Martínez y Civera, 2002).

El concepto de EEN tiene un carácter y unas aplicaciones amplísimos. Desde el punto de vista de la medicina preventiva de un país, es fundamental conocer el estado nutricional del mayor porcentaje posible de su población para, posteriormente, poder hacer las intervenciones pertinentes en materia de salud pública. Otro punto de vista es la evaluación específica en distintos grupos vulnerables como son las mujeres embarazadas, los niños y las personas mayores. En el otro extremo está la necesidad de conocer el estado nutricional en el ámbito hospitalario, en el caso de enfermedades concretas, para poder obtener un pronóstico y poder intervenir en su curso evitando complicaciones (Gimeno, 2003).

Para la valoración nutricional de cualquier individuo sea cual sea el objetivo que perseguimos o el sujeto al que estudiamos, en primer lugar se realizará una Historia Clínica y Nutricional cuya finalidad es reunir datos del estado de salud del paciente. Debe constituir el primer paso en la evaluación nutricional y estará dirigida a obtener varios aspectos: antecedentes patológicos, familiares y personales, perfil de desarrollo, encuesta dietética y valoración de la actividad física. Cuando se trata de niños o adolescentes, la valoración del estado de nutrición tiene como objetivo controlar el crecimiento y estado de nutrición del niño sano e identificar las alteraciones por exceso o defecto para distinguir el origen del trastorno nutricional, si lo hay (UNICEF, 2012).

La valoración debe incluir, en primer lugar, una anamnesis, en la que se obtengan datos familiares, antecedentes personales y una encuesta dietética, ésta última en forma de recuerdo 24 h, cuestionario de frecuencia o registro de ingesta (Martínez y Pedrón, 2002).

La historia clínica es una herramienta importante para la valoración nutricional en las diferentes consultas de atención primaria. Debe realizarse tanto en consultas programadas como a demanda y se deben tener en cuenta los antecedentes patológicos familiares y personales:

- Familiares: enfermedades crónicas o hereditarias; en el caso de que la valoración se realice a un niño sería conveniente que constase la situación social-familiar, disponibilidad económica, vivienda y personas encargadas del cuidado del niño.
- Personales: enfermedades anteriores, infecciones de repetición, manifestaciones sospechosas de enfermedades orgánicas, síndromes de malabsorción u otros procesos crónicos (Herrero *et al.*, 2011).

Los métodos de valoración proporcionan información cualitativa o cuantitativa tras realizar análisis adecuados a través de encuestas; se pueden practicar a nivel nacional, familiar o individual. Los métodos habituales se basan en técnicas de análisis directos o indirectos y pueden ser cualitativos o cuantitativos.

2.4.1.-Recordatorio dietético.

Consiste en recordar los alimentos sólidos y líquidos ingeridos en un tiempo determinado, generalmente en las últimas 24 horas. En ocasiones se solicita recordar períodos más largos de tiempo, como varios días, una semana o un mes. Se puede ayudar con modelos caseros o fotografías (Hernández, 2010).

2.4.1.1.-Recordatorio de 24 Horas (R24H).

Los sujetos son interrogados respecto a su alimentación en las 24 horas anteriores a la realización de la entrevista. Para determinar las cantidades y conseguir más precisión se utilizan medidas caseras, modelos tridimensionales de los alimentos y fotografías (Gibson, 2007).

Se debe preguntar acerca del alimento ingerido, la cantidad y la forma de preparación del mismo; según la forma de preparación puede variar significativamente el aporte de energía y nutrientes (Margetts y Nelson, 1997).

En la aplicación del método es necesario considerar que la realización de un único R24H no es representativo de la alimentación habitual del individuo, por lo que se recomienda la realización de más de un cuestionario. Sin embargo, en la realización de una investigación es necesario considerar el número de sujetos y los objetivos perseguidos. En el caso de contar con una muestra muy grande, la utilización de un R24H podrá dar de forma satisfactoria el perfil de ingesta de la población, ya que la variabilidad intra-individual estará compensada por la variabilidad inter-individual. En la práctica clínica, el R24H es muy utilizado. Es importante considerar las limitaciones del método cuando se extrapolan sus resultados. En el caso del tratamiento del paciente obeso, la utilización de un único R24H podría subestimar su ingesta habitual. Lo ideal es tener el R24H solo como una referencia cuando se trata del paciente obeso y se utiliza como un único recordatorio (Ortega *et al.*, 2015).

2.4.1.2.-Recordatorio de 24 Horas de Pasos Múltiples (R24HPM).

El método de Recordatorio de 24 horas de Pasos Múltiples (R24HPM) fue desarrollado por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) con el objetivo de mejorar la precisión de los datos recopilados con la aplicación de la encuesta de recordatorio de 24 horas. La aplicación de la encuesta de R24H sufre una serie de variaciones que permiten precisar mejor la ingesta (U.S. Department of Agriculture, 2014).

Consiste en listar los alimentos consumidos en el día, después se lee el listado para identificar posibles alimentos olvidados, se utiliza el “tiempo de comida” (desayuno, comida, etc) e incluso se recuerdan actividades realizadas a lo largo del día para ayudar al encuestado; se anotan también cómo fueron preparados los alimentos, el aceite utilizado, si llevaban o no piel, si estaban congelados o crudos y la cantidad consumida. Al final se repasa el listado para comprobar que no se ha olvidado nada. Estudios de validación han demostrado que el R24HMP presenta una buena precisión en la estimación de la ingesta en sujetos catalogados como normopeso, pero no son adecuados para sujetos que presenten sobrepeso u obesidad. El USDA ha desarrollado una versión del R24MP, validada por diversos estudios de investigación (U.S. Department of Agriculture, 2014).

2.4.2.-Cuestionarios sobre frecuencia y cantidad de alimentos.

La lista de alimentos se elige, habitualmente, según determinados fines de estudio y no es preciso que valoren la ingesta total diaria, aunque conviene incluir las cantidades de alimentos consumidos en cada una de las comidas. Se solicita que indique la cantidad consumida por día, semana o mes. Cada método tiene ventajas e inconvenientes y siempre resulta difícil estimar la cantidad exacta del alimento consumido (Gibson, 2007).

2.4.2.1.-Encuesta de Tendencia de Consumo de Alimentos (ETCA) / Frecuencia de Consumo de Alimentos (EFCA) / Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA).

La ETCA tiene como objetivo conocer la frecuencia con que un alimento o un grupo de alimentos son consumidos durante un determinado período de tiempo; originalmente fue diseñada para entregar información cualitativa respecto al consumo. Al añadir la estimación de las porciones de alimentos, fue posible el diseño de cuestionarios semi-cuantitativos y cuantitativos, los cuales posibilitaron además de la entrega de la información cualitativa, estimar la cantidad ingerida de cada alimento, lo que a su vez, posibilita la estimación de ingesta de macro y micro nutrientes. Actualmente hay distintos modelos de cuestionarios diseñados para las ETCA. Pueden ser basados en un listado extenso de todas las posibilidades de alimentos consumidos por la población en estudio, o contener solamente algunos alimentos o grupos de alimentos que puedan contestar a los objetivos planteados en la investigación. Otra posibilidad es la utilización de los formularios abiertos, que solo contienen el nombre de los grupos de alimentos y donde el desglose del grupo estará relacionado con la destreza del encuestador para saber los alimentos consumidos en el período de tiempo establecido (Pérez *et al.*, 2015).

Al diseñar el instrumento, el investigador deberá tener claro cuál es el período de tiempo que abarcará la ETCA. Puede ser de una semana, una quincena, un mes, un año... Es importante saber los objetivos de la aplicación de la encuesta para que el método pueda contestar las preguntas planteadas. Independiente del tipo de formulario seleccionado para la ETCA es importante considerar en el método el registro del esquema de alimentación habitual del sujeto, consta de una breve identificación de los tiempos de comida y los principales alimentos y preparaciones consumidos habitualmente en cada uno de ellos, sin cuantificarlos. Se considera que este esquema sirve como una guía para el encuestador al momento de aplicar la encuesta de frecuencia.

La ETCA es utilizada en estudios epidemiológicos para evaluar las asociaciones entre hábitos alimentarios y distintas enfermedades y se basa en el interrogatorio sobre la frecuencia y cantidad consumida de una lista de alimentos durante un tiempo definido (último mes, año etc.). Las ventajas de este método son que por una parte proporciona información sobre la ingesta habitual y permite estudiar las relaciones entre dieta y enfermedad en estudios epidemiológicos. Por otra parte, el encuestado no necesita saber leer y escribir. Como inconvenientes, se tiende a sobrestimar las ingestas, se basa demasiado en la memoria en forma, un número excesivo de alimentos desvirtúa las respuestas, requiere entrevistadores expertos y es difícil calcular el tamaño de las porciones. Su aplicación resulta interesante cuando se necesita evaluar tendencias de consumo ya que recoge información retrospectiva (Urteaga *et al.*, 2003).

Otros métodos de determinación de la ingesta alimentaria menos conocidos o utilizados se detallan a continuación:

2.4.2.2.- Registro gráfico (RG).

El método de RG es muy similar al R24H en lo que se refiere al formulario. La diferencia está en la capacitación del encuestador para transmitir al encuestado la manera de registrar por sí solo y de manera fidedigna la alimentación consumida en el período de tiempo determinado por los objetivos del estudio. Este podrá ser de tres días, cinco días, siete días... Un cuestionario de RG debe ser acompañado de instrucciones de orientación al sujeto que realiza el registro. Las ventajas de este método son que la omisión de alimentos es mínima y los registros de diferentes días a través de un año proporcionan información sobre los patrones de consumo; los inconvenientes son que el encuestado debe saber leer y escribir, debe querer cooperar y necesita supervisión constante, además cuando el período de registro aumenta, las respuestas no son tan veraces (Urteaga *et al.*, 2003).

2.4.2.3.- Registro por pesada (RPP).

El RPP es uno de los métodos más precisos en la estimación de la ingesta alimentaria. Es el método más apropiado para ser utilizado cuando los datos de ingesta serán correlacionados con biomarcadores o en los estudios de balance. Debe ser acompañado de un registro gráfico de los alimentos/preparaciones consumidas. Puede ser realizado por el mismo sujeto o por un encuestador, ambos debidamente entrenados. Después de rellenar el cuestionario, hay que pesar/medir todos los alimentos/preparaciones que consumirá el sujeto y una vez consumidos se procede a pesar/medir los restos dejados por el sujeto, en el caso de que no haya ingerido por completo los alimentos/preparaciones seleccionados. Por tanto, la cantidad final será determinada por la cantidad registrada antes de iniciada la ingesta menos la cantidad (resto) dejada en el recipiente. Se deberá enfatizar en la cuantificación de los ingredientes utilizados en las preparaciones, asimismo se deberá contar con instrumentos de medición (pesas, vasos graduados, etc.) lo más precisos posible (Urteaga *et al.*, 2003).

Las ventajas de este método son que las cantidades de los alimentos son exactas, que la omisión de alimentos es mínima y que el uso de múltiples días permite medir la ingesta habitual. Las desventajas son que se requiere personal especializado, se necesitan balanzas y recipientes graduados y son más largas y costosas que los métodos por interrogatorio; deben ser complementados por otros métodos, ya que se necesitaría recoger datos acerca del consumo de alimentos, además su coste elevado y su compleja metodología lo hacen infactible (Urteaga *et al.*, 2003).

2.4.2.4.- Registro por observación directa (RPOD).

Utiliza la misma metodología del RG aunque el registro de la información se realiza por un observador/encuestador debidamente entrenado. Para que la observación no ejerza influencia en la ingesta del sujeto se utilizan pantallas o vidrios con visión unidireccional, en el caso de que el estudio se realice en una institución. En este caso, solamente el observador podrá tener contacto visual con el sujeto. Para obtener la información de alimentos consumidos fuera del hogar o de la institución se utiliza la aplicación de un método de registro gráfico o de interrogatorio (R24H o TCA) juntamente con el RPOD. La ventaja principal es que su uso durante varios días permite medir la ingesta habitual y sus desventajas consisten en la dificultad de recolección de datos fuera de casa, que los hábitos de consumo pueden ser modificados por la presencia del observador y su elevado coste (Urteaga *et al.*, 2003).

2.4.2.5.- Historia dietaria/alimentaria (HD).

En una historia dietética se realiza una entrevista con el paciente para obtener información sobre sus patrones habituales de consumo (frecuencia y raciones). A continuación se realiza un CFCA y un R24H. Por último se registra en un diario la ingesta durante tres días. Las ventajas de este método son que se permite un patrón descriptivo de la ingesta usual del pasado más representativo que el de otros métodos, que se eliminan las variaciones interindividuales de la alimentación, que se consideran las variaciones estacionales, es útil para estudios longitudinales, ofrece información sobre patrones alimentarios previos al comienzo de un estudio prospectivo. Las desventajas son que requiere de nutricionistas entrenados, que los resultados dependen de la destreza de los encuestadores y de la memoria del individuo, que requieren de un lapso de tiempo prolongado para su aplicación, ofrece unas ingestas sobreestimadas, al compararlas con la información obtenida en los registros, altos costos (los datos deben ser comprobados, codificados e incorporados) y requiere demasiado tiempo para ser utilizado en la práctica clínica. En cuanto al método de R24H incluido en la historia dietaria, recoge la información alimentaria del día anterior a la entrevista. Diversos estudios informan que este método tiende a subestimar la alimentación del individuo al ser aplicado una sola vez y la varianza intraindividual puede cambiar de acuerdo al nutriente estudiado (Urteaga *et al.*, 2003).

2.4.2.6.- Análisis de Porción Duplicada (APD).

En este método, la alimentación diaria es proporcionada al sujeto durante un determinado período de tiempo. Cada preparación/alimento está por duplicado. Una de las partes se entrega al sujeto para su consumo y la otra se destina al análisis de su composición química con la utilización de métodos bromatológicos. La verificación de la cantidad consumida se realiza a través de los mismos procedimientos utilizados en el método del registro por pesada. Se puede considerar una ventaja de este método la gran precisión que se obtiene en investigaciones metabólicas, que permita un análisis químico directo, es útil para validar otros métodos en los que la composición de los alimentos es incompleta y es un método muy adecuado cuando los sujetos llevan una alimentación poco usual. Como desventaja la ingesta en este método puede ser alterada, requiere un período de tiempo largo para la obtención de resultados y además resulta caro (Gibson, 2007).

3.- Antropometría y evaluación de la composición corporal.

El análisis de la composición corporal se lleva a cabo en muchas ciencias (enfermería, educación física, nutrición, biología, bioquímica...) con objetivos muy diversos. Existe una gran demanda para evaluar la composición corporal y por ello han aparecido muchas técnicas que implican a veces a otras ciencias como las matemáticas, la informática, la tecnología, la anatomía o la estadística que obligan a quien quiera hacer una correcta medición de la composición corporal a tener unos conocimientos previos científicos y, a veces, un nivel económico medio alto para poder sufragar el coste de estas mediciones y aparatos. El estudio de la composición corporal es un tema de interés que puede ser utilizado en el ámbito de la investigación o con fines clínicos. Los profesionales relacionados con las ciencias de la salud deben conocer las características de los métodos de evaluación de la composición corporal, ya que si se producen cambios, pueden estar relacionados con la salud o riesgo de enfermedades (Costa *et al.*, 2015).

Hay varias formas de medir la composición corporal. Se utilizará una forma de medición u otra en función los parámetros que se quieran analizar.

Para evaluar la composición corporal de un individuo se utilizan métodos directos e indirectos y doblemente indirectos. El método directo sería el más exacto aunque no se utiliza por razones obvias, teniendo en cuenta que la premisa principal es realizar la disección a un cadáver (Costa *et al.*, 2015).

3.1.- Métodos indirectos.

Los métodos indirectos no manipulan los tejidos analizados, realizan un análisis *in vivo*; son validados a partir del método directo o de la densitometría y posibilitan medir los tejidos corporales. Generalmente son poco accesibles, limitados y con alto coste financiero (Sant'anna *et al.*, 2009).

En primer lugar se citan los que proporcionan datos a través de la imagen. Se utilizan para este propósito las siguientes técnicas (Sant'anna *et al.*, 2009; Cabañas y Esparza, 2009):

La Radiología: es una técnica poco útil, ya que no define con precisión los tejidos blandos.

Absorciometría dual de rayos X (DEXA): consiste en una emisión fotónica de menor densidad que la radiología convencional. Mide la capacidad de captación de fotones e indirectamente la cantidad de masa grasa y magra y su distribución. Este método fiable se está reconociendo como método de referencia.

Tomografía axial computerizada (TAC): Es el método de mayor definición para evaluar y discriminar los distintos componentes grasos. A nivel abdominal permite discriminar la grasa profunda y la subcutánea.

Resonancia magnética nuclear: se fundamenta en la modificación de los núcleos del hidrógeno al ser colocados en un campo magnético. Estos interfieren con ondas de radiofrecuencia que son aplicables al cuerpo y que pueden ser registradas.

Ecografía: se fundamenta en la emisión de ultrasonidos a través de un transductor. Al chocar con los tejidos se produce un eco que es captado de nuevo por el transductor y transformado en energía que, a su vez, es tratada por un ordenador que genera una señal en la pantalla.

Técnicas físico-químicas: la metodología utilizada está basada en la medición de la creatinina excretada a través de la orina. La creatinina es un indicador de composición corporal (Folin *et al.*, 1905), su cantidad en orina es proporcional a la creatina corporal (Myers y Fine, 1913).

Tiene inconvenientes muy evidentes, ya que existen factores como el crecimiento, el ejercicio físico, la alimentación o la variabilidad intrínseca del individuo que no se pueden controlar. Además, es necesaria la utilización de un espectrofotómetro, que realiza la medición de la luz de la muestra de orina tras la reacción con el ácido pícrico, teniendo en cuenta que 1 mg de creatinina equivale a 0.88 kg de músculo.

Existen otros métodos físico-químicos indirectos como el análisis por neutrones, la espectrometría y la dilución de solutos isotópicos.

La densitometría es otro método indirecto que se utiliza a través de diferentes técnicas como son la densitometría por inmersión y la pletismografía por desplazamiento de aire (PDA).

3.2.- Métodos doblemente indirectos.

Las técnicas doblemente indirectas son las más utilizadas en la actualidad:

3.2.1.- Bioimpedancia eléctrica (BIA).

La impedancia bioeléctrica o bioimpedancia eléctrica es una técnica utilizada para medir la composición corporal que tiene un organismo, basándose en su capacidad para conducir una corriente eléctrica. Se define impedancia a la oposición de un conductor al flujo de una corriente alterna, la medida de la misma está compuesta por dos vectores: resistencia y reactancia. Estos parámetros dependen del contenido en agua y la conducción iónica en el organismo. La conductividad eléctrica es mayor en el tejido magro, respecto al tejido adiposo, ya que el primero tiene una composición mayor de agua y electrólitos. Así que sobre la masa magra es posible medir la impedancia a partir del agua (Rodón *et al.*, 2014).

La conductividad de la sangre o la orina es alta, la del músculo intermedia y la de huesos, grasa o aire es baja. De esta manera la resistencia al flujo presente será mayor en individuos con grandes cantidades de tejido adiposo ya que son malos conductores de la electricidad debido a su bajo volumen de agua relativo (Rodón *et al.*, 2014).

Normalmente se utilizan dos electrodos en pareja situados en la muñeca y el tobillo a una frecuencia de 50 KHz para calcular un valor de impedancia corporal, a esta metodología le llamamos BIA tetrapolar. La bioimpedancia asume que el cuerpo es un cilindro conductor con una longitud proporcional a la altura del sujeto, variable que se utiliza en todas las fórmulas de estimación (Alvero *et al.*, 2005).

Para asegurar la exactitud de la predicción con estas ecuaciones los sujetos deben seguir estrictamente una serie de normas: no comer ni beber, no realizar ejercicio antes de 12 horas, no orinar antes de 30 minutos, no consumir alcohol 48 horas antes, no realizar la valoración en fase lútea y no llevar elementos metálicos en el cuerpo (anillos, piercings, etc.) (Alvero *et al.*, 2005).

Como ventajas de este método destacan su carácter no invasivo, el bajo coste de la metodología, que es de fácil aplicación y muy rápida. Como desventaja presenta limitaciones en determinados pacientes: con retención de líquidos, edemas periféricos, problemas hidrostáticos o en deportistas, en los que presenta un error del 3%, demasiado grande para poder darle pautas correctas.

3.2.2.- Tobec.

Es un método doblemente indirecto que ha sido utilizado para determinar la composición corporal en niños, en adultos e incluso en animales. Este término proviene de la abreviatura de la expresión inglesa “*Total Body Electrical Conductivity*” (TOBEC). Este método está fundamentado en el modelo de “dos componentes”, que trata de medir la cantidad de agua presente en el organismo basándose en el hecho de que la masa magra tiene un mayor contenido de electrolitos que la masa grasa, es decir existe un mayor número de iones en el tejido no grasa. Al introducir un cuerpo en un campo eléctrico se produce una pérdida de energía proporcional a la conductividad de los componentes y a su longitud (Fiorotto *et al.*, 1987).

El TOBEC proporciona una medida indirecta de la composición corporal basada en la mayor concentración de iones e hidratación del tejido magro, aproximadamente 20 veces mejor conductor que la masa grasa, es decir, el método se basa en las características electroconductoras diferenciales entre distintos tejidos (Fiorotto *et al.*, 1987).

El procedimiento consiste en introducir al sujeto de estudio dentro de un gran tubo que forma un solenoide, donde se genera una corriente eléctrica oscilatoria de 2,5-5MHz y se crea un campo magnético en el interior de un contenedor cilíndrico. El organismo humano es conductor, así que se produce una interacción proporcional a la masa libre de grasa y, consecuentemente, un cambio de fase en la impedancia. A partir del índice de conductividad, es decir, la diferencia entre la impedancia inicial del contenedor y la impedancia obtenida al introducir un organismo, es posible calcular el agua corporal total, la masa libre de grasa y la masa grasa a través de ecuaciones de predicción derivadas mediante métodos de referencia (Fiorotto *et al.*, 1995).

El TOBEC es una técnica rápida, segura, fácil de realizar, apropiada para medir a un gran número de niños y con una buena reproductibilidad, precisión y exactitud. Sin embargo, tiene un coste alto y es difícil de mover, por lo que no se puede usar en estudios de campo. Las ventajas de este método son la precisión y exactitud, que no necesita colaboración del sujeto y no es radioactivo, además es rápida y fácilmente reproducible; como inconvenientes se debe remarcar su instalación, la influencia de las variaciones de la morfología corporal, su dependencia de las ecuaciones de predicción a partir de otros métodos de ACC y la enorme dificultad para estudiar a sujetos con problemas de movilidad, por lo que no se puede utilizar en estudios de campo. No es una tecnología muy extendida (Baumgartner *et al.* 1989; Cochran *et al.*, 1988; Fiorotto *et al.*, 1995; de Bruin *et al.*, 1995).

3.2.3.- Antropometría. Cineantropometría.

La antropometría es la técnica que se ha utilizado en este trabajo de investigación para conocer la composición corporal. La RAE la define como “el estudio de las proporciones y medidas del cuerpo humano” (RAE, 2017).

Existen varios términos relacionados con Antropometría, como Cineantropometría o Kineantropometría. Éste último se define como “estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y función corporal con objeto de entender el proceso de crecimiento, el ejercicio y el rendimiento deportivo y la nutrición” (Ross, 1978).

La traducción al español (Kineantropometría) no se utiliza, sin embargo en los tratados escritos sobre el tema en español se utiliza cineantropometría. En lo sucesivo se utilizarán las expresiones cineantropometría y valores antropométricos, que resultan las más adecuadas en el estudio.

La raíz etimológica del término cineantropometría deriva del griego, mediante la yuxtaposición de los términos: Kinèsis (Movimiento), Antropos (Hombre) y Métron (Medida).

La Cineantropometría es la “especialización científica relacionada con la medición del ser humano en su múltiple variedad de perspectivas morfológicas, su aplicación al movimiento y los diversos factores que influyen al mismo, incluyendo los diferentes elementos de la composición corporal, medidas corporales, proporciones, composición, forma y maduración, habilidad motora, capacidad cardiorespiratoria y la actividad física que incluye, tanto las de tipo recreativo, como la práctica de deportes altamente especializados”. Esta definición ha sido aceptada de forma universal, al ser la aseverada por el grupo I.S.A.K. (*International Society for the Advancement of Kinanthropometry*).

ISAK es una sociedad internacional dedicada al estudio y desarrollo de recomendaciones técnicas para la evaluación antropométrica, particularmente en atletas, aunque ha ido evolucionando hacia su aplicación en población general.

Con motivo de los Juegos Olímpicos de Montreal (1976), se celebró el Congreso Olímpico Científico en Quebec, Canadá, es en ese momento y lugar donde se considera que comienza la Cineantropometría (Chamorro, 1993). En aquel congreso se convocó a científicos de diferentes áreas interesados en la medición corporal a asistir al primer simposio internacional de cineantropometría (Landry y Orban, 1976).

Posteriormente tuvieron lugar los congresos Kinanthropometry II, III y IV en los que se analizaron los trabajos presentados a sujetos que realizaban distinto grado de actividad física y que se evaluaba junto a diferentes variables antropométricas, con una amplia variedad de parámetros fisiológicos y distintos test motores (Esparza-Ros y Vaquero-Cristóbal, 2017).

En 1978 se creó el *International Working Group in Kinanthropometry*, en Brasilea, tras crearse la necesidad de desarrollar la cineantropometría como una disciplina científica por el Comité de Investigadores del Consejo Internacional del Deporte y Educación Física (ICSPE); este grupo de trabajo tiene como objetivo estandarizar la metodología a utilizar, divulgar la cineantropometría a través de cursos que formen investigadores y celebrar jornadas internacionales para intercambiar conocimientos (Henrique y Aragonés, 1984). Con estos objetivos se idearon los Programas de Acreditación Internacional en Cineantropometría (*International Anthropometry Accreditation Échème*); se establecieron unos criterios de evaluación, que comenzaron en Brisbane, en el año 2000 con posteriores revisiones. En estos programas de acreditación se establecieron cuatro niveles (nivel 1, 2, 3 y 4), siendo el nivel 1 el básico, con el que el técnico acreditado puede realizar un perfil restringido y el nivel 4 el de antropometrista criterio, se puede decir que el más experto. Por otro lado y de manera paralela ISAK participa en proyectos de investigación a gran escala, como los JJ.OO. o Campeonatos Mundiales de cualquier disciplina (Esparza-Ros y Vaquero-Cristóbal, 2017).

ISAK ha evolucionado desde su precursor, el *International Working Group of Kinanthropometry*. Está formada por miembros de más de 50 países y ha trabajado desde 1986 en el desarrollo de normas antropométricas. Hoy en día más de 1500 antropometristas de 18 países han sido acreditados bajo este sistema (ISAK, 2001).

Los estudios antropométricos se apoyan en herramientas que permiten el análisis de datos tales como el somatotipo, el fraccionamiento de la masa corporal, estimaciones de la proporcionalidad o la predicción de la densidad corporal con diversas ecuaciones de regresión. Además tiene muchas aplicaciones, tanto orientadas al seguimiento y control de atletas como enfocado al rendimiento deportivo. Desde esta perspectiva Norton *et al.* (2004) indicaron que dentro de los factores que influyen en el rendimiento deportivo, las variables antropométricas pueden determinar un papel importante en el posible éxito del deportista; además, estos mismos autores señalan la necesidad de estudiar los perfiles antropométricos de los mejores deportistas de cada especialidad y tenerlos como referencia sobre la que comparar (Norton *et al.*, 2004). Se indica como objetivo la obtención de somatotipo y la composición corporal, sin olvidar que la cineantropometría se basa en cuatro pilares: las medidas antropométricas, el somatotipo, la proporcionalidad y el estudio de la composición corporal (Ross, 1978).

La antropometría se ocupa de la medición de las variaciones en las dimensiones físicas y la composición del cuerpo humano en diferentes edades y estados de nutrición. Las mediciones antropométricas más comunes tienen por objeto determinar la masa corporal, las dimensiones lineales (estatura), la composición corporal y las reservas de calorías y proteínas estimadas por los principales tejidos blandos superficiales, la grasa subcutánea y la masa muscular. La antropometría deja de ser útil cuando se presenta edema general o sectorial (Sirvent Belando *et al.*, 2017).

La proporción corresponde a la relación entre la talla y las dimensiones de su cuerpo. La proporcionalidad del ser humano ha tenido interés para el hombre desde las primeras civilizaciones (egipcia y griega); también Leonardo Da Vinci en el Renacimiento o Alberto Durero (1471-1528) tuvieron interés en esta materia (Sirvent Belando *et al.*, 2017).

La composición corporal plantea dilemas conceptuales y metodológicos a antropólogos y científicos a la hora de compartimentar el hombre y definir esos componentes (Behnke, 1961; Brozek, 1963; Jackson *et al.*, 1978; Lohman, 1984; González, 1992); está implícita en la cineantropometría y su determinación se realiza a través de diferentes métodos, como la cuantificación del tejido adiposo para el cálculo del nivel de grasa (Sirvent Belando *et al.*, 2017).

Los resultados que se obtienen del análisis del somatotipo y la composición corporal se complementan entre sí. El somatotipo valora la morfología del cuerpo y la composición corporal ofrece información sobre la cantidad de tejidos y fluidos (Esparza y Alvero, 1993).

La evaluación y medición de los sujetos con el fin de investigar su morfología se puede confeccionar mediante el cálculo de somatotipos. Sheldon fue el primero en definirlo, en 1940; desarrolló un método fotoscópico (Sheldon *et al.*, 1940) aunque más tarde otros autores criticaron su método e introdujeron modificaciones, como Cureton (Cureton, 1947; Hooton, 1951; Roberts y Bainbridge, 1963; Heath y Carter, 1967).

El formato de somatotipo que se conoce actualmente es una modificación que hizo Bárbara Heath del método fotoscópico de Sheldon en 1964, junto con J.E.L Carter, creando el método Heath-Carter; estos últimos lo definieron en 1990 como “la descripción cuantitativa de la forma del cuerpo humano, en un momento determinado, y expresada por tres componentes: endomorfia, mesomorfia y ectomorfia, enumerados siempre en este orden” (Carter *et al.*, 1990; Carter, 2002).

El somatotipo de Heath-Carter valora tres componentes: el endomorfismo, el mesomorfismo y el ectomorfismo que establecen una relación entre los tres componentes del cuerpo humano: la adiposidad, la masa muscular y el tejido óseo, respectivamente. Heath y Carter, abogan por un predominio del aspecto fenotípico y susceptible de modificación sobre la base de una influencia del crecimiento, edad, ejercicio y nutrición (Carter *et al.*, 1990).

En el deporte el somatotipo permite conocer el estado físico, comparar resultados y señalar la tendencia de cada deporte, pudiendo definir el perfil físico en cada uno. Existirá menos variabilidad en sus somatotipos cuanto mayor sea el nivel competitivo de los sujetos (Rienzi *et al.*, 1999; Carter *et al.*, 1990).

Un número somatotípico de tres dígitos determina un individuo clasificado por este sistema, con un primer número correspondiente a la endomorfia, un segundo a la mesomorfia y un tercero a la ectomorfia. La expresión endomorfo proviene de “endoderma”, que en el embrión origina el tubo digestivo y sistemas auxiliares. La endomorfia se caracteriza por un bajo peso específico, formas redondeadas y flácidas. El mesomorfo define el segundo componente y se refiere al predominio de la economía orgánica de los tejidos que derivan de la capa mesodérmica embrionaria: huesos, músculos y tejido conjuntivo. Contiene mayor masa músculo-esquelética por tener mayor peso específico que los endomorfos. El ectomorfo es el tercer componente en el que predominan las formas lineales y frágiles, además de una mayor superficie en relación a la masa corporal. Predominan los tejidos derivados de la capa ectodérmica. Los individuos ectomórficos se caracterizan por poseer un alto índice ponderal (Carter *et al.*, 1990).

Se pueden clasificar los valores absolutos de los somatotipos en: bajo (0,5-2,5), moderado (3-5), alto (5,5-7) y muy alto (más de 7,5). El somatotipo se representa en una somatocarta que permite visualizar de una manera fácil y rápida los valores de los tres componentes para cada persona.

En 1993, la Organización Mundial de la Salud (OMS) llevó a cabo una revisión de las aplicaciones e interpretación de los patrones antropométricos llegando a la conclusión de que el patrón de crecimiento del National Center for Health Statistics y de la OMS (NCHS/OMS), recomendado para su uso internacional desde finales de los años setenta, no representaba de manera certera el crecimiento en la primera infancia y se necesitaban nuevas curvas de crecimiento. La Asamblea Mundial de la Salud (AMS) defendió esta recomendación en 1994 (World Health Assembly, 1994), así como un Comité de expertos de la OMS (De Onis y Yip, 1996; World Health Organization, 1995) la complejidad y el alcance del proyecto exigía la colaboración internacional.

De acuerdo con la resolución de la AMS, de 1995, se estableció un grupo de trabajo para diseñar el Protocolo para el estudio de la Referencia del Crecimiento, formado por pediatras, nutricionistas, biólogos, estadísticos y epidemiólogos, que se publicó más tarde (De Onís *et al.*, 1997; WHO Working Group on the Growth Reference Protocol and WHO Task Force on Methods for the Natural Regulation of Fertility, 2000; WHO Working Group on the Growth Reference Protocol and WHO Task Force on Methods for the Natural Regulation of fertility, 2002). El nuevo enfoque de este protocolo consistió en su propósito prescriptivo, es decir, recomendando cómo deben crecer los niños, produciendo un estándar al que seguir.

El mayor problema con el que se ha encontrado el proyecto, ha sido el alto coste del mismo (10.000.000 \$) (De Onís *et al.*, 2004).

La selección de los países para la ejecución del estudio comenzó tras acordar las principales características del mismo por parte del MGRS (estudio Multi-centro de las Referencias de Crecimiento); este proceso duró años y utilizó varios criterios de inclusión, siendo imprescindible la inclusión de las regiones geográficas mundiales principales (De Onís *et al.*, 2004).

El Centro Coordinador del estudio, ubicado en el Departamento de Nutrición de la OMS, en Ginebra, preparó toda la documentación y el material de estudio en inglés, para utilizar en los sitios de estudio, en el que se incluían manuales, protocolos de medición y estandarización, cuestionarios y guías para los entrevistadores y para el manejo de datos; además se preparó un video de capacitación sobre técnicas antropométricas y estandarización para el personal de campo (De Onís *et al.*, 2004) y un sistema de manejo de datos (Onyango *et al.*, 2004). Con todo este protocolo se capacitó a los equipos de estudio realizándose continuas adaptaciones del Manual de Operaciones genérico a las circunstancias locales.

Una vez finalizada la fase de planificación del MGRS se comenzó con la recogida de datos según se seleccionaba, capacitaba y estandarizaba a los equipos locales (De Onís, 2004).

Como consecuencia de ello se llevó a cabo el estudio multicéntrico sobre el patrón de crecimiento (EMPC) entre 1997 y 2003 por parte de la OMS. El objetivo era generar nuevas curvas de crecimiento y desarrollo de los niños de todo el mundo.

El informe presenta el primer conjunto de patrones de crecimiento infantil de la OMS (longitud/estatura para la edad, peso para la edad, peso para la longitud, peso para la estatura e índice de masa corporal (IMC) para la edad), y describe el proceso metodológico que se ha seguido en su elaboración (OMS, 2017b).

Para el proceso de elaboración de curvas de crecimiento, en primer lugar se realizó un examen consultivo especializado de unos 30 métodos de construcción de curvas de crecimiento con tipos de distribuciones y técnicas de suavizamiento. Después se seleccionó un paquete informático adecuado y se aplicó un criterio lo suficientemente flexible para permitir la realización de ensayos comparativos de los métodos alternativos utilizados para generar las curvas de crecimiento. Además se aplicó el criterio seleccionado para buscar los mejores modelos a fin de ajustar los datos para cada indicador (método Box-Cox-power-exponential, con el suavizamiento de curvas mediante splines cúbicos). Este método se adapta a diversos tipos de distribuciones, ya sean normales, asimétricas o con curtosis (Onyango *et al.*, 2004).

II.-HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

1.- Hipótesis

La hipótesis de este trabajo de investigación es “Las niñas, niños y adolescentes que practican tenis en escuelas de competición presentan un perfil antropométrico y unas pautas alimentarias diferentes a las de la población general de la misma franja etaria. Las prevalencias de obesidad y sobrepeso son menores con un patrón alimentario más cercano a aquel considerado como propio de la cultura mediterránea. Además el rendimiento deportivo de esta población está asociado a las horas de entrenamiento y también a otras variables antropométricas y de estilo de vida”.

2.- Objetivos.

El objetivo general de esta tesis doctoral es describir el estado nutricional y antropométrico de niñas, niños y adolescentes que practican tenis de forma regular e investigar su asociación con el rendimiento deportivo y estilos de vida.

Para alcanzar este objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Conocer y describir variables sociodemográficas y antropométricas de una muestra de tenistas de competición (9-18 años) de diferentes escuelas de la Comunidad Valenciana y establecer las diferencias que podrían existir según sexo y edad. Estimar la prevalencia de sobrepeso y/o obesidad en esta muestra.
2. Describir la dieta de una muestra de tenistas de competición (9-18 años) de la Comunidad Valenciana: frecuencia de consumo de alimentos, preferencias alimentarias y hábitos alimenticios. Estudiar las posibles asociaciones entre estas variables relacionadas con la alimentación y variables antropométricas.
3. Estimar el grado de adherencia a la dieta mediterránea de una muestra de tenistas de competición (9-18 años) de la Comunidad Valenciana y su asociación con variables antropométricas.
4. Analizar las posibles asociaciones que pudieran existir entre el rendimiento deportivo y variables antropométricas, actividad física y alimentación de una muestra de tenistas de competición (9-18 años) de la Comunidad Valenciana.

III.- MATERIAL Y MÉTODOS

1.-Diseño del Estudio y Selección de participantes.

El presente estudio se ha realizado en población infantil y adolescente para obtener un perfil antropométrico y nutricional de deportistas que practican tenis varios días a la semana y entrenan en la Comunidad Valenciana sea cual sea su nacionalidad, etnia, lugar de nacimiento o sexo.

Se ha realizado un perfil antropométrico restringido con las directrices que marca ISAK (ISAK, 2001), un cuestionario kidmed (Serra Majem) (anexo 2) y un CFCA (Martin-Moreno, 1993) (anexo 3) para obtener un perfil nutricional.

El tamaño de la muestra se calculó teniendo en cuenta los siguientes parámetros: errores alfa (probabilidad de aceptar la hipótesis nula siendo cierta) y beta (probabilidad de aceptar la hipótesis nula siendo falsa), variabilidad del factor estudiado, pruebas estadísticas, diseño del estudio y estratificación por sexos y grupos de edad. Para estimar los valores medios en la población de jóvenes tenistas de la Comunidad Valenciana se partió del dato del número de licencias federativas ofrecido por la Federación Valenciana de Tenis (9292 licencias); de las cuales el 43% corresponden a personas menores de edad. Utilizando un nivel de confianza de un 90%, una precisión del 3%, y teniendo en cuenta que podría haber unas pérdidas entre un 12-15%, el número mínimo de personas participantes en el estudio debía ser de 123. Con este tamaño muestral, el valor mínimo de las diferencias entre grupos que se podría detectar con un nivel de confianza del 95% y una potencia del 80% sería de 5 unidades (variables cuantitativas).

La selección de la muestra a estudiar se realizó con los siguientes criterios:

1.1.- Criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios de inclusión son tener una edad comprendida entre los 9 y los 18 años y entrenar 3 o más días a la semana en las academias de tenis seleccionadas para el estudio: Academia Dextra (Club de tenis Peñacañada), Escuela de Competición Federación Valenciana de tenis (Federación de Tenis de la Comunidad Valenciana, Polideportivo Dr. Lluch) y Valencia Tennis Academy (Club Español de Tenis).

Los criterios de exclusión son que no tengan la edad requerida o no entrenar, al menos, tres días a la semana en las academias seleccionadas.

1.2.- Protocolo de reclutamiento.

El protocolo de reclutamiento de los participantes se realizó mediante entrevista personal con el padre y entrenador o preparador físico del participante en el que se explicaba el estudio y el procedimiento a seguir. Tras la comprobación del cumplimiento de los criterios de inclusión se daba una explicación detallada al padre/madre del sujeto de las partes del estudio y se invitaba a rellenar los consentimientos informados (anexos 6 y 7).

2.-Recogida de datos.

A continuación se expone en tres subapartados cómo se recogen los datos de cada uno de los participantes en el estudio. En el primer apartado se detalla cómo se recoge la información en lo referente a la obtención del perfil antropométrico, el segundo apartado describe cómo se obtiene la información sobre la alimentación de los sujetos de estudio y en tercer lugar se explica cómo se obtiene, telemáticamente, el ranking nacional de tenis de cada participante.

De acuerdo con la ley de protección de datos, para asegurar el anonimato de los participantes, se les asignó un código que se utilizó para la obtención de resultados.

2.1.- Determinación del Perfil Antropométrico.

2.1.1.- Isak, Perfil Restringido.

La ISAK (*Internacional Society for the Advancement of Kinanthropometry*) ha desarrollado normas internacionales para la valoración antropométrica y un esquema de acreditación internacional en antropometría. El sistema de acreditación se basa en un sistema de jerarquía de cuatro niveles. El Nivel 1 permite al antropometrista realizar un perfil restringido, que es el que obtuvo la doctoranda para la realización de las medidas que han servido para este trabajo.

2.1.1.1.- Equipo de medición recomendado por ISAK.

Un elemento clave es el objetivo del mantenimiento de calidad en la medida, al exigir que todos los niveles cumplan con unos mínimos de error técnico de medida (TEM). Para realizar el perfil antropométrico se necesita un equipo adecuado y recomendado por ISAK (2001):

1) Balanza: Se utilizó una balanza electrónica marca Beurer bf 710.

La balanza es fácil de transportar, lo que facilita el trabajo del antropometrista; la precisión mínima de este instrumento es de 50 g.

2) Cinta antropométrica: Se recomienda una cinta de acero flexible con una longitud mínima de 1,5m de largo. Debe estar calibrada en centímetros con gradación milimétrica, debe ser no-extensible, flexible, con una anchura no mayor a 7 mm y un espacio sin graduar (zona neutra) de, por lo menos 4 cm antes de la línea del cero. La cinta se utiliza para la medición de perímetros, la localización de sitios de pliegues cutáneos y marcar las distancias entre las protuberancias o puntos óseos de referencias anatómicas. La cinta debe guardarse en un estuche con retracción automática.

Figura 4.- Cinta métrica marca Cescorf.



3) Plicómetro: Se utiliza para la medición de pliegues cutáneos. Para ello se requiere una presión de cierre constante de 10 g/mm² en todas las mediciones. Deben estar calibrados hasta 40 mm, como mínimo, con divisiones de 0,2 mm y deben ser calibrados regularmente.

Figura 5.- Plicómetro Slim Guide.



4) Antropómetro: se utiliza para medir alturas y longitudes, bien sea de manera directa o indirecta. También se utiliza para medir longitudes de segmentos corporales de forma directa. En este caso se ha utilizado para medir las longitudes óseas humeral y femoral.

Figura 6.- Antropómetro marca Cescorf.



5) Lápiz dermatográfico: es recomendable utilizar un lápiz que pueda pintar bien en la piel, por ello se utiliza uno del tipo lápiz de ojos.

2.1.1.2.- Perfiles para la evaluación antropométrica.

Existen dos perfiles generalizados para la evaluación antropométrica, los perfiles Restringidos y los Completos. Con el Perfil Restringido se miden los sitios que nos permiten efectuar cálculos sobre somatotipos, proporcionalidad, grasa corporal relativa, índices de área de superficie corporal, de masa corporal, la relación cintura/cadera, patrones de distribución de grasa corporal y diámetros corregidos en función de pliegues cutáneos (ISAK, 2001).

El Perfil Completo permite realizar tanto cálculos adicionales como estimados de grasa corporal relativa (utilizando una mayor cantidad de ecuaciones de predicción) y cálculos de masa ósea, muscular, adiposa y residual mediante el empleo de técnicas de fraccionamiento de masa corporal (Martin, 1985); también es posible realizar cálculos de masa esquelética y masa muscular mediante el empleo de otros métodos (Martin, 1991; Martin *et al.*, 1985; Janssen *et al.*, 2000; Lee *et al.*, 2000).

Los sitios anatómicos son los puntos identificables del esqueleto que están situados en la superficie del cuerpo. Son las “marcaciones” que identifican la ubicación exacta del punto anatómico que se va a medir o a partir del cual se localiza un sitio de tejido blando. Las marcaciones se localizan mediante el tacto o la medición.

La marcación o el punto de referencia se localiza con el dedo pulgar o índice. Una vez identificado el punto de referencia se libera el sitio para evitar cualquier distorsión de la superficie cutánea, luego se relocaliza el sitio y se identifica con un lápiz dermatográfico. El sitio se identifica inmediatamente por encima de la marcación, después se verifica la marca para asegurar que no ha habido un desplazamiento cutáneo en relación a la masa ósea subyacente. Cuando se utiliza una cinta antropométrica para realizar las marcaciones, estas se marcarán por el borde superior de la cinta, mientras se la sostiene en ángulo recto, en relación al eje del miembro.

Todos los puntos deben ser identificados antes de proceder a la medición. Los sitios que se incluyen son puntos de referencia representativos utilizados para elaborar el perfil del sujeto. Las marcaciones se identifican con sus nombres en latín, ISAK recomienda hacerlo en esta lengua para facilitar la comunicación entre antropometristas de todo el mundo (ISAK, 2001).

2.1.1.3.- Procedimiento para la obtención del perfil restringido.

Todo deportista que se someta a un protocolo de medidas antropométricas debe ser informado previamente de la naturaleza y propósito del estudio, así como de las medidas que se van a obtener y la metodología utilizada para ello; se debe proceder de una forma sencilla y clara para que pueda ser entendido correctamente. El sujeto de estudio podrá preguntar todas las dudas que juzgue necesarias, las cuales deben ser satisfactoriamente resueltas. Una vez recibida la información (oral y escrita) y comprendida, el individuo (o en este caso progenitores o tutores, por ser menores de edad) debe firmar un Consentimiento Informado previo a cualquier obtención de medidas. El deportista se colocará para comenzar las mediciones en posición de bipedestación, relajada y perpendicular al plano de sustentación o suelo, con la mirada dirigida al frente, extremidades superiores suspendidas confortablemente a lo largo del cuerpo, manos extendidas, dedos dirigidos al frente y abajo con los pulgares alejados del cuerpo y los pies ligeramente separados (ISAK, 2001).

El antropometrista debe tener espacio alrededor del sujeto de estudio para moverse con comodidad alrededor del atleta, con el instrumental anteriormente descrito preparado y disponible. Para realizar las medidas de manera eficiente y rápida, se pedirá al individuo que se presente con la vestimenta cómoda y fácil de quitar. Para la confortabilidad del tenista se mantuvo la sala de estudio a una temperatura agradable (ISAK, 2001).

A continuación se enumeran los puntos anatómicos que se necesitan para obtener un perfil restringido, su definición, la posición del sujeto de estudio y cómo debe ubicarlo el antropometrista; todas las mediciones se realizan en el lado derecho del sujeto (sea diestro o zurdo) (ISAK, 2001).

1) Marcación del punto de referencia *Acromiale*.

Es el punto en el borde superior del *acromion* en línea con su aspecto más lateral. La posición del sujeto debe ser relajada, con los brazos colgando a los lados del cuerpo, a esta posición le llamamos posición antropométrica. El cinturón escapular debe estar en una posición intermedia.

El Antropometrista debe estar por detrás del lado derecho del sujeto, palpará el proceso de la espina de la escápula hasta la zona del *acromion*. Este representa el comienzo del borde lateral que, generalmente, corre de manera anterior y levemente superior y medial. Se aplica el borde liso de un lápiz al aspecto lateral del *acromion* para confirmar la ubicación de la parte más lateral del borde. El *acromion* tiene una densidad ósea asociada. Se marca en el punto máximo superior y lateral (ISAK, 2001).

2) Marcación del punto de referencia *Radiale*.

Es el punto en el borde más próximo y lateral de la cabeza del radio. El sujeto debe adoptar una posición antropométrica. Para localizar la ubicación, el antropometrista debe palpar hacia abajo, en la fosa lateral del codo derecho. En este punto, es probable sentir el espacio entre la cabeza del húmero y la del radio; el antropometrista debe mover el pulgar de manera distal sobre la parte más lateral de la cabeza radial proximal. Se confirma la ubicación correcta mediante una leve rotación del antebrazo propiciando, de esta manera, el giro de la cabeza del radio (ISAK, 2001).

3) Marcación del punto *Acromiale-Radiale* medio.

Es el punto equidistante entre los sitios *Acromiale* y *Radiale*; el sujeto debe adoptar la posición antropométrica. Para su ubicación se debe medir la distancia lineal entre las marcaciones *Acromiale* y *Radiale* con el brazo relajado y colgando al costado del cuerpo. Se puede medir con un segmómetro o con cinta métrica.

En este caso se ha realizado con la cinta métrica que recomienda ISAK, teniendo cuidado de no seguir la curvatura de la superficie del brazo. Se coloca una pequeña marca horizontal a nivel del punto medio entre estos dos puntos estando la cinta paralela al suelo y se proyecta esta marca hasta la superficie antero-posterior del brazo en la forma de una línea horizontal. Sin quitar la cinta se marca en la cara anterior del brazo donde se medirá el pliegue del Bíceps y en la cara posterior donde se medirá el pliegue del Tríceps.

Se realiza también en este momento, estando la cinta puesta en la marca, el perímetro de brazo relajado (ISAK, 2001).

4) Marcación del sitio del pliegue del Tríceps.

Es la parte posterior del Tríceps, en la línea media, a nivel de la marcación correspondiente al *Acromiale-Radiale* medio. El sujeto debe adoptar la posición antropométrica, el sitio del pliegue del Tríceps se marca a nivel de la marcación del *Acromiale-Radiale* medio y teniendo en cuenta que el palo vertical del sitio del pliegue del tríceps es la mitad del cilindro del brazo correspondiente a esa zona (ISAK, 2001).

5) Marcación del sitio del pliegue del Bíceps.

El sujeto adopta la posición antropométrica, se marca a nivel de la marcación del *Acromiale-Radiale* medio y teniendo en cuenta (al igual que en el pliegue del Tríceps) que el palo vertical del sitio del pliegue del bíceps es la mitad del cilindro del brazo correspondiente a esa zona (ISAK, 2001).

6) Marcación del sitio *Subscapulare*.

Es el punto más bajo del ángulo inferior de la escápula. El sujeto adopta la posición antropométrica. Para identificar su ubicación se debe palpar con el dedo pulgar el resalte de la escápula en el ángulo inferior izquierdo (de la escápula derecha). En caso de que exista dificultad para identificar el sitio el sujeto deberá mover su brazo derecho lentamente en dirección hacia la espalda. Se palpará continuamente el ángulo inferior de la escápula mientras el brazo vuelve al costado del cuerpo. Se debe efectuar una última revisión o control de esta marcación con el brazo relajado al costado del cuerpo (ISAK, 2001).

7) Marcación del sitio del pliegue *Subscapulare*.

Es el sitio ubicado a 2 cm, en una línea que corre hacia abajo de forma lateral y oblicua en un ángulo de 45 grados desde la marcación *subscapulare*. El sujeto adopta una postura relajada, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. El antropometrista utiliza una cinta métrica para ubicar el punto a 2 cm de la marcación *subscapulare*, siguiendo la línea marcada que corre de manera lateral, hacia abajo, en un ángulo de 45 grados (ISAK, 2001).

8) Marcación del sitio *Iliocristale*.

Es el punto, en el aspecto más lateral del tubérculo ilíaco, situado en la cresta ilíaca. El sujeto adopta una posición relajada, con el brazo izquierdo colgando al costado de cuerpo y el brazo derecho en abducción, en posición horizontal. El antropometrista se sitúa por detrás del sujeto, con la mano derecha localiza el borde más lateral de la cresta ilíaca en el ilion. Con la mano izquierda se estabiliza el cuerpo al ejercer resistencia en el lado izquierdo de la pelvis. Se fija la marcación en el punto más lateral sobre el borde del ilio identificado previamente (ISAK, 2001).

9) Marcación del sitio del pliegue de la cresta ilíaca (suprailíaco o supracrestal).

Es el sitio en el centro del pliegue cutáneo tomado inmediatamente arriba de la marcación *Iliocrestale*.

El sujeto adopta una posición relajada, con el brazo izquierdo colgando al costado del cuerpo y con el brazo derecho en abducción, en posición horizontal. Para ubicar el punto se levanta el pliegue inmediatamente arriba del *Iliocristale*. Se deben alinear los dedos de la mano izquierda sobre la marcación *Iliocristale* y ejercer presión hacia dentro, de esta manera los dedos pasan por encima de la cresta ilíaca. Se sustituyen los dedos por el pulgar izquierdo y se reubica el dedo índice a suficiente distancia hacia arriba del pulgar, de manera que esta tracción represente el pliegue cutáneo a ser medido. Se marca el centro del pliegue tomado en su máxima curvatura (ISAK, 2001).

10) Sitio *Iliospinale*.

Es el extremo inferior del borde de la espina ilíaca antero-superior.

El sujeto debe estar en posición antropométrica. Para identificar el sitio *Iliospinale* se debe palpar el aspecto superior del ilion y seguirlo antero-inferiormente a lo largo de la cresta hasta la espina ilíaca antero-superior y luego hacia abajo hasta que corra posteriormente. La marcación se efectúa en el borde inferior donde casi no se nota el hueso. Cuando se tiene dificultad para localizar el sitio de la marcación, el sujeto debe levantar el talón del pie derecho y efectuar una rotación externa del fémur, cuando efectúa este movimiento y debido a que el músculo sartorio se origina en el *Iliospinale*, se puede seguir el músculo hasta su origen y encontrar el sitio (ISAK, 2001).

11) Sitio del pliegue *Supraspinale*.

Es el sitio en la inserción de dos líneas: la línea desde la marca *Iliospinale* marcada hasta el borde axilar anterior y la línea horizontal a nivel de la marca *Iliocristale*.

El sujeto debe estar parado, relajado, con los brazos colgando a los lados del cuerpo y tras identificar el borde axilar anterior, podrá poner el brazo derecho en abducción.

El pliegue se sitúa hacia abajo y anteriormente, según lo determina el pliegue natural de la piel. Se debe marcar la línea desde la marca *Iliospinale* desde el borde axilar anterior, esta línea se cruzará con la marcada desde el punto *Iliocristale* hacia el ombligo, en la intersección de las dos rectas tenemos el punto del pliegue (ISAK 2001).

12) Sitio del pliegue abdominal.

Es el sitio ubicado a 5 cm a la derecha del omphalion (o punto medio del ombligo). El sujeto debe estar en posición antropométrica.

El sitio se identifica en el lado derecho del sujeto, con una marca longitudinal, a 5 cm del punto medio del ombligo (en los niños la distancia debe ser de 3 cm). El pliegue en este sitio se toma de forma vertical (ISAK, 2001).

13) Sitio del pliegue de la pantorrilla media.

Es el sitio en el aspecto más medial de la pantorrilla a nivel de la circunferencia máxima. El sujeto debe estar parado y relajado, con los brazos colgando a los costados del cuerpo. Debe tener los pies separados y el peso del cuerpo distribuido de manera equilibrada.

El sitio se localiza después de identificar el nivel de la circunferencia máxima en la cara medial de la pantorrilla, aquí se marca con una pequeña línea horizontal. La circunferencia máxima se identifica utilizando los dedos medios de la mano para manipular la posición de la cinta con movimientos hacia arriba y hacia abajo hasta localizar la circunferencia máxima.

Una vez marcado, observamos el punto marcado desde la parte frontal para ubicar el punto medial mayor, y marcarlo con una línea vertical que lo atraviese (ISAK 2001).

14) Sitio del pliegue del muslo anterior.

Es el sitio en el punto medio de la distancia entre el pliegue inguinal (pliegue que se forma entre el ángulo del tronco y el muslo) y la superficie anterior de la rótula (patela anterior) en el punto medio del muslo.

El sujeto debe adoptar una posición sentada, torso erguido y los brazos colgando a los lados. La rodilla de la pierna derecha debe estar flexionada en ángulo recto.

El antropometrista se sitúa parado frente al sujeto, en el lado lateral derecho del mismo. Se marca el punto medio entre el pliegue inguinal y el margen superior de la superficie anterior de la rótula, con la pierna flexionada en ángulo de 90 grados. Una vez localizado el punto medio, se realiza una pequeña marca y tras ésta una que la cruce perpendicularmente (ISAK, 2001).

15) Perímetro de brazo relajado.

El sujeto debe estar de pie con los brazos relajados a ambos lados. El brazo derecho tendrá una ligera abducción, así la cinta podrá pasar. El perímetro se mide en la marca anatómica, a nivel del punto *acromiale-radiale* medial. La cinta se ubica de manera perpendicular al eje largo del brazo (ISAK, 2001).

16) Perímetro de brazo flexionado o en tensión.

El sujeto debe adoptar una posición relajada, de pie, con el brazo izquierdo al lado del cuerpo. Debe levantar el brazo derecho anterior y horizontalmente, el antebrazo debe estar en supinación y flexionado entre 45° y 90° del brazo.

La medida debe realizarse cuando se efectúa la máxima contracción del bíceps. El evaluador se ubica al lado del sujeto y coloca la cinta sin tensión; se le solicita al sujeto que realice una primera tensión parcial para ubicar la máxima tensión muscular probable. La medida se debe tomar en el punto más alto del bíceps cuando el sujeto realice la tensión máxima sostenida; el perímetro se mide en el punto anatómico *acromiale-radiale* medial (ISAK, 2001).

17) Perímetro de cintura mínima.

El sujeto se coloca de pie con los brazos cruzados en el tórax.

El perímetro se toma en el espacio entre la décima costilla y la cresta ilíaca, en el lugar más estrecho. El antropometrista debe estar colocado frente al sujeto. El sujeto debe respirar normalmente, la medición se realiza al final de una expiración (ISAK, 2001).

18) Perímetro de cadera o glúteo máximo.

El sujeto se coloca de pie con los brazos cruzados en el tórax. El perímetro se toma en la máxima protuberancia de los glúteos (ISAK, 2001).

19) Perímetro pantorrilla medial.

El sujeto debe colocarse de pie, con los brazos colgando a los lados del cuerpo, los pies ligeramente separados y el peso distribuido uniformemente. El antropometrista debe medir el perímetro en el punto máximo de la pantorrilla, se debe ir moviendo la cinta hasta encontrar la mayor medida (ISAK, 2001).

20) Ancho biepicondilar del húmero.

El sujeto debe adoptar una posición relajada, de pie o sentada. El antropometrista se sitúa enfrente y el sujeto eleva por delante y con el antebrazo flexionado en ángulo recto con respecto al brazo.

La medida se realiza con el antropómetro y representa la distancia entre los epicóndilos medial y lateral del húmero. Se emplean los dedos medios para palpar los epicóndilos del húmero. Se presiona con los dedos índices hasta obtener la lectura. La distancia puede resultar algo oblicua (ISAK, 2001).

21) Ancho biepicondilar del fémur.

El sujeto se coloca sentado con las manos fuera de las rodillas, la pierna derecha flexionada y formando un ángulo recto con el muslo. El antropometrista se sitúa enfrente del sujeto, con el antropómetro, colocando la cara de las ramas en los epicóndilos y ejerciendo presión con los dedos índices hasta realizar la lectura de la medición.

Para conseguir un perfil antropométrico se necesita realizar unas medidas básicas además de las descritas anteriormente. A continuación describimos como se deben realizar las medidas de masa corporal (peso, peso total), la talla (altura, estatura) y talla sentado (ISAK, 2001).

1) Masa corporal: se debe tener en cuenta que pueden presentarse variaciones diurnas de 1Kg en niños y 2Kg en adultos.

Los valores más estables son los que se obtienen por la mañana, en ayunas de 12 horas y tras evacuar. Como no podemos realizar las mediciones de manera estandarizada, debemos anotar la hora del día a la que realizamos la medición.

El equipo que se requiere es una balanza.

El método: la medida debe realizarse sin ropa, se coloca la balanza en cero y el sujeto descalzo, en el centro de la balanza y sin apoyo, con su peso distribuido equitativamente en ambos pies (ISAK, 2001).

2) Talla: se puede realizar de varias maneras; parado con los pies colocados libremente, parado con los pies contra una pared, acostado y talla con tracción.

Para el estudio se ha utilizado la técnica de talla con tracción. Al medir la talla debemos recordar que existirán variaciones diurnas. Normalmente, los sujetos son más altos por la mañana que por la tarde. Existe una pérdida de, aproximadamente, el 1% en talla durante el transcurso del día (Reilly *et al.*, 1984; Wilby *et al.*, 1985). El efecto de la variación diurna puede ser reducido al emplear el método de talla por tracción, por consiguiente, la técnica de elección entre antropometristas es el de la talla por tracción (ISAK, 2001).

El método requiere que el sujeto esté parado, con los pies juntos, con talones, glúteos y parte superior de la espalda en contacto con la escala, o con la pared a falta de no utilizar tallímetro. La cabeza, cuando está en el plano Frankfort, no necesita estar tocando la escala.

El plano Frankfurt es la línea imaginaria que une el borde inferior de la órbita izquierda con el margen superior del meato auditivo externo, este plano se mantiene paralelo a la superficie de apoyo del sujeto (ISAK, 2001).

El evaluador es el encargado de realizar la tracción al sujeto, debe colocar sus manos lo suficientemente separadas al margen de la mandíbula del sujeto, para asegurar que la tracción hacia arriba se transfiera al proceso mastoideo. Se le indica al sujeto que tome y sostenga una inspiración profunda y mientras se mantiene la cabeza en el plano Frankfort, el evaluador aplica una tracción moderada hacia arriba, en el proceso mastoideo (ISAK, 2001).

El anotador ubica la escuadra sobre el vértex (el punto más alto del cráneo), comprimiendo el cabello todo lo posible; debe observarse que el sujeto no lleve coleta o recogido que interfiera en la toma correcta de la medida, que los pies estén sobre el suelo, que la posición de la cabeza se mantenga en el plano Frankfort y la toma de la medida debe realizarse al final de una inspiración profunda (ISAK, 2001).

3) Talla sentado: es la altura desde la plataforma donde el sujeto está sentado hasta el vértex, cuando la cabeza está en el plano Frankfort. La técnica de elección es la de la talla con tracción.

Para realizar la medida correctamente se necesita un estadiómetro, estadímetro o tallímetro.

El método consiste en colocar al sujeto sentado sobre la caja, banco o plataforma de medición. Las manos deben estar descansando sobre los muslos, se le indica al sujeto que realice una inspiración profunda y sostenida, se debe mantener la cabeza en el plano Frankfort y el evaluador aplicar una tracción moderada en el proceso mastoideo. El anotador debe ubicar la escuadra sobre el vértex, comprimiendo el cabello todo lo posible. Se debe procurar que el sujeto no contraiga los glúteos o haga presión con las piernas (ISAK, 2001).

Tras obtener todos los valores necesarios para la obtención del perfil restringido se introducen en la plantilla excel proporcionada por ISAK (anexo 2) para la obtención de los somatotipos, el índice cintura/cadera, los sumatorios de 6 o 8 pliegues, el porcentaje de grasa corporal y el IMC.

Para la obtención de los somatotipos se utilizan las fórmulas de Heath-Carter. Los tres componentes se sitúan por orden y separados por guiones (endomorfa-mesomorfa-ectomorfa). Se obtuvo el somatotipo medio (SM) (Carter, 1975; Carter, 2002).

A continuación se muestran las ecuaciones necesarias para la obtención de los somatotipos.

La **endomorfia** se refiere a la cantidad relativa de grasa, existiendo un predominio de la obesidad. Se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$\mathbf{Endomorfia = -0,7182 + 0,1451x - 0,00068x^2 + 0,000014x^3}$$

Donde X= Sumatorio de los pliegues cutáneos de tríceps, subescapular y suprailíaco, expresado en mm.

$$\mathbf{Endomorfia\ corregida = Endomorfia * \frac{170,18}{Talla\ del\ sujeto}}$$

El componente **mesomórfico** se refiere al desarrollo relativo músculo-esquelético. Se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$\mathbf{Mesomorfia = 0,858U + 0,601F - 0,161P - 0,131H + 4,5}$$

En el caso del componente **ectomórfico**, se aplica la ecuación según el valor de IP.

$$IP = Estatura/\sqrt[3]{peso}$$

Donde:

Si IP es > 40.75	Ectomorfia (IP*0.732) -28.58.
Si IP es < 40.75 y >38.28	Ectomorfia (IP*0.463) -17.63
Si IP es ≤38.28.	Ectomorfia = Se asigna el valor mínimo (0,1)

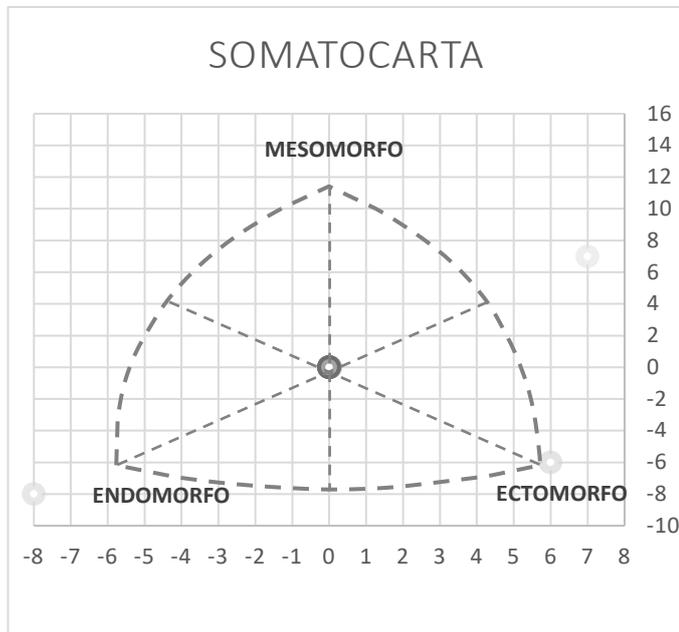
Una vez obtenidos los valores de los tres componentes hay que plasmarlos en una somatocarta. Para ello los tres componentes deben convertirse en dos (x e y) y así poder representarlos en un plano. Esta conversión se realiza a través de las siguientes fórmulas:

$$X = Ectomorfia - Endomorfia$$

$$Y = (2 * Mesomorfia) - (Ectomorfia + Endomorfia)$$

La somatocarta tiene como peculiaridad que los ejes no son iguales. El eje de ordenadas es más largo que el de abcisas. La relación entre los ejes es: $Y = X/\sqrt{3}$

Figura 7.- Imagen somatocarta.



Según los valores obtenidos en los tres componentes del somatotipo existen trece posibles combinaciones para clasificar los somatotipos, según los valores de los componentes endomorfo, mesomorfo y ectomorfo y basados en las áreas de la somatocarta. Carter estableció las siguientes combinaciones:

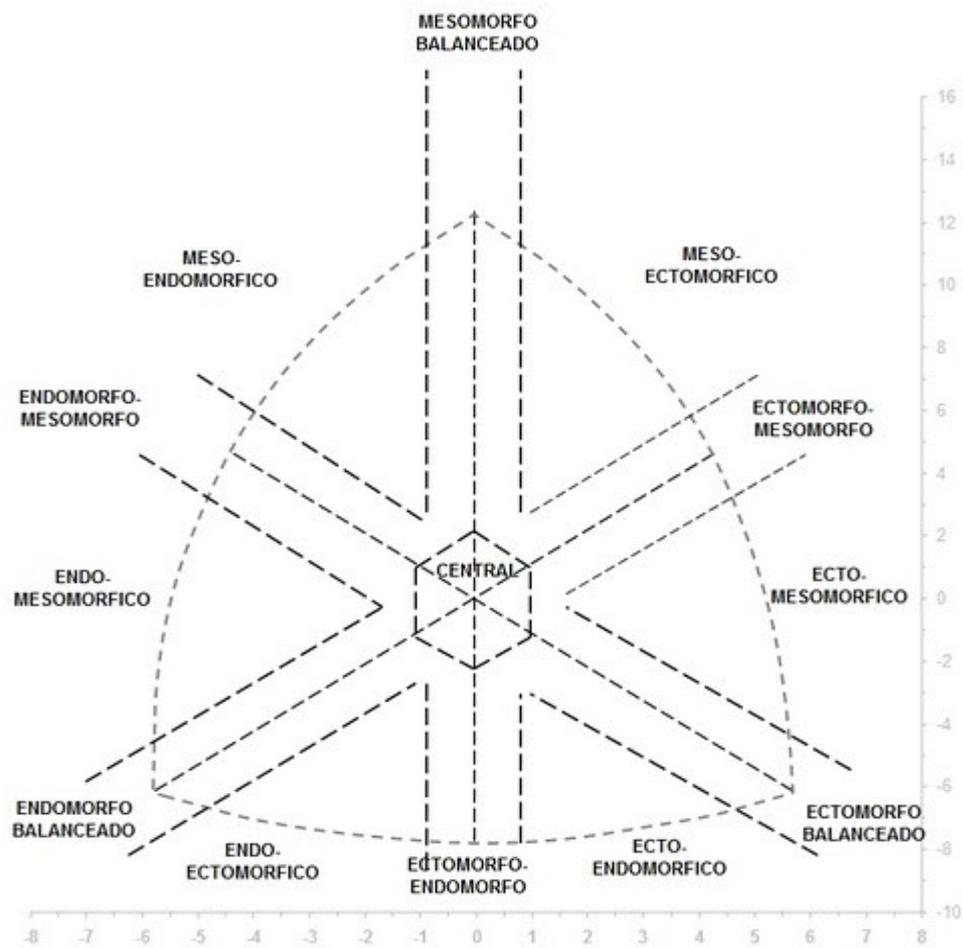
1. ENDOMORFO BALANCEADO: La endomorfia es dominante y la mesomorfia y ectomorfia son iguales o no se diferencian más de media unidad.
2. MESO-ENDOMORFO: La endomorfia es dominante y la mesomorfia es mayor que la ectomorfia.
3. MESOMORFO ENDOMORFO: La endomorfia y mesomorfia son iguales o no se diferencian más de media unidad y la ectomorfia es menor.
4. ENDO-MESOMORFO: La mesomorfia es dominante y la endomorfia es mayor que la ectomorfia.
5. MESOMORFO BALANCEADO: La mesomorfia es dominante y la endomorfia y ectomorfia son menores, iguales o se diferencian menos de media unidad.
6. ECTO-MESOMORFO: La mesomorfia es dominante y la ectomorfia es mayor que la endomorfia.
7. MESOMORFO ECTOMORFO: La mesomorfia y ectomorfia son iguales o no se diferencian más de media unidad y la endomorfia es menor.

8. MESO-ECTOMORFO: La ectomorfia es dominante y la mesomorfia es mayor que la endomorfia.
9. ECTOMORFO BALANCEADO: La ectomorfia es dominante, la endomorfia y mesomorfia son menores e iguales o no difieren en más de media unidad.
10. ENDO-ECTOMORFO: La ectomorfia es dominante y la endomorfia es mayor que a la mesomorfia.
11. ENDOMORFO-ECTOMORFO: La endomorfia y ectomorfia son iguales o no se diferencian más de media unidad y la mesomorfia es menor.
12. ECTO-ENDOMORFO: La endomorfia es dominante y la ectomorfia es mayor que la mesomorfia.
13. CENTRAL: No hay diferencia entre los tres componentes y ninguno se diferencia más de una unidad de los otros dos, presentando valores entre 2,3 o 4.

Se debe tener en cuenta que los somatotipos se pueden clasificar también según sus valores absolutos en: bajo (0,5-2,5), moderado (3-5), alto (5,5-7) y muy alto (más de 7,5).

La figura 8 muestra los distintos somatotipos plasmados en una somatocarta.

Figura 8.- Somatotipos reflejados en somatocarta.



2.1.2.- Determinación del z-score mediante el soporte informático Who Anthro Plus®.

La OMS ha diseñado una nueva herramienta desde la perspectiva del derecho a la Salud y a la Nutrición; para su elaboración los niños incluidos fueron criados y alimentados con pautas de la propia OMS, aceptados por distintos organismos internacionales y nacionales, entre ellos la Sociedad Argentina de Pediatría. Este nuevo estándar internacional de crecimiento y desarrollo de la OMS es diferente a cualquier otro patrón de referencia existente ya que cuenta, por primera vez, con todos los datos de mediciones reales, no realizados con cálculos matemáticos y refleja cómo debería crecer un niño durante sus primeros años de vida. Los resultados obtenidos en niños de diferentes entornos étnicos, culturales y genéticos no mostraron diferencias en el crecimiento, además no solo es útil como referencia de comparabilidad internacional, sino como instrumento local en todos los países (UNICEF, 2012).

El programa Who Anthro Plus es un software que permite la aplicación global de las Referencias OMS-2007 facilitando el monitoreo del crecimiento de los niños de cualquier población del mundo (OMS, 2017). Existen dos versiones: Anthro, para niños entre 0-5 años (versión 3.2.2, Enero de 2011) y AnthroPlus, para niños en edad escolar y adolescentes (5-19 años).

Los datos utilizados para el programa Who provienen de la reconstrucción de los datos del Centro Nacional de Estadísticas de Salud (NCHS); utiliza los datos originales de NCHS fundidos con datos de Who CHild de datos de crecimiento de niños menores de cinco años. Para desarrollar estos datos se ha utilizado la misma metodología que en la construcción de los datos Who standard. Se ha utilizado la tecnología estadística más avanzada para el programa Who Child Growth Standard (de 0 a 5 años) (OMS, 2009).

Los Indicadores contemplados en AnthroPlus son “Peso para la edad” (0-120 meses), “Estatura para la edad” (0-228 meses), “Peso para la talla” e “IMC para la edad” (0-228 meses).

El programa contiene un calculador antropométrico, que permite realizar la evaluación nutricional puntual de un niño/a mediante sus medidas antropométricas. También contiene una opción para realizar un examen Individual que realiza la evaluación nutricional longitudinal de un niño/a mediante sus medidas antropométricas.

Contiene un apartado llamado “Encuesta Nutricional”, que permite realizar la evaluación nutricional puntual de una población mediante sus medidas antropométricas. Además permite exportar datos desde ficheros Excel o SPSS.

Los datos utilizados para su procesamiento han sido Zscore IMC para la edad. Z-score también conocido como puntuación estándar, valores z o "distribución de Z", indica las desviaciones de una observación o dato, es decir, cuanto está por encima o por debajo de la media. Es una cantidad adimensional y se obtiene restando la media de la población a partir de una puntuación bruta individual y luego dividiendo la diferencia por la desviación estándar de la población. Este proceso de conversión se llama la estandarización o normalización.

El Z-score es frecuentemente usado para comparar una muestra a una desviación normal estándar (distribución normal estándar, con $\mu = 0$ y $\sigma = 1$), a pesar de que se puede definir sin supuestos de normalidad.

En cuanto a Z-score IMC para la edad y según los parámetros descritos en el programa Anthro Plus de la OMS, los valores con Z-score que se encuentren entre 1 y 2 deben definirse como sobrepeso. Los valores que se encuentren entre 1 y -2 pertenecen al grupo "normopeso" y los que se encuentren por debajo de -2 estén en el grupo "Déficit de peso".

2.2.-Valoración Nutricional.

Se utilizaron dos tipos de cuestionarios para la obtención de la información relativa a la nutrición de los participantes.

2.2.1.- Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos.

Para conocer el consumo de alimentos se utilizó el Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA) de Martín Moreno modificado y adaptado para la población del estudio (Martín-Moreno *et al.*, 1993) validado, que incluye un listado de alimentos consumidos habitualmente por la población. Este cuestionario se ha incluido en numerosos estudios y proporciona un listado suficiente para abarcar todos los alimentos que se consumen por la población del estudio.

El cuestionario, además, incluye preguntas referidas a variables estructurales, actividad física, estrés y otras cuestiones que se detallan en lo sucesivo.

2.2.1.1.- Variables estructurales.

A través del cuestionario se obtuvo información referente a variables sociodemográficas como: edad, sexo, estudios o lugar de nacimiento.

2.2.1.2.-Actividad física y estrés.

En el cuestionario se incluye una pregunta abierta relativa al tipo de deporte que se realiza en la que se deben incluir el tiempo diario y semanal, se pueden incluir varios deportes.

Se pregunta el nivel de estrés autopercebido en la vida cotidiana y en el ámbito deportivo.

2.2.1.3.- Antecedentes clínicos familiares y personales.

Hay tres preguntas referidas a los antecedentes clínicos. La primera de ellas es una pregunta abierta en la que se pide que se detalle el problema de salud actual más grave en la actualidad, en la segunda se pide que describa el problema de salud más grave del pasado; en la tercera pregunta se incluye un cuadro en el que aparecen varias enfermedades (colesterol alto, azúcar alto, enfermedad del corazón, obesidad y cáncer) en las que se debe señalar si es una enfermedad que padece o ha padecido su padre/madre/hermanos/abuelos/usted.

2.2.1.4.- Consumo de medicamentos.

En cuanto al uso de medicamentos, hay cuatro preguntas relativas a uso de medicamentos. Se pregunta acerca de medicamentos para: la tensión alta, hipercolesterolemia, diabetes y anticonceptivos orales.

2.2.1.5.- Consumo de alimentos.

El CFCA consta de 118 ítems (alimentos o grupos de ellos), sobre los que se pregunta por su frecuencia de consumo habitual para una determinada cantidad, a lo largo del año anterior al de la entrevista.

El cuestionario se divide en grupos de alimentos: lácteos; huevos, carnes y pescados; verduras y legumbres; frutas; pan, cereales y similares; aceites y grasas; dulces y pasteles; bebidas y precocinados. Se pregunta sobre el número de veces al día, a la semana o al mes que se consumen determinados alimentos.

Para analizar los resultados obtenidos en el CFCA en los cuestionarios cumplimentados se suman las frecuencias de consumo de los alimentos (diarios o semanales) que están en el mismo grupo teniendo en cuenta la pirámide de la alimentación de la SENC (2015). Si la persona sigue las recomendaciones establecidas por la SENC para ese grupo de alimentos se clasifica como “Sí sigue recomendaciones” y si no las sigue, ya sea por defecto o exceso de consumo, se clasifica como “NO sigue las recomendaciones”. A continuación comentaremos dos ejemplos en los que la persona es considerada como “NO sigue las recomendaciones” ya sea por defecto o exceso de consumo. Para el consumo de frutas (3-4 raciones/día) el participante tendrá que haber contestado en el CFCA al menos 3-4 frutas como consumo diario y si no es así se clasifica como “NO sigue recomendaciones”. Para el consumo de grupos de alimentos cuyas recomendaciones no son diarias, como por ejemplo las carnes rojas, se procedió de la siguiente manera: si la persona ha contestado a alguno de los alimentos de este grupo (por ejemplo embutidos o carnes procesadas que es lo más habitual) más de 2-3 veces/semana la persona se considera como que “NO sigue las recomendaciones”.

2.2.1.6.- Estimación del consumo de energía y macronutrientes. Uso de la “sintaxis”.

Para estimar el consumo de energía y de macronutrientes, a partir de los alimentos contenidos en el CFCA, y utilizando tablas de consumo de alimentos (Moreiras, 2016) se crearon con el programa SPSS, sintaxis, para cada alimento estudiado, teniendo en cuenta su porción comestible, la ración estándar y el contenido de los nutrientes que correspondiera. De esa manera, se obtuvo, para cada participante, la estimación de la ingesta de kilocalorías (kcal) diarias, así como la proporción y la cantidad en gramos consumidos al día en forma de hidratos de carbono, proteínas y grasa total.

2.2.1.7.- Hábitos alimenticios.

Con el objetivo de describir los hábitos alimentarios y no solo el consumo de alimentos, el cuestionario contenía preguntas acerca de hábitos relacionados con su alimentación habitual: tipo de aceite que utilizan para cocinar (o para las ensaladas), si quitan la grasa de la carne cuando se la van a comer, preferencia de los alimentos cocinados (a la plancha o fritos), si realizaban algún tipo de dieta y de qué tipo se trataba, variaciones en su forma de comer a lo largo de los últimos años, si consideraban que su alimentación era saludable, si tenía la costumbre de picar entre las comidas y si realizaban todas las comidas del día y cuál de ellas era la más abundante.

2.2.2.- Cuestionario de Adherencia a Dieta Mediterránea.

Se utilizó el cuestionario Kidmed de adherencia a la Dieta Mediterránea en la infancia (KIDMED) validado en población española (Serra Majem *et al.*, 2004) que consta de 16 preguntas referidas al consumo de: zumo natural o fruta, verduras frescas o cocinadas, pescados, comida rápida, legumbres más de una vez a la semana, pasta o arroz casi a diario, desayuno con cereal o derivado, frutos secos con regularidad (2-3 veces semana), uso de aceite de oliva, si realiza desayuno, si desayuna lácteo, si desayuna bollería industrial, galletas o pastelitos, si ingiere 2 yogures o queso y si toma golosinas y/o caramelos varias veces al día.

A partir de las puntuaciones obtenidas por los participantes se clasificó a la población en tres grupos: ADM baja (3 o menos de 3 puntos), ADM media (de 4 a 7 puntos) y ADM alta (8 o más puntos).

Las preguntas del cuestionario se pueden dividir en dos grupos: las preguntas negativas en relación con la dieta mediterránea, que son 4 y restan puntos (-1 punto) y las respuestas afirmativas en las preguntas que representan un aspecto positivo con relación a la dieta mediterránea (son 12) suman 1 punto. Por tanto, dicho índice puede oscilar entre 0 (mínima adherencia) y 12 (máxima adherencia). La suma de los valores de dicho cuestionario da lugar al índice Kidmed, que se clasifica en tres categorías: la primera con un resultado de 8 a 12 puntos significa que el encuestado pertenece al grupo de alta adherencia a dieta mediterránea, con una dieta óptima; a la segunda categoría pertenecen los encuestados con una puntuación de 4 a 7 y del grupo de adherencia media, con una dieta susceptible de mejorar y asemejar al patrón de dieta mediterránea; la tercera categoría la representan el grupo que ha puntuado 3 o menos en el cuestionario y que pertenecen al grupo de baja adherencia a dieta mediterránea, con una dieta de muy baja calidad.

2.3.- Clasificación Nacional de Tenis. Obtención de la variable Ranking.

Según los principios generales del Reglamento de clasificación de la Real Federación Española de tenis (RFET) clasificar un jugador/a es colocar los nombre de los jugadores, con licencia en vigor y validada en la RFET por el orden que corresponda, tomando como base principal los resultados obtenidos por cada jugador/a en los doce últimos meses anteriores al cierre de cada mes. La clasificación se confecciona mensualmente para todos los jugadores/as que aparezcan. Los jugadores/as de nacionalidad no española, aparecerán en la clasificación con sus puntos pero sin clasificación numérica (Real Federación Española de Tenis, 2017).

Para realizar la clasificación de los tenistas participantes en el estudio se realizó la consulta en la RFET de todos ellos durante la segunda semana del mes de mayo de 2015. La clasificación se introdujo en una columna de SPSS, asignando "0" a los tenistas que no tenían puntos que les proporcionasen ranking. De esta manera se obtuvo la variable cuantitativa Ranking que para posteriores análisis se dicotomizó en dos categorías: "No Ranking" (puntuación "0") y "Ranking" (puntuación mayor de 0).

3.- Análisis estadístico

Todas las variables recogidas se informatizaron y se integraron en el paquete estadístico SPSS versión 22.0 para Windows (SPSS Chicago, II) ya que es una herramienta ampliamente utilizada para el análisis estadístico.

Se calcularon los estadísticos descriptivos para conocer, describir y resumir la muestra: medidas de tendencia central (media y mediana), medidas de dispersión (desviación típica, rango y coeficiente de variación) y medidas de forma (asimetría y apuntamiento) para variables cuantitativas, así como las frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas.

Se comprobó la normalidad de las variables mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. Se aplicaron transformaciones matemáticas (logaritmo, raíz cuadrada, potenciación al cuadrado, etc.) cuando la variable original no seguía una distribución normal.

La estimación de diferencias de las medias entre dos grupos independientes se realizó con el test de la t de Student, previa determinación de la homogeneidad de las varianzas mediante el test de Levene. Cuando el número de casos fue bajo, se aplicó el test no paramétrico de Wilcoxon para la comparación de las medias de dos grupos independientes.

En la comparación de medias de más de dos grupos, se utilizó el análisis de la varianza paramétrico, salvo en el caso en que el bajo número de casos en cada grupo, hiciera imprescindible recurrir al test no paramétrico.

La comparación de las distribuciones de las frecuencias se realizó con el test del Chi cuadrado de Pearson o el test de Fischer o el de Montecarlo cuando las frecuencias eran inferiores a 5.

Antes de comenzar los análisis que originan los resultados de este trabajo se efectuó una depuración de los datos para corregir errores de transcripción.

Para los análisis de asociación entre las diferentes variables antropométricas y de estilo de vida con la variable ranking, obtenida a partir de la Clasificación Nacional de RFET, se calculó la OR (odds ratio). La OR indica la probabilidad del participante, con un determinado ranking, de que esté expuesto al factor analizado (variable antropométrica y/o estilo de vida), comparado con la probabilidad de que otro participante sin ranking esté expuesto a esa misma variable.

El cálculo de la OR está aceptado en los estudios de prevalencia, siendo este tipo de estudio el realizado en este trabajo, indicando que el valor corresponde a una OR de prevalencia.

Los análisis de asociación se realizaron estatificando por sexo y edad para observar la posible heterogeneidad en los resultados según estos factores.

En todos los contrastes de hipótesis el nivel de significación estadística se situó en el 0,05.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se presentan los resultados y la discusión de los mismos tras el trabajo multidisciplinar que ha realizado la doctoranda. Se incluyen los resultados obtenidos tras el análisis de la información recopilada a través de los cuestionarios administrados a los participantes y las mediciones antropométricas.

La doctoranda ha participado en el proceso de obtención de las variables citadas anteriormente, la creación de la base de datos, el análisis de la misma y la redacción de los resultados y su discusión.

En primer lugar se mostrarán las características generales de la muestra estudiada con especial atención sobre las variables antropométricas y aquellas relacionadas con la alimentación. Se mostrarán los resultados de las diferentes asociaciones entre las variables derivadas de las mediciones antropométricas y cuestionarios de alimentación; se comentarán los resultados propios y se analizarán estudios con características similares. También se presentarán los resultados obtenidos tras explorar la Clasificación Nacional de Tenis y sus asociaciones con las variables obtenidas. Para terminar este apartado de resultados y discusión, se mostrarán y comentarán los análisis de regresión lineal y de correlación realizados para estudiar las posibles asociaciones entre el rendimiento deportivo y variables antropométricas y de estilo de vida.

1.-Características generales de la población estudiada.

Durante los meses de octubre 2013 a junio de 2014, se reclutaron 136 alumnos pertenecientes a las escuelas de tenis de la provincia de Valencia: Dextra Escuela de Tenis (Peñacañada), Escuela de Tenis Federación Valenciana (Polideportivo Dr. Lluch) y Valencia Tennis Academy (Club Español de Tenis). Todos los participantes en el estudio fueron voluntarios y tras informarles del objetivo del estudio y de los cuestionarios y determinaciones que se les iban a realizar se les pidió a sus padres el consentimiento informado (Anexos 6 y 7).

Durante el período de realización del estudio se perdió un participante porque decidió cambiar de lugar de residencia y con ello, de academia de tenis.

1.1.- Variables sociodemográficas.

La muestra incluyó a 135 sujetos, 78 hombres (57,78 %) y 57 mujeres (42,22 %) con una media de edad de $13,87 \pm 2,63$ y años, con un mínimo de 9 y un máximo de 18 años. Para análisis posteriores dividiremos a la población en dos grupos etarios: de 9 a 13 años y de 14 a 18 años. Para estos dos grupos etarios el porcentaje de chicos menores o iguales a 13 años es de 57,7 %; en las chicas, el porcentaje de menores o iguales a 13 años es de 63,2 %.

Se observa un mayor porcentaje de hombres en la muestra de estudio; según la Encuesta de Hábitos Deportivos en España 2015 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015) la práctica deportiva es superior en los hombres (59,8 %) que en las mujeres (47,5 %) en todas las franjas de edad. En esta encuesta se observa que la edad, el sexo y el nivel de estudios son variables determinantes. Destaca la edad, alcanzándose las mayores tasas de práctica deportiva en la población más joven (de 15 a 19 años), un 87%, tasa que va descendiendo hasta situarse en el 10,9% entre aquellos de 75 años y más.

En un estudio realizado en la Universidad de Vigo (Martínez, 2012) se ha estudiado la diferencia entre hombres y mujeres en el deporte, tanto en deportes de ocio y recreo como en deporte federativo. El enfoque de este estudio resalta las diferencias en la práctica deportiva entre hombres y mujeres cuando se consideran los deportes tradicionales y federados (Consejo Superior de Deporte. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2012) en los que la mayoría de los practicantes son hombres, mientras que si entran a formar parte de estos datos otras actividades como bailar o pasear los resultados son diferentes, aumentando los porcentajes de las mujeres; las licencias deportivas muestran diferencias en la práctica de la mujer con respecto al hombre, en cuanto al número de licencias y en cuanto a la forma de su distribución en los diferentes deportes. Según datos del año 2015 del Consejo Superior de Deportes (CSD) el 78,5 % de las licencias deportivas federativas corresponde a los hombres y el 21,5 % a las mujeres. Cuatro comunidades autónomas: Andalucía, Cataluña, Comunidad de Madrid y Comunidad Valenciana, aglutinan el 55 % de las licencias deportivas (Consejo Superior de Deportes. Ministerio de Educación, 2012).

En cuanto a la distribución de las licencias en los diferentes deportes, según datos del Seminario Permanente de Mujer y deporte, el resultado es muy desequilibrado y establece que existen deportes verdaderamente masculinos como el boxeo (1,24 % de licencias federativas pertenece a mujeres), otros a los que le podríamos denominar como neutros (el voleibol, en el que las mujeres con un 53,8 % del total) y otros marcadamente femeninos como la gimnasia (83,4 %) (González *et al.*, 2007).

Según el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Consejo Superior de Deporte. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016) el número de licencias federativas de tenis en España según datos del 2016 son 80.227 (57.394 masculinas y 22.833 femeninas); estos datos vienen a corroborar los de la Encuesta Nacional de Salud en España en cuanto a la participación en actividad física de los niños frente a las niñas, en este caso el número de licencias masculinas es casi el triple que las femeninas (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2014).

Sin embargo, estas enormes diferencias entre hombres y mujeres no se producen en la muestra de estudio; en las academias estudiadas se da la circunstancia de que entrenan un mayor número de mujeres de lo habitual, esto ocurre en muchas ocasiones cuando existe un buen nivel, en este caso de mujeres, o hay alguna jugadora que destaca a nivel regional o nacional, entonces se convierte en un atractivo para que otras jugadoras entrenen en la misma academia, actuando como imán para que otras se sumen, por lo que los porcentajes varían con respecto a los ordinarios.

En cuanto a la procedencia de los encuestados, la mayoría de la población (62,2 %) había nacido en Valencia, el 23,7 % en Rusia, 3,7 % en Ucrania, 1,5 % en Madrid, 1,5 % en Tayikistán y el resto de la muestra (0,7 %) en: Albacete, Alicante, Asturias, Barcelona, Las Palmas, Teruel, Colombia, Méjico, Lituania y Kirguistán.

Solo el 2,2 % de los participantes vivían solos y corresponde a los jugadores nacidos fuera de España; los jugadores que no han nacido en España representan el 31,7 % del total de los encuestados y pertenecen, mayoritariamente, (solo un 0,7 % es de otra academia) a una de las academias de las tres participantes. Este grupo tiene algunas características propias que se han ido descubriendo a lo largo del estudio, aunque la muestra se ha tratado de manera homogénea.

1.2.- Historia clínica y estilos de vida.

1.2.1.-Antecedentes personales y familiares de enfermedades. Consumo de fármacos.

Se utilizó la CEI-10^º (Clasificación Internacional de enfermedades, 10^a revisión) para clasificar las enfermedades. La mayoría de la población estudiada declaró no sufrir ninguna enfermedad actualmente (84,4 %), el resto indicó padecer (en orden decreciente): enfermedades respiratorias o de alergia (6,7 %), enfermedades del sistema osteomuscular (3,7 %), y otras (0,7 %) (enfermedades cardiológicas, dermatitis, lumbalgia, alergia alimentaria, problemas alimentarios o leucopenia). Respecto a las enfermedades sufridas en el pasado, el porcentaje de encuestados que declararon ninguna fue de 83,7 %; el resto indicó haber padecido (en orden decreciente): alergias o problemas respiratorios (3 %), problemas osteoarticulares (3 %), neumonía (2,2 %) mononucleosis (2,2 %) y con un 0,7 % alergias alimentarias, ansiedad, bulimia, peritonitis, hepatitis B, dolores de cabeza, problemas ginecológicos y problemas digestivos.

Se estudiaron los antecedentes familiares de hipertensión arterial (HTA), hipercolesterolemia, diabetes, cáncer, obesidad y enfermedades cardiovasculares. Solo el 4 % de los participantes tenían antecedentes familiares de HTA en padres y del 3,7 % en madres, sin embargo el 31,9 % de los abuelos de los encuestados padecían HTA.

El 21,5 % de los abuelos de los encuestados padecía hipercolesterolemia, es el mayor porcentaje, seguido de los padres con un 8,1 %, las madres con un 5,2 %, y los hermanos un 0,7 %.

El 18,5 % de los participantes declararon que alguno de sus abuelos padecía diabetes y solo un 1,5 % de sus madres padecía dicha enfermedad.

El 12,6 % de los abuelos de los encuestados padecieron cáncer y el 2,2 % de las madres de los participantes.

Los participantes manifestaron que sus abuelos padecían obesidad en un 6,7 %, un 2,2 % en padres y un 3,7 % en madres.

El porcentaje más significativo de familiares enfermos de corazón fue el grupo "abuelos" (2,2 %), seguido de los grupos de "padres", "madres", "hermanos" (0,7 %).

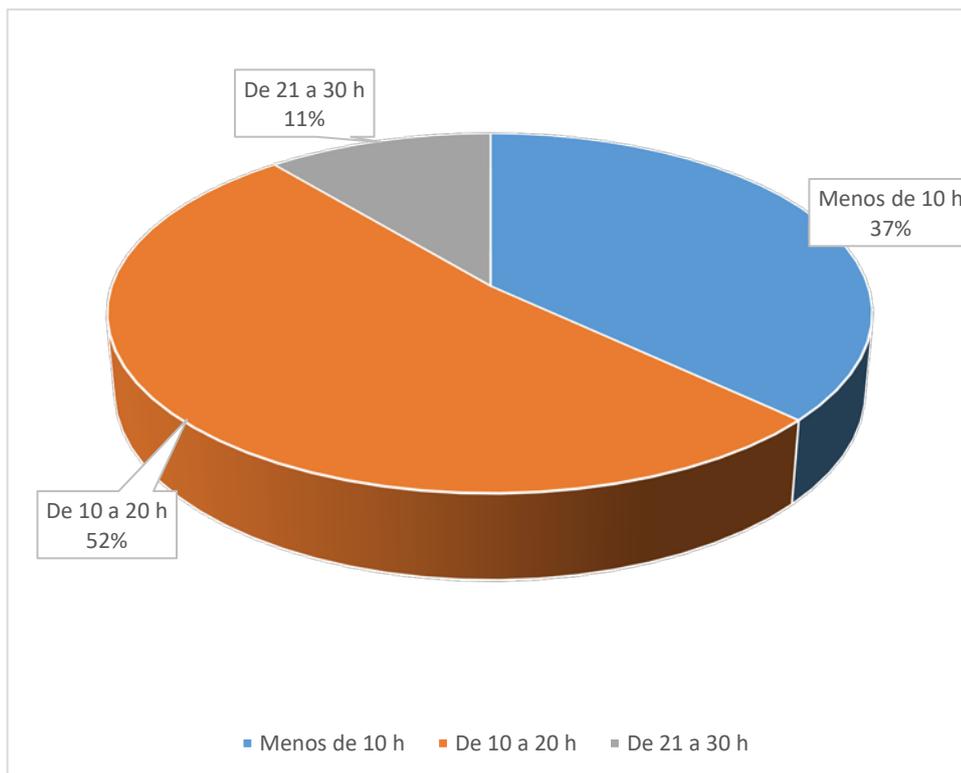
Solo un participante en el estudio consume fármacos habitualmente.

1.2.2.- Actividad y ejercicio físicos. Estrés.

Al analizar el tiempo dedicado a la práctica del tenis y a la realización de otros ejercicios físicos se encontraron los siguientes resultados:

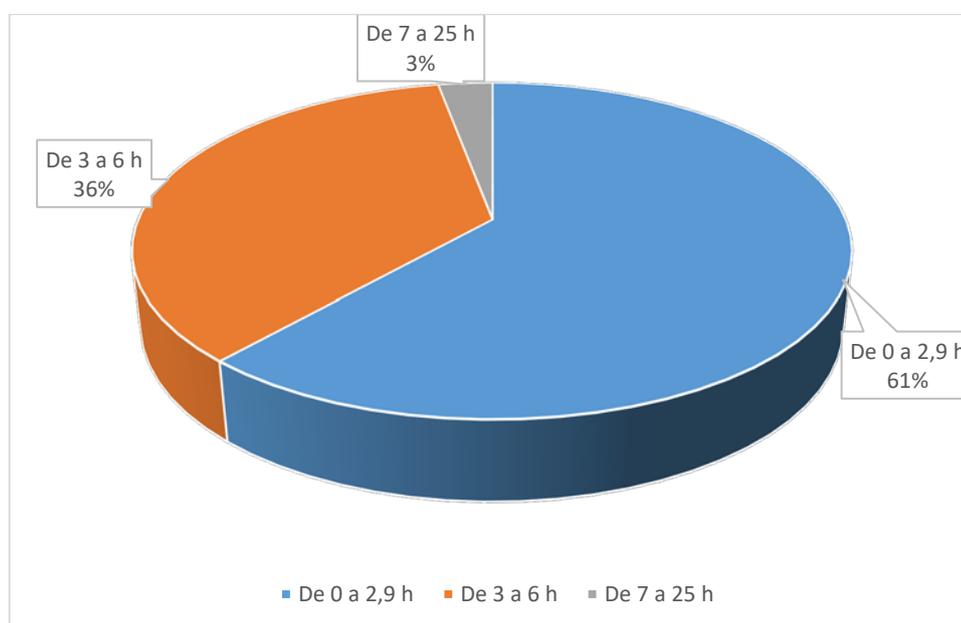
La media de horas de tenis semanales son $12,20 \pm 6,13$ sin diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres ($p=0,602$). El 15,6 % entrenaba 10 horas semanales, 0,7 % entrenaba 30 horas, 0,7 % entrenaba 27 horas, 0,7 % entrenaba 4 horas y 0,7 % 6,4 horas. La Figura 9 muestra la distribución de las horas de entrenamientos de tenis semanales.

Figura 9.- Representación horas de entrenamiento semanal de tenis.



El segundo ejercicio más practicado fue la preparación física, que practicaba la población encuestada como complemento al entrenamiento del tenis; la media semanal es $3,34 \pm 2,71$ horas. El valor mínimo es 0,5 horas y el máximo 25 horas. El 90% de los participantes, aproximadamente, lo practican 5 horas a la semana o menos. No existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en las horas de preparación física practicadas semanalmente entre hombres y mujeres. La Figura 10 muestra las horas de entrenamiento en la preparación física de la muestra de estudio.

Figura 10.-Porcentaje de sujetos según horas de preparación física semanales.



El "running" (correr) es otro deporte practicado por la muestra estudiada. La media de horas practicadas es de $2,02 \pm 0,95$, no existiendo diferencias estadísticamente significativas ($p=0,338$) entre hombres y mujeres. El 31,9 % de la muestra estudiada lo practicaba 2,5 horas semanales, el 17,8 % lo practicaba 1 hora semanal; aproximadamente el 95 % de los niños practicaba 3 horas o menos a la semana.

Tras los resultados obtenidos se han consultado fuentes que permitan comparar los niveles de entrenamiento de estos jugadores con la media española para edades similares.

Según los datos obtenidos en la Encuesta Nacional de Salud en España (2011/2012) (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2014) el 12,1 % de la población infantil (5-14 años) se declaró sedentaria (16,3 % de las niñas y 8,2 % de los niños); el sedentarismo fue el doble en niñas que en niños y se incrementa la diferencia por sexo en el grupo de mayor edad (7,6 % en niños *versus* 19,7% en niñas, en el grupo de 10 a 14 años). Fue más frecuente entre los de más edad, 10,7 % en el grupo de 5 a 9 años y 13,6 % en el de 10-14 años. Se observaron diferencias por clase social, de forma que la clase más alta declaró la menor frecuencia de sedentarismo (9 %) y la más baja el mayor porcentaje (17,8 %). Al diferenciar por sexo se apreciaron diferencias en el porcentaje de niñas que se declaró sedentaria en el tiempo libre, que fue un 106 % superior en las de menor clase social.

En esta encuesta también se observaron diferencias en el sedentarismo por nivel de estudios materno en ambos sexos. Se declaró sedentaria el 17,9 % de la población infantil con nivel de estudios materno bajo (sin estudios o con estudios primarios), frente al 12,2 % si las madres tenían estudios de secundaria y el 7,6 % si las madres eran universitarias. La razón de prevalencias entre el nivel más bajo de estudios y el más alto fue en este caso más marcada en niños que en niñas.

Además se detectaron importantes diferencias por sexo en cuanto a la actividad física regular en el tiempo libre. Las niñas de 5-14 años que no realizaban ejercicio físico en su tiempo libre superaron a los niños; esta diferencia aumenta con la edad y en ambientes económicos desfavorecidos (63,7 % frente al 46,9 % de las niñas). El nivel de estudios materno también marca las diferencias. El 37,3 % de los menores con madres sin estudios o con estudios primarios declararon actividad física regular o entrenamiento varias veces al mes en el tiempo libre, frente al 67,2 % de los hijos de madres universitarias.

El estudio AVENA llevado a cabo en adolescentes españoles ofrece resultados alarmantes, el estado de forma de los adolescentes españoles es peor que el de otros países; se calcula que uno de cada cinco adolescentes españoles tiene un nivel de condición física indicativo de riesgo cardiovascular futuro (Ortega *et al.*, 2005).

Sin embargo en la muestra de población estudiada no existe el sedentarismo, ya que se practica una media de 12 horas de tenis, 3,34 horas de preparación física y 2 horas de *running* semanales. La media de actividad física regular de la población estudiada es de unas 17 horas, lo que significa que realizan una media de casi dos horas y media diarias de actividad física.

Según los datos de la Encuesta Nacional de Salud (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad 2014) se observaron diferencias entre comunidades autónomas. En seis de ellas, más del 60 % de los menores realizaba actividad física regularmente o entrenaba, mientras que en otras seis comunidades o ciudades este porcentaje no llegó al 50 %. La Comunidad Valenciana se encuentra en el grupo intermedio (50-60 %) en cuanto a la actividad física regular aunque también se encuentra en el grupo de comunidades en las que existe una diferencia de más de 20 puntos entre los niños y las niñas (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2014).

Todos estos datos obtenidos en España son similares a los encontrados en Europa; en un estudio llevado a cabo en este continente (Brettschneider y Naul, 2014) se ha llegado a varias conclusiones: los chicos realizan más actividad física que las chicas, se realiza más actividad física en la más elevada posición socioeconómica; los niños y adolescentes pasan demasiado tiempo viendo la televisión, también corroborado por otros estudios (Mielgo-Ayuso *et al.*, 2017); los niños que pertenecen a las clases sociales inferiores pasan más tiempo con ordenador, videojuegos y televisión; existe también una asociación entre la ingesta de alimentos inadecuados y el sedentarismo y entre el consumo de alimentos que mejoran la actividad física y la práctica deportiva; se ha visto que también existe una asociación positiva entre la actividad física y las habilidades cognitivas, sociales y emocionales; además, es posible que el progresivo aumento del sedentarismo tenga como consecuencia un deterioro de las competencias psicosociales y dada la relación entre la clase social y la práctica de actividad física, existe una preocupación por un posible incremento de la polarización en la población joven de los países de la UE; por último, el incremento del sobrepeso en Europa no se puede explicar porque existan cambios repentinos en el acervo genético humano, ni por un aumento de la ingesta energética total, ya que ha disminuido ligeramente durante las últimas décadas, así que es probable que la principal causa del sobrepeso y la obesidad sea la inactividad física de los jóvenes (Brettschneider y Naul, 2014).

Varios estudios (Casado *et al.*, 2009; Palau, 2005) avalan que los jóvenes cuyos padres tienen niveles de educación altos practican más actividad física que los hijos de padres con niveles de estudio inferiores. Además, otros estudios (Castillo *et al.*, 2007; Pastor *et al.*, 2006) corroboran que la práctica de deporte se asocia positivamente con buenas conductas en adolescentes en ambos sexos. En esta misma línea un estudio realizado en Avilés (Rodríguez *et al.*, 2004) en niños que cursaban educación secundaria analizó los hábitos de consumo de tabaco, alcohol y otras sustancias nocivas para la salud y su relación con la actividad física y deportiva realizada. Los resultados del estudio mostraron que existe una tendencia a la disminución del consumo de tabaco y alcohol con el incremento al tiempo de dedicación a la práctica deportiva.

Cabe plantearse si el nivel socio-cultural que interviene en la decisión de los padres a la hora de planificar el tiempo libre de sus hijos, es ya de por sí un hecho que determina una “selección” en el caso de este deporte. El tenis es un deporte que requiere de un gasto medio superior al de otros deportes; no suele disponer de subvenciones municipales, no es un deporte colectivo, requiere de muchas horas de entrenamiento, desplazamientos a torneos y el material es más caro que en otros deportes. Estos factores provocan que la mayor parte de los padres que eligen como deporte el tenis para sus hijos sean familias con un cierto nivel económico asociado a un nivel sociocultural medio, como mínimo.

Los resultados obtenidos en la muestra estudiada son significativamente diferentes a los estudios realizados en población general en España y en los países de su entorno. En la muestra objeto de estudio, las horas de entrenamiento aumentan con la edad, no existen diferencias en cuanto al tiempo de entrenamiento entre niños y niñas, además del tenis, los alumnos de las academias estudiadas practican preparación física y *running* cuando alcanzan un cierto nivel de exigencia, lo que se suma a la media de horas de tenis practicadas semanalmente (unas 12 horas de media).

Sin duda estos datos son responsables de la condición física observada en los tenistas, junto a la alimentación. Los datos de actividad física se puede decir que no corresponden a la media de la población española ni europea para esa franja de edad. En España, según la Encuesta de hábitos deportivos de 2015 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015), el 19,5 % de la población (población general, desde los 15 años) practica deporte diariamente y el 53,5 % practicó deporte durante el año anterior la encuesta.

Desde el punto de vista psicológico existen teorías que defienden que las personas se sienten motivadas por actividades hacia las que experimentan mayores percepciones de competencia. De este modo los jóvenes que se dan cuenta de su competencia deportiva tienden a practicar deporte con más frecuencia (Pastor *et al.*, 2006). Por otro lado, existen trabajos que muestran que aquellos adolescentes que practican deporte tienen estilos de vida más saludables (Castillo *et al.*, 2007).

A pesar de que realizar actividad física a cualquier edad y específicamente en la niñez y adolescencia como rutina en la vida diaria es muy beneficioso (Ramírez, 2004) es necesario mencionar la existencia de conductas poco ejemplarizantes por parte de los padres/entrenadores de los deportistas. El deporte ofrece innumerables ventajas para los niños: autodisciplina, trabajo en equipo, liderazgo, manejo del estrés, influye positivamente en su desarrollo moral y social; pero todo ello está supeditado a que padres y entrenadores ofrezcan una crítica constructiva, apoyo y una instrucción ética. El deporte no debe ser un medio para satisfacer los deseos de los adultos, deben dejar espacio para la creatividad, la auto-iniciativa y la libertad dentro de lógicos límites adecuados para cada edad.

Según *Save the Children* aproximadamente el 70% de jóvenes deportistas resultan beneficiados por el deporte de élite (entendiendo este como el que les ocupa más de una hora diaria), el 20 % sufre situaciones de riesgo y el 10 % tendría alguno de sus derechos violados. A raíz de escándalos públicos en la natación y otros deportes en los años 90 se ha dado una mayor visibilidad a esta problemática. Hasta ahora el Consejo de Europa ha sido el organismo más activo en la protección de los derechos de los deportistas, estableciendo normas y estándares y animando a los estados miembros a la adopción de normas y programas relativos, especialmente, al ámbito de la explotación, violencia o abuso en el deporte (*Save the Children*, 2008).

Es justo señalar que en el informe anteriormente mencionado de *Save the Children* aparecen monografías de deportes como el fútbol, la natación o la gimnasia y no aparece el tenis; se muestran países que se encuentran en el punto de mira, como China, Tailandia o Emiratos Árabes mientras que España no se encuentra en esta lista, lo que no quiere decir que no se den estas situaciones, dignas de denunciar, de manera esporádica.

Por otro lado, cuando el deporte se convierte en deporte de élite, el entrenamiento sobrepasa los mínimos establecidos como saludables. Es difícil saber qué número de horas serían las óptimas. Se debe tener en cuenta que los niños deben atender sus obligaciones académicas, disfrutar de tiempo libre y de descanso y además asistir a torneos con los respectivos desplazamientos que conllevan, pudiendo realizar viajes dentro e incluso fuera del país cuando se requiere.

Existen diferentes teorías acerca de la idoneidad de las horas de entrenamiento; según la ITF (*International Tennis Federation*) hay factores que hacen la periodización del entrenamiento en el tenis más difícil (Roetert y Ellenbecker, 2009) en comparación con otros deportes: temporadas muy largas, estancias de los jugadores fuera de casa muy prolongadas, mucha distancia de un torneo a otro, lo que provoca que no vuelvan a casa cuando pierden y prolonguen aún más su estancia ocasionando descansos inadecuados; los viajes, además, son en equipo de manera que cuando se viaja en grupo para compartir entrenador y otros gastos hay que esperar a volver todos juntos.

Cuanto más profesionalizado está el mundo del deporte más esfuerzos se ponen en preparar a los deportistas de manera integral y desde edades muy tempranas. Los sujetos de estudio dedican una media semanal de 3,34 horas de preparación física, la mayor parte de ellos (el 90 %) la practican 5 horas o menos, aunque hay tenistas en la muestra que dedican 25 horas. El tiempo que destinan a cada una de las disciplinas que ayudan a la preparación de tenistas en las academias depende del criterio de los profesionales que se encuentran al frente de cada una de las secciones. En cualquier deporte se necesita desarrollar una o dos capacidades, sin embargo la complejidad del tenis requiere de altas prestaciones en la mayoría de capacidades físicas: velocidad, fuerza, resistencia aeróbica, potencia o agilidad ya que la principal característica de este deporte es la alternancia de esfuerzos breves a intensidad alta con tiempos de recuperación (Kovacs, 2006); esta intermitencia permite desarrollar cualidades de resistencia y calidad muscular.

Aunque el rendimiento a nivel competitivo depende en gran parte de las capacidades técnicas, tácticas, coordinativas, de potencia o velocidad (Kibler *et al.*, 1988; Sanchís *et al.*, 1994; Berdejo del Fresno y González Ravé, 2009; Fernández, *et al.*, 2009) el jugador necesita mantener estas capacidades durante un tiempo indeterminado, debido a que los partidos de tenis no tienen una duración definida. A nivel competitivo se acumulan los partidos jugados durante la semana, teniendo en cuenta que si va ganando partidos puede jugar más de un partido diario durante una semana, que es lo que suelen durar los torneos. Aunque la intensidad global no se considera alta, la duración de los partidos y torneos junto con las condiciones climáticas o la tensión mental y neuromuscular impone a los jugadores altas demandas de resistencia (Koning *et al.*, 2001).

El modelo que propone la ITF como pauta correcta de entrenamiento es entrenar más horas durante la fase de preparación, con una intensidad progresiva de baja a moderada y entrenar menos horas en la fase previa a la competición aumentando la intensidad. Durante la competición, la cantidad de entrenamiento debe ser baja con alta intensidad. Los partidos computan como ejercicios de intensidad alta. Durante la fase de descanso activo, la cantidad de entrenamiento y su densidad disminuyen (Roetert y Ellenbecker, 2009). El tenista necesita una condición física óptima durante el período de competición. En este deporte, este período dura 10 meses de cada 12 y el jugador juega partidos prácticamente todos los días (Dansou *et al.*, 2000).

El estado óptimo del tenista se debe combinar con un entrenamiento seguro y ajustado a las limitaciones y posibilidades de cada edad en el que el número de repeticiones no merme las articulaciones de los jóvenes en edad de crecimiento y su condición física. En 1985 la Federación Internacional de Tenis aceptó un informe de una comisión especial (Schonborn, 1985) que recomendaba pautar unas restricciones en la participación de menores de 16 años en el circuito mundial, la prohibición de que los menores de 14 años entraran en el campo profesional y la abolición de los torneos internacionales para menores de 12 años. En otras federaciones internacionales deportivas, se han ido aplicando medidas similares, aunque existe cierta resistencia por parte de algunos países, que continúan realizando competiciones nacionales para niños menores de 10 años (Navarro, 2004).

Se puede decir que en cada edad es apropiado desarrollar alguna de las capacidades físicas de los jóvenes. Ya en 1967 Ikai demostró que los jóvenes antes de la pubertad (11-14 años) son más sensibles al acondicionamiento aeróbico, al observar que existían diferencias en resistencia aeróbica entre jóvenes entrenados y no entrenados (Ikai, 1967); de la misma manera, según Olbrecht, la fuerza máxima, la resistencia a la fuerza y la potencia anaeróbica solo se pueden entrenar con resultados plenamente satisfactorios a partir de los 16 años en el caso de las chicas y de 18 años en el caso de los chicos (Olbrecht, 2000); contrariamente a esta idea, a partir del estudio publicado en este sentido por la *National Strength and Conditioning Association* en 1985 y sus posteriores actualizaciones respecto al entrenamiento de la fuerza en la prepubescencia (National Strength and Conditioning Association, 1985), no existen pruebas científicas que demuestren que el entrenamiento de fuerza, prescrito y supervisado correctamente, no está contraindicado en edades precoces, al contrario, puede ser una forma de entrenamiento muy adecuada siempre que se respeten ciertas directrices y criterios de seguridad; además, el riesgo de lesión puede ser incluso menor que en otras actividades deportivas.

Para que el entrenamiento de fuerza, o cualquier otro, sea efectivo y seguro debe ser pautado, supervisado y dirigido por profesionales adecuados. Es necesario que sea incorporado de manera progresiva y forme parte de un programa más amplio de acondicionamiento físico y que se completen determinados objetivos como favorecer un adecuado desarrollo músculo-esquelético o consolidar patrones técnicos correctos en los ejercicios con resistencias submáximas (Navarro, 2004) y todo ello con el objetivo principal de inculcar hábitos de vida saludables que perduren en la edad adulta.

En el entrenamiento de tenis es importante realizar una buena periodización, basada en los modelos tradicionales. Se busca la formación integral del tenista y nunca el máximo pico de rendimiento (que no es recomendable hasta los 13-14 años). Además, mediante este modelo tradicional se permite desarrollar el potencial deportivo y motor sin comprometer las reservas de estímulo de los sujetos y ofrece mayores garantías para el desarrollo del rendimiento deportivo y evolutivo del sujeto (Hoffman, 2014). Fue aplicada al tenis y a su modelo de competición en categorías inferiores por Manzano (Manzano, 1991). Si el tenista consigue alcanzar la alta competición adulta, será el momento en el que la periodización podrá empezar fundarse en modelos contemporáneos, principalmente por la exigencia del calendario de competiciones (Berdejo y González, 2008).

En el deporte infantil y juvenil es fácil tanto en los deportes individuales, como es este caso, como en los colectivos, que los niños que muestran una maduración temprana, con más tejido muscular, huesos más largos, más fuerza y una elevada coordinación motora, ocupen primeras posiciones o estén siempre alineados en sus equipos; los niños que tienen una maduración tardía no suelen destacar y es difícil que sean buenos deportistas en el futuro (Navarro, 2004). Aunque por otro lado Clarke, ya en 1971, afirmaba que el éxito temprano en un deporte no garantiza que se mantenga en el futuro (Clarke, 1971). Existen numerosos ejemplos en todos los deportes y el tenis no es una excepción. Se han dado casos de verdaderas estrellas con menos de 16 años que no han podido brillar cuando han crecido, debido a la enorme presión que patrocinadores, padres y entrenadores han ejercido sobre ellos. En España el ejemplo más conocido es el de Carlos Boluda, jugador nacido en Alicante que ganó el torneo “Le petit as” con 13 y 14 años; solo ha habido tres tenistas en el mundo que lo hayan ganado en más de una ocasión, Martina Hingis y Tímea Bacsinszky en categoría femenina y Carlos Boluda en la masculina (Ilepetitas, 2017). La presión y las expectativas que patrocinadores, entrenadores y padres ejercieron sobre él, llegando a decir que con 18 años estaría entre los top 100 y que era el nuevo Nadal, perjudicaron su carrera y lo llevaron incluso a pensar en dejar el tenis.

En el circuito profesional de tenis se viene observando un envejecimiento en el top100. Hace una década era normal ver a jugadores de menos de veinte años entre los mejores del mundo, incluso ganando Grand Slams. Los ejemplos de Lleyton Hewitt, Marat Safin, Rafael Nadal, Arantxa Sánchez-Vicario o Mónica Seles son los más claros. Actualmente, las mejoras en la resistencia y la preparación física condicionan la precocidad; el jugador joven que quiere avanzar en el ranking, a pesar de tener talento tenístico para competir contra jugadores de mejor ranking, no posee aún un desarrollo físico suficiente para ganar partidos y evolucionar tan rápidamente como lo hacían otras grandes promesas hace unos años.

Desde la temporada 2009 solo un jugador triunfó en juniors y luego en el circuito profesional, el ruso Andrey Kuznetsov, que en 2012 entró en los cien mejores del mundo tras un gran rendimiento en torneos Challenger. A partir de aquí, existe una enorme lista de ganadores de grandes torneos, anónimos para el público, que no han pasado de jugar torneos de nivel Future (Atpworldtour, 2017). Cada vez es más difícil llegar a la élite, es importante tener paciencia con los jugadores jóvenes y responder a las expectativas creadas en la etapa junior.

En cuanto a la posible influencia del entrenamiento en la maduración, no existe prueba experimental que demuestre que un entrenamiento deportivo regular acelere o retarde la maduración esquelética del niño. Estudios basados en la radiografía del carpo como criterio de medida realizados con jóvenes deportistas indican que la maduración no se ve influenciada por el entrenamiento deportivo (Bayley y Mirwald, 1995).

Estrés

Cuando se preguntó a los participantes en el estudio sobre el estrés producido por el tenis y el producido por la vida diaria, se obtuvieron los siguientes resultados:

El 52,6 % respondieron que el nivel de estrés causado por el tenis era bajo y un 1.5 % declaró que su nivel de estrés era nulo. Cuando se analizó el nivel de estrés estratificado por género se encontró que no había diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$); el 55,1 % de los hombres declararon un estrés nulo o muy bajo frente al 52,7 % de las mujeres.

En cuanto al estrés causado por la vida cotidiana, el 49,6 % respondió que era bajo y el 0,7 % declaró que era nulo. Cuando se analizó el nivel de estrés causado por la vida cotidiana y estratificado por género se encontró que no había diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$); el 7,6 % de los hombres declaró que la vida cotidiana le estresa mucho frente al 15,8 % de las mujeres.

1.2.3.-Otras variables: consumo de fármacos.

Solo un sujeto consumía de forma crónica fármacos: un medicamento para la hipercolesterolemia (estatina).

2.- Valoración antropométrica.

2.1.- Perfil restringido.

Se realizó un perfil restringido de los tenistas según la normativa ISAK (nivel 1). Se realizaron las 20 mediciones correspondientes a las medidas que puede realizar un antropometrista ISAK nivel 1 y que permiten efectuar cálculos sobre somatotipo, proporcionalidad, grasa corporal relativa, índice de masa corporal, relación cintura/cadera y comparaciones con poblaciones de interés (ISAK 2001).

Los datos que aparecen en las siguientes tablas muestran la recopilación de los mismos tras realizar un perfil antropométrico según protocolo y plantilla con ecuaciones para el cálculo del somatotipo (Heath-Carter) y el porcentaje de grasa corporal (Yuhasz) de ISAK (ISAK 2001).

En la siguiente tabla (Tabla 3) se muestran los valores antropométricos de hombres y mujeres participantes en el estudio.

Tabla 3.- Edad y valores antropométricos de los participantes en el estudio según sexo.

	HOMBRES (n=78)	MUJERES (n=57)
Edad Media	13,88 ± 2,80	13,86 ± 2,39
Masa Corporal (Kg)	52,89 ± 16,42	50,76 ± 10,20*
Estatura (cm)	162,24 ± 16,31	159,61 ± 10,66
Talla Sentado (cm)	84,74 ± 11,37	87,85 ± 14,10
Envergadura (cm)	163,40 ± 17,80	159,78 ± 11,30
Pliegue Tríceps (mm)	9,29 ± 3,81	12,49 ± 3,34*
Pliegue Subescapular (mm)	6,21 ± 2,47	7,21 ± 2,14*
Pliegue Bíceps (mm)	4,70 ± 3,02	6,52 ± 2,97*
Pliegue Cresta Iliaca (mm)	8,42 ± 4,48	12,03 ± 5,29*
Pliegue Supraespinal (mm)	6,74 ± 3,71	8,90 ± 3,93*
Pliegue Abdominal (mm)	9,69 ± 5,20	11,92 ± 4,83*
Pliegue Muslo Frontal (mm)	12,46 ± 4,69	15,81 ± 4,41*
Pliegue Pantorrilla Medial (mm)	8,72 ± 3,64	10,93 ± 3,41*
Perímetro de Brazo Relajado (cm)	24,22 ± 4,18	24,14 ± 2,92
Perímetro de Brazo Flexionado (cm)	26,13 ± 4,25	24,97 ± 2,78
Perímetro de Cintura Mínimo (cm)	68,83 ± 8,06	65,63 ± 5,73*
Perímetro de Cadera Máxima (cm)	82,29 ± 10,49	84,52 ± 8,61
Perímetro de Pantorrilla Máxima (cm)	32,63 ± 3,99	31,97 ± 2,67
Longitud Acromiale-Radiale (cm)	30,81 ± 3,63	30,16 ± 3,11
Diámetro Humeral (cm)	6,51 ± 0,69	6,04 ± 0,90*
Diámetro Femoral (cm)	9,28 ± 0,83	8,51 ± 0,67*
Somatotipo Ectomorfo	3,47 ± 1,18	3,17 ± 1,31
Somatotipo Mesoformo	4,16 ± 1,11	3,42 ± 0,87*
Somatotipo Endomorfo	2,35 ± 1,11	3,13 ± 0,93*
Cintura/Cadera	0,84 ± 0,04	0,78 ± 0,39*
Sumatorio 6 pliegues(mm)	54,23 ± 22,15	71,95 ± 30,62*
Sumatorio 8 pliegues (mm)	67,76 ± 28,95	90,96 ± 36,06*
% Grasa	8,48 ± 2,46	14,63 ± 4,78*
IMC (Kg/m²)	19,54 ± 2,97	19,82 ± 2,22

*p<0,05, en la comparación de los valores medios entre hombres y mujeres mediante la prueba t-Student.

Existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre hombres y mujeres en todos los valores antropométricos excepto en los siguientes: estatura, talla sentado, envergadura, perímetro de brazo relajado, perímetro de brazo flexionado, perímetro de cadera máxima, perímetro de pantorrilla máxima, longitud acromiale-radiale, somatotipo ectomorfo e IMC.

Investigaciones que estudian el perfil antropométrico en deportistas obtienen resultados similares (Carrasco *et al.*, 2005); en un estudio llevado a cabo con jóvenes piragüistas (13-14 años) se observaron diferencias en el porcentaje de grasa corporal (significativamente mayor en las mujeres), peso y componente mesomórfico (significativamente mayor en los hombres). En otros estudios de tenistas, aunque en franjas etarias diferentes, se verifica la diferencia en cuanto al peso y el porcentaje de grasa corporal entre hombres y mujeres (Torres Luque *et al.*, 2006; Cabañas y Esparza, 2009; Raschka y Schmidt, 2013).

En otro estudio realizado en Aragón (Muniesa *et al.*, 2005) no se observaron diferencias en cuanto al peso de hombres y mujeres, sin embargo sí se observaron diferencias en cuanto al sumatorio de pliegues entre hombres y mujeres en todas las edades excepto 8, 9, 11 y 12 años. Se observa una diferencia en el porcentaje de grasa corporal al igual que en los tenistas de estudio; también se observan valores medios superiores en el componente endomorfo para las mujeres y mayores en el componente mesomorfo para los hombres, sin embargo no se observan diferencias en el componente ectomorfo al igual que ocurre con los tenistas (Sánchez-Muñoz *et al.*, 2007).

La tabla 4 muestra los valores antropométricos de los hombres participantes en el estudio según la edad.

Tabla 4.- Valores antropométricos de los hombres participantes en el estudio según grupo etario.

	≤13 años (n=45)	>13 años (n=33)
Masa Corporal (Kg)	43,23 ± 12,14	66,47 ± 11,24*
Estatura (cm)	152,68 ± 13,02	175 ± 9,62*
Talla Sentado (cm)	79,15 ± 9,24	92,25 ± 9,55
Envergadura (cm)	153,28 ± 14,69	177,01 ± 11,42*
Pliegue Tríceps (mm)	8,97 ± 3,83	9,73 ± 4,34*
Pliegue Subescapular (mm)	5,49 ± 2,37	7,19 ± 2,29*
Pliegue Bíceps (mm)	4,36 ± 2,22	5,16 ± 3,83
Pliegue Cresta Ilíaca (mm)	7,72 ± 4,64	9,36 ± 4,14
Pliegue Supraespinal (mm)	6,14 ± 3,39	7,55 ± 4,02
Pliegue Abdominal (mm)	8,93 ± 5,25	10,72 ± 5,03
Pliegue Muslo Frontal (mm)	12,34 ± 4,64	12,62 ± 4,64
Pliegue Pantorrilla Medial (mm)	8,78 ± 3,55	8,64 ± 3,83
Perímetro de Brazo Relajado (cm)	21,84 ± 3,44	27,42 ± 2,68*
Perímetro de Brazo Flexionado (cm)	23,55 ± 3,12	29,60 ± 2,87*
Perímetro de Cintura Mínimo (cm)	64,53 ± 6,59	74,61 ± 6,00*
Perímetro de Cadera Máxima (cm)	76,53 ± 9,19	90,03 ± 6,29*
Perímetro de Pantorrilla Máxima (cm)	30,46 ± 3,13	35,55 ± 3,08*
Longitud Acromiale-Radiale (cm)	28,57 ± 2,90	33,82 ± 2,15*
Diámetro Humeral (cm)	6,17 ± 0,62	6,96 ± 0,52*
Diámetro Femoral (cm)	8,91 ± 0,84	9,78 ± 0,51*
Somatotipo Ectomorfo	3,54 ± 1,26	3,37 ± 1,07
Somatotipo Mesoformo	4,23 ± 1,02	4,08 ± 1,45
Somatotipo Endomorfo	2,29 ± 1,06	2,44 ± 1,19
Cintura/Cadera	0,85 ± 0,05	0,83 ± 0,03
Sumatorio 6 pliegues(mm)	52,39 ± 22,62	56,71 ± 21,60
Sumatorio 8 pliegues (mm)	65,16 ± 29,60	71,25 ± 28,15
% Grasa	8,17 ± 2,42	8,89 ± 2,51
IMC (Kg/m ²)	18,20 ± 2,74	21,34 ± 2,25*

*p<0,05: en la comparación de medias utilizando la prueba t-Student

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los grupos de hombres mayores y menores de 13 años en los siguientes valores antropométricos: masa corporal, estatura, envergadura, pliegue tríceps, pliegue subescapular, perímetro de brazo relajado, perímetro de brazo flexionado, perímetro de cintura mínimo, perímetro de cadera máximo, perímetro de pantorrilla máximo, longitud acromiale-radiale, diámetro humeral, diámetro femoral e IMC.

En la siguiente tabla (Tabla 5) se muestran los valores antropométricos de las mujeres participantes en el estudio según grupo etario.

Tabla 5.- Valores antropométricos de las mujeres participantes en el estudio según grupo etario.

	≤13 años (n=35)	>13 años (n=22)
Masa Corporal (Kg)	46,55 ± 9,97	57,76 ± 5,89*
Estatura (cm)	155,87 ± 11,12	165,86 ± 6,06*
Talla Sentado (cm)	87,63 ± 15,99	88,20 ± 10,70
Envergadura (cm)	155,15 ± 11,79	167,28 ± 6,21*
Pliegue Tríceps (mm)	11,37 ± 2,74	14,31 ± 3,46*
Pliegue Subescapular (mm)	6,43 ± 1,92	8,48 ± 1,89*
Pliegue Bíceps (mm)	5,86 ± 2,40	7,60 ± 3,52*
Pliegue Cresta Ilíaca (mm)	10,66 ± 4,90	14,25 ± 5,27*
Pliegue Supraespinal (mm)	7,69 ± 3,71	10,86 ± 3,55*
Pliegue Abdominal (mm)	10,45 ± 4,13	14,29 ± 5,02*
Pliegue Muslo Frontal (mm)	15,00 ± 4,60	17,12 ± 3,85
Pliegue Pantorrilla Medial (mm)	10,65 ± 3,78	11,38 ± 2,75
Perímetro de Brazo Relajado (cm)	22,86 ± 2,81	26,29 ± 1,50*
Perímetro de Brazo Flexionado (cm)	23,73 ± 2,69	27,03 ± 1,35*
Perímetro de Cintura Mínimo (cm)	63,14 ± 5,51	69,66 ± 3,28*
Perímetro de Cadera Máxima (cm)	80,20 ± 7,76	91,51 ± 4,21*
Perímetro de Pantorrilla Máxima (cm)	31,10 ± 2,48	33,33 ± 2,41*
Longitud Acromiale-Radiale (cm)	29,04 ± 3,29	31,91 ± 1,74*
Diámetro Humeral (cm)	5,83 ± 0,51	6,37 ± 1,25*
Diámetro Femoral (cm)	8,48 ± 0,47	8,56 ± 0,92
Somatotipo Ectomorfo	3,35 ± 1,26	2,87 ± 0,83
Somatotipo Mesomorfo	3,44 ± 0,75	3,38 ± 1,05
Somatotipo Endomorfo	2,81 ± 0,84	3,61 ± 0,88*
Cintura/Cadera	0,79 ± 0,41	0,77 ± 0,31*
Sumatorio 6 pliegues(mm)	62,90 ± 20,13	86,17 ± 38,59*
Sumatorio 8 pliegues (mm)	79,82 ± 26,95	108,45 ± 41,95*
% Grasa	13,17 ± 3,13	16,92 ± 5,98*
IMC (Kg/m²)	19,00 ± 2,29	21,11 ± 1,33*

*P <0,05 en la comparación de medias al utilizar la prueba de la t-Student.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los grupos de mujeres mayores y menores o iguales a 13 años en todos los valores antropométricos excepto: talla sentado, pliegue muslo frontal, pliegue pantorrilla medial, diámetro femoral, somatotipo ectomorfo y somatotipo mesomorfo.

Por último se realizaron comparaciones en el grupo de edad de menores o iguales a 13 años entre los hombres y mujeres e igualmente para el grupo de edad de mayores de 13 años. Los resultados se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6.- Valores antropométricos de hombres y mujeres menores o iguales a 13 años.

	Hombres ≤13 años (n=45)	Mujeres≤13 años (n=35)
Masa Corporal (Kg)	43,23 ± 12,14	46,54 ± 9,97
Estatura (cm)	152,68 ± 13,02	155,83 ± 11,09
Talla Sentado (cm)	79,15 ± 9,28	87,63 ± 15,99*
Envergadura (cm)	153,28 ± 14,69	155,15 ± 11,79
Pliegue Tríceps (mm)	8,97 ± 3,38	11,37 ± 2,74*
Pliegue Subescapular (mm)	5,49 ± 2,37	6,43 ± 1,92
Pliegue Bíceps (mm)	4,36 ± 2,22	5,86 ± 2,40*
Pliegue Cresta Ilíaca (mm)	7,72 ± 4,64	10,66 ± 4,90*
Pliegue Supraespinal (mm)	6,14 ± 3,38	7,69 ± 3,71
Pliegue Abdominal (mm)	8,93 ± 5,25	10,43 ± 4,13
Pliegue Muslo Frontal (mm)	12,34 ± 4,64	15,00 ± 4,60*
Pliegue Pantorrilla Medial (mm)	8,78 ± 3,55	10,65 ± 3,78*
Perímetro de Brazo Relajado (cm)	21,84 ± 3,44	22,86 ± 2,81
Perímetro de Brazo Flexionado (cm)	23,55 ± 3,12	23,73 ± 2,69
Perímetro de Cintura Mínimo (cm)	64,53 ± 6,59	63,14 ± 5,51
Perímetro de Cadera Máxima (cm)	76,53 ± 9,19	80,20 ± 7,76
Perímetro de Pantorrilla Máxima (cm)	30,46 ± 3,13	31,10 ± 2,48
Longitud Acromiale-Radiale (cm)	28,57 ± 2,90	29,04 ± 3,29
Diámetro Humeral (cm)	6,17 ± 0,62	5,84 ± 0,51*
Diámetro Femoral (cm)	8,91 ± 0,84	8,48 ± 0,47*
Somatotipo Ectomorfo	3,54 ± 1,26	3,35 ± 1,26
Somatotipo Mesoformo	4,23 ± 1,02	3,44 ± 0,75*
Somatotipo Endomorfo	2,29 ± 1,06	2,82 ± 0,84*
Cintura/Cadera	0,85 ± 0,05	0,79 ± 0,04*
Sumatorio 6 pliegues(mm)	52,39 ± 22,62	62,90 ± 20,13*
Sumatorio 8 pliegues (mm)	65,16 ± 29,60	79,82 ± 26,95*
% Grasa	8,17 ± 2,42	13,17 ± 3,13*
IMC (Kg/m ²)	18,16 ± 2,54	19,05 ± 2,24

*P <0,05 en la comparación de medias al utilizar la prueba de la t-Student.

Para el grupo de edad menor o igual a 13 años se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los hombres y las mujeres en las siguientes variables: talla sentado, pliegue tríceps, pliegue bíceps, pliegue cresta ilíaca, pliegue muslo frontal, pliegue pantorrilla medial, diámetro humeral, diámetro femoral, somatotipo mesomorfo, somatotipo endomorfo, índice cintura/ cadera, suma de 6 pliegues, porcentaje de grasa corporal y suma de 8 mm.

En la tabla 7 se muestran los resultados para el grupo de edad “mayores de 13 años” se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en las todas las variables excepto: talla sentado, perímetro de brazo relajado, perímetro de cadera máximo, somatotipo ectomorfo, somatotipo mesomorfo e IMC.

Tabla 7.- Valores antropométricos de hombres y mujeres mayores de 13 años.

	Hombres >13 años (n=32)	Mujeres >13 años (n=21)
Masa Corporal (Kg)	66,47 ± 11,24	57,76 ± 5,89*
Estatura (cm)	175,68 ± 9,62	165,86 ± 6,06*
Talla Sentado (cm)	92,25 ± 9,55	88,20 ± 10,70
Envergadura (cm)	177,01 ± 11,42	167,28 ± 6,21*
Pliegue Tríceps (mm)	9,73 ± 4,34	14,31 ± 3,46*
Pliegue Subescapular (mm)	7,19 ± 2,22	8,48 ± 1,89*
Pliegue Bíceps (mm)	5,16 ± 3,83	7,60 ± 3,52*
Pliegue Cresta Ilíaca (mm)	9,36 ± 4,14	14,25 ± 5,27*
Pliegue Supraespinal (mm)	7,55 ± 4,02	10,86 ± 3,55*
Pliegue Abdominal (mm)	10,72 ± 5,03	14,29 ± 5,02*
Pliegue Muslo Frontal (mm)	12,62 ± 4,84	17,12 ± 3,85*
Pliegue Pantorrilla Medial (mm)	8,64 ± 3,83	11,38 ± 2,75*
Perímetro de Brazo Relajado (cm)	27,42 ± 2,68	26,29 ± 1,50
Perímetro de Brazo Flexionado (cm)	29,60 ± 2,87	27,03 ± 1,35*
Perímetro de Cintura Mínimo (cm)	74,61 ± 6,00	69,66 ± 3,28*
Perímetro de Cadera Máxima (cm)	90,03 ± 6,29	91,51 ± 4,21
Perímetro de Pantorrilla Máxima (cm)	35,55 ± 3,08	33,33 ± 2,41*
Longitud Acromiale-Radiale (cm)	33,82 ± 2,15	31,91 ± 1,74*
Diámetro Humeral (cm)	6,96 ± 0,52	6,37 ± 1,25*
Diámetro Femoral (cm)	9,78 ± 0,51	8,56 ± 0,92*
Somatotipo Ectomorfo	3,37 ± 1,07	2,87 ± 0,83
Somatotipo Mesoformo	4,08 ± 1,45	3,38 ± 1,05
Somatotipo Endomorfo	2,44 ± 1,19	3,61 ± 0,88*
Cintura/Cadera	0,83 ± 0,03	0,77 ± 0,03*
Sumatorio 6 pliegues(mm)	56,71 ± 21,60	86,17 ± 38,59*
Sumatorio 8 pliegues (mm)	71,25 ± 28,15	108,45 ± 41,92*
% Grasa	8,89 ± 2,51	16,92 ± 5,89*
IMC (Kg/m ²)	21,34 ± 2,25	21,11 ± 1,33

*P <0,05 en la comparación de medias al utilizar la prueba de la t-Student.

La siguiente tabla resumen (tabla 8) muestra las diferencias en los valores antropométricos entre los grupos comparados en cada una de las tablas anteriores. Se señalan diferencias en cada uno de los valores antropométricos (con un “sí” si existen diferencias estadísticamente significativas y un “no” si no las hay).

Tabla 8.- Resumen de las diferencias en los valores antropométricos entre los grupos de hombres y mujeres y según grupo etario.

	♂ vs ♀	♂ ≤13a vs ♂ >13a	♀ ≤13a vs ♀ >13a	♂ ≤13a vs ♀ ≤13a	♂ >13a vs ♀ >13a
Masa Corporal (Kg)	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ
Estatura (cm)	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ
Talla Sentado (cm)	NO	NO	NO	SÍ	NO
Envergadura (cm)	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ
Pliegue Tríceps (mm)	SI	SI	SI	SI	SI
Pliegue Subescapular (mm)	SI	SI	SI	NO	SI
Pliegue Bíceps (mm)	SI	NO	SI	SI	SI
Pliegue Cresta Ilíaca (mm)	SI	NO	SI	SI	SI
Pliegue Supraespinal (mm)	SI	NO	SI	NO	SI
Pliegue Abdominal (mm)	SI	NO	SI	NO	SI
Pliegue Muslo Frontal (mm)	SI	NO	NO	SI	SI
Pliegue Pantorrilla Medial (mm)	SI	NO	NO	SI	SI
Perímetro de Brazo Relajado (cm)	NO	SI	SI	NO	NO
Perímetro de Brazo Flexionado (cm)	NO	SI	SI	NO	SI
Perímetro de Cintura Mínimo (cm)	SI	SI	SI	NO	SI
Perímetro de Cadera Máxima (cm)	NO	SI	SI	NO	NO
Perímetro de Pantorrilla Máxima (cm)	NO	SI	SI	NO	NO
Longitud Acromiale-Radiale (cm)	NO	SI	SI	NO	SI
Diámetro Humeral (cm)	SI	SI	SI	SI	SI
Diámetro Femoral (cm)	SI	SI	NO	SI	SI
Somatotipo Ectomorfo	NO	NO	NO	NO	NO
Somatotipo Mesoformo	SI	NO	NO	SI	NO
Somatotipo Endomorfo	SI	NO	SI	SI	SI
Cintura/Cadera	SI	NO	SI	SI	SI
Sumatorio 6 pliegues(mm) /	SI	NO	SI	SI	SI
Sumatorio 8 pliegues (mm)	SI	NO	SI	SI	SI
% Grasa	SI	NO	SI	SI	SI
IMC (Kg/m²)	NO	SI	SI	NO	NO

La tabla 8 muestra que el mayor número de diferencias se produjo entre los grupos de mujeres menores o iguales a 13 años y mayores de 13 años. Se observan diferencias en la masa corporal en todos los casos excepto en la comparación de mujeres y hombres menores de 13 años. También se observa que las diferencias en los pliegues aparecen siempre que se compara a las mujeres (por grupo etario o al compararlos con los hombres) y que estos están directamente asociados con el componente endomórfico y con el tanto por ciento de grasa corporal. Resultados similares se obtienen en otros estudios como el realizado en deportistas de alto nivel en 2005 (Garrido *et al.*, 2005) y en el estudio llevado a cabo en jóvenes piragüistas (Carrasco *et al.*, 2005).

El menor número de diferencias entre los grupos estudiados se encuentra en el grupo que compara los chicos menores o iguales a 13 años con los mayores de 13 años y el grupo que compara los chicos y las chicas menores de 13 años. Los niños y niñas tienen un crecimiento paralelo hasta los 10 años, el brote de crecimiento tiene lugar en las niñas entre los 11 y los 13 años y en los niños entre los 13 y los 19 (Tanner, 1962; Crasselt, 1988); por tanto, las mayores diferencias entre las medidas antropométricas de niños y niñas se observan a partir de los 13 años, como se aprecia en la tabla resumen.

La siguiente tabla (Tabla 9) muestra una comparación entre los valores antropométricos obtenidos en diferentes estudios realizados en tenistas y los resultados obtenidos en esta tesis. Es difícil encontrar estudios en los que se haya realizado un estudio de perfil restringido en tenistas jóvenes, por esta razón en algún caso falta algún dato del que no refieren resultados.

Tabla 9.- Comparación entre los valores antropométricos de jóvenes tenistas obtenidos a partir de diferentes estudios.

Parámetros/ Referencias	Estudio Cámara (2018)		Cabañas y Esparza (2009)				Torres Luque (2006)		Sánchez- Muñoz(2007)		Raschla y Schmidt (2013)	
			Senior		Junior							
Sexo (nº de sujetos)	♂ (78)	♀ (57)	♂ (182)	♀ (116)	♂ (22)	♀ (22)	♂ (46)	♀ (21)	♂ (57)	♀(57)	♂ (20)	♀ (20)
Edad (años)	13,9 ± 2,8	13,9 ± 2,4	NRE	NRE	NRE	NRE	14- 16	14- 16	16.2 ± 0.4	15,9 ± 0,6	22,8 ± 3,3	21,1± ,4,3
Peso (kg)	52,9 ± 16,4	50,8 ± 10,2	73,9	59,3*	66,7	58,8	66,1± 10,6	54,2± 7,7	69,9± 6,8	59,9± 6,2	78,1± 8,5	62,1± 6,3
Talla (cm)	162,2 ± 16,3	159,6 ± 10,7	180,0	167,5*	176,5	168,4	174,8 ± 8,1	162,9 ± 7,0	176,8 ± 6,4	165,4 ± 6,3	184,8 ± 4,8	170,1± 4,2
IMC (kg/m2)	19,5 ± 3,0	19,8 ± 2,2	NRE	NRE	NRE	NRE	21,6 ± 2,8	20,3 ± 2,0	22,3 ± 1,4	21,9 ± 1,7	22,8 ± 1,8	21,5± 1,9
Pliegue bicipital (mm)	4,7 ± 3,0	6,5 ± 3,0	NRE	5,3	NRE	NRE	NRE	NRE	4,3 ± 1,2	7,4 ± 2,6	NRE	NRE
Pliegue tricipital (mm)	9,3 ± 3,8	12,5 ± 3,3	NRE	11,9	NRE	NRE	11,1 ± 4,5	15,9 ± 4,2	9,5 ± 2,7	16,3 ± 4,0	7,3 ± 2,8	12,0± 3,2
Pliegue subescapular (mm)	6,2 ± 2,5	7,2 ± 2,1	NRE	9,5	NRE	NRE	9,7 ± 3,3	10,8 ± 4,0	8,3 ± 1,7	9,3 ± 2,4	9,7 ± 1,9	11,3 ± 2,9
Pliegue cresta íliaca (mm)	8,4 ± 4,5	12,0 ± 5,3	NRE	NRE	NRE	NRE	NRE	NRE	12,9 ± 4,5	19,1 ± 6,0	8.4 ± 2.7	11.0 ± 3.2
Pliegue supraespinal (mm)	6,7 ± 3,7	8,9 ± 3,9	NRE	8,1	NRE	NRE	10,5 ± 4,7	13,5 ± 7,6	7,6 ± 2,7	10,8 ± 3,7	NRE	NRE
Pliegue abdominal (mm)	9,7 ± 5,2	11,9 ± 4,8	NRE	13,5	NRE	NRE	13,5 ± 6,2	17,2 ± 5,8	11,3 ± 4,5	17,7 ± 5,9	NRE	NRE
Pliegue del muslo (mm)	12,5 ± 4,7	15,8 ± 4,4	NRE	20,4	NRE	NRE	13,9 ± 6,4	20,1 ± 6,9	10,7 ± 2,7	20,4 ± 4,5	6.8 ± 2.0	11.4 ± 3.1
Pliegue de la pierna (mm)	8,7 ± 3,6	10,9 ± 3,4	NRE	12,3	NRE	NRE	13,3 ± 5,1	15,7 ± 4,7	8,2 ± 2,3	14,3 ± 3,9	7.8 ± 2.7	13.7 ± 3.4

	Estudio Cámara (2018)		Cabañas y Esparza (2009)				Torres Luque (2006)		Sánchez-Muñoz (2007)		Raschla Schmidt (2013)	
	♂ (78)	♀ (57)	senior		junior		♂ (46)	♀ (21)	♂ (57)	♀ (57)	♂ (20)	♀ (20)
			♂ (182)	♀ (116)	♂ (22)	♀ (22)						
Perímetro del brazo relajado (cm)	24,2 ± 4,2	24,1 ± 2,9	NRE	26,4	NRE	NRE	NRE	NRE	28,7 ± 1,7	27,0 ± 1,8	NRE	NRE
Perímetro del brazo flexionado (cm)	26,1 ± 4,3	25,0 ± 2,8	NRE	28,0	NRE	NRE	29,9 ± 3,1	26,0 ± 1,9	30,7 ± 1,8	27,9 ± 1,7	31,9 ± 3,0	27,2 ± 1,8
Perímetro de la cintura (cm)	68,8 ± 8,1	65,6 ± 5,7	NRE	NRE	NRE	NRE	NRE	NRE	NRE	NRE	79,8 ± 4,0	69,6 ± 3,7
Perímetro de la cadera (cm)	82,3 ± 10,5	84,5 ± 8,6	NRE	NRE	NRE	NRE	NRE	NRE	NRE	NRE	90,6 ± 4,6	85,1 ± 3,2
Perímetro de la pierna (cm)	6,5 ± 0,7	6,04 ± 0,9	NRE	35,0	NRE	NRE	36,0 ± 2,9	33,8 ± 2,1	37,3 ± 1,8	49,7 ± 2,9	NRE	NRE
Diámetro del húmero (cm)	9,3 ± 0,8	8,5 ± 0,7	NRE	6,2	NRE	NRE	7,0 ± 0,4	6,1 ± 0,3	7,2 ± 0,4	6,3 ± 0,3	NRE	NRE
Diámetro del fémur (cm)	9,28 ± 0,83	8,51 ± 0,6	NRE	NRE	NRE	NRE	9,8 ± 0,5	8,8 ± 0,5	10,4 ± 0,5	9,8 ± 0,6	NRE	NRE
Masa magra (kg)	NRE	NRE	7,9	NRE	65,5	NRE	NRE	NRE	NRE	NRE	NRE	NRE
Masa grasa (%)	8,5 ± 2,5	14,6 ± 4,8	NRE	16,5	8,2	10,4	12,6 ± 2,6	16,3 ± 4,3	15,8 ± 3,6	28,5 ± 3,7	11,1 ± 2,2	18,3 ± 2,0
Endomorfia	2,4 ± 1,1	3,1 ± 0,9	NRE	2,5	NRE	NRE	3,1 ± 1,1	4,1 ± 1,2	2,4 ± 0,7	3,8 ± 0,9	2,3 ± 0,6	3,5 ± 0,7
Mesomorfia	4,2 ± 1,1	3,4 ± 0,9	NRE	4,2	NRE	NRE	4,5 ± 1,1	3,4 ± 1,0	5,2 ± 0,8	4,6 ± 1,0	3,2 ± 0,9	2,6 ± 1,1
Ectomorfia	3,5 ± 1,2	3,2 ± 1,31	NRE	2,8	NRE	NRE	3,2 ± 1,2	3,0 ± 1,0	2,9 ± 0,7	2,4 ± 1,0	3,1 ± 0,8	2,9 ± 1,0

NRE: No reflejado en el estudio

La Tabla 9 compara los valores antropométricos obtenidos para la elaboración de esta tesis con estudios de Cabañas y Esparza (2009), Torres Luque *et al.* (2006), Sánchez-Muñoz *et al.* (2007) y Raschla Schmidt (2013).

Brouwers *et al.* (Brouwers *et al.*, 2012) indicaron, después de estudiar a 5404 tenistas, que los cazatalentos, entrenadores y directores de alto rendimiento deportivo no deberían suponer que las buenas actuaciones de jóvenes deportistas a edades tempranas es condición *sine qua non* para convertirse en futuros jugadores de élite. Tal y como indica Torres Luque *et al.* (2006) el estudio cineantropométrico del tenista adolescente es esencial para permitir una aproximación de referencia al perfil funcional del tenista y contribuir al máximo rendimiento deportivo, conclusiones similares son las que obtuvieron Sánchez-Muñoz *et al.* (2007).

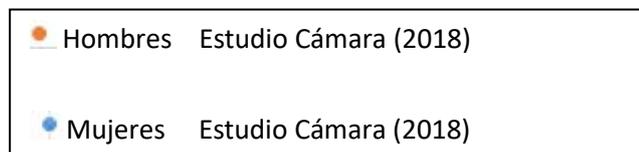
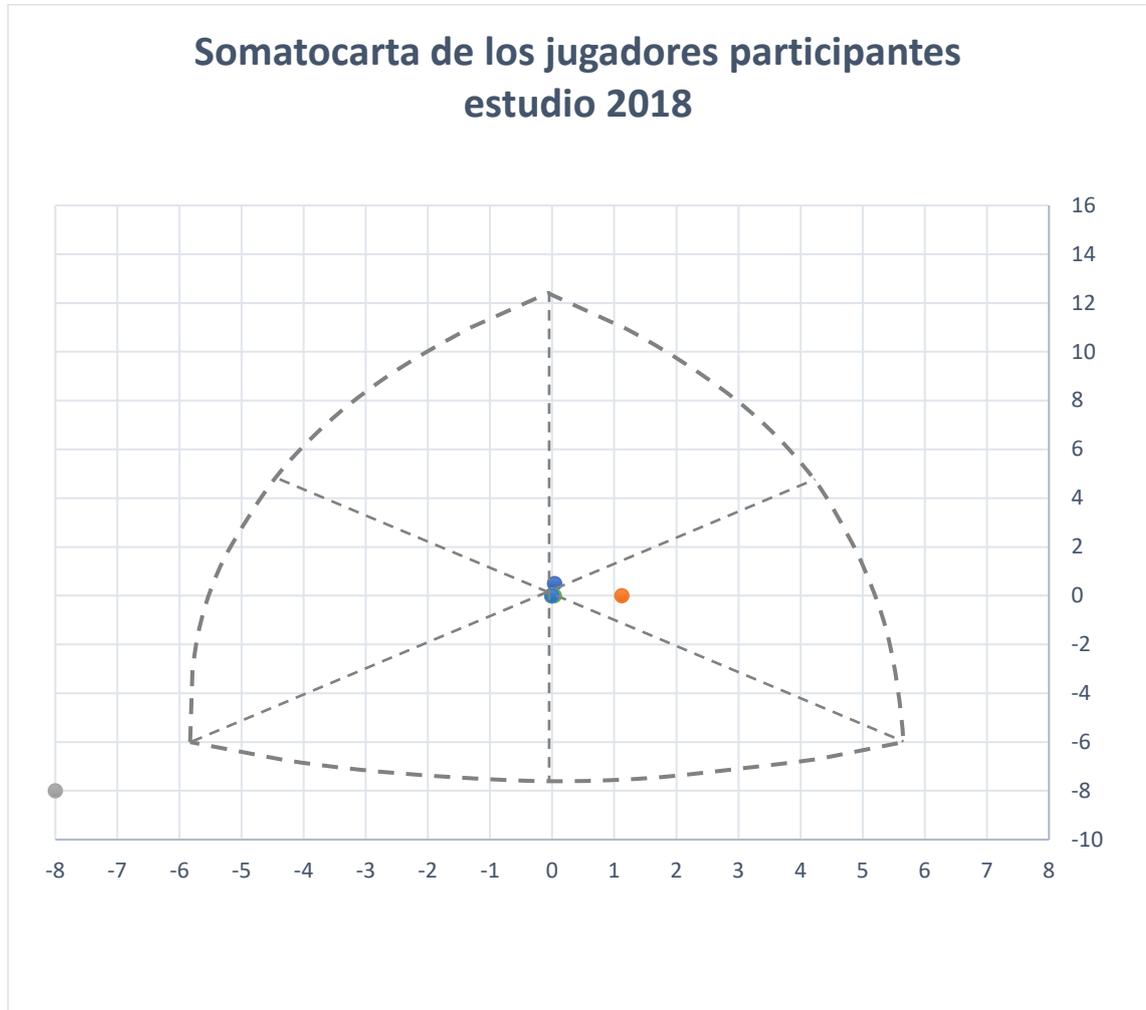
En los estudios de Torres Luque *et al.* (2006), Solanellas *et al.* (1996) y Lentini *et al.* (2004) existe una marcada diferencia significativa entre tenistas masculinos y femeninos adolescentes en cuanto al peso y a la altura, al igual que ocurre en los tenistas estudiados en esta tesis, debida al propio desarrollo biológico de los jugadores masculinos y femeninos en la etapa de adolescencia. Sánchez-Muñoz *et al.* (2007) reflejaron que las mejores tenistas son más altas, con más peso y con un húmero y fémur más ancho y esto podría influir en el estilo de juego, ya que una tenista más alta aprovecha esta ventaja cuando sirve o cuando se intenta alcanzar la pelota en situaciones de emergencia; sin embargo para los tenistas estos valores eran más homogéneos.

Con respecto a los pliegues, tal como indica Malina y Bouchard (1991), hay que tener en cuenta que los valores de los pliegues cutáneos en tronco y extremidades son estables durante la infancia, pero tienden a modificarse a partir de los 13-14 años, que en el género masculino los pliegues tienden a ser mayores en el tronco y en las chicas en las extremidades.

Con respecto al porcentaje de grasa corporal se observa que un nivel de entrenamiento alto se asocia a un porcentaje graso bajo. Fernández del Prado *et al.* (1991) obtuvo en tenistas femeninas de nivel nacional entre un 12 y un 16 % de grasa corporal y Unierzyski (1995) observaron entre un 14 y 15 % para jugadores de tenis de 11 y 14 años. Buono *et al.* (1980) observaron, en chicos, un porcentaje del 16 al 22 %, y en chicas, del 21 al 23 %, para un rango de edad de 14 a 19 años. Estos datos que pueden parecer altos, reflejan algo que en los recientes estudios debe ser una prioridad: la caracterización global de la población estudiada, y es que en ese estudio los autores no especifican el nivel de entrenamiento de estos sujetos.

Torres Luque *et al.* (2006) concluyeron tras sus estudios que los tenistas tienen un somatotipo central, con tendencia a la mesomorfia (mesomorfo balanceado), mientras que las tenistas tienen un somatotipo con tendencia central, pero con el componente endomórfico más acentuado (endomorfo balanceado). Elliott *et al.* (1989) indicaron que en un grupo de 120 tenistas la tendencia en jugadores de tenis era ectomesomorfo en deportistas de 14 y 15 años, así como mesoectomorfo en 16 y 17 años, siendo para las jugadoras de entre 14 y 15 años endoectomórfico y para las de 16 y 17 años mesoectomórfico. Solanellas *et al.* (1996) observaron que los tenistas tienen una cercanía más patente al componente ectomorfo que mesomorfo, aunque también es cierto que con valores muy próximos a los centrales.

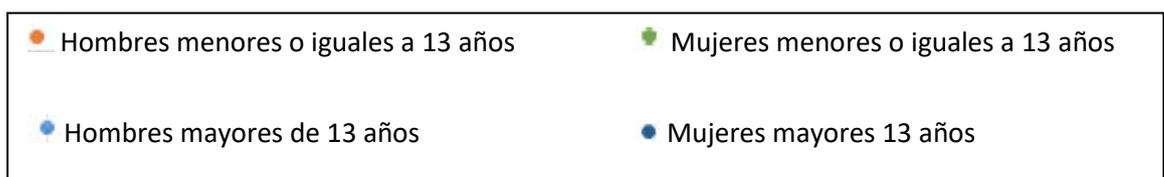
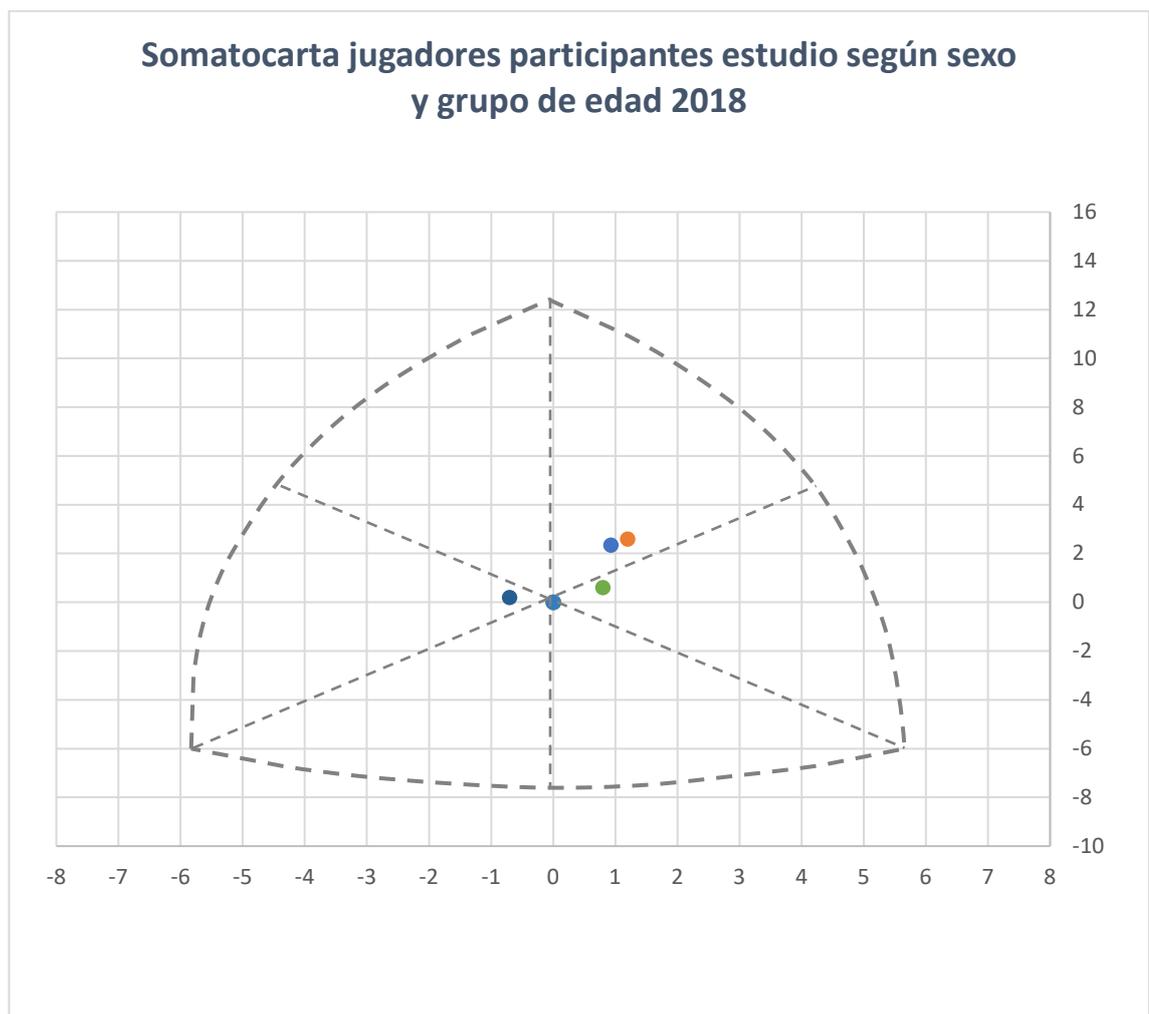
Por otro lado, teniendo en cuenta el somatotipo estudiado en esta tesis se clasificaría a los tenistas como ectomesomórficos y a las tenistas como somatotipo central. A continuación se muestra la somatocarta de los tenistas masculinos y femeninos (Figura 11).

Figura 11.- Somatocarta de los jugadores participantes en el estudio (2018).

La representación de la somatocarta de los jugadores analizados en el estudio muestra el somatotipo medio (SM) de las mujeres (3,1-3,4-3,2) (●), que se corresponde con un somatotipo central y la de los hombres (●) (2,4-4,2-3,5), con un somatotipo ectomesomorfo.

A continuación, en la Figura 12, se reproduce la somatocarta de los jugadores menores o iguales a 13 años y los mayores de 13 años.

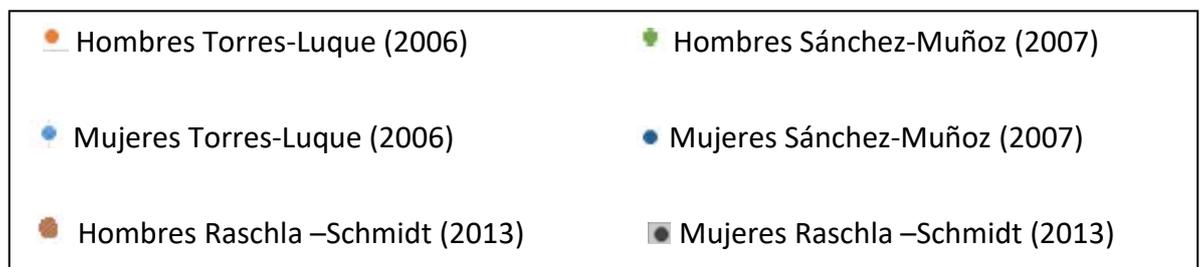
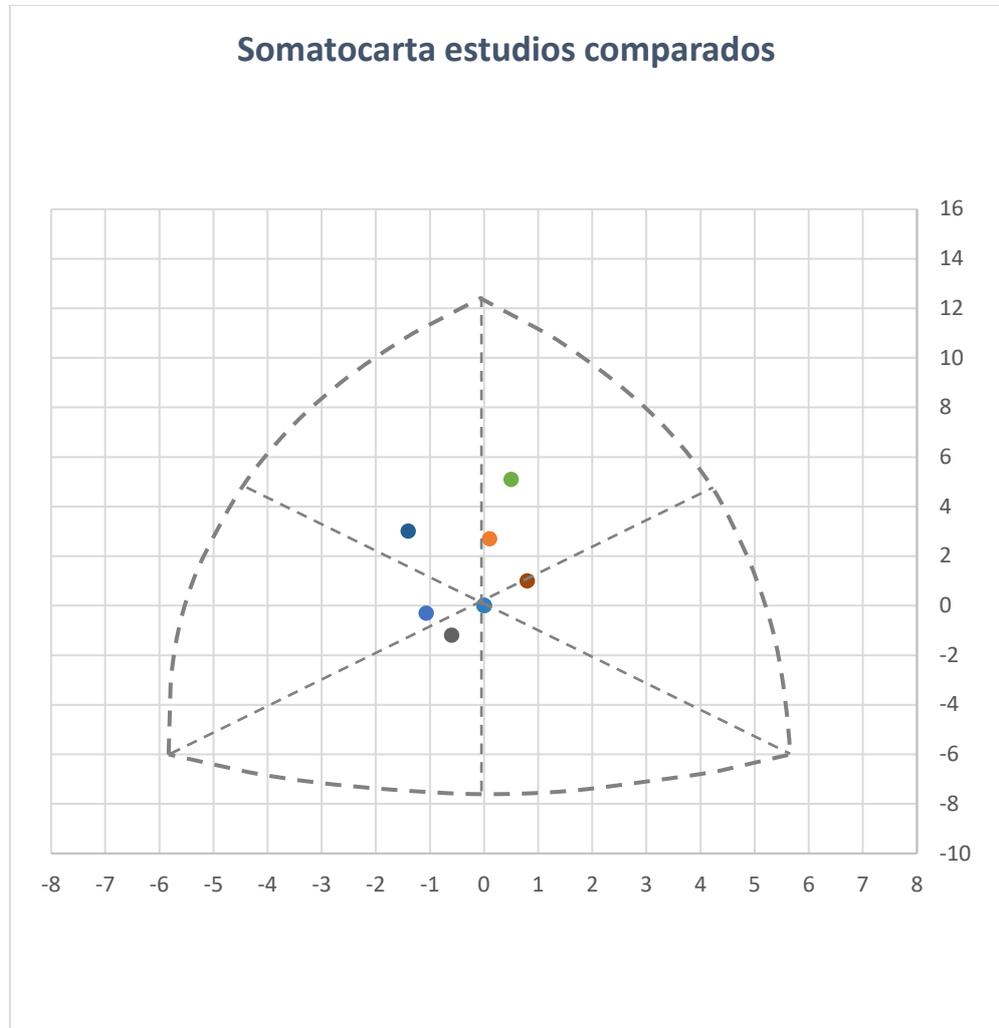
Figura 12.- Somatocarta de los jugadores participantes en el estudio. Hombres y mujeres menores o iguales a 13 años y mayores de 13 años.



La somatocarta muestra el SM de los jugadores menores o iguales a 13 años y los mayores de 13 años. En los menores o iguales a 13 años, en el caso de los chicos (2,3-4,2-3,5) se observa un componente mesomórfico marcado, al igual que en los mayores de 13 años (2,4-4,1-3,4) que corresponde a un somatotipo ectomesomorfo; en las chicas menores o iguales a 13 años el SM (2,8-3,4-3,4) es central; las jugadoras mayores de 13 años presentan un SM (3,6-3,4-2,9) también central, en el segundo caso con un componente endomórfico predominante.

La Figura 13 representa los somatotipos de los estudios Torres-Luque *et al.* (2006), Sánchez-Muñoz *et al.* (2007) y Raschka y Schmidt *et al.* (2013).

Figura 13.- Somatocarta estudios comparados.



En el caso de los hombres el somatotipo predominante en el caso de Torres Luque es mesomorfo balanceado (3,1-4,5-3,2), semejante a Sánchez (2,4-5,2-2,9), aunque en este caso presenta un marcado componente mesomórfico (ectomesomorfo) mientras que en el estudio de Raschka y Schmidt el componente mayoritario es central.

La somatocarta muestra los puntos que representan los somatotipos de las mujeres más dispersos con respecto a los resultados de esta tesis; en el caso del estudio de Torres Luque es endomorfo balanceado (Torres Luque *et al.*, 2006), con una marcada tendencia endomorfa mientras que en la tesis es centrada; en el estudio de Sánchez las mujeres presentan un somatotipo endomesomorfo (Sánchez-Muñoz *et al.*, 2007).

El somatotipo de esta tesis, en el caso de los hombres se corresponde con el predominantemente obtenido de otros estudios, mientras que en el caso de las mujeres tenistas es mayoritariamente central.

La Tabla 10 muestra el resumen de los somatotipos de diferentes estudios realizados en tenistas.

Tabla 10.- Resumen somatotipos.

Estudio /Referencia	Hombres	Mujeres
Torres-Luque (2006)	Mesomorfo balanceado	Endomorfo balanceado
Sánchez-Muñoz (2007)	Ectomesomorfo	Endomesomorfo
Raschla –Schmidt (2013)	Central	Endomorfo balanceado
Cámara (2018)	Ectomesomorfo	Central

Es motivo de estudio, desde hace años, la búsqueda de un perfil antropométrico ideal para cada deporte (Marfell-Jones *et al.*, 2012). Algunas de estas investigaciones establecen valores de referencia relacionados con un mayor rendimiento deportivo a través del análisis de la composición corporal. Otros estudios han mostrado que los somatotipos difieren según los distintos deportes y cuanto mayor es el nivel de profesionalidad, más próximos son los somatotipos (Rienzi *et al.*, 1999; Carter *et al.*, 1990).

Por otro lado es posible y valorable, con los profesionales adecuados, modificar el perfil antropométrico de un deportista con el objetivo de mejorar su rendimiento deportivo; en el caso de un componente endomórfico alto, con el consecuente porcentaje graso, se puede intervenir en la dieta y el entrenamiento (Casajús *et al.*, 2001); el componente ectomórfico viene de la relación peso/altura, las actividades de alta intensidad se correlacionan negativamente con la masa muscular y mesomorfia (Rienzi *et al.*, 1999), por tanto el somatotipo ecto-mesomorfo es el frecuente en deportes de resistencia y el meso-endomorfo en deportes de potencia.

2.2.- Clasificación de la muestra según Z-score.

A continuación se utilizaron las variables peso y talla para calcular el IMC tal y como se detalla en el apartado Material y Métodos y así clasificar a los participantes en el estudio en bajo peso (IMC<18,5), normopeso (IMC entre 18,5 Kg/m² y 25 Kg/m²), sobrepeso (IMC entre 25 Kg/m² y 30 Kg/m²) y obesidad (IMC>30 Kg/m²). Se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 11).

Tabla 11.- Frecuencia de obesidad según IMC en los participantes del estudio según sexo.

	Hombres (n=78)	Mujeres (n=57)	Total (n=135)
Normopeso (18,5 ≤ IMC ≤ 24,9 Kg/m ²)	58,4%	73,2%	64,7%
Sobrepeso (25 ≤ IMC ≤ 30 Kg/m ²)	2,6%	0%	1,5%
Bajo peso (IMC ≤ 18,5 Kg/m ²)	39,0%	26,8%	33,8%

No se observaron diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) al comparar las frecuencias de obesidad entre hombres y mujeres.

La muestra estudiada está compuesta por sujetos con edades iguales o menores a los 18 años y como se detalla en los apartados “Introducción” y “Material y Métodos” en este grupo etario se recomienda utilizar el z-score para clasificar a esta población etaria. Al igual que otros estudios publicados con anterioridad (Kimm *et al.*, 2002; Moreno *et al.*, 1997; López Calbet *et al.*, 1997), el estudio muestra que el IMC no parece ser un parámetro que permita definir las diferencias de composición corporal entre niños de diferentes géneros.

A continuación, en la Tabla 12, se indica la frecuencia de obesidad en la muestra de estudio según los valores z-score sin diferenciar por género.

Tabla 12.- Frecuencia de obesidad en la muestra estudiada según valor Z-score sin diferenciar por género.

Normopeso (%)	85,0 %
Sobrepeso (%)	14,2%
Obesidad (%)	0,8%

Al estratificar la muestra según el sexo se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13.- Frecuencia de obesidad, según valor Z-score, en los participantes del estudio por sexo.

	Hombres (n=78)	Mujeres (n=57)
Normopeso	81,8%	89,3%
Sobrepeso	16,9%	10,7%
Obesidad	1,3%	0%

No se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en las frecuencias de obesidad entre hombres y mujeres.

Para posteriores análisis y puesto que solo hay un hombre obeso se establecerán dos categorías: normopeso y sobrepeso/obesidad.

Cuando se analizó la frecuencia de obesidad por grupo de edad se observó que el 21,3 % de los menores o iguales a 13 años presentaban sobrepeso, frente a un 5,7 % de sobrepeso para los mayores de 13 años con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Cuando se utilizó el valor de z-score para clasificar a los participantes del estudio en normopeso, sobrepeso y obesidad, se obtuvieron unos resultados diferentes a los obtenidos mediante el IMC. Aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres, bajo este nuevo criterio, aumentó a un individuo el caso de obesidad y a un 21,3 % el caso de sobrepeso en menores de 13 años; es decir, esta nueva clasificación transforma a los niños y adolescentes con bajo peso en normopeso y algunos de los tenistas que estaban clasificados como normopeso han pasado a la categoría de sobrepeso.

Se podría afirmar, tras estos resultados, que el IMC es más “tolerante” con el sobrepeso y la obesidad. Además sí se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los menores o iguales a 13 años y los mayores de 13 años. Otro dato llamativo es que el 100 % de las mujeres con sobrepeso se encontraba en el grupo de menores o iguales a 13 años, mientras que en los hombres casi el 80 % de los que tenían sobrepeso eran menores o iguales a 13 años. Este dato se podría explicar por la distinta evolución madurativa y velocidad de crecimiento entre hombres y mujeres.

No obstante, analizando los datos obtenidos, casi el 82 % de los hombres y casi el 90 % de las mujeres de la muestra se encuentran en normopeso. En un estudio realizado en España en jóvenes de edades similares se obtuvieron datos muy diferentes: en el grupo de edad de 8 a 17 años la prevalencia de sobrepeso fue del 26 % y la de obesidad del 12,6 %, es decir, 4 de cada 10 jóvenes sufría exceso de peso, siendo la franja de edad de los 8 a los 13 años la que más prevalencia de obesidad mostraba (45 %), mientras que para el grupo de 14 a 17 años, el exceso de peso es del 25,5 %. Este factor de riesgo cardiovascular aparece asociado a las clases sociales más desfavorecidas y con menos estudios (Sánchez-Cruz *et al.*, 2013).

Para posteriores análisis de asociación entre diferentes variables se utilizará la clasificación para el grado de obesidad obtenida a través del Z-score.

A continuación, se analizaron los valores antropométricos de los hombres y las mujeres según pertenezcan al grupo de normopeso o sobrepeso/obesidad. Los resultados se muestran en la Tabla 14.

Tabla 14.- Valores antropométricos de la población estudiada según sexo y valor z-score.

	Hombres (n=78)		Mujeres (n=57)	
	Normopeso	Sobrepeso	Normopeso	Sobrepeso
Estatura (cm)	163,37 ± 16,25	157,16 ± 16,16	160,29 ± 9,66	153,73 ± 16,95
Talla Sentado (cm)	84,61 ± 11,22	85,31 ± 12,41	88,55 ± 14,59	82,08 ± 7,56
Envergadura (cm)	164,61 ± 17,75	158,15 ± 17,66	160,33 ± 10,56	155,23 ± 18,84
Pliegue Tríceps (mm)	9,06 ± 4,04	10,32 ± 2,44	12,55 ± 3,38	12,00 ± 3,22
Pliegue Subescapular (mm)	6,01 ± 2,48	7,11 ± 2,30	7,24 ± 2,18	6,93 ± 1,92
Pliegue Bíceps (mm)	4,54 ± 3,14	5,39 ± 2,36	6,53 ± 3,03	6,43 ± 2,73
Pliegue Cresta Iliaca (mm)	7,84 ± 4,08	10,96 ± 5,36*	12,10 ± 5,35	11,52 ± 5,20
Pliegue Supraespinal (mm)	6,34 ± 3,59	8,46 ± 3,90	9,02 ± 3,99	7,92 ± 3,54
Pliegue Abdominal (mm)	8,98 ± 4,85	12,79 ± 5,70	11,95 ± 4,87	11,62 ± 4,90
Pliegue Muslo Frontal (mm)	11,67 ± 4,43	15,89 ± 4,35	15,81 ± 4,45	15,82 ± 4,47
Pliegue Pantorrilla Medial (mm)	8,39 ± 3,67	10,14 ± 3,28	10,94 ± 3,42	10,80 ± 6,63
Perímetro de Brazo Relajado (cm)	23,93 ± 4,13	25,48 ± 4,32	24,09 ± 2,80	24,62 ± 4,08
Perímetro de Brazo Flexionado (cm)	25,94 ± 4,15	26,96 ± 4,72	24,88 ± 2,69	25,62 ± 3,72
Perímetro de Cintura Mínimo (cm)	68,36 ± 7,60	70,91 ± 9,86	65,83 ± 5,31	63,93 ± 8,94
Perímetro de Cadera Máxima (cm)	81,90 ± 10,44	83,98 ± 10,86	84,99 ± 8,36	80,72 ± 10,54
Perímetro de Pantorrilla Máxima (cm)	32,49 ± 3,89	33,26 ± 4,51	32,00 ± 2,55	31,70 ± 3,74
Longitud Acromiale-Radiale (cm)	30,91 ± 3,68	30,37 ± 3,80	30,36 ± 2,82	28,55 ± 4,94
Diámetro Humeral (cm)	6,52 ± 0,68	6,45 ± 0,76	6,07 ± 0,94	5,85 ± 0,52
Diámetro Femoral (cm)	9,30 ± 0,87	9,19 ± 0,67	8,51 ± 0,66	8,48 ± 0,87
Somatotipo Ectomorfo	3,69 ± 1,04	2,47 ± 1,25*	3,35 ± 1,05	1,68 ± 0,54*
Somatotipo Mesoformo	4,00 ± 1,11	4,89 ± 1,43*	3,34 ± 0,88	4,00 ± 0,59
Somatotipo Endomorfo	2,22 ± 1,09	2,92 ± 1,06*	3,15 ± 0,96	2,98 ± 0,79
Cintura/Cadera	0,84 ± 0,04	0,85 ± 0,04	0,78 ± 0,04	0,79 ± 0,04
Sumatorio 6 pliegues(mm)	51,43 ± 22,10	66,43 ± 18,47	72,81 ± 31,77	65,08 ± 19,65
Sumatorio 8 pliegues (mm)	64,21 ± 28,69	83,21 ± 25,63*	91,95 ± 37,13	83,03 ± 27,19
% Grasa	8,17 ± 2,47	9,84 ± 1,98*	14,75 ± 4,96	13,65 ± 3,04
IMC (Kg/m²)	19,21 ± 2,75	20,99 ± 3,53*	19,57 ± 2,15	21,83 ± 1,76*

*p <0,05 en la comparación de medias entre los grupos de normopeso y sobrepeso al utilizar la prueba t-Student.

Existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en los hombres según la categoría de normopeso o sobrepeso en los siguientes valores: pliegue cresta ilíaca, somatotipo ectomorfo, mesomorfo y endomorfo, % grasa corporal, suma 8 pliegues e IMC.

Existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en las mujeres según la categoría de normopeso o sobrepeso en las siguientes variables: somatotipo ectomorfo y en el IMC.

3.-Valoración Nutricional.

3.1.- Consumo de calorías y macronutrientes.

En el siguiente apartado se mostrarán los resultados obtenidos a través de los cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos con respecto al consumo de energía y macronutrientes estimado tal como se detalla en Material y Métodos.

Se estimó el consumo de energía y de nutrientes para el total de la población estudiada tal como se detalla en Material y Métodos. Los resultados se muestran en la siguiente tabla (Tabla 15).

Tabla 15.- Consumo de energía (Kcal/día) y macronutrientes (g/día) en la muestra estudiada.

	n	Mínimo	Máximo	Media
Energía (Kcal/día)	135	1460	4703	2757,74 ± 631,32
Grasa (g/día)	135	50	190	104,25 ± 28,52
Proteína (g/día)	135	53	234	124,19 ± 32,20
Hidratos C (g/día)	135	173	578	318,26 ± 69,99

La ingesta de hidratos de carbono supone un 46,16 % del total de la energía consumida, las proteínas un 18,01 % y las grasas un 34,02 %.

En la Tabla 16 se muestra el consumo de energía (Kcal/día) y macronutrientes (g/día) estratificado por sexo.

Tabla 16.- Consumo de energía (Kcal/día) y macronutrientes (g/día) en la muestra estudiada según sexo.

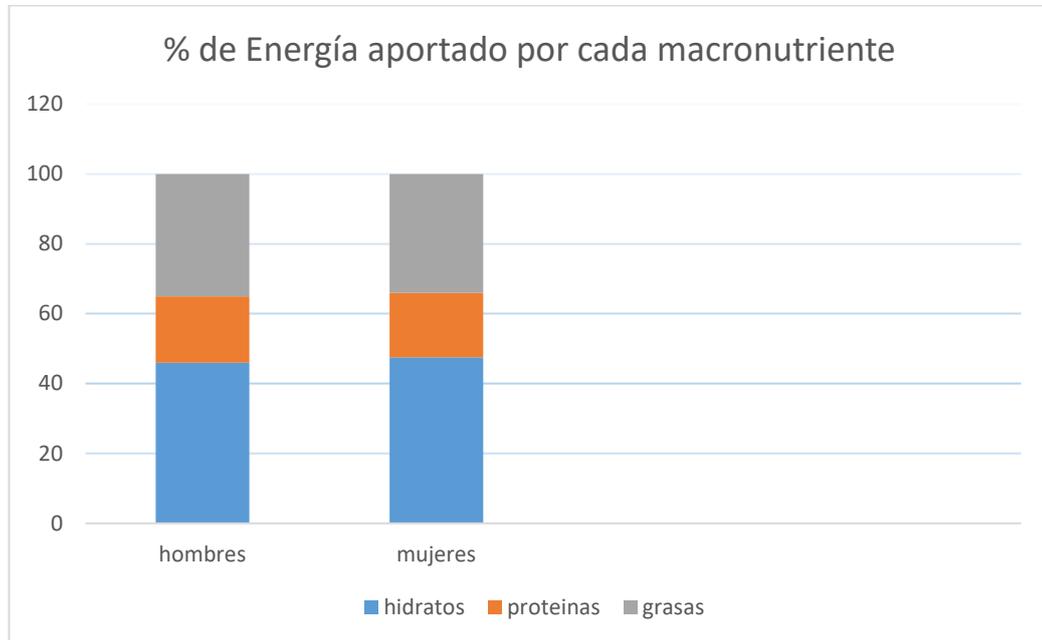
	Hombres (n=78)	Mujeres (n=57)
Energía (Kcal/día)	2943,24 ± 615,06	2503,89 ± 565,72*
Hidratos C (g/día)	336,87 ± 67,76	292,80 ± 65,32*
Proteínas (g/día)	133,11 ± 32,24	111,98 ± 28,10*
Grasas (g/día)	112,53 ± 27,59	92,92 ± 25,95*

*p<0,05 al comparar las medias utilizando la prueba t-Student.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) en el consumo de energía y macronutrientes entre hombres y mujeres. Estos consumos siempre fueron mayores en el grupo de hombres que en el de mujeres.

A continuación la Figura 14 muestra los porcentajes de energía aportados por los macronutrientes diferenciado por sexo.

Figura 14.- Distribución de la energía aportada por los macronutrientes según sexo.



A continuación se realizó la misma estimación del consumo de energía (Kcal/día) y macronutrientes separando la muestra estudiada por sexo y grupo de edad. Los resultados se muestran en la Tabla 17.

Tabla 17.- Consumo de energía (Kcal/día) y macronutrientes (g/día) en la muestra estudiada por sexo y grupo de edad.

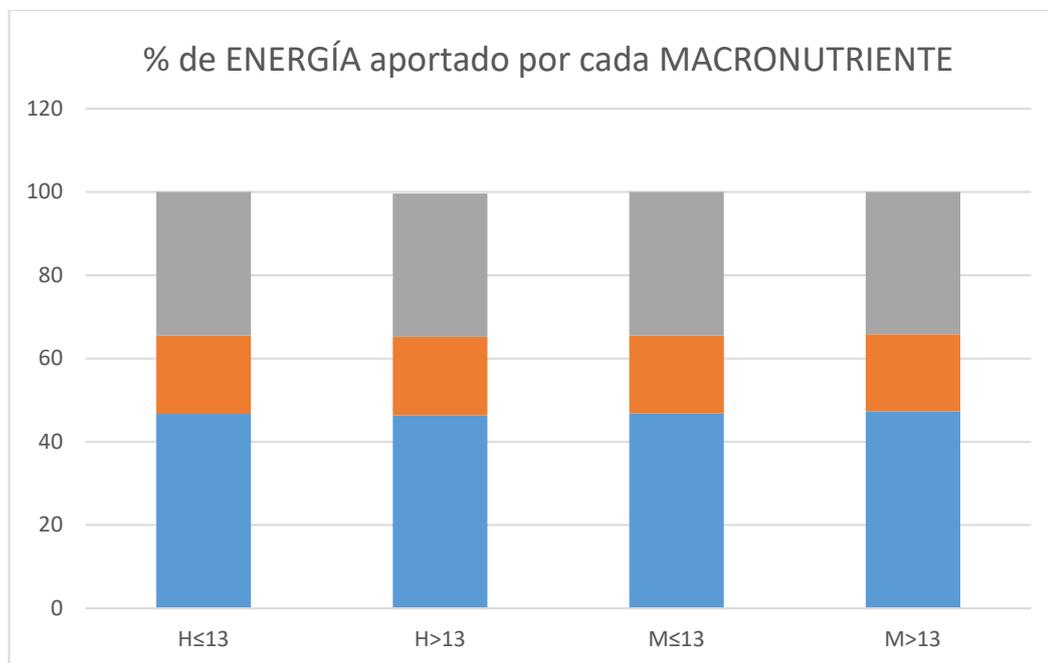
	Hombres (n=78)		Mujeres (n=57)	
	≤13 años	>13 años	≤13 años	>13 años
Kcal (día)	2808,15 ± 84,37	3127,45 ± 616,51*	2643,06 ± 557,74	2929,75 ± 698,51*
Grasa (g/día)	108,45 ± 27,15	118,11 ± 27,63*	100,86 ± 26,43	109,35 ± 39,95*
Proteínas (g/día)	128,33 ± 32,12	139,63 ± 31,74*	119,20 ± 30,37	131,68 ± 33,70*
Hidratos C (g/día)	317,22 ± 61,22	363,67 ± 67,90*	302,54 ± 59,60	341,85 ± 79,10*

*p<0,05 al comparar las medias entre los grupos etarios mediante la prueba estadística t-Student.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) entre los dos grupos de edad, tanto en hombres como en mujeres en el consumo de energía y de macronutrientes. El grupo etario de más de 13 años presentaba unos valores superiores para todos los consumos estimados.

A continuación, en la Figura 15 se muestran gráficos correspondientes a la ingesta de energía aportada por los macronutrientes según sexo y grupo de edad.

Figura 15.- Distribución de la energía aportada por los macronutrientes según sexo y grupo de edad.



A continuación se analizó si existía alguna asociación entre los consumos de energía y macronutrientes y el grado de obesidad. En la Tabla 18 se muestra la estimación de estos consumos en el grupo de normopeso y sobrepeso.

Tabla 18.- Consumo de energía (Kcal/día) y macronutrientes (g/día) en los grupos de normopeso y sobrepeso.

	Normopeso (n=114)	Sobrepeso (n=21)
Kcal/día	2766,67 ± 655,18	2694,29 ± 491,09
Grasa (g/día)	104,59 ± 29,46	102,35 ± 23,78
Proteína (g/día)	124,46 ± 33,59	121,68 ± 23,99
Hidratos C (g/día)	319,73 ± 72,36	308,07 ± 56,37

No se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) al comparar la ingesta entre los grupos normopeso y sobrepeso. El grupo normopeso tiene mayores ingestas en todos los casos.

Cuando se realizó la misma comparación pero separando los grupos por sexo tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en el consumo de energía y macronutrientes entre los grupos de normopeso y sobrepeso. Los valores se muestran en la Tabla 19.

Tabla 19.- Consumos de energía (Kcal/día) y macronutrientes (g/día) según grado de obesidad en hombres y mujeres.

	Hombres (78)		Mujeres (57)	
	Normopeso (n=64)	Sobrepeso (n=14)	Normopeso (n=51)	Sobrepeso (n=6)
Kcal/día	2955,44 ±	2854,97 ±	2528,81 ±	2319,37 ±
	655,01	410,61	579,97	86,93
Grasa (g/día)	112,88 ±	109,99 ±	94,15 ±	84,51 ±
	29,34	19,50	26,35	24,79
Proteínas (g/día)	133,28 ±	130,39 ±	113,53 ±	101,33 ±
	34,52	20,21	29,06	20,35
Hidratos C (g/día)	339,27 ±	322,02 ±	295,12 ±	275,54 ±
	70,79	52,69	67,23	55,16

No se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en los consumos de energía y nutrientes entre los tenistas con normopeso y sobrepeso, tanto en hombres como en mujeres.

En la Tabla 20 se muestran los resultados de ingesta de energía, hidratos de carbono, proteínas y lípidos en participantes con normopeso y sobrepeso en el grupo de menores e iguales a 13 años y en el de mayores de 13 años.

Tabla 20.- Ingesta de energía y macronutriente según grupo etario y grado de obesidad.

	≤ 13 años		> 13 años	
	Normopeso (n=63)	Sobrepeso (n=17)	Normopeso (n=50)	Sobrepeso (n=3)
Kcal /día	2666,28 ±	2573,37 ±	2893,15 ±	3379,50 ±
	600,31	383,11	705,34	536,40
Grasa (g/día)	102,13 ±	97,27 ±	107,69 ±	131,13 ±
	27,93	20,73	31,29	21,71
Proteína (g/día)	119,88 ±	117,37 ±	130,24 ±	146,10 ±
	32,33	23,36	34,56	6,75
Hidratos C (g/día)	305,22 ±	293,91 ±	338,02 ±	388,35 ±
	63,28	38,88	79,31	82,01

No se observan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en la ingesta de Kcal y macronutrientes entre el grupo normopeso y el grupo sobrepeso entre menores e iguales de 13 años y mayores de 13 años sin diferenciar por género en el total de la muestra.

En España, a diferencia de otros países de su entorno o sus características, existen varias sociedades científicas que se ocupan de la Nutrición. Diez de ellas forman parte de la FESNAD (Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética), además existe la Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA), la SENC (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria) y la FEN (Fundación Española de la Nutrición). Todos estos organismos ofrecen recomendaciones para las ingestas de energía y macronutrientes en población general y en poblaciones con características especiales (niños, ancianos, deportistas,...).

Según un estudio realizado en España (Cuervo *et al.*, 2009) en el que se realiza una comparativa entre varios organismos y sociedades científicas que han publicado sus valores de referencia sobre la ingesta recomendada de nutrientes, se llega a la conclusión de que no siempre coinciden en los contenidos y formas presentadas. Las ingestas de referencia son muy diferentes entre los distintos países estudiados en cuanto a grupos de población, tipo de nutrientes, metodología y periodicidad de las revisiones publicadas. En la mayoría de los casos estudiados existe un único organismo científico que publica y actualiza los valores de ingestas dietéticas de referencia, sin embargo, no ocurre lo mismo en España, donde parece necesario alcanzar un acuerdo entre todos los organismos y sociedades científicas españolas implicadas en esta tarea, para poder establecer unos valores de referencia únicos para todo el país.

En otra revisión, en este caso sobre ingesta de nutrientes (García, 2006), se compara entre distintos organismos y autoridades nacionales e internacionales y se ha llegado a la conclusión de que, aunque se han producido avances en España, se pone en evidencia la disparidad de criterios entre diferentes sociedades y autoridades. No obstante, la mayoría define de manera análoga los conceptos más importantes, aunque con distintas denominaciones en cada país.

La *National Academy of Sciences* definió en 1941 el concepto de RDA/IR, utilizado desde esa fecha para prevenir las deficiencias clínicas que, por entonces, era un importante problema de salud pública. Más tarde, en 1997, se le dió otro enfoque, mucho más amplio, con el objetivo de abordar estados de deficiencia, maximizar la salud, mejorar la calidad de vida, reducir el riesgo de enfermedades crónicas y considerar las nuevas funciones de los nutrientes y otros componentes bioactivos (fibra, fitoquímicos, etc.) y las relaciones entre ellos. Los valores de IDR varían de un país a otro, en España se utilizan las correspondientes a las tablas de ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española del Centro Superior de Investigaciones Científicas (Moreiras, 2004) (anexo 1).

Según el estudio ANIBES (Ruiz *et al.*, 2015), en el que se recoge información sobre la ingesta de alimentos y bebidas y se transforma en energía y nutrientes, llevado a cabo en España en las franjas de edad coincidentes con las de este estudio, en el año 2013 las ingestas de energía han descendido respecto a 1964. Los niños de entre 9 y 12 años, ingieren una media diaria de 1.960 ± 431 kcal/día (los niños tienen una media de 2.006 ± 456 kcal/día y las niñas una media de 1.893 ± 385 kcal/día). Los adolescentes de entre 13 y 17 años consumen una media de 2.018 ± 508 kcal/día, (los hombres 2.124 ± 515 kcal/día y las mujeres 1.823 ± 436 kcal/día). Son valores significativamente menores que las medias de ingestas obtenidas en esta tesis.

En el grupo de estudio se mantiene la premisa de una mayor ingesta de energía y macronutrientes de los hombres respecto a las mujeres, al igual que del grupo de mayores de 13 años con respecto al grupo de menores o iguales a 13 años. Sin embargo, cuando se habla de la clasificación según el grado de obesidad, en los menores de 13 años hay mayores ingestas en energía y macronutrientes en el grupo de normopeso con respecto al de sobrepeso y ocurre lo contrario en el grupo de mayores de 13 años, el grupo de sobrepeso obtiene mayores ingestas, aunque en ambos casos no existan diferencias estadísticamente significativas.

Según las ingestas diarias recomendadas para la población española en la franja de edad desde los 10 hasta los 18 años en ambos sexos, las ingestas de energía medias observadas en los tenistas estudiados son mayores a las recomendadas en todas las edades (Moreiras, 2016) se debe tener en cuenta que no solo es importante conocer las ingestas, sino también el gasto energético.

Para contabilizar el gasto por actividad física se pueden utilizar varios métodos diferentes (Moreiras 2016). El GET se puede medir mediante la calorimetría indirecta o el agua doblemente marcada, pero son complicados y costosos; existen otros métodos como el factorial, que usa tablas o fórmulas teóricas basadas en las técnicas anteriores. Si se utilizan fórmulas en las que se tenga en cuenta el peso, la edad, el tiempo de realización de actividad física y el deporte a practicar se obtiene una estimación más precisa.

En la muestra del estudio se observan ingestas superiores a las recomendadas, también el tiempo dedicado a la actividad física es mayor del que aparece en las tablas; es decir, teniendo en cuenta solo los consumos de energía y nutrientes, se podría pensar que al consumir estos deportistas mayores ingestas que la media, el resultado sería chicos y chicas con sobrepeso y obesidad; sin embargo no es así, puesto que los niveles de sobrepeso son inferiores a la media y los de obesidad inexistentes.

Los datos consultados en cuanto a población general según la encuesta ENALIA (Encuesta Nacional de Alimentación Infantil y Adolescente) (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013), que incluye edades menores que las del estudio, de 6 meses a 18 años y recoge las ingestas en población española, detectan dietas susceptibles de mejorar. Los perfiles calóricos y lipídicos son desequilibrados, con una baja ingestas de hidratos de carbono en más de un 30 % de los niños y adolescentes, una alta ingesta de lípidos en más de un 40 % y una alta ingesta de AGS, el 100 % supera el 10 %.

Respecto al consumo de energía y nutrientes que realizan los tenistas participantes en el estudio los hombres obtienen un 45,78 % de la energía que consumen de los hidratos de carbono y las mujeres un 46,78 %, lo que se adecúa más a las recomendaciones de la EFSA que los datos ofrecidos por Encuesta Enalia.

La EFSA propone un rango de ingesta entre el 45-60 % del total de energía aportado por hidratos de carbono (considerando que la suma de monosacáridos y disacáridos debe estar por debajo del 10 %) (EFSA Panel NDA, 2010); por otra parte, el Consejo Superior de Deportes aconseja un 60-65 % (Consejo Superior de Deportes *et al.*, 2009) los deportistas del estudio no alcanzan esos niveles. La AEP establece diferencias entre niños en edad preescolar y escolar y adolescentes. En el primer caso la ingesta de hidratos debe cubrir el 50-55 % de la energía total, respetando que sean mayormente hidratos complejos y no se supere el 10 % de azúcares simples con reducción del consumo de sacarosa (Peña *et al.*, 2010). Al observar los datos de la muestra, en menores de 13 años, se advierte que no llegan a los porcentajes recomendados por AEP. En el caso de los adolescentes, la AEP recomienda un aporte ligeramente mayor (55-60 %) (Marugán de Miguelsanz *et al.*, 2010). Con estos datos los deportistas estudiados deberían aumentar sus ingestas de carbohidratos.

En cuanto a la ingesta de proteínas, los chicos obtienen un 18,09 % de la energía en forma de proteínas, mientras que las chicas lo hacen en un 17,88 %. La EFSA (EFSA Panel NDA, 2012) señala cantidades diarias y no establece porcentajes para niños y adolescentes establece una cantidad diaria de 0,66 g/Kg de peso, siguiendo las recomendaciones de WHO/FAO/UNU de 2007 (WHO/FAO/UNU, 2007), el CSD establece un 12-15 % de la energía en forma de proteína (Consejo Superior de Deportes. Centro de Medicina del Deporte. Servicio de Medicina, Endocrinología y Nutrición. Palacios Gil-Antuñano *et al.*, 2009) y la AEP recomienda un 15 % para preescolares y escolares (Peña *et al.*, 2010) y un 10-15 % para adolescentes (Marugán de Miguelsanz *et al.*, 2010) con estos datos los deportistas estudiados deberían disminuir, levemente, sus ingestas de proteínas.

En el caso de las grasas, los chicos obtienen un 34,41 % de la energía en forma de grasas mientras que en las chicas supone un 33,40 %; la EFSA recomienda una ingesta de entre un 20 y un 35 % de la energía total ingerida diariamente (EFSA Panel on DNA, 2010b); el CSD recomienda entre un 30 y un 35 % (Consejo Superior de Deportes. Centro de Medicina del Deporte. Servicio de Medicina, Endocrinología y Nutrición. Palacios Gil-Antuñano *et al.*, 2009) y la AEP recomienda de 30 a 35 % del total de la energía ingerida para preescolares y escolares (Peña Quintana *et al.*, 2010) y para los adolescentes un 30 % (Marugán de Miguelsanz *et al.*, 2010); este macronutriente se encuentra en los parámetros de ingestas recomendadas en los tenistas.

Por otro lado es importante señalar que la muestra estudiada pertenece a una edad clave en el desarrollo del ser humano. La adolescencia es el período que abarca la transición de la infancia a la vida adulta, comienza con la pubertad y termina alrededor de los veinte años, cuando finaliza el crecimiento biológico y la maduración psicosocial. Ocurren muchos cambios importantes a nivel físico, hormonal, sexual, social o psicoemocional. En esta etapa existe un gran aumento de la velocidad de crecimiento corporal y se alcanza el pico de masa ósea; en los varones aumenta la masa magra y en las mujeres la masa grasa, así que desde ese momento los requerimientos de energía y nutrientes ya se diferencian. Se alcanza el 50 % de la masa esquelética, el 25 % de la talla y el 50 % del peso definitivo (Marugán de Miguelsanz *et al.*, 2010).

3.2.- Hábitos alimenticios.

En este apartado se mostrarán los resultados obtenidos de la información recogida a través de los cuestionarios de “Hábitos dietéticos”.

3.2.1.-Tipo de aceite usado para cocinar.

Para cocinar el 90,4 % de la población encuestada empleaba aceite de oliva virgen, un 6,7 % aceite de oliva refinado el 0,7 % utiliza ambos indistintamente, el resto de la población, en porcentajes inferiores al 1 % utiliza girasol, soja y otros aceites un 1,5 %.

El 91,9 % utiliza aceite de oliva virgen extra para aliñar ensaladas, un 5,2 % utiliza aceite de oliva refinado y un 2,2 % aceite de soja.

El Informe de Consumo de alimentación en España, realizado en 2015, (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2016) dice que el aceite de oliva, que incluye la suma de los tres tipos de aceite de oliva comercializados (aceite de oliva virgen, aceite de oliva virgen extra y aceite de oliva) es el más consumido en los hogares españoles, representa un 66,7 % del volumen total (unos 4,74 L por persona y año); el segundo aceite más consumido es el de girasol, con un 24,9 % del total; el perfil de consumidor de este tipo de aceite es de renta baja o medio-baja, con niños y con más de tres miembros en la unidad familiar; por último el aceite de semillas es consumido por un 5,9 % de los consumidores, mientras que el 0,7 % restante, se divide entre el resto de aceites (aceite de maíz y soja).

El aceite de oliva es consumido por un 37,7 %, el aceite de oliva virgen por un 10,7 % y el aceite de oliva virgen extra por un 18,2 %; este es el aceite más caro y el perfil de consumidor corresponde a rentas altas o medio-altas, normalmente sin niños y cuyo responsable de compras excede los 50 años. Las Comunidades Autónomas que más consumen este aceite son País Vasco, Andalucía y Cantabria y las que menos son Canarias, Baleares y Comunidad Valenciana. Los aceites de semillas participan en un 7,0 % del volumen de consumo total, se incluyen en esta categoría el aceite de semillas de uva, arroz, avellana, nuez, sésamo, cacahuete, almendras dulces, orégano, lino, germen de trigo y coco (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2016).

En el estudio se ha diferenciado entre los aceites para cocinar y los utilizados para aliñar ensaladas. El 91,9 % utilizaba aceite de oliva virgen extra para aliñar ensaladas y el 90,4 % utilizaba aceite de oliva virgen para cocinar (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2016).

Los datos obtenidos en el estudio superan el porcentaje medio de consumo de aceite de oliva virgen extra de población española, lo que quizás se deba a la renta de las familias de los tenistas, superior a la media.

3.2.2.-Eliminación de la grasa antes de comer

El 74,1 % de los individuos quita la grasa de la carne, un 15,6 % no la quita y el 10,4 % la elimina en algunas ocasiones.

3.2.3-Preferencia en la elaboración de los alimentos.

Los alimentos cocinados a la plancha son los mayoritariamente preferidos en la población estudiada (58,5 %), en segundo lugar los fritos (32,6 %) y un 8,9 % no tuvo preferencias entre fritos y plancha.

3.2.4.-Realización de dietas

Solo el 5,2 % de la población estudiada realizaba algún tipo de dieta; el 91,1 % afirma no realizar ninguna dieta y el 0,7 % hacerlo solo a veces. De los que realizaban dieta, el 40 % declararon que era una dieta baja en grasas, seguida de la dieta debida al cambio de país (20 %).

3.2.5.-Cambios en la alimentación.

El 85,2 % de los participantes refirió no haber cambiado sus hábitos alimenticios.

3.2.6.-Valoración personal de los hábitos alimenticios.

El 77,0 % de la población estudiada consideró que tenía una alimentación saludable, el 4,4 % respondió que no seguía una alimentación saludable, el 12,1 % regular y el 18,5 % no lo sabía.

3.2.7.-Número de comidas al día.

El 96,7 % de la población total estudiada desayunaba todos los días y un 3,7 % en algunas ocasiones.

El 89,6 % de la población almorzaba todos los días, el 4 % a veces y el 3 % no almorzaba ningún día de la semana.

La comida de mediodía ha sido la más respetada en la muestra (97,8 %), solo un 2,2 % afirmó no haber respetado la comida.

La merienda, un 84,4 % merendaba todos los días frente a un 10,4 % que merendaba solo a veces y un 5,2 % que nunca lo hacía.

La segunda comida del día en importancia fue la cena, respetándose en un 94,8 %, solo un 1,5 % afirmó no cenar y un 3,7 % hacerlo solo a veces.

Los resultados obtenidos en el presente estudio ofrecen datos que no son habituales en los adolescentes españoles o europeos.

Actualmente los adolescentes tienen un estilo de vida propicio a suprimir o restringir comidas, que luego son reemplazadas por ingestas entre las comidas principales, éstas disminuyen el apetito, no suelen tener valor nutritivo y tienen un alto valor calórico con lo que favorecen la obesidad, las caries dentales y malos hábitos dietéticos. Además, en esta edad es habitual la asistencia a restaurantes de comida rápida y la ingesta de alimentos precocinados en casa que contribuyen al aumento de la ingesta de grasa total, grasa saturada, colesterol, azúcares y sodio, con un menor consumo de frutas, fibra y vegetales. En casa es habitual el exceso de horas de televisión y la inactividad física, todo ello contribuye al picoteo, se ha estudiado la relación entre las horas de televisión y el consumo de alimentos no saludables como una tendencia entre los adolescentes europeos (Rey-López *et al.*, 2011). Además, un porcentaje creciente no desayuna (1 de cada 45 adolescentes no desayuna o hace un desayuno muy escaso) argumentando la falta de tiempo, de apetito o de costumbre (Marugán de Miguelsanz *et al.*, 2010).

Numerosos estudios avalan la importancia del desayuno en la niñez y la adolescencia (Muñoz-Carrillo *et al.*, 2013; Herrero y Fillat, 2006; Aranceta *et al.*, 2003) por varias razones: es la primera comida que se realiza después de 8 horas durmiendo y en ayunas; debe, por tanto, aportar las mejores cualidades nutricionales y el 25-30 % del aporte calórico diario junto con el almuerzo previo a la comida principal, por lo que tiene más importancia en etapas de crecimiento, además se ha demostrado que la calificación media de los alumnos aumenta según lo hace la calidad del desayuno (Herrero y Fillat, 2006) y además permite un mejor rendimiento físico.

En un estudio que valora las investigaciones que relacionan la importancia del desayuno en el rendimiento cognitivo y el estado nutricional de los escolares canarios entre 6 y 16 años se ha llegado a varias conclusiones: la omisión del desayuno provoca un estado fisiológico que afecta de manera negativa a la función cognitiva y al aprendizaje, este efecto es mayor en niños con riesgo de desnutrición (Pollit *et al.*, 1996). El consumo del desayuno mejora la asistencia al colegio e incrementa la calidad de la dieta de los estudiantes. Los niños rinden mejor en determinadas pruebas cognitivas, por ejemplo memorizar mejor después de desayunar que tras el ayuno. Además el consumo del desayuno es muy importante para mejorar la actitud de los niños para afrontar las exigencias escolares diarias, este hecho es más acentuado en los niños pobres y con riesgo nutricional. Por otro lado existen algunas inconsistencias causadas por los diferentes diseños de estudio, como las medidas cognitivas utilizadas o las características de la población estudiada.

En el estudio Enkid realizado en España entre 1998 y 2000 (Serra Majem *et al.*, 2003) se observó que la prevalencia de la obesidad y el sobrepeso era mayor entre los que desayunaban mal o no desayunaban.

Según el estudio Aladino (Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2015) uno de los posibles factores asociados a la obesidad es el no desayunar a diario. Según sus últimos datos, los escolares afirmaban no desayunar más que agua, zumo o leche en un 15,5 %, mientras que los que afirmaban haber comido algo eran un 81,9 %.

Por otro lado en un estudio llevado a cabo en España en el año 2015 (SEPS y FEDN, 2015) se ha observado que el 40 % de los niños no desayuna en familia y el 8 % de los niños mayores de 6 años no desayuna todos los días.

Tras poner de manifiesto todos los datos y estudios que demuestran la importancia del desayuno en niños/adolescentes hay que señalar que es la comida más omitida y que se cree que menos del 10 % de los niños españoles realiza un desayuno completo con un lácteo, cereales y una fruta (Carbajal, 2014).

Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación difieren de los mencionados anteriormente: El 96,7 %, de los participantes en este estudio afirma desayunar todos los días mientras que solo un 3,7 % lo hace en algunas ocasiones. Muchas razones pueden explicar que los hábitos de esta muestra sean diferentes a los de no deportistas; se ha utilizado el argumento de la formación de los padres como el principal para la adquisición de buenos hábitos en los niños de la muestra. En el caso del desayuno, teniendo en cuenta que una parte de estos deportistas van a entrenar por la mañana, tras haber desayunado, se puede asociar el propio entrenamiento como motivo para ingerir un buen desayuno que les permita realizar un entrenamiento satisfactorio. Otro motivo inherente al entrenamiento es el entorno que se crea en los propios clubs: entrenadores y preparadores físicos bien preparados son responsables de una buena educación dentro y fuera de la pista, al igual que corrigen comportamientos poco ejemplarizantes con compañeros o malas actitudes, también lo hacen con la educación alimenticia, promoviendo la ingesta de fruta, bebidas y preguntando a un jugador si ha desayunado bien tras un mal entrenamiento. Esto hace que los alumnos de las academias tengan asumida la necesidad de un desayuno saludable que les va a beneficiar en el día a día; probablemente hayan experimentado por sí mismos que un mal desayuno no les ha permitido acabar correctamente un entrenamiento o haber sufrido un desfallecimiento y por el contrario, tener un buen entrenamiento tras haber desayunado lo correcto.

3.2.8.-Comida más abundante.

La comida fue la ingesta que obtuvo el porcentaje más alto (80,7 %), un 5,9 % respondió que la cena era la más abundante, un 4,5 % que el almuerzo y un 3,1 % señalaron la comida y la cena como las más importantes. Solo un 2,8 % de la población indicó el desayuno como su comida más abundante.

3.2.9.-Hábito de picar entre horas.

Más del 50 % de la población indicó picar entre horas durante los fines de semana, el 17,8 % lo hacía habitualmente y el 28,9 % nunca.

En el punto anterior se ha comentado la importancia de no picar entre horas por numerosas razones; es importante que, sobre todo a estas edades, no se ingieran alimentos con poca calidad nutricional y muchas calorías.

3.3.-Frecuencia en el consumo de alimentos.

En este apartado se presentarán y discutirán los resultados tras haber analizado las respuestas obtenidas al cumplimentar el Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos tal como se detalla en el apartado de Material y Métodos.

Para la discusión sobre los resultados obtenidos se ha elegido como referencia la Guía alimentaria de la SENC por su repercusión y facilidad visual (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria 2016). También se utilizarán los resultados obtenidos en el estudio Enkid, por su relevancia a nivel nacional e internacional (Aranceta *et al.*, 2003), los informes emitidos por el comité de expertos de EFSA (*European Food Safety Authority*), la Encuesta ENALIA y la AEP.

La nueva pirámide de la SENC (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016) tiene una base actualizada, en la cual se han incorporado diversos factores que favorecen una alimentación saludable: actividad física, hidratación, IMC en niveles adecuados, promoción del equilibrio emocional, balance energético adecuado y técnicas culinarias saludables. Esta es la nueva base de la pirámide; en el segundo nivel se encuentran los alimentos ricos en hidratos de carbono, las frutas, verduras y hortalizas y el aceite de oliva, que se consideran de consumo diario en una dieta equilibrada. Además en este nivel se encuentran las carnes magras, aves, pescados, huevos y alimentos con proteínas de origen vegetal como son las legumbres, los frutos secos y las semillas. En el tercer nivel se encuentran los alimentos y bebidas para los que se recomienda un consumo ocasional. En este grupo se incluyen las carnes rojas y procesadas, las grasas untables y el azúcar o productos que lo contengan; además se recomienda un consumo opcional, ocasional y moderado de bollería industrial, pastelería, helados, chucherías o dulces y confitería. No se recomienda el consumo de bebidas alcohólicas (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016).

SEGUNDO NIVEL. ALIMENTOS RICOS EN HIDRATOS DE CARBONO COMPLEJOS: CEREALES, PATATAS, LEGUMINOSAS TIERNAS Y OTROS.

En la muestra estudiada, cuando se preguntó, sobre el consumo de pan (distinguiendo entre pan blanco, integral y de molde) se obtuvieron los siguientes resultados: más de un 40 % consumía media barra de pan blanco al día y el 4,4 % no lo consumía nunca o casi nunca. El 5,2 % consumía diariamente pan integral, y el 38,5 % no lo consumía nunca o casi nunca. El pan de molde era consumido diariamente por el 8,1 % de la población y el 27,4 % no lo consumía nunca o casi nunca.

En lo referente a la pasta italiana, el 48,9 % la consumía entre una y dos veces a la semana, el 9,6 % menos de una vez a la semana, nunca o casi nunca el 5,2 %, y todos o casi todos los días el 13,4 %.

El 45,9 % de la población consumía arroz entre una y dos veces por semana, el 27,4 % menos de una vez a la semana y el 13,3 % nunca o casi nunca.

Con respecto al consumo de paella: el 5,9 % de los encuestados afirmaron no comer nunca, el 14,1 % menos de una vez al mes, el 33,3 % menos de una vez a la semana y el 41,5 % menos de una vez al mes; el 2,9 % afirmaron comer paella todos o casi todos los días.

En lo que se refiere al consumo de patatas, más del 30 % las consumía asadas o hervidas varias veces a la semana, pero fritas su consumo semanal era menor al 20 % y más del 18 % de la población no las consumía nunca.

Los cereales y productos derivados junto con las legumbres y otros ricos en hidratos de carbono son la base de la alimentación, se consideran de consumo diario y la guía de la SENC no recomienda una cantidad, al igual que el comité de la EFSA (EFSA Panel NDA, 2010). La única recomendación que se realiza es que suponga alrededor de un 60% de la energía total consumida, ya que estos organismos consideran que la limitación de su ingesta viene marcada por las necesidades energéticas del individuo. Se especifica la idoneidad de los cereales de grano entero. Tras realizar las estimaciones oportunas tal como se detalla en Material y Métodos y teniendo en cuenta la frecuencia de consumo de este grupo de alimentos, más del 50 % de los sujetos de la muestra refirieron ingerir pasta, patata, pan, arroz y legumbres en cantidades adecuadas, es decir, consumen una media de 4 raciones diarias en total (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016), aunque en el caso de los cereales no se especificaba en su consumo que fueran de grano entero.

La EFSA en su informe acerca de los valores de referencia de los carbohidratos y la fibra alerta sobre la evidencia del estreñimiento durante la niñez y su relación inversa con la ingesta de fibra dietética. Recomienda la ingesta desde los 10 gramos (desde el año hasta los 3 años) hasta los 21 gramos por día (desde los 15 años hasta los 17 años), además recomienda asociar diferentes alimentos con alto contenido en hidratos de carbono en fórmulas culinarias que presenten verduras u hortalizas de temporada y leguminosas tiernas (EFSA Panel NDA, 2010). El 50 % de la muestra sigue las recomendaciones de la SENC.

SEGUNDO NIVEL: FRUTAS

En cuanto al resultado sobre el consumo de frutas en la muestra de población estudiada, se ha de destacar el alto consumo de naranjas, más del 25 % de la población encuestada las consume diariamente y casi el 50 % lo hace varias veces a la semana.

Respecto al consumo de plátanos, el 10,7 % no lo consumía nunca, el 38,1 % lo hacía ocasionalmente y un 27,1 % lo consumía entre 1 y 2 veces por semana. Además, el 21,5 % de la población encuestada consumía zumo de naranja natural una vez al día, y más del 50 % lo hacía varias veces a la semana, el 5,9 % nunca lo consumía, el 5,9 % lo hacía menos de una vez al mes y el 10,4 % menos de una vez por semana.

El 16,2 % consumía manzanas menos de una vez al mes, y el 22,3 % lo hacía menos de una vez a la semana; un 27,1 % consumía 1 o 2 a la semana y el 14 % entre 3 y 4 veces a la semana. El 10 % de la población no comía nunca pera y casi el 50 % lo hacía ocasionalmente. El 19,6 % consumía pera 1-2 veces por semana y el 12 % entre 3 y 4 veces. En cuanto al consumo de melocotón, un 10,4 % los consumía todos o casi todos los días, de 1 a 4 veces por semana casi un 32 %; el consumo mayoritario corresponde al 43,7 %, que lo consumían de manera ocasional y un 12,6 % no lo consumía nunca.

Respeto a las fresas: un 46 % las consumían varias veces a la semana (de 1 a 6 veces), el 24 % no las consumía nunca o casi nunca, un 23 % las consumía menos de una vez a la semana y casi un 7 % las consumía todos o casi todos los días.

El 31 % de la población encuestada consumía cerezas de 1 a 6 veces a la semana, menos de una vez al mes un 22,2 % y menos de una vez al mes un 35,6 %. Solo un 8,9 % no las consumía nunca.

Respecto al consumo de kiwi, el mayor porcentaje lo alcanza el grupo que lo consumía menos de una vez a la semana, con un 26,7 %, le sigue la población que lo consumía 1 o 2 veces por semana, con un 24,4 %, el 9,6 % lo consumían de 3 a 6 veces por semana y el 16,3 % no lo consumían nunca.

El 28,1 % de los participantes consumía sandía y melón menos de una vez al mes, casi el 26 % los consumía una vez a la semana, casi un 30 % los consumía de 1 a 4 veces a la semana y solo un 3 % lo consumía todos o casi todos los días.

Destacan los bajos consumos de piña y melocotón en almíbar, un 73,3 % no lo consumía nunca o casi nunca. Sin embargo la piña natural casi el 50 % no la consumía nunca o casi nunca y un 24,4 % la consumía menos de una vez a la semana; un 20 % la consumía 1 o 2 veces a la semana.

La SENC recomienda la ingesta de cualquier fruta, en especial las de temporada, ya que son un grupo alimentario importante en el mantenimiento de la salud. Se debe reforzar la recomendación de incluir tres o más piezas de fruta variada al día, en un estado de maduración adecuado, con lavado previo y pelada, si no es de cultivo orgánico (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016).

Haciendo una estimación de las ingestas por grupo de alimentos tal como se detalla en Material y Métodos, casi un 80 % ingiere una o más frutas al día pero solo un 25 % llegaría a las tres o cuatro raciones diarias recomendadas por la SENC.

La ingesta está muy marcada por las preferencias, las frutas más atractivas son las más ingeridas, como la naranja, la fresa o el melocotón; es llamativa la baja ingesta del kiwi y la casi nula de fruta en almíbar. En la última encuesta ENALIA entre población infantil y adolescente, solo un 28,1 % realizaba más de una ingesta diaria de fruta fresca (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2015).

Para aumentar el consumo de frutas los diferentes organismos nacionales proponen una serie de ideas. Así, por ejemplo, la SENC recomienda ofertarlas peladas y troceadas como plato de fruta multicolor, ya que mejora su aceptación y consumo a todas las edades (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016).

El CSD recomienda consumir alimentos de origen vegetal en abundancia para alcanzar los requerimientos necesarios en vitaminas y minerales, en lugar de abusar de los suplementos. Una deficiencia en micronutrientes perjudica la salud y puede empeorar el rendimiento deportivo (Consejo Superior de Deportes *et al.*, 2009).

SEGUNDO NIVEL: VERDURAS Y HORTALIZAS.

El análisis de los resultados sobre el consumo de distintas verduras muestra que el 23,4 % de la muestra estudiada comía lechuga una vez al día y casi el 40 % entre 3 y 6 veces a la semana. En cuanto al tomate solo el 5,5 % no lo consumía nunca, más del 55 % lo hacía varias veces a la semana y el 22,7 % cada día.

Respecto a otras verduras el 16 % no consumía nunca judías verdes y más del 30 % las consumía al menos una vez a la semana. Respecto al consumo de berenjenas, el 10,3 % no las consumía nunca, el 22,3 % menos de una vez al mes y el 33,3 % menos de una vez a la semana. Menos de un 10 % las consumía más de dos veces por semana. El 8,2 % de la población no comía nunca calabacín, el 21,3 % lo comía menos de una vez al mes y casi el 30 % menos de una vez a la semana. En cuanto a las espinacas, alcachofas y acelgas, el 10,7 % no lo consumía nunca, el 15,8 % menos de una vez al mes y el 33,7 % entre una y dos veces por semana.

Destacar que más del 30 % de la población no consumía nunca coliflor, col y/o brécol, el 21,3 % lo hacía menos de una vez al mes y el 29,2 % menos de una vez a la semana.

Cuando se realizaron las estimaciones detalladas en Material y Métodos para calcular la frecuencia de consumo de este grupo de alimentos, casi el 60 % de los encuestados llegaban a las recomendaciones de la SENC (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016), realizando una ingesta de dos raciones al día de verduras y hortalizas. Estas son una fuente de nutrientes y no nutrientes muy importante para el estado de salud. Se recomienda desde este organismo que una de las raciones sea en crudo, con variedades de distinto color. Destacan por su alto contenido en agua, su bajo poder calórico, su contenido en vitaminas, en compuestos fenólicos y azufrados, Además, su alta capacidad antioxidante puede potenciarse por un efecto sinérgico entre las variedades con mayor contenido en polifenoles como son las acelgas, la cebolla roja, el brócoli, el espárrago, la judía, el ajo, la espinaca, la seta y la coliflor (Aranceta y Pérez-Rodrigo, 2006; Palomo *et al.*, 2009).

La OMS recomienda un consumo de frutas, verduras y hortalizas de cinco raciones diarias (OMS, 2003) y, a pesar de la facilidad que tiene este país y la Comunidad Valenciana en particular para obtener frutas, verduras y hortalizas, la población general sigue sin consumir las cantidades aconsejadas, especialmente niñas y adolescentes (Wolf *et al.*, 2005). Además, según los datos de la Encuesta Nacional de Salud publicados en 2013, el 71 % de la población consume una ración de frutas y verduras a diario y solo el 52 % entre los jóvenes (Ministerio de Sanidad, Consumo, Igualdad y Servicios Sociales, 2013). Los datos de los tenistas encuestados, sin cumplir las recomendaciones de la SENC, son significativamente mejores que los de la población española.

SEGUNDO NIVEL. ACEITES.

Casi el 70% de la muestra de población estudiada utilizaba aceite de oliva virgen en sus comidas diariamente o varias veces al día; el aceite de oliva refinado era utilizado diariamente solo por un 3,7 % de la población y más de un 65 % no lo utilizaba nunca.

Respecto al aceite de girasol, alrededor del 75 % no lo utiliza nunca, y solo un 1,5 % lo hacía una vez al día. En cuanto al de maíz y otros aceites vegetales, casi el 85 % de la población no los utiliza nunca.

El 90,4 % de la muestra sigue mayoritariamente las recomendaciones de la SENC, utilizando el aceite de oliva en cada comida principal como grasa de adición.

La SENC considera el aceite de oliva como la mejor referencia grasa para el acompañamiento de preparaciones culinarias o para consumirlo en crudo. Se recomienda la utilización de aceite de oliva virgen extra (AOVE) de extracción en frío. La dieta mediterránea recomienda AOVE como principal grasa de adición.

El documento de consenso de FESNAD de 2015 incluye como recomendación para el consumo de AGMI el AOVE; los estudios disponibles muestran que los AGMI, cuando sustituyen a los ácidos grasos saturados disminuyen el colesterol-LDL y el cociente colesterol total/colesterol-HDL en sangre (Ros *et al.*, 2015). El estudio PREDIMED muestra resultados a favor de la prevención primaria de la enfermedad cardiovascular (ECV) con una dieta de patrón mediterráneo con el AOVE como grasa de adición (Estruch *et al.*, 2013). Se recomienda el consumo diario de AOVE crudo o para cocinar. El grupo de tenistas estudiados utilizan AOVE mayoritariamente, tanto en crudo como para cocinar.

SEGUNDO NIVEL. PRINCIPALES FUENTES PROTEICAS.

En el siguiente nivel se incluyen las carnes magras, aves, pescados, huevos y proteínas de origen vegetal como son las legumbres, los frutos secos y las semillas; además son fuente de otros nutrientes de interés como minerales (iodo, zinc, hierro,...), vitaminas (B₁₂) y ácidos grasos esenciales (omega-3).

SEGUNDO NIVEL. CARNES BLANCAS.

Las llamadas carnes blancas hacen referencia a la carne de conejo y a las carnes de aves de corral como la carne de pollo, pavo o de pato. Son una excelente opción como fuente de vitaminas (sobre todo del grupo B), minerales (como el hierro, zinc, potasio o selenio) proteínas de alto valor biológico y otros nutrientes de interés (Del Pozo *et al.*, 2012; Alentado *et al.*, 2010).

El cuanto al consumo carnes blancas, el pollo cocinado o a la plancha era consumido por el 46,7 % de la muestra estudiada 1 o 2 veces por semana, un 11,1 % lo consumía entre 3-4 veces por semana y el 14,8 % nunca. Respecto al consumo de pollo frito casi un 17,8 % no lo consumía nunca, el 27,4 % lo consume menos de una vez al mes, el 29,6 % menos de una vez a la semana y el 19,3 % 1 o 2 veces por semana.

La carne de cerdo era consumida entre 1-2 veces por semana por el 15,6 % de la muestra estudiada el 33,3 % la consumía menos de una vez a la semana y el 24,4 % menos de una vez al mes. La SENC considera la carne de cerdo roja, en el caso del solomillo y blanca la del lomo, en algunos casos. También depende de la edad del animal y de su alimentación.

Se debe priorizar en preparaciones con poca materia grasa añadida y siempre acompañadas de verduras o ensalada. Aunque aporte menos hierro que la carne roja, se recomienda un mayor consumo por su bajo contenido en grasas, su bajo aporte energético y de colesterol (OMS, 2012; American Heart Association Nutrition Committee, 2006).

La AEP recomienda el consumo de las carnes magras, evitar la grasa visible, la piel de las aves de corral y los sesos, por su alto contenido graso (Peña *et al.*, 2010).

La SENC propone la ingesta de carnes blancas de calidad como fuente de proteínas de alto valor biológico, vitaminas (sobre todo del grupo B) y minerales (como hierro hemo, zinc, potasio y selenio) (Del Pozo *et al.*, 2012; Alentado *et al.*, 2010).

SEGUNDO NIVEL. PESCADOS Y MARISCOS.

Este grupo de alimentos es considerado una buena fuente de proteínas, minerales y vitaminas, con un perfil graso rico en ácidos grasos poliinsaturados.

Al analizar el consumo de pescados y mariscos en la muestra estudiada se obtuvieron los siguientes resultados: el 27,6 % de la población no consumía nunca pescado frito, un 33,4 % lo hacía menos de una vez al mes y el 22,8 % menos de una vez a la semana. En cuanto al pescado cocinado a la plancha solo el 8 % no lo consumía nunca, y casi el 50 % lo consumía entre 1 y 4 veces a la semana.

El 17,3 % no consumía nunca marisco, el 47,4 % menos de una vez al mes y el 27,7 % menos de una vez a la semana, menos de un 8 % lo consumía varias veces a la semana.

Las recomendaciones de la SENC para este grupo de alimentos es comer pescado dos o tres veces por semana como mínimo, siendo una de ellas pescado azul, ya que reduce la incidencia de ECV y la mortalidad por esta causa (Virtanen *et al.*, 2008). Tras realizar las estimaciones para el consumo de este grupo de alimentos tal como se detalla en Material y Métodos se obtuvo el resultado de que el 50 % de los tenistas participantes en el estudio siguen las recomendaciones de la SENC.

Por otro lado existe una controversia surgida a partir del riesgo que supone la ingesta de pescado que ha estado expuesto a metales pesados, dioxinas y bifenilos policlorados (PCB) de aguas marinas y de otro tipo, en el caso de que su consumo sea en grandes cantidades. La FAO/OMS emitió un informe a través de su comité de expertos que reconocía la necesidad de vigilar este hecho pero que concluía, por otro lado, que los beneficios del consumo de pescado lo compensaban (FAO/WHO/UNU Expert Consultation, 2010).

La EFSA recomienda, en su documento en cuanto a la limitación de pescado o marisco con posible contenido en metilmercurio, que cada país debe considerar sus propias recomendaciones, teniendo en cuenta los enormes beneficios que ofrece su consumo, como su contenido en proteínas de alto valor biológico, en yodo, selenio, calcio y vitaminas A y D, además de ser fuente de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga omega-3 (EFSA, 2015).

Tras estas consideraciones, el Gobierno de España, a través de AECOSAN y con el objetivo de compatibilizar el consumo de pescado semanal alto con una exposición adecuada de metilmercurio viene recomendando desde el año 2011 evitar el consumo de especies de pescado con contenidos de mercurio más alto como el atún, pez espada, tiburón o lucio en el caso de mujeres embarazadas, en fase de lactancia o niños menores de tres años y en el caso de niños entre tres y doce años limitar su consumo a 50 g a la semana. Además la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición recomienda el consumo de pescado varias veces a la semana, remitiendo a la población a seguir las indicaciones de la pirámide de la Estrategia Naos (AECOSAN, 2017).

La AEP recomienda el consumo de pescado por su bajo contenido energético y su mejor perfil graso (Peña Quintana *et al.*, 2010).

SEGUNDO NIVEL. LEGUMBRES.

Las legumbres son una fuente importante de energía y nutrientes, son referentes de la cocina mediterránea y se recomienda su consumo más de dos veces a la semana, con técnicas culinarias que mejoren su digestibilidad y valor nutricional (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016). Las legumbres se consideran una fuente importante de proteína vegetal de buena calidad no asociada a grasas saturadas, con un contenido medio de un 20 % en proteína (equiparable a carne o pescado) aunque con deficiencia en metionina (EFSA. Panel NDA, 2012; FAO/WHO, 1997). Su componente mayoritario son los hidratos de carbono, que suponen hasta el 55 % de su contenido en forma de polisacáridos, por lo que se les considera una fuente importante de energía; además tienen un gran contenido en fibra soluble y no soluble (de 15-20 g por cada 100 g). Solo contienen de un 2 a un 5 % de contenido en lípidos, mayoritariamente poliinsaturados. Tienen calcio, magnesio, potasio, vitamina K y vitaminas del grupo B (tiamina y riboflavina) (Del Pozo *et al.*, 2012; Moreiras *et al.*, 2009).

Las legumbres son una fuente importante de energía y nutrientes, son referentes de la cocina mediterránea y se recomienda su consumo más de dos veces a la semana, con técnicas culinarias que mejoren su digestibilidad y valor nutricional (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016).

En el grupo de tenistas estudiados el 45 % consumía lentejas menos de una vez por semana, el 23 % de una a dos veces por semana, el 23,7 % menos de una vez al mes y el 6,2 % nunca las consumía.

En cuanto al consumo de un plato de garbanzos, el 17,2 % nunca lo consumía, el 30,6 % menos de una vez al mes y el 35,1 % menos de una vez por semana. El 15,1 % afirma consumirlos entre una y dos veces por semana.

Respecto al consumo de un plato judías blancas, más de un 30 % no las consumía nunca y casi un 34 % lo hacía solo una vez al mes. El 22,3 % de la población las tomaba menos de una vez a la semana y un 11 % entre una y dos veces semanales.

Una vez realizadas las estimaciones para el cálculo del consumo de este grupo de alimentos tal como se detalla en Material y Métodos se obtuvo el siguiente resultado: casi el 61 % de los encuestados ingerían más de una vez por semana legumbres. Este dato está en la línea de los resultados obtenidos por la FEN, que muestran a España como el país donde más consumo de legumbres se realiza en Europa junto con Grecia y Portugal (Del Pozo *et al.*, 2012). Aunque ha descendido el consumo de este grupo de alimentos durante los últimos años en la población española, la encuesta ENALIA realizada en 2013-2014 señala que un 60,2 % de la población infantil y adolescente encuestada ingería legumbres dos o tres veces a la semana (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2015), datos que superan la ingesta obtenida tras analizar los datos de esta muestra de población. La SENC recomienda un consumo de 2 a 3 raciones a la semana.

Se considera importante el consumo de legumbres por estar asociado a la mejora del tránsito intestinal, la prevención del cáncer colorectal (Messina, 2014; Marinangeli y Jones, 2012) el mantenimiento de los niveles de glucemia (Marinangeli y Jones, 2012) e incluso un estudio relaciona de manera inversa el consumo de legumbres y el consumo de soja con los niveles de colesterol (Ha *et al.*, 2012) y con la enfermedad isquémica cardíaca (Afshin *et al.*, 2014).

Las legumbres se consideran una fuente importante de proteína vegetal de buena calidad no asociada a grasas saturadas, con un contenido medio de un 20 % en proteína (equiparable a carne o pescado) aunque con deficiencia en metionina (EFSA Panel NDA, 2012; FAO/WHO, 1997). Su componente mayoritario son los hidratos de carbono, que suponen hasta el 55 % de su contenido en forma de polisacáridos, por lo que se les considera una fuente importante de energía; además tienen un gran contenido en fibra soluble y no soluble (de 15-20g por cada 100g). Solo contienen de un 2 a un 5 % de contenido en lípidos, mayoritariamente poliinsaturados. Tienen calcio, magnesio, potasio, vitamina K y vitaminas del grupo B (tiamina y riboflavina) (Del Pozo *et al.*, 2012; Moreiras *et al.*, 2009).

SEGUNDO NIVEL. FRUTOS SECOS Y SEMILLAS

Es un grupo de alimentos de gran interés incluido en la dieta mediterránea. Es importante elegir variedades locales, naturales o poco manipuladas, sin sal ni azúcar añadidos. Son alimentos energéticos y ricos en lípidos, minerales, aminoácidos, proteínas, oligoelementos, aportan fibra dietética, ácidos grasos insaturados, polifenoles, fitosteroles y micronutrientes (folatos, vitamina E, selenio, magnesio y otros minerales) (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016).

Al analizar la ingesta de frutos secos el 24,5 % de la población consumía almendras y/o avellanas varias veces a la semana, el 34,1 % menos de una vez a la semana y más de un 40 % afirmó no consumirlas nunca o casi nunca.

Los cacahuetes eran consumidos varias veces a la semana por un 20 % de la población y nunca o casi nunca por un 50 %.

En cuanto a las nueces, casi un 50 % no las consumía nunca o casi nunca, aunque casi un 20 % las consumía de 1 a 6 veces a la semana.

Las recomendaciones respecto a la ingesta de frutos secos vienen avaladas por diversos estudios que refieren la importancia de su consumo por su contribución a la prevención de problemas vasculares, su contenido en ácido linoleico, alfa-linolénico y oleico que contribuyen al control del colesterol y su efecto protector en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares (Estruch *et al.*, 2013; Nus *et al.*, 2004; Kris-Etherton *et al.*, 2001; Sofi *et al.*, 2010; Martínez-González *et al.*, 2014).

Tras las estimaciones para el cálculo de la frecuencia de consumo de este grupo de alimentos tal como se detalla en Material y Métodos se obtuvo el siguiente resultado: solo un 5,2 % de los encuestados consume frutos secos a diario. La SENC aconseja un consumo de 25 g/día, siendo los frutos secos de elección las nueces, las almendras y las avellanas (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016).

SEGUNDO NIVEL. HUEVOS

Los huevos se consideran una buena fuente de nutrientes; se recomiendan las variedades ecológicas o camperas (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016). Las proteínas que contiene el huevo son de alto valor biológico, contiene ácido eicosapentanoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA), hierro, selenio, riboflavina, vitamina B₁₂, niacina, ácido pantoténico, biotina y vitaminas A, D y E; es rico en colina, que tiene un papel importante en la síntesis de neurotransmisores; contiene luteína y zeaxantina cuyo papel protector frente a la degeneración macular asociada a la edad ha sido avalado por estudios (López-Sobaler y Aparicio-Vizueté, 2014; Ortega *et al.*, 2010).

Respecto al consumo de huevos en la muestra estudiada, se ha observado una ingesta del huevo hervido de una o dos veces semanales del 24,4 %, menor de una vez a la semana del 26,7 % y menor de una vez al mes del 24,4 %. El huevo frito es consumido por la población encuestada una o dos veces por semana por un 26,7 % de la población y menor de una vez a la semana por casi un 32 %; sin embargo, el huevo en tortilla es el más consumido por los tenistas, el 40,7 % lo consume un o dos veces por semana y casi un 9 % tres o cuatro veces por semana. Además solo un 8,9 % no lo consumía nunca.

Respecto a su composición en colesterol, aunque tiene un alto contenido, también tiene inhibidores de su absorción y micronutrientes que resultan efectivos en la protección cardiovascular (antioxidantes, lecitina, folatos y otras vitaminas del grupo B). Solo en individuos con niveles de colesterol sérico elevado, que pueden ser sensibles al colesterol dietético se debería limitar la ingesta de yema de huevo; para la mayoría de los individuos, la ingesta moderada de huevos en una dieta equilibrada es una recomendación adecuada (López-Sobaler y Aparicio-Vizuet, 2014). Se considera adecuado un consumo de 3 a 5 huevos por semana, se podría ingerir todos los días pero mermaría la diversidad de las fuentes proteicas y un aporte adecuado de todos los nutrientes (Ruiz, 2010).

La AEP recomienda el consumo de no más de un huevo al día y no más de tres a la semana (Peña Quintana *et al.*, 2010; Marugán de Miguelsanz *et al.*, 2010), tanto en la etapa infantil como en la escolar y adolescente.

Tras las estimaciones realizadas para calcular la frecuencia de consumo de este alimento se obtuvo el siguiente resultado: más del 90 % de los tenistas estudiados consumían las raciones recomendadas de 3 a 5 huevos semanales.

Las recomendaciones de la SENC respecto a este grupo de alimentos son de un consumo diario variado de 1-3 raciones/día, alternando entre carnes magras, pescados, huevos, frutos secos y legumbres (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016). Son alimentos importantes en etapas de crecimiento como las del grupo de estudio.

SEGUNDO NIVEL. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS.

El grupo de lácteos incluye: leche, quesos y leche fermentada.

El 31,9 % de la población estudiada nunca tomaba leche entera, mientras que más de la mitad (el 50,7 %) la consumía diariamente. En cuanto a la leche semidesnatada o desnatada, el 26,7 % nunca la consume y el 32,6 % de los participantes la consumía a diario.

El 77,8 % nunca consumía leche condensada, solo el 8,9 % lo hacía menos de una vez al mes.

Respecto al café cortado tanto con leche entera (75,6 %) como con leche desnatada (85,2 %) nunca o casi nunca se consumían.

El consumo de yogur entero tiene su mayor consumo (28,1 %) entre los que lo hacían 1 o 2 veces a la semana, un 13,3 % lo hacía 3 o 4 veces, a la semana. Respecto al consumo de yogur desnatado o semidesnatado, el 38,5 % nunca lo consumía y el 15,6 % lo hacía menos de una vez al mes, el 17 % lo consumía menos de una vez a la semana.

El 41,5 % de la población no consumía queso fresco nunca o casi nunca, un 35,5 % lo consumía varias veces a la semana y solo el 4,8 % lo hacía diariamente. El 34,7 % no consumía quesos curados nunca o casi nunca. El 43 % consumía más de una vez a la semana y solo el 4,1 % lo hacía a diario.

La SENC recomienda el consumo de lácteos de buena calidad y priorizar las preparaciones bajas en grasa y que no contengan azúcares añadidos. Este grupo de alimentos es una fuente principal de calcio, fundamental para cubrir las necesidades de este mineral; contienen proteínas de alto valor biológico, grasa, lactosa, vitaminas A y D, B₆ y B₁₂, fósforo, potasio y colina (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016). Su contenido en grasa varía según el tipo y el grado de extracción de grasa, que a su vez guarda relación con la cantidad de vitaminas liposolubles. Un consumo adecuado favorece la formación ósea en niños, aunque el grado de evidencia para adultos es limitado (Weaver, 2014). Las evidencias científicas existentes recomiendan un aporte diario según edad y características fisiológicas entre 2 y 4 raciones, preferentemente bajos en grasa, aunque se incluyan también yogures naturales y leches fermentadas (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016).

La AEP recomienda un consumo de leche de entre 500 ml y 1L en etapa preescolar y escolar, del tipo semidesnatada si el estado nutricional es adecuado; además restringe el consumo de los quesos, no recomendando la ingesta de los que tengan más de un 30% de grasa (Peña Quintana *et al.*, 2010). Para los adolescentes recomienda una ingesta de leche y/o derivados de entre $\frac{3}{4}$ y 1 litro al día (Marugán de Miguelsanz *et al.*, 2010).

El grupo de estudio obtuvo una baja ingesta de yogurt entero y semidesnatado o desnatado, entre todos los tipos solo el 20 % de los tenistas estudiados los consumían a diario; el 75 % consumía leche entera y semidesnatada o desnatada diariamente y solo un 10,4 % consumía requesón, cuajada y diferentes tipos de queso a diario. Tras realizar las estimaciones pertinentes para el cálculo del consumo de este grupo de alimentos se obtuvo que el grupo de tenistas estudiados alcanzarían las 2 raciones mínimas pero no llegarían a las 3 o 4 recomendadas por la SENC (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016).

El siguiente nivel de la pirámide de la SENC, el tercer nivel, lo ocupan alimentos y bebidas de consumo ocasional y moderado.

TERCER NIVEL. CARNES ROJAS Y PROCESADAS

El consumo de carne roja o procesada incluye en el cuestionario la carne de ternera, la carne de cordero, las hamburguesas de pollo, pavo o ternera, el jamón serrano y York, el chorizo y salchichón, las longanizas y salchichas, la morcilla, el hígado de ternera, los sesos y los callos.

El 6,7 % de la población nunca consumía ternera cocinada a la plancha, el 13,3 % menos de una vez al mes y el 30,4 % menos de una vez a la semana; el 34,8 % la consumía 1-2 veces por semana. En cuanto a la ternera frita o guisada casi un 53,3 % la consumía nunca o menos de una vez al mes y casi el 32 % de los encuestados lo consumían menos de una vez a la semana. El 10,4 % lo consumían una o dos veces por semana.

Respecto a la carne de cordero el 64,5 % de los tenistas no la consumía nunca o casi nunca, el 17,8 % menos de una vez a la semana y el 13,3 % una o dos veces a la semana. El 29,6 % de la población nunca o casi nunca consumía hamburguesas de pollo o pavo, más del 35 % menos de 1 vez a la semana y el 31,1 % entre 1-2 veces por semana. En cuanto a las hamburguesas de ternera, el 28,2 % no las consumía nunca o casi nunca y más de un 35,6 % lo consumía menos de una vez a la semana.

Los resultados en la muestra estudiada sobre el consumo de embutidos fueron los siguientes: casi el 50 % de la población consumía jamón serrano varias veces por semana (entre 1 y 6 veces), el 23,8 % no lo consume nunca o casi nunca. El 53,1 % consumía jamón york semanalmente (entre 1 y 6 veces), el 17 % no lo hace nunca o casi nunca y menos de una vez a la semana el 26,7 %. En cuanto al chorizo y al salchichón más del 50 % no lo consumía nunca o lo hacía esporádicamente (menos de una vez al mes) y el 30,4 % lo hacía varias veces a la semana (entre 1 y 6 veces); respecto al consumo de salchicha o longaniza fresca el 53,3 % no lo consumía nunca o casi nunca y el 26,7 % lo hacía menos de una vez a la semana. En el caso del consumo de morcilla, el 90,4 % no lo consumían nunca o casi nunca.

En cuanto al consumo de vísceras en la muestra estudiada los resultados fueron los siguientes: el 91,9 % no consumían nunca o casi nunca hígado de ternera, al igual que en el caso de sesos y callos (93,3 %).

La carne roja y procesada tiene proteínas de alto valor biológico, lípidos, vitaminas del grupo B y minerales, sobretodo hierro y zinc, con una elevada biodisponibilidad; sin embargo no se recomienda un consumo elevado, ya que puede suponer un riesgo para la salud por su alto contenido en grasas saturadas, colesterol y sodio. El consumo de carnes rojas y procesadas debería ser moderado, en el contexto de una alimentación saludable, con productos de calidad, con procedimientos culinarios sin contacto directo con el fuego y acompañados de una guarnición de hortalizas frescas (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016).

El Informe Científico del Comité Asesor de las Guías Dietéticas Americanas señala que un patrón alimentario con menor consumo de carnes rojas y procesadas se asocia a una disminución del riesgo de obesidad, de enfermedad cardiovascular, de cáncer y de diabetes mellitus tipo 2 (USDA, 2015); además un metaanálisis publicado en 2014 concluye que un consumo elevado de este tipo de alimentos puede aumentar el riesgo de todas las causas de mortalidad (Larsson y Orsini, 2014). En esta misma línea la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) de la OMS publicó un informe que reflejaba que varios estudios mostraban una asociación positiva entre el consumo de carne roja y procesada con el cáncer colorectal (OMS, 2015). Además, el contenido en hierro hemínico y precursores de los compuestos N-nitroso de estos alimentos se ha relacionado con el incremento de la incidencia de la ECV, cáncer y diabetes tipo dos (De Oliveira *et al.*, 2012; González *et al.*, 2006).

Al comparar los resultados obtenidos en este trabajo con los ofrecidos por otros estudios como la Encuesta ENALIA (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2013-2014) llevada a cabo en España, en 2013-2014, en el que se señala un consumo de hamburguesas industriales en niños desde 1 hasta 17 años de una vez a la semana en un 33,7 %, los tenistas encuestados consumen este producto con menos frecuencia; siguiendo con la misma encuesta, el consumo de fiambres del tipo York o pavo entre 4 y 6 veces a la semana es de un 44,3 %; los tenistas encuestados superan este porcentaje (55,3 %); sin embargo en la encuesta el salchichón y chorizo es consumido por la población encuestada entre 4 y 6 veces por semana por un 27,7 % y en los tenistas encuestados más del 50 % no lo consumía nunca o casi nunca; las salchichas ahumadas son consumidas según datos de la Encuesta ENALIA por un 92 % de los encuestados mientras que en los tenistas el 90,4 % no la consumía nunca o casi nunca.

Quizás es llamativo el dato del consumo de ternera semanal, casi un 35 % la consume 1 o dos veces por semana o el de jamón York o Serrano consumidos casi diariamente por más de la mitad de la muestra; sin embargo el embutido, las salchichas y otros productos tienen unos consumos muy bajos e inferiores a la media española. Seguramente las recomendaciones clásicas de una dieta sana basada en carne a la plancha con verduras todavía esté instaurada en la muestra estudiada, ya que no aparecen altas ingestas de productos “conocidamente insanos” y sin embargo otros alimentos pertenecientes a otros grupos resultan difíciles de descatalogar como sanos.

TERCER NIVEL. GRASAS.

En este apartado se incluyen las grasas untables; mantequilla, margarina y manteca de cerdo.

En cuanto al consumo de mantequilla, casi un 40 % no la utilizaba nunca y lo hacía de manera esporádica también un 40 %. Respecto a la margarina, más de un 70 % no la utilizaba nunca o casi nunca y en cuanto a la manteca de cerdo más de un 90 % no la utilizaba nunca.

Estas grasas se consideran de consumo ocasional por la SENC (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016) y otros organismos como FAO/OMS (FAO/WHO/UNU Expert Consultation, 2008) por su alto valor calórico, su elevado contenido en ácidos grasos saturados, en el caso de la mantequilla y en ácidos grasos trans en el caso de las margarinas duras.

En el caso de estos alimentos es posible que el conocimiento de la población acerca de la fabricación de la margarina vegetal a partir de la hidrogenación de los ácidos grasos para obtener la untuosidad adecuada, generando grasas hidrogenadas con un importante contenido en ácidos grasos trans, haya provocado que no se consuma con frecuencia; otro dato importante es la tradición mediterránea del aceite de oliva como grasa de elección y alimento identificado con la misma. Por estas y otras razones el consumo es ocasional en este grupo de deportistas.

Es necesario destacar que en la actualidad se utilizan técnicas alternativas a la hidrogenación que han permitido obtener margarinas blandas pero con un contenido muy bajo o inexistente en ácidos grasos trans (Ruiz, 2010; Remig *et al.*, 2010) aunque, por su mayor precio coexisten con las fórmulas trans, sobre todo en hostelería y en la fabricación industrial de bollería.

TERCER NIVEL. AZÚCAR Y PRODUCTOS AZUCARADOS.

Se utiliza el término azúcar para definir a los hidratos de carbono sencillos (mono y disacáridos), que se encuentran en alimentos naturales (lácteos, frutas, miel...) pero también se añaden para mejorar el sabor o las características de algunos alimentos (OMS, 2002). En este grupo de alimentos se analizarán los consumos de zumos de frutas envasados, los refrescos de cola y refresco de naranja o similar, el consumo de una cucharada de azúcar añadida y de una cucharada de mermelada o miel.

Respecto a los zumos de frutas envasados los resultados obtenidos en la muestra estudiada fueron los siguientes: casi un 50 % no los consumía nunca o lo hacía muy ocasionalmente (menos de una vez a la semana) y el otro 50 % lo consumía varias veces a la semana. Con respecto al consumo de refrescos de cola, más de un 45 % no los consumía nunca o casi nunca, casi el 30 % lo hacía 1 o 2 veces a la semana y solo el 0,7 % lo hacía diariamente; el consumo de refresco de naranja es menor, casi el 60 % no lo consumía nunca o casi nunca (menos de una vez al mes) y el 17 % lo consumía 1 o 2 veces a la semana. En cuanto a la frecuencia de consumo de una cucharada de azúcar añadida, casi el 45 % de los encuestados lo consumía con muy poca frecuencia (nunca, menos de una vez al mes o menos de una vez a la semana). Por último casi el 70 % consumía con poca frecuencia miel o mermelada (nunca, menos de una vez al mes o menos de una vez a la semana), el 30 % las consumía varias veces a la semana y menos del 8 % lo hacía diariamente.

La *American Heart Association* hizo una propuesta para establecer la ingesta de azúcar en la dieta de la población americana (Johnson *et al.*, 2009), las recomendaciones indicaban que las mujeres no debían tomar más de 100 Kcal/día de azúcar añadido, que corresponden a 25 g y los varones no más de 150 Kcal/día (unos 37,5 g) con el objetivo de conseguir un peso saludable. En cuanto a los niños, recomienda que consuman menos de 25 g/día, que son unas seis cucharaditas y evitar azúcares añadidos en menores de dos años (Johnson *et al.*, 2009; Vos *et al.*, 2016); es difícil calcular las ingestas de azúcar añadido para la población, ya que muchas veces somos desconocedores de la existencia de azúcar en muchos productos procesados que suelen estar destinados a desayunos y meriendas de los niños, con composiciones poco nutritivas pero con mucho sabor gracias a las grasas y azúcares añadidos.

Teniendo en cuenta los últimos datos publicados, correspondientes al año 2016, la ingesta de azúcar por persona y día es de 10,11 g y tiene tendencia a la baja. Su consumo ha disminuido con respecto a 2015 en un 6,2 % (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2016). El informe de la OMS de 2015 (OMS, 2015b) mantiene como objetivo nutricional que el azúcar añadido aporte menos del 10 % de las calorías de la dieta, tanto para adultos como para niños, además de reducir la ingesta a menos del 5 % de la energía, aunque admite que no hay beneficios adicionales.

La SENC recomienda no superar el 10 % de la energía a partir de azúcares añadidos, realizar un consumo ocasional, opcional y moderado de alimentos y bebidas con una carga importante de los mismos, especialmente en población infantil y personas en riesgo de sobrepeso y, además, limitar la frecuencia en el consumo de productos o alimentos dulces fermentables a menos de 3 o 4 impactos por día para evitar la caries dental (SENC, 2011). En este punto coincide con la EFSA, especialmente cuando la higiene oral y la profilaxis con flúor son insuficientes, aunque no establece un límite máximo para la ingesta de azúcar añadido en relación al posible riesgo de caries dental, ya que señala que otras causas deben ser tenidas en cuenta. Este organismo también señala la recomendación de evitar las bebidas con azúcares añadidos para evitar la ganancia de peso; además hay evidencia científica que asegura que si los azúcares proporcionan más del 20 % de la energía se incrementan las concentraciones séricas de los triglicéridos y el colesterol y, en el caso de que ese porcentaje alcance el 25 % puede afectar a la respuesta insulínica. Aunque en las recomendaciones del año 2010 la EFSA no era partidaria de establecer un límite para la ingesta del azúcar añadido (EFSA Panel NDA, 2010), en este mismo año 2018 varios países, a través de sus autoridades alimentarias nacionales (Dinamarca, Suecia, Finlandia, Noruega e Islandia) han solicitado a este organismo que formule recomendaciones sobre el consumo de azúcares libres para planificar sus directrices.

Con todos estos datos y comparando con la encuesta ENALIA (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013) los tenistas realizan una ingesta mayor de azúcar añadido, aunque las ingestas de zumos envasados y refrescos azucarados es muy inferior a la obtenida en la encuesta de la población española infantil y adolescente.

TERCER NIVEL. SAL Y SNACKS SALADOS.

El concepto de snack hace referencia a productos que se consumen para satisfacer el hambre de manera temporal y rápida. Están presentes en las dietas de millones de personas; la mayor parte son dulces o salados y una minoría se consumen al natural. El 70-75 % de la sal consumida procede de alimentos procesados, se conoce como “sal oculta”, ya que los individuos no son conscientes de consumirla. Aparecen en aperitivos de maíz y patata, en frutos secos, galletas saladas y patatas fritas con una media de 1,47 % de contenido en sal (Ministerio de Sanidad y Política Social, 2009).

Los resultados sobre el consumo de estos productos en la muestra estudiada son los siguientes: el 70 % de los tenistas, añaden sal a sus platos, sin embargo más de la mitad de la muestra no consume patatas fritas o lo hace con muy poca frecuencia (53,3 %); un 94,8 % no consume nunca o casi nunca palomitas de maíz. En cuanto al consumo de rosquilletas: el 28,1 % no lo consume nunca o casi nunca y el 55,5 % lo consume varias veces a la semana.

La mayoría de las evidencias científicas constatan que los snacks, debido a sus elevadas concentraciones de sal pueden provocar una desregulación del cortisol, que influye en la resistencia a la insulina, favorece el síndrome metabólico y contribuye a la aparición de procesos coronarios y renales (Baudrand *et al.*, 2014; Vergetaki *et al.*, 2011; Nerbass *et al.*, 2014; Vardavas *et al.*, 2007). La gravedad de los datos de muertes por enfermedad coronaria, ictus cerebral, infartos de miocardio (INE, 2016) y la asociación de la ingesta dietética total de sodio con el riesgo de hipertensión arterial hacen que la ingesta de sal sea importante en las recomendaciones dietéticas de organismos, asociaciones o consultas dietéticas. El consumo de una dieta baja en sodio en niños y adolescentes contribuye a reducir la presión sistólica (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016). Por otro lado otros estudios muestran una relación directa entre el consumo de snacks y el incremento de la presión arterial, aunque no con la aparición de síndrome metabólico (Sayon-Orea *et al.*, 2014).

TERCER NIVEL. BOLLERÍA, PASTELERÍA, PRODUCTOS AZUCARADOS, CHUCHERÍAS Y HELADOS.

Se consideran productos de bollería, según la Reglamentación Técnica Sanitaria española, a los preparados elaborados básicamente con masa de harinas comestibles fermentada, cocida o frita a los que se añaden otros alimentos. En este apartado también se incluyen las denominadas chucherías, englobadas en la Reglamentación Técnica Sanitaria en los productos de confitería (caramelos, gomas de mascar o chicles, golosinas y otros).

Los resultados obtenidos tras analizar el consumo de este grupo de alimentos en la muestra estudiada son los siguientes: el 16,3 % de los tenistas no consumía nunca o casi nunca galletas y el 7 % lo hacía diariamente. En cuanto a las galletas de chocolate el 17 % de la población no las consumía nunca o casi nunca y solo el 5,2 % diariamente. Respecto a la bollería, el 67,0 % no consumía nunca o casi nunca ensaimadas/croissants, el 29,6 % no consumía nunca o casi nunca magdalenas y más del 45,9 % afirma no consumir donuts. El 22,2 % no consume nunca tartas, el 1,5 % lo hace 5 o 6 veces a la semana. En cuanto a la ingesta de chocolate, distinguiremos con y sin leche. El primero es consumido a diario por el 2,2 % de la población encuestada, el 24,4 % lo consume menos de una vez a la semana y casi el 66,6 % afirma consumirlo nunca o menos de una vez al mes. Preguntados sobre el consumo de chocolate sin leche, el 3 % lo consume a diario, el 22,2 % menos de una vez a la semana, el 36,3 % varias veces a la semana y el 28,9 % afirma no consumirlo nunca o menos de una vez al mes.

A pesar de ser un grupo en el que está incluidos diferentes alimentos, todos tienen en común el alto poder calórico que aportan al organismo; además contienen una proporción de grasa inadecuada (suele oscilar entre un 10 y un 40 %) y de hidratos de carbono con una alta proporción de azúcar (entre el 6 y el 25 %). Su proporción de grasa saturada es muy alta (entre 45 y 64 %) con presencia de ácidos grasos trans (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016). Se recomienda un consumo ocasional y moderado de estos productos, siendo preferible su elaboración casera (Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2016).

Al comparar los resultados de consumo de estos alimentos con los obtenidos en la encuesta ENALIA (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013) se observa que, respecto al chocolate los tenistas obtienen consumos similares en la ingesta diaria, pero en el consumo ocasional los tenistas duplican los datos de la encuesta.

En cuanto a la bollería industrial, es difícil comparar con otros estudios, ya que en la encuesta utilizada para esta muestra de población se especifican varios alimentos, no están agrupados. La encuesta ENALIA (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013) informa del alto porcentaje (casi un 20 %) de energía proporcionada por este grupo de alimentos en la población encuestada (desde los 6 meses hasta los 18 años). Sin embargo el 90 % de los tenistas encuestados afirman consumir bollería industrial solo de manera ocasional. Destaca la poca frecuencia de consumo teniendo en cuenta la franja de edad a la que pertenece la muestra. Aunque se ha reiterado en varias ocasiones, en el contexto de la práctica deportiva, buenos profesionales y padres con un cierto nivel sociocultural pueden lograr que la ingesta de alimentos poco recomendables se releguen a fiestas o días aislados y no formen parte de su rutina.

En cuanto al consumo de otros alimentos incluidos en este grupo, el 47 % nunca consumía flanes y el 38 % natillas; el 41 % consume flanes menos de una vez al mes y el 45 % natillas, solo un 2 % consume flanes o natillas 5 o 6 veces a la semana.

Con respecto al consumo de horchata y batidos de soja en la muestra estudiada: el 52,6 % nunca consume horchata y el 68,9 % nunca consume batidos de soja, mientras que el 34,8 % consume horchata menos de una vez al mes, el 18,5 % consume batidos de soja menos de una vez al mes. Solo el 0,7 % consume horchata y batidos de soja 3 o 4 veces a la semana.

En el caso de las bebidas alcohólicas en ningún caso se aconseja su consumo en menores. En los niños y adolescentes del estudio los datos con respecto al consumo de bebidas alcohólicas son de muy poca frecuencia; el 0,7 % bebe vino o cerveza una o dos veces a la semana y solo el 1,5 % bebe vino tinto o cerveza menos de una vez a la semana. El resto no lo consumen nunca.

Estos datos son opuestos a lo que ocurre en la población española en esta franja de edad. El 75 % de los adolescentes entre 14 y 18 años han consumido alcohol alguna vez. La edad media de inicio al consumo de sitúa entre los 13 y los 14 años. Casi 2 de cada 5 adolescentes declara haberse emborrachado alguna vez en los últimos 30 días; además, 4 de cada 6 estudiantes entre 14 y 18 años reconoce haber consumido cinco o más consumiciones en un intervalo de dos horas (binge drinking) en los últimos treinta días. Esta situación es más frecuente en hombres que en mujeres. El alcohol es la sustancia cuyo consumo está más extendido entre los jóvenes de 14 a 18 años; 3 de cada 4 lo han probado (Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, 2017).

En diversos estudios nacionales se han realizado encuestas nutricionales a niños y adolescentes (Rufino *et al.*, 1999; Palenzuela *et al.*, 2014) en los que se realiza un análisis comparativo de los resultados que los autores obtienen en sus muestras con las recomendaciones de la pirámide nutricional de la SENC. En un estudio realizado en Cantabria (Rufino *et al.*, 1999) se observa una ingesta inadecuada de pescado, huevos, legumbres y carne y un alto consumo de alcohol en la franja etaria mayor. En otro estudio realizado en Navarra (Palenzuela *et al.*, 2014) en alumnos de sexto de primaria se observó un consumo deficitario en lácteos, pastas, frutas y hortalizas. El consumo de embutido y el de dulces y refrescos superaba las recomendaciones. Además se comprobó la existencia de agrupaciones de alimentos saludables y no saludables, relacionados con el nivel social de los progenitores y el tipo de colegio.

En otro estudio llevado a cabo en España (Roura *et al.*, 2016), en las 17 Comunidades Autónomas, en niños de 13 a 14 años en el que se evalúa la adherencia a las recomendaciones de la SENC, se observaron resultados alejados de estas recomendaciones en la ingesta de frutas y verduras; sin embargo la ingesta de carnes, bollería y fritos se evaluó como excesiva. Además se observó que los niños con mayores IMC presentaban menos adherencia a las recomendaciones de la SENC.

Arroyo *et al.* (2009) observaron que en bailarinas de 8 a 12 años se presentaban valores alejados de lo recomendado por la SENC: en las ingestas de cereales y verdura (el 100 % no llega a las raciones mínimas), las raciones de fruta no son cubiertas por casi el 80 %; los lácteos tienen mejores datos en cuanto a cumplimiento de raciones mínimas (un 27 % no las cubre) y en cuanto a las fuentes proteicas un 69,7 % no llegaron a las mínimas recomendaciones.

En los estudios anteriormente citados se concluyó que la dieta basada en la pirámide nutricional no es el patrón de alimentación en los adolescentes encuestados.

Aunque los participantes en este estudio no se encuentran en la misma franja de edad se puede afirmar que la muestra de estudio consume con menor frecuencia, respecto a otras muestras de población estudiadas, alimentos clasificados como de consumo ocasional, opcional o moderado como los embutidos, los dulces, la mantequilla o la bollería.

A continuación se analizaron los consumos semanales de los diferentes alimentos según sexo y edad. Los resultados más significativos fueron:

Se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en el consumo semanal en algunos alimentos entre el grupo de hombres y mujeres; los hombres tienen mayor ingesta de leche entera, yogurt, pan de molde, rosquilletas, pasta, paella, pollo frito, ternera frita, hamburguesa de ternera, etc.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en el consumo semanal entre menores o iguales de 13 años y mayores de 13 años; los mayores de 13 años tienen un consumo semanal mayor de flan, natillas, donut, lentejas, sopa de sobre, etc.

En la Tabla 21 se detallan los alimentos en los que se observa que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en su consumo semanal entre hombres y mujeres.

Tabla 21.- Alimentos en los que se observan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en los consumos semanales (veces /semana) entre el grupo de hombres y mujeres.

	Hombres (n=78)	Mujeres (n=57)
Leche entera	4,26 ± 2,74	2,81 ± 2,89
Yogurt semi/desnatado	1,99 ± 1,89	1,32 ± 1,79
Rebanada pan de molde	3,31 ± 1,90	2,56 ± 2,04
3-4 Rosquilletas	2,49 ± 1,35	1,93 ± 1,44
1 Plato de spaghetti/macarrones	3,53 ± 1,09	3,00 ± 1,09
1 Plato de paella	2,54 ± 0,85	1,96 ± 1,22
1 Ración de pollo frito	1,90 ± 1,17	1,46 ± 1,26
1 Ración de ternera frita/guisada	1,72 ± 1,12	1,12 ± 1,02
1 Hamburguesa de ternera	2,35 ± 1,07	1,75 ± 1,13
1 Loncha de jamón serrano	2,90 ± 1,62	2,16 ± 1,47
1 Salchicha/longaniza	1,68 ± 1,18	1,16 ± 1,15
1 Morcilla	0,59 ± 0,96	0,23 ± 0,42
Tocino/Bacon	0,86 ± 1,28	0,42 ± 0,60
1 Cucharada de Mayonesa	1,76 ± 1,60	1,11 ± 1,06
1 Ración de Pizza	2,36 ± 1,03	1,96 ± 0,96
1 Ración de Cacahuets	1,82 ± 1,33	1,33 ± 1,09
1 Ración de Nueces	2,08 ± 1,66	1,39 ± 1,47
1 Cucharada de Margarina	1,27 ± 1,63	0,70 ± 1,18
1 Vaso de Coca-Cola	1,97 ± 1,49	1,46 ± 1,38
1 Vaso de Fanta	1,77 ± 2,62	0,93 ± 1,15
1 Plato de Zanahorias Hervidas	1,58 ± 1,50	0,98 ± 1,38
1 Ración de Patatas Fritas	2,54 ± 1,03	1,88 ± 1,32
1 ración de Alcachofas/Espinacas/Acelgas	1,44 ± 1,31	0,91 ± 1,12
1 Plato de Lentejas	2,22 ± 1,00	1,67 ± 1,16

Los resultados obtenidos al comparar las frecuencias de consumo en las que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) son siempre superiores en los hombres frente a las mujeres en todos los alimentos.

En un estudio realizado en Badajoz a alumnos de secundaria (Córdoba *et al.*, 2012) no se obtienen los mismos resultados que en este trabajo. En algunos alimentos como las verduras o legumbres cocinadas y las hortalizas se observan consumos superiores en las mujeres, con diferencias estadísticamente significativas. Otros resultados de este estudio tienen resultados similares a los obtenidos en los tenistas, en los que el consumo de leche entera, pan, pasta, arroz, carnes, refrescos, patatas fritas, alcachofas, espinacas o acelgas, lentejas, son mayores en los hombres.

La Tabla 22 muestra los alimentos con diferencias estadísticamente significativas de consumos semanales entre los menores o iguales a trece años y los mayores de 13 años.

Tabla 22.- Alimentos en los que existen diferencias estadísticamente significativas en los consumos semanales (veces/semana) entre menores o iguales a 13 años y mayores de 13 años.

	≤13 años (n=81)	>13 años (n=54)
Cucharada de leche condensada	0,42 ± 1,08	0,81 ± 1,77
Cortado	0,19 ± 0,50	1,11 ± 1,72
Flan	1,00 ± 1,08	1,56 ± 1,36
Natillas	1,17 ± 1,07	1,67 ± 1,55
Donut	0,83 ± 0,99	1,22 ± 1,31
Carne de cerdo	1,67 ± 1,12	1,70 ± 1,45
Ración de sesos/callos	0,14 ± 0,52	0,31 ± 0,80
Salchicha/ longaniza	1,47 ± 1,10	1,44 ± 1,33
Lata de sardinas	0,51 ± 0,82	0,83 ± 1,15
Plato de lentejas	1,96 ± 0,94	2,02 ± 1,31
Piña/melocotón en almíbar	1,07 ± 1,39	1,56 ± 2,11
Manteca de cerdo	0,07 ± 0,47	0,39 ± 1,17
Tónica/bitter	0,09 ± 0,32	0,20 ± 0,60
Vino blanco	0,00 ± 0,00	0,09 ± 0,45
Cerveza	0,00 ± 0,00	0,19 ± 0,59
Vino tinto	0,00 ± 0,00	0,11 ± 0,42
Taza de café solo sin azúcar	0,00 ± 0,00	0,19 ± 0,56
Taza de té con azúcar	0,78 ± 1,64	1,48 ± 2,01
Plato de crema/sopa sobre	0,84 ± 1,35	1,57 ± 1,71

Al analizar las diferencias obtenidas en los resultados de consumos en los que existan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de menores o iguales a 13 años y mayores de 13 años de se observan mayores consumos ($p < 0,05$) por parte de este último grupo en todos los alimentos excepto las salchichas y las longanizas.

3.4.-Preferencias alimentarias.

Las preferencias alimentarias se evaluaron utilizando un cuestionario que se administró junto al de Martín Moreno (Anexo 4) (1993) que incluía los principales alimentos de nuestra dieta y se cuantificaron con una escala del 0 (nula preferencia) al 3 (máxima preferencia). Posteriormente, se creó una variable a partir de la escala principal considerando los valores 0 y 1 como baja preferencia y 2 y 3 como alta.

A continuación se muestra el porcentaje de participantes que declararon una preferencia alta por los alimentos que se señalan en la tabla 23.

Tabla 23.- Porcentaje de participantes en el estudio con alta preferencia en los alimentos indicados.

Leche entera	71,1%
Leche desnatada	54,9%
Yogurt entero	71,9%
Yogurt desnatado	51,9%
Huevos	90,4%
Carnes rojas	88,9%
Aves	79,3%
Pescado blanco	63,7%
Pescado azul	57,0%
Marisco	56,3%
Quesos curados	54,8%
Quesos frescos	49,6%
Embutidos curados	60,0%
Pan	91,9%
Pasta	100%
Cereales desayuno	85,9%
Legumbres	46,7%
Judías	29,6%
Brécol	28,1%
Alcachofa	25,9%
Naranja	88,1%
Limón	39,3%
Otras frutas	91,9%
Aceite de oliva	83,7%
Aceite de girasol	28,9%
Otros aceites	20,7%
Mantequilla	38,5%
Margarina	30,4%
Mayonesa	37,0%
Ajoaceite	28,9%
Salazones	17,0%
Picantes	19,3%
Especias	31,9%
Frutos secos	72,6%
Dulces	88,1%
Chocolate	86,7%
Azúcar	77,0%
Sabor amargo	14,1%
Sabor dulce	93,3%
Sabor picante	23,0%
Sabor salado	63,7%
Sabor agrio	8,1%

Solo se observaron diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de personas que declararon una preferencia alta entre hombres y mujeres para los siguientes alimentos: pasta (100 % frente a 93 %; $p=0,018$) y cereales de desayuno (91 % frente a 78 %; $p=0,046$).

Cuando se realizó el mismo análisis teniendo en cuenta los grupos de edad, se observó que existían diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de personas que mostraron preferencia alta en la naranja, ya que un 43,7 % de los mayores de 13 años declararon una alta preferencia frente a un 12,5 % en el grupo de menores o iguales a 13 años ($p=0,053$); el embutido curado tuvo una alta preferencia en el grupo de los menores o iguales a 13 años 66,7% frente al 50 % de los mayores de 13 años ($p=0,053$).

Cuando se analizó la preferencia alimenticia de la población se observó que los alimentos que más se prefieren en la muestra estudiada son: la pasta, el pan, los huevos, la fruta y el sabor dulce.

Las preferencias alimentarias condicionan la dieta de las personas. Así por ejemplo en un estudio realizado en Méjico (Sánchez-García *et al.*, 2014) que evalúa las preferencias alimenticias en escolares con una media de edad de 9 años obtiene unos resultados muy diferentes, ya que los alimentos por los que muestran preferencia los niños son: la pizza, los batidos, la fruta y las patatas fritas; sin embargo los alimentos que tuvieron menos preferencia fueron: el pescado, la carne, los cereales integrales y las verduras; también estos escolares mostraron una alta preferencia por las bebidas azucaradas. Esta diferencia en cuanto a las preferencias alimenticias obtenidas en este estudio podría estar relacionada con el 48 % de obesidad que tenía el grupo de niños mejicanos. Otro estudio, también relacionado con las preferencias alimenticias de los niños preescolares realizado en Irlanda sugiere que los niños deben recibir educación sobre los alimentos insanos y los que ayudan a la salud por tener propiedades beneficiosas desde la edad de cuatro años, pues se considera la edad adecuada para empezar a comprender estos conocimientos (Tatlow-Golden *et al.*, 2013).

En un cuestionario realizado en España para el conjunto de la población (sin seleccionar por edades ni sexos) los alimentos que obtuvieron una mayor aceptación fueron las patatas, el pan, los huevos, las frutas y la pasta; los resultados son muy similares a los de la muestra de estudio, sin embargo las verduras y las legumbres se encuentran por debajo del nivel de aceptación en el estudio. Este dato no sorprende por realizarse con población general (Foro Internacional de la Alimentación, 2006) ya que la verdura no aparece como con alta preferencia en edades escolares o en adolescentes. En la misma línea se muestran los resultados obtenidos en un estudio realizado en Santander (Rufino-Rivas *et al.*, 2007) entre adolescentes con edades comprendidas entre los 14 y los 18 años. El objetivo del estudio era observar si las aversiones y preferencias alimenticias han evolucionado en la última década, llegando a la conclusión de que los grupos de alimentos con una mayor aversión son las verduras y las hortalizas (47,3 %) y la pasta ocupa el primer lugar en cuanto a preferencias (Rufino-Rivas *et al.*, 2007), estos datos coinciden con otros estudios (Cooke y Wardle, 2005). En el estudio llevado a cabo en Santander los alimentos preferidos por los adolescentes tras la pasta son la carne, las patatas y el jamón lo que coincide con otros estudios realizados en otros países (Rivas, 1999) y las mujeres mostraron mayor preferencia por la pasta, el pescado, las verduras y las frutas mientras que los varones lo hicieron por la carne, el pan, los huevos, los embutidos, la leche y el jamón (Rufino-Rivas *et al.*, 2007).

Se observan menos diferencias en las preferencias por los alimentos entre hombres y mujeres entre los tenistas que las observadas en otros estudios. Las diferencias de las mujeres en las preferencias por alimentos más saludables como las verduras y las hortalizas que aparecen en otros estudios (Rufino-Rivas *et al.*, 2007; Cooke y Wardle, 2005; Lien *et al.*, 2001) no se observan entre los tenistas; podría ser debido a que se trata de un grupo poblacional preocupado, en general, por la forma física, sin diferencias entre géneros y no se aprecia la presión social que se ejerce sobre las mujeres con relación a su figura corporal (Rufino-Rivas *et al.*, 2007).

En un estudio realizado en México, en un grupo etario diferente al de la muestra de estudio en niños de edad preescolar, se obtuvieron altas preferencias por azúcares (jugos, helados, flan, dulces y cereales chocolateados) y frutas (manzana, piña, mango, guayaba, uvas, etc); sin embargo, según reportan los niños, las madres son mediadoras entre preferencias que tienen hacia ciertos alimentos con lo que ellas les ofrecen. Se observó que las madres no daban con mayor frecuencia los alimentos preferidos por los niños (como los azúcares), sino solo los que consideraban preferidos y sanos, como la fruta (Lagunes *et al.*, 2014).

A continuación se muestran los resultados obtenidos de ADM y se analiza su relación con otras variables.

3.5.-Adherencia a Dieta Mediterránea y asociación con variables antropométricas y de estilo de vida.

Para valorar la ADM de los participantes éstos cumplimentaron el cuestionario KIDMED de Adherencia a Dieta Mediterránea de 16 puntos (Anexo 2) (Serra Majem *et al.*, 2004) en la primera visita. La media obtenida para toda la población estudiada fue de $7,33 \pm 1,93$ puntos, con un mínimo de 2 y un máximo de 12 puntos. Existen diferencias estadísticamente significativas ($p=0,026$) entre la media obtenida para los hombres ($7,64 \pm 1,79$) y las mujeres ($6,89 \pm 2,04$).

Se clasificó a los participantes según la puntuación obtenida en el cuestionario, tomando como adherencia baja a dieta mediterránea (Baja ADM) valores menores a 3, adherencia media (Media ADM) con valores entre 4 y 7 y adherencia alta (Alta ADM) los valores iguales o superiores a 8.

El 3,7 % de los participantes en el estudio tiene una baja ADM, el 54,1 % tiene una media ADM y el 42,2 % tiene una alta ADM.

La siguiente tabla (Tabla 24) muestra los porcentajes de adherencia baja, media y alta ADM por sexo.

Tabla 24.- Distribución de la frecuencia de ADM (baja, media y alta) según sexo.

	Hombres (n=78)	Mujeres (n=57)
Baja ADM (%)	3,8	3,5
Media ADM (%)	46,2	64,9
Alta ADM (%)	50,0	31,6

Se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) al comparar las frecuencias de ADM entre hombres y mujeres. Los hombres presentaron mayor frecuencia de alta ADM (50 %) que las mujeres (31,6 %).

La Tabla 25 muestra la distribución de la ADM por grupo de edad.

Tabla 25.- Clasificación de los participantes en el estudio según ADM y grupo de edad.

	≤ 13 años (n=81)	> 13 años (n=54)
Baja ADM (%)	2,5	5,6
Media ADM (%)	55,6	51,9
Alta ADM (%)	42,0	42,6

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en la distribución de la ADM entre los menores o iguales a 13 años y los mayores de 13 años.

En el análisis comparativo de la ADM con otros estudios (Serra Majem, 2004) en el que las edades no son coincidentes con las de la muestra aunque sí son comparables, se observa que el 42,2 % de los participantes en el estudio tienen una alta ADM mientras que en el estudio en KID es el 46,4 %, datos similares a los del estudio realizado en adolescentes de secundaria (Ayechu y Durá, 2010). En este estudio no existen diferencias estadísticamente significativas entre sexos, en la muestra de estudio sí. Sin embargo los datos de baja adherencia son más bajos en el caso de los tenistas participantes en el estudio (3,7 % frente a 4,2 %) y en ambos casos la mayoría de la población se encuentra en la franja susceptible de mejorar (54,1 % y 49,1 %); son resultados, por tanto, similares.

El estudio realizado en Navarra en alumnos de secundaria (Ayechu y Durá, 2010) refleja resultados más polarizados por la edad, los niños empiezan la ESO con una alta ADM, el 49,5 % y la acaban con un 37,2 %. Además el porcentaje de niños que no desayuna llega a alcanzar al 20 % en segundo de la ESO.

En un estudio realizado a un equipo de fútbol femenino semi-profesional con edades comprendidas entre los 16 y los 37 años (González-Neira *et al.*, 2015), los hábitos alimenticios se consideraron poco saludables ya que solo el 5,9 % obtuvieron una alta ADM.

Otro estudio llevado a cabo en el sur de España (Grao-Cruces *et al.*, 2013) en el que la media de edad coincide con la de los tenistas, solo alcanzaron el grado óptimo de ADM un 30,7 %; estos datos no son similares a los del estudio Enkid, que señalaba el sur de España como una de las zonas donde mejores datos en alta ADM se obtuvieron por comunidades autónomas; los datos fueron mejores en zonas rurales que en urbanas, no se encontraron diferencias entre hombres y mujeres y coincide con el resto de estudios en cuanto a peores ADM cuanto mayor edad; además ni el IMC ni el tanto por ciento de grasa corporal interfiere en los resultados.

Sin embargo, en el estudio realizado en Valencia con niños en edades similares a las de los tenistas (Navarro-Solera *et al.*, 2014) la ADM tiene una asociación significativa con respecto al estado nutricional de los jóvenes, que empeoraba a medida que aumentaba la edad; los datos de baja ADM fueron del 16,6 %, cinco veces más que los obtenidos en los tenistas.

En un estudio realizado en Granada (Mariscal-Arcas *et al.*, 2008) con niños en edades similares a las de los tenistas se ven las diferencias de niños que asisten a colegios privados (con peores ADM) o públicos y niños que viven en poblaciones con distinto número de habitantes (la población intermedia es la que mejores ADM obtiene). En este caso el estudio obtiene resultados parecidos a los obtenidos en el estudio Enkid.

Por otro lado el estudio realizado en Andalucía (Grao-Cruces *et al.*, 2013) muestra que los adolescentes con mejor adherencia muestran estilos de vida más saludables y muestran mayor satisfacción en sus vidas.

En cuanto a las diferencias entre hombres y mujeres, en el estudio Enkid se observan pequeñas diferencias, sin embargo en las tenistas se obtienen diferencias estadísticamente significativas al comparar entre mujeres y hombres en alta ADM (31,6 % frente a 50,0 %); también se observan diferencias al comparar los resultados de alta ADM de las tenistas con las mujeres del estudio Enkid (31,6 % frente a 44,6 %).

Por último en un estudio que consistió en una revisión sistemática y un metaanálisis realizado hasta el 2014 que solo incluía a niños y jóvenes, el porcentaje de alta ADM fue del 10 %, mientras que el de baja ADM fue del 21 %, (García *et al.*, 2015) resultados significativamente peores que los de los tenistas estudiados y que reflejan una tendencia al abandono de la dieta mediterránea, haciendo necesaria la concienciación de organismos y gobiernos de esta realidad.

En todos los estudios comentados anteriormente se obtuvieron resultados más bajos en alta ADM cuanto mayor es la edad de los sujetos de estudio; las causas de este hecho pueden deberse a varios factores: en primer lugar la edad adolescente es más fácilmente influenciable por el marketing de las cadenas de comida rápida, que han experimentado un gran auge en España (INE, 2017) durante los últimos años. En segundo lugar la adolescencia o preadolescencia es una etapa complicada a nivel psicológico donde empiezan a rechazar las normas tradicionales y familiares (Marugán de Miguelsanz *et al.*, 2010), por lo que el desayuno puede empezar a obviarse con frecuencia o cambiar a bollería industrial cuando anteriormente era un desayuno saludable.

Para mejorar los datos obtenidos y dadas las edades de los sujetos parece necesaria la educación en cuanto a nutrición y dieta mediterránea. Utilizando este mismo cuestionario los niños ya eran conscientes de que “las chuches restan puntos” y “desayunar tostadas o cereales suman puntos”. Existen un sinnúmero de estrategias sencillas para concienciar a la población escolar de la importancia de la Dieta Mediterránea y el cuestionario Kidmed es una herramienta útil, sencilla, barata y asequible en cualquier ámbito.

En un Instituto de educación secundaria de Gandía se ha llevado a cabo un estudio cuyo objetivo era evaluar el estado nutricional de los adolescentes, determinar su grado de sobrepeso y obesidad y establecer un programa de intervención nutricional, analizando la posible mejora en el patrón de hábitos alimentarios en los adolescentes, mediante los datos obtenidos a través del índice Kidmed; los resultados son esperanzadores, ya que el 37,8 % de los adolescentes mejoraron el grado de calidad de la dieta, además el número de alumnos que comenzaron a desayunar y dejaron de tomar bollería industrial en esa ingesta disminuyó significativamente; se produjo un descenso significativo de los adolescentes que acudían a locales de comida rápida y de los que dejaron de tomar chucherías y golosinas (Martínez *et al.*, 2009).

A continuación se analizó la asociación entre la ADM y los valores antropométricos de los participantes en el estudio.

3.5.1.- ADM y su relación con el perfil antropométrico.

En las Tablas 26 y 27 se muestran los valores antropométricos según ADM en hombres y mujeres, respectivamente.

Tabla 26.- Valores antropométricos según ADM en hombres de la población estudiada.

	ADM		
	BAJA ADM (n=3)	MEDIA ADM (n=36)	ALTA ADM (n=39)
Masa corporal	65,65 ± 4,74	53,96 ± 16,05	51,24 ± 17,00
Estatura	171,30 ± 2,69	163,62 ± 15,57	160,50 ± 17,29
Talla sentado	90,80 ± 2,40	85,45 ± 11,75	83,77 ± 11,30
Envergadura	175,40 ± 7,64	164,89 ± 17,14	161,40 ± 18,65
Pliegue tríceps	7,25 ± 0,35	9,09 ± 3,22	9,59 ± 4,38
Pliegue subescapular	8,50 ± 2,12	6,24 ± 2,45	6,07 ± 2,50
Pliegue bíceps	3,00 ± 0,71	4,57 ± 2,71	4,91 ± 3,34
Pliegue cresta	9,50 ± 0,71	8,37 ± 4,66	8,41 ± 4,48
Pliegue supraespinal	7,25 ± 1,06	10,01 ± 5,82	9,42 ± 4,75
Pliegue muslo frontal	12,00 ± 1,41	12,13 ± 4,30	12,78 ± 5,17
Perímetro de brazo relajado	27,00 ± 2,40	24,64 ± 3,84	23,61 ± 4,47
Perímetro de brazo flexionado	30,45 ± 1,34	26,59 ± 4,21	25,48 ± 4,25
Perímetro de cintura mínima	73,50 ± 2,97	82,85 ± 9,77	81,48 ± 11,35
Perímetro cadera máximo	88,00 ± 2,83	82,85 ± 9,77	81,48 ± 11,35
Perímetro pantorrilla media	36,25 ± 1,06	32,90 ± 3,85	32,19 ± 4,16
Longitud acromiale-radiale	34,00 ± 2,83	31,09 ± 3,85	30,38 ± 3,53
Diámetro humeral	6,75 ± 0,49	6,61 ± 0,74	6,40 ± 0,65
Diámetro femoral	9,50 ± 0,42	9,38 ± 0,78	9,18 ± 0,89
Somatotipo ectomorfo	2,55 ± 0,21	3,42 ± 1,19	3,56 ± 1,19
Somatotipo mesomorfo	3,90 ± 0,99	4,34 ± 1,08	4,01 ± 1,34
Somatotipo endomorfo	3,50 ± 1,41	2,28 ± 1,06	2,36 ± 1,14
Cintura/cadera	0,84 ± 0,01	0,84 ± 0,04	0,84 ± 0,04
Suma 6 pliegues	52,50 ± 3,54	53,03 ± 21,30	55,42 ± 23,69
Suma 8 pliegues	65,00 ± 3,54	66,19 ± 27,89	69,35 ± 30,92
%Grasa	9,85 ± 2,05	8,16 ± 2,24	8,71 ± 2,68
IMC	22,40 ± 0,85	19,56 ± 2,88	19,26 ± 2,89

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los valores antropométricos según ADM en los hombres participantes en el estudio.

Tabla 27.- Valores antropométricos según ADM en mujeres de la población estudiada.

	ADM		
	BAJA (n=2)	MEDIA (n=36)	ALTA (n=19)
Masa corporal	41,85 ± 4,03	31,93 ± 9,92	49,37 ± 10,90
Estatura	154,35 ± 6,86	160,50 ± 10,50	158,35 ± 11,42
Talla sentado	82,00 ± 6,36	87,23 ± 13,63	89,69 ± 15,77
Envergadura	154,50 ± 4,95	160,43 ± 11,66	159,78 ± 11,60
Pliegue tríceps	10,25 ± 0,35	12,69 ± 3,07	12,36 ± 3,97
Pliegue subescapular	6,00 ± 0,00	7,26 ± 2,08	7,25 ± 2,40
Pliegue bíceps	5,00 ± 2,83	6,53 ± 2,54	6,68 ± 3,80
Pliegue cresta ilíaca	10,25 ± 1,06	12,49 ± 5,51	11,34 ± 5,18
Pliegue supraespinal	6,50 ± 0,71	9,19 ± 3,69	8,61 ± 4,58
Pliegue abdominal	9,00 ± 1,41	11,85 ± 4,39	12,37 ± 5,84
Pliegue muslo frontal	13,25 ± 1,06	15,90 ± 4,42	15,93 ± 4,68
Pliegue pantorrilla medial	8,00 ± 0,00	11,29 ± 3,75	10,54 ± 2,72
Perímetro brazo relajado	22,00 ± 0,00	24,31 ± 2,90	24,05 ± 3,11
Perímetro brazo flexionado	23,25 ± 0,78	25,17 ± 2,87	24,74 ± 2,74
Perímetro cintura mínima	58,75 ± 1,77	65,93 ± 5,56	65,81 ± 6,03
Perímetro cadera máxima	78,75 ± 1,06	85,63 ± 8,43	83,00 ± 9,18
Perímetro pantorrilla	31,20 ± 0,28	31,97 ± 2,63	32,06 ± 2,94
Longitud acromiale-radiale	28,50 ± 2,12	30,27 ± 3,36	30,12 ± 2,76
Diámetro humeral	5,75 ± 0,21	6,05 ± 0,99	6,07 ± 0,80
Diámetro femoral	8,25 ± 0,71	8,55 ± 0,60	8,46 ± 0,84
Somatotipo ectomorfo	4,00 ± 0,42	3,05 ± 1,05	3,30 ± 1,30
Somatotipo mesomorfo	3,25 ± 0,78	3,30 ± 0,85	3,66 ± 0,92
Somatotipo endomorfo	2,55 ± 0,71	3,28 ± 0,91	2,91 ± 0,98
Cintura/cadera	0,75 ± 0,04	0,77 ± 0,03	0,79 ± 0,04
Suma 6 pliegues	52,90 ± 0,57	74,39 ± 34,45	69,46 ± 23,62
Suma 8 pliegues	69,25 ± 1,06	93,69 ± 39,27	88,21 ± 31,31
% Grasa corporal	11,75 ± 0,07	14,95 ± 5,39	14,33 ± 3,66
IMC	17,50 ± 0,14	19,92 ± 2,04	19,87 ± 2,49

Al comparar los valores antropométricos entre grupos de ADM de las mujeres de la muestra se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los valores antropométricos según grado de ADM ni en hombres ni en mujeres.

Para analizar los resultados obtenidos en la tesis se analiza un estudio realizado entre mujeres kayakistas. La investigación ofrece datos similares: al analizar los valores antropométricos en función de la ADM no se encuentra una tendencia clara, en la mayoría de valores no hubo diferencias. Las deportistas con baja y media adhesión a la DM presentaban valores significativamente inferiores que las piragüistas con una alta adhesión a la DM en los diámetros antero-posterior del tórax, biepicondíleo del húmero y biepicondíleo del fémur. En el resto de variables no se encontraron diferencias significativas. Al igual que en la muestra utilizada en la tesis no se encontraron diferencias en el IMC, ni en los somatotipos. Las niñas eran de categoría infantil o cadete, con una media de 14,60 años, con ADM alta y media en general (Alacid, 2014).

En otro estudio antes mencionado (Grao-Cruces *et al.*, 2013) con jóvenes estudiantes de secundaria, sanos, entre 11 y 18 años, se analizó el grado de ADM y su relación con el IMC y el porcentaje de grasa corporal. Se obtuvieron resultados similares a los obtenidos en la tesis; ni el IMC ni el porcentaje de grasa corporal de los adolescentes difirieron entre los resultados de ADM, al igual que ocurrió en los estudios realizados en diez regiones griegas (Farajian, 2011), en Leganés (Rodríguez *et al.*, 2012) o en Grecia (Kontogianni *et al.*, 2008), aunque estos dos últimos solo refirieron resultados de IMC.

La Tabla 28 muestra la frecuencia de normopeso y sobrepeso según el grado de ADM en hombres y mujeres.

Tabla 28.- Frecuencia de Normopeso y Sobrepeso según grado de ADM en hombres y mujeres.

	Hombres (n=78)		Mujeres (n=57)	
	Normopeso (%)	Sobrepeso (%)	Normopeso (%)	Sobrepeso (%)
Baja ADM	1,6	7,1	4,0	0,0
Media ADM	47,6	42,9	69,0	66,7
Alta ADM	50,8	50,0	32,0	33,3

No existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en la frecuencia de normopeso y sobrepeso según grado de ADM ni en hombres ni en mujeres.

Aunque no existe mucha bibliografía de estudios que comparen la composición corporal según hábitos alimentarios, el estudio de Navarro-Solera (2014) en el cual se investiga la obesidad y el sobrepeso a una baja ADM (Navarro-Solera *et al.*, 2014) de estudiantes de educación primaria no se observan diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de normopeso y sobrepeso ni en hombres ni en mujeres.

3.5.2.- Relación entre los consumos de energía y nutrientes y ADM.

En la siguientes tablas se muestran los consumos de energía y nutrientes según ADM en hombres y mujeres, respectivamente (Tablas 29 y 30). No se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en los consumos de energía y nutrientes según ADM ni en hombres ni en mujeres.

Tabla 29.- Consumos de energía y nutrientes según ADM en hombres.

	Baja ADM (n=2)	Media ADM (n=35)	Alta ADM (n=38)
Kcal/día	3279,32 ± 264,35	2999,22 ± 594,97	2870,33 ± 648,07
Grasa (g/día)	122,86 ± 11,54	114,06 ± 25,65	110,33 ± 30,23
Proteína (g/día)	145,84 ± 12,66	130,24 ± 31,09	134,78 ± 34,42
Hidratos de C (g/día)	382,15 ± 35,98	350,40 ± 66,48	320,90 ± 67,58

Tabla 30.- Consumo de energía y nutrientes en mujeres según ADM.

	Baja ADM (n=2)	Media ADM (n=36)	Alta ADM (n=19)
Kcal/día	2817,05 ± 77,23	2452,44 ± 432,86	2574,85 ± 796,54
Grasa (g/día)	111,40 ± 2,96	90,11 ± 21,09	96,64 ± 34,71
Proteína (g/día)	120,63 ± 25,71	108,77 ± 22,50	117,63 ± 37,76
Hidratos de C (g/día)	318,60 ± 11,41	290,34 ± 48,71	294,97 ± 94,47

No se observaron diferencias en los consumos de energía y nutrientes según ADM en ambos sexos.

3.5.3.- Asociación ADM y frecuencia de consumo de alimentos.

A continuación se analizaron las posibles asociaciones entre la ADM y las frecuencias de consumo de alimentos en toda la muestra estudiada sin diferencias por género.

Los alimentos que más consume el grupo de baja ADM con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) con respecto a los grupos de media y alta ADM son: queso curado, chocolate puro y bacalao/anchoas en salazón.

Los alimentos que más consume el grupo de ADM media con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) con respecto a los grupos de baja y alta ADM es la horchata.

Los alimentos que más consume el grupo de ADM alta con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) con respecto al grupo de alta ADM son: hígado, lechuga, zanahoria, patata asada, calabacín, judías verdes, lentejas, alcachofas, almendras y avellanas, nueces.

Las siguientes tablas (Tabla 31 y Tabla 32) muestran la frecuencia media de consumo semanal de los alimentos en los que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas según su grado de ADM en hombres y mujeres, respectivamente.

Tabla 31.- Consumo semanal en los alimentos con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) según su grado de ADM en los hombres.

	Baja ADM (n=2)	Media ADM (n=37)	Alta ADM (n=18)
Magdalena/bizcocho	2,00 ± 1,00	1,97 ± 1,59	1,15 ± 1,18
Vaso de horchata	1,33 ± 0,57	1,19 ± 1,60	0,51 ± 0,68
Tomate solo o en ensalada	1,67 ± 0,58	2,75 ± 1,71	3,90 ± 2,22
Zanahoria en ensalada	2,00 ± 0,00	1,97 ± 1,50	3,15 ± 2,10
Lechuga en ensalada	2,00 ± 0,00	2,83 ± 1,61	3,87 ± 2,10
Patata asada o hervida	1,67 ± 0,58	1,97 ± 1,25	2,95 ± 1,32
Alcachofas/espinacas/acelgas	1,33 ± 1,16	0,92 ± 1,11	1,92 ± 1,33
Aceite de oliva refinado	3,67 ± 2,31	2,33 ± 2,68	1,08 ± 1,72
Hígado de ternera/de cerdo	1,00 ± 1,73	0,06 ± 0,23	1,31 ± 0,21
Hamburguesa de ternera	2,67 ± 0,58	3,19 ± 1,58	2,64 ± 1,68
Plato de paella	3,67 ± 1,16	2,67 ± 0,68	2,33 ± 0,90
Vino blanco	1,00 ± 1,73	0,03 ± 0,17	0,03 ± 0,16
Vino tinto	0,67 ± 1,16	0,06 ± 0,23	0,00 ± 0,00
Palomitas	2,00 ± 1,00	1,33 ± 1,17	0,90 ± 0,72
Salsa tomate	2,67 ± 1,16	2,92 ± 1,32	2,18 ± 1,10

El consumo de lechuga, tomate, zanahoria, alcachofas, patata asada o hervida y el hígado de ternera es mayor en el grupo de alta ADM, mientras que el consumo de magdalenas, horchata, aceite de oliva refinado, paella y palomitas es mayor en el grupo de baja ADM; la salsa de tomate y la hamburguesa de ternera son más consumidas por el grupo de media ADM.

Tabla 32.- Valores medios de consumo semanal en los alimentos con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) según el grado de ADM en las mujeres

	Baja ADM (n=2)	Media ADM (n=36)	Alta ADM (n=19)
Requesón/Cuajada/Queso blanco	4,50 ± 3,54	1,65 ± 1,11	1,72 ± 1,71
Chocolate con leche	12,00 ± 16,97	1,27 ± 1,64	1,17 ± 1,95
Chocolate puro	4,00 ± 1,41	1,11 ± 1,49	2,28 ± 2,11
Arroz no paella	0,50 ± 0,71	2,65 ± 1,09	2,39 ± 1,20
Huevo frito	5,00 ± 2,83	2,59 ± 1,07	2,78 ± 1,35
Loncha de jamón york	6,00 ± 1,41	2,35 ± 1,38	2,61 ± 1,75
Hamburguesa de ternera	4,00 ± 4,24	1,59 ± 1,09	1,83 ± 1,38
Paté	4,00 ± 2,83	0,51 ± 0,77	0,72 ± 1,53
Lechuga	0,00 ± 0,00	3,41 ± 1,52	4,83 ± 1,79
Berenjena	0,00 ± 0,00	0,59 ± 0,69	1,28 ± 1,27
Calabacín	0,00 ± 0,00	1,05 ± 1,03	1,89 ± 1,45
Judías verdes	1,00 ± 1,41	0,95 ± 1,10	2,06 ± 2,07
Coliflor, col, brécol	3,00 ± 4,24	0,70 ± 0,94	1,33 ± 1,65
Almendras, avellanas	1,50 ± 0,71	1,41 ± 0,87	2,50 ± 1,76
Café solo con azúcar	1,00 ± 1,41	0,08 ± 0,36	0,11 ± 0,47
Palomitas de maíz	3,00 ± 2,83	1,00 ± 0,67	0,72 ± 0,75
Croqueta	4,00 ± 4,24	1,14 ± 1,00	1,06 ± 1,31
Pizza	4,00 ± 0,00	1,95 ± 0,82	1,78 ± 1,06

El grupo de baja ADM consume más requesón, chocolate con leche, chocolate puro, huevo frito, jamón york, hamburguesa, paté, coliflor, palomitas de maíz, croquetas y pizza. En el grupo de ADM media solo destaca el consumo de arroz (no paella) y en grupo de alta ADM destaca el consumo de lechuga, berenjena, calabacín, judías verdes y almendras.

3.5.4.-Preferencias alimenticias según ADM.

Cuando se analizan las preferencias alimenticias según el grado de ADM y sin diferenciar por género se observa que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en algunos alimentos.

El grupo de baja ADM tiene mayor preferencia por los quesos curados, otros aceites, margarina, picantes, especias, sabores amargo y picante.

El grupo de alta ADM tiene mayor preferencia por la pasta, el ajoaceite y el sabor salado. Cuando se analiza las preferencias según grado de ADM en los hombres solo existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en el pescado azul, preferido por el grupo de alta ADM y la pasta, preferido por el de baja y alta ADM.

En el caso de las mujeres, los alimentos con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) según su grado de ADM son: el yogurt entero, la margarina, los picantes, los frutos secos, el sabor amargo y el picante; todos ellos con puntuaciones más altas en la preferencia en el grupo de baja ADM. La pasta es el alimento con mayor puntuación por el grupo de ADM media y el aceite de oliva y el ajoaceite son los alimentos con mayor puntuación por el grupo de alta ADM.

En cuanto a las preferencias alimenticias, existen algunas diferencias según el grado de ADM por algunos alimentos: en el grupo de baja ADM es destacable la preferencia por quesos curados margarina y sabores picantes y amargos; en el grupo de alta ADM se distingue la pasta y el sabor salado.

4.- Rendimiento deportivo y su asociación con otras variables.

En los deportes de competición, la toma de decisiones relativas al rendimiento deportivo se ha basado durante muchos años en el “ojo clínico” del entrenador. Sin embargo, en los últimos años el análisis del rendimiento deportivo de una forma más sistemática y científica tiene como objetivo sustituir a este “ojo clínico”, desarrollando una comprensión racional del juego que permita de esta manera maximizar las capacidades del deportista (O'Donoghue, 2010). En el deporte de competición se ha observado que el entrenador tiene demasiados motivos para no poder analizar la información recibida de manera correcta y se debe apoyar en herramientas útiles para su correcto análisis y utilización en mejorar técnica, táctica o entrenamientos.

Se puede analizar el concepto de rendimiento deportivo desde distintos puntos de vista, aunque parece existir un acuerdo en considerarlo una acción o resultado de una actividad deportiva (Dietrich *et al.*, 2014); también se puede incluir en su concepto el método y el esfuerzo individual que han conducido a este resultado, es decir, al hecho de rendir (Gabler, 1988). En fisiología tiene un concepto no valorativo y se basa, fundamentalmente, en la definición de la mecánica (Hollmann y Hettinger, 1980).

Todas estas definiciones teóricas deben plasmarse en datos sobre los que poder trabajar. La medición del rendimiento en el laboratorio se suele realizar mediante las pruebas de esfuerzo, realizadas sobre tapiz rodante, cicloergómetro u otros tipos de ergómetro en las que se miden datos espiroergométricos y de lactato para determinar: consumo de oxígeno, VO_2 máximo, cinética del lactato, umbral aerobio-anaerobio, cociente respiratorio (CR), frecuencia respiratoria, etc (Neumann, 1985).

En España existen centros de alto rendimiento (CAR) donde están especializados en realizar protocolos para analizar diferentes parámetros que ayuden a la mejora del rendimiento del deportista (biomecánica, velocidad, fuerza o potencia). Algunos de estos protocolos son: evaluación de las capacidades coordinativas mediante vídeo y células fotoeléctricas, evaluación de la velocidad mediante células fotoeléctricas 1/1000s, informes videográficos, análisis cinemáticos, etc. Después se gestionan los resultados mediante bases de datos ofreciendo comparativas entre grupos y deportistas para poder establecer criterios de rendimiento muy útiles para la valoración del deportista (CAR, 2018).

Todos estos métodos para analizar y mejorar el rendimiento deportivo son costosos en tiempo y dinero y algunos de ellos necesitan un entrenamiento previo de la técnica. Por estos motivos, en esta Tesis, se ha escogido el éxito deportivo como sinónimo de rendimiento deportivo. Para ello se ha recurrido a la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET (Real Federación Española de Tenis, 2017). Los puntos de cada torneo (cada cuadro de juego) se administrarán según la valoración que tenga el torneo: por el nivel del cuadro (de 1 a 19 estrellas) y los premios en metálico (de 1 a 11 estrellas). La puntuación de cada jugador/a dependerá del número de rondas que haya pasado (Real Federación Española de Tenis, 2017).

La puntuación obtenida al utilizar esta Clasificación origina la variable que en esta tesis se denomina "Ranking", variable que tiene dos categorías: "Tener Ranking" (valores superiores a 1 en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET) y "no tener ranking" (Valor igual a "0" en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET).

Tras obtener la puntuación correspondiente para cada uno de los participantes en este estudio y analizar la variable "Ranking" se encontraron los siguientes resultados: el 62,2 % de la muestra está clasificado según el ranking de la Real Federación Española de Tenis (RFET); el 62,8 % de los hombres y el 61,4 % de las mujeres de la muestra tenían ranking nacional sin diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) por sexo.

En cuanto a la edad, se analiza la media de edad en el grupo con ranking y en el grupo sin ranking. No existen diferencias estadísticamente significativas entre las edades medias de los individuos con ranking y sin ranking. La media de edad para el grupo de tenistas con ranking es de $13,75 \pm 2,52$ años mientras que a media de edad para los tenistas sin ranking es de $13,96 \pm 2,81$ años ($p < 0,05$).

A continuación se analizó la posible asociación entre la clasificación Nacional de Tenis y variables antropométricas y de estilo de vida en la muestra de estudio.

4.1.- Clasificación Nacional de Tenis y su asociación con variables antropométricas.

A continuación se muestran los datos correspondientes a las variables antropométricas de los hombres (Tabla 33) y las mujeres (Tabla 34) estratificados en dos categorías: "tener ranking" y "no tener ranking".

Tabla 33.-Valores antropométricos de los hombres tenistas participantes en el estudio según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.

	No ranking (n=29)	Ranking (n=49)
Masa corporal	57,52 ± 17,49	50,09 ± 15,25
Estatura	166,26 ± 17,60	159,81 ± 15,15
Talla sentado	88,64 ± 13,63	82,27 ± 8,99*
Envergadura	166,99 ± 19,37	161,14 ± 16,55
Pliegue tríceps	9,81 ± 3,93	8,96 ± 3,74
Pliegue subescapular	6,43 ± 2,44	6,08 ± 2,50
Pliegue bíceps	5,10 ± 3,61	4,45 ± 2,58
Pliegue cresta ilíaca	8,90 ± 4,22	8,12 ± 4,66
Pliegue supraespinal	7,40 ± 3,78	6,33 ± 3,65
Pliegue abdominal	10,93 ± 5,18	8,91 ± 5,11
Pliegue muslo frontal	13,59 ± 4,33	11,74 ± 4,82
Pliegue pantorrilla m	9,28 ± 3,72	8,37 ± 3,59
Perímetro brazo relajado	25,52 ± 3,92	23,40 ± 4,17*
Perímetro brazo flexionado	27,16 ± 4,08	25,48 ± 4,26
Perímetro cintura mín	70,71 ± 8,27	67,65 ± 7,77
Perímetro cadera máx	85,36 ± 10,39	80,36 ± 10,17*
Perímetro pantorrilla máx	33,07 ± 3,94	32,36 ± 4,05
Longitud acromiale radiale	31,89 ± 3,82	30,12 ± 3,46*
Diámetro humeral	6,69 ± 0,73	6,39 ± 0,65
Diámetro femoral	8,99 ± 1,02	8,94 ± 0,74
Somatotipo ectomorfo	3,39 ± 1,00	3,51 ± 1,28
Somatotipo mesomorfo	4,19 ± 0,95	4,15 ± 1,37
Somatotipo endomorfo	2,38 ± 1,04	2,34 ± 1,16
Cintura/cadera	0,84 ± 0,04	0,84 ± 0,04
Suma mm 6	56,61 ± 19,97	52,73 ± 23,51
Suma mm8	70,43 ± 26,35	66,07 ± 30,64
% Grasa	8,53 ± 2,11	8,45 ± 2,68
IMC	20,17 ± 2,66	19,06 ± 2,95

Existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en los valores de las siguientes variables antropométricas entre los hombres con y sin ranking: talla sentado, perímetro de brazo relajado, perímetro de cadera máxima y longitud acromiale-radiale.

Tabla 34.- Valores antropométricos de las mujeres tenistas participantes en el estudio según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.

	No Ranking (n=22)	Ranking (n=35)
Masa Corporal	51,15 ± 11,05	50,51 ± 9,82
Estatura	160,17 ± 11,33	159,25 ± 10,37
Talla Sentado	84,58 ± 5,77	89,86 ± 17,15
Envergadura	160,59 ± 12,62	159,28 ± 11,10
Pliegue Tríceps	12,95 ± 3,46	12,21 ± 3,27
Pliegue Subescapular	7,62 ± 2,53	6,96 ± 1,86
Pliegue Bíceps	6,74 ± 2,97	6,39 ± 3,01
Pliegue Cresta Ilíaca	12,48 ± 5,79	11,76 ± 5,03
Pliegue Supraespinal	9,67 ± 4,38	8,43 ± 3,62
Pliegue Abdominal	13,18 ± 4,69	11,14 ± 4,82
Pliegue Muslo Frontal	17,54 ± 5,01	14,74 ± 3,68*
Pliegue Pantorrilla M	12,35 ± 3,98	10,05 ± 2,72*
Perímetro Brazo Relajado	24,46 ± 3,21	23,95 ± 2,76
Perímetro Brazo Flexionado	25,15 ± 3,06	24,85 ± 2,64
Perímetro Cintura Mín	64,64 ± 5,38	66,24 ± 5,93
Perímetro Cadera Máx	84,14 ± 8,17	84,76 ± 8,98
Perímetro Pantorrilla Máx	31,49 ± 2,58	32,28 ± 2,72
Longitud Acromiale Radiale	30,21 ± 3,84	30,12 ± 2,61
Diámetro Humeral	6,18 ± 1,22	5,96 ± 0,64
Diámetro Femoral	8,46 ± 0,68	8,54 ± 0,68
Somatotipo Ectomorfo	3,27 ± 1,08	3,10 ± 1,18
Somatotipo Mesomorfo	3,32 ± 0,88	3,48 ± 0,88
Somatotipo Endomorfo	3,29 ± 0,92	3,03 ± 0,94
Cintura/cadera	0,77 ± 0,04	0,78 ± 0,04
Suma 6 (mm)	75,32 ± 23,24	69,81 ± 34,69
Suma 8 (mm)	95,00 ± 30,85	88,38 ± 39,25
% Grasa	15,01 ± 3,74	14,38 ± 5,37
IMC	19,78 ± 2,31	19,84 ± 2,14

*P<0,05, existen diferencias estadísticamente significativas

Existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en los siguientes valores antropométricos entre las mujeres con y sin ranking: pliegue muslo frontal y pliegue pantorrilla medial.

4.2.- Clasificación Nacional y su asociación con consumos de energía y nutrientes.

A continuación se analizó la posible asociación entre la Clasificación Nacional de Tenis y el consumo de energía y nutrientes estimado a través de los cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos.

En la Tabla 35 se muestra el consumo de energía (Kcal/día) y macronutrientes (g/día) del total de participantes en el estudio según tengan o no ranking.

Tabla 35.- Consumos de energía (Kcal/día) y nutrientes (g/día) por día en los tenistas de la muestra estudiada según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.

	Energía (Kcal/día)	Grasa (g/día)	Proteína (g/día)	Hidratos de C (g/día)
No ranking (n=51)	2853,69 ± 772,90	107,90 ± 33,40	124,23 ± 38,00	333,15 ± 87,21
Ranking (n=84)	2699,48 ± 523,94	102,04 ± 25,07	124,17 ± 28,38	309,22 ± 55,74

No se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en el consumo de energía y nutrientes entre los participantes con y sin ranking.

La siguiente tabla (tabla 36) muestra los consumos de energía y nutrientes en los hombres según la Clasificación Nacional.

Tabla 36.- Consumos de energía (Kcal/día) y nutrientes (g/día) en los hombres participantes en el estudio según la Clasificación Nacional de Tenis.

	Energía (Kcal/día)	Grasa (g/día)	Proteína (g/día)	Hidratos C (g/día)
No ranking (n=29)	3162,57 ± 652,71*	120,99 ± 28,96*	139,56 ± 36,00	365,18 ± 71,54*
Ranking (n=49)	2813,43 ± 558,63	107,53 ± 25,76	129,29 ± 29,53	320,12 ± 60,07

*p<0,05 al comparar las medias de los dos grupos mediante la prueba T- Student.

Existen diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) en los consumos de energía (kcal diarias) y todos los nutrientes, excepto en proteínas entre los hombres con ranking y sin ranking. Se observa que los consumos de los jugadores sin ranking son mayores en todos los casos.

La siguiente tabla (tabla 37) muestra los consumos de energía y nutrientes en las mujeres según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de tenis de la RFET.

Tabla 37.- Consumos de energía y macronutrientes en mujeres según la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.

	Energía (Kcal/día)	Grasa (g/día)	Proteína (g/día)	Hidratos C (g/día)
No ranking (n=22)	2446,52 ± 740,84	90,65 ± 31,46	104,01 ± 30,90	290,93 ± 89,45
Ranking (n=35)	2539,95 ± 429,72	94,35 ± 22,20	117,00 ± 25,38	293,97 ± 45,61

No existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en los consumos de energía y nutrientes en las mujeres tenistas participantes en el estudio según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET

4.3.- Clasificación Nacional y su asociación con ADM.

A continuación se realizaron diversos análisis para estudiar la posible asociación entre la puntuación obtenida en Clasificación Nacional de Tenis de la RFET y la Adherencia a Dieta Mediterránea (ADM).

En el grupo de los hombres con ranking obtuvieron una puntuación media de kidmed de $7,71 \pm 1,79$; los jugadores sin ranking obtuvieron una media en el cuestionario Kidmed de $7,52 \pm 1,81$. No existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre las medias de los jugadores con y sin ranking, aunque cabe señalar que la puntuación es mayor en los jugadores con ranking.

En el caso de las mujeres, las puntuaciones medias obtenidas por las jugadoras con ranking en el cuestionario KidMed fue de $7,14 \pm 2,21$ y las jugadoras sin ranking obtienen una puntuación media de $6,50 \pm 1,71$. Al igual que en los hombres, no existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$), aunque el valor medio de la puntuación obtenida en el cuestionario KidMed de las jugadoras con ranking es mayor.

A continuación se analizó la asociación entre grado de ADM y Clasificación Nacional de Tenis. La Tabla 38 muestra el porcentaje de participantes en el estudio según su grado de ADM (bajo, medio, alto) y la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET. Las tablas 39 y 40 muestran los resultados de este mismo análisis para hombres y mujeres, respectivamente.

Tabla 38.- Frecuencia de participantes con baja, media o alta ADM según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.

	No ranking (n=51)	Ranking (n=84)
Baja ADM	40,0%	60,0%
Media ADM	42,5%	57,5%
Alta ADM	31,6%	68,4%

No existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en los porcentajes de los diferentes grados de ADM según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.

Tabla 39.- Frecuencia de hombres participantes en el estudio con baja, media o alta ADM según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.

	No ranking (n=29)	Ranking (n=49)
Baja ADM	50,0%	50,0%
ADM Media	43,2%	56,8%
ADM Alta	38,6%	61,4%

No existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en los porcentajes de los diferentes grados de ADM según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.

Tabla 40.- Frecuencia de mujeres participantes en el estudio con baja, media o alta ADM según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.

	No ranking (n=22)	Ranking (n=35)
Baja ADM	33,3%	66,7%
Media ADM	41,7%	58,3%
Alta ADM	33,3%	66,7%

No existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en los porcentajes de los diferentes grados de ADM según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.

Un estudio realizado en jugadoras de élite de fútbol sala con una media de veinte años de edad obtiene resultados similares a los obtenidos en los tenistas con respecto a la ADM (Rubio-Arias, 2015); no se encontraron asociaciones entre los valores del test de rendimiento y la ADM. Tampoco se obtuvieron asociaciones entre los valores de ADM y los de composición corporal; se encontraron asociaciones del rendimiento deportivo y el porcentaje de grasa corporal

4.4.-Clasificación Nacional y su asociación con las horas de entrenamiento.

Se analizó la posible asociación entre el tiempo de entrenamiento y el tener o no tener ranking. Los resultados obtenidos muestran que los jugadores con ranking a nivel nacional entrenan menos horas que los que no aparecen en esta Clasificación, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Este análisis se realizó estratificando por sexo y por grupos de edad. En todos los casos los jugadores sin ranking entrenaban más horas que los jugadores con ranking aunque solo aparecían diferencias estadísticamente significativas en los jugadores mayores de 13 años.

A continuación se muestran las tablas (tablas 41 a 45) con los resultados de los análisis citados anteriormente.

Tabla 41.- Tiempo de entrenamiento (horas/día) de jugadores según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.

	Tiempo (h /día)
No Ranking (n=51)	2,76 ± 1,09*
Ranking (n=84)	2,40 ± 0,82

$P < 0,05$ al comparar las horas de entrenamiento

A continuación se realizó el mismo análisis pero estratificado por sexo (tablas 42 y 43).

Tabla 42.- Tiempo de entrenamiento (horas/día) en hombres según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.

	Tiempo (h /día)
No Ranking (n=29)	2,72 ± 1,07
Ranking (n=49)	2,39 ± 0,56

Al comparar las horas diarias de tiempo dedicado al entrenamiento entre los hombres con ranking y sin ranking se encontraron diferencias al borde de la significación estadística ($p=0,072$). Los hombres sin ranking entrenaban más horas que los que no tenían ranking.

La Tabla 43 muestra los resultados de las horas de entrenamiento de las mujeres según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.

Tabla 43.- Tiempo de entrenamiento en mujeres (horas/ día) según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET.

	Tiempo (h /día)
No Ranking (n=22)	2,81 ± 1,14
Ranking (n=35)	2,42 ± 1,09

No existen diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$) entre las horas de entrenamiento de las mujeres con ranking y sin ranking; se observa un mayor número de horas de entrenamiento de las mujeres y de los hombres sin ranking

A continuación se realizó el mismo análisis pero estratificado por edad. Los resultados de este análisis se muestran en las Tablas 44 y 45.

Tabla 44.- Tiempo de entrenamiento según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET en el grupo de menores o iguales a 13 años.

	Tiempo (h /día)
No Ranking (n=22)	2,33 ± 0,91
Ranking (n=35)	2,28 ± 0,58

No existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en las horas al día de entrenamiento de tenis entre los jugadores con ranking y sin ranking menores o iguales a 13 años.

Tabla 45.- Tiempo de entrenamiento según la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET en el grupo de mayores de 13 años.

	Tiempo (h /día)
No Ranking (n=24)	3,25 ± 1,08*
Ranking (n=30)	2,62 ± 1,11

Se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,040$) en las horas de entrenamiento diario de tenis entre los jugadores mayores de 13 años con ranking y sin ranking.

Tras los resultados obtenidos y para posteriores análisis se decidió la estratificación de la muestra en dos grupos. La muestra está compuesta por tres academias, en una de ellas es habitual la presencia de jugadores de otros países, la descripción de la muestra lo refleja con detalle: el 67,9 % eran españoles, la mayoría de la Comunidad Valenciana y casi un 24 % eran rusos. Este dato podría parecer especialmente llamativo pero más de 3000 rusos están censados en la provincia de Valencia (INE, 2017) e históricamente los tenistas rusos se desplazan a las academias de tenis españolas, sobre todo a Cataluña y la Comunidad Valenciana a preparar la temporada de tierra batida o buscando un clima y un nivel de entrenamiento óptimo.

Existen varios ejemplos de tenistas profesionales (Kuznetsova, Rublev, Khachanov, Safin, Safina,...) que llegaron a España con 14-15 años y desde entonces entrenan y viven aquí normalmente, quizás estos han servido como efecto llamada para que otros muchos sigan sus pasos. Este subgrupo de participantes rusos no ha sido tratado de manera diferente, se han realizado todos los resultados sin separarlo del resto de la muestra. Estos jugadores vienen a España atraídos por el clima, los tenistas españoles que alcanzan buenos resultados en el circuito ATP (Rafa Nadal, David Ferrer, Pablo Carreño, Roberto Bautista, Albert Ramos-Viñolas, Feliciano López, Fernando Verdasco y Garbiñe Muguruza o Carla Suárez, todos ellos entre los 40 jugadores/as mejores del mundo) y la fama de las academias de tenis españolas (Atpworldtour, 2018).

Los jugadores rusos vienen a vivir España, normalmente con su familia o con una familia de acogida, se matriculan en los colegios, entrenan y juegan en España, pero no tienen el nivel tenístico de los españoles y aunque Rusia ha sido una superpotencia del tenis mundial, en su país no existe la tradición, ni la afición, ni la facilidad, ni el clima adecuado para entrenar como en España. Además los jugadores que quieren ser profesionales quieren estar cerca de núcleos donde haya muchos torneos y Rusia está muy alejada para hacer los desplazamientos necesarios después de cada torneo.

Por todos estos motivos, se ha analizado la muestra de este estudio estratificando por lugar de nacimiento (jugadores nacidos en España y jugadores no nacidos en España). Los resultados se muestran a continuación:

Al realizar el análisis diferenciando por género se advierte que en los hombres españoles no existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre las horas de entrenamiento de los jugadores con y sin ranking, aunque los jugadores españoles con ranking entrenan más horas ($2,33 \pm 0,56$ frente a $2,04 \pm 1,14$). En el caso de las mujeres españolas no existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) al comparar las horas de entrenamiento de las jugadoras con ranking y sin ranking, aunque se observa que las jugadoras con ranking entrenan más tiempo ($2,24 \pm 1,00$ frente a $1,85 \pm 0,56$).

Al realizar el mismo análisis por edad, se observa que entre el grupo de jugadores españoles menores o iguales a 13 años con ranking y sin ranking no existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en las horas de entrenamiento; se observa que los jugadores con ranking entrenan más horas, ($2,16 \pm 0,47$ frente a $1,87 \pm 0,62$).

No existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre las horas de entrenamiento de los jugadores españoles mayores de 13 años con ranking y sin ranking, Se observa que los jugadores con ranking entrenan más horas diariamente ($2,54 \pm 1,10$ frente a $2,50 \pm 2,18$).

Así pues, se observa que los tenistas con ranking nacidos en España entrenan más horas, el mismo resultado se obtiene al estratificar por sexos y por edad, aunque no existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en ningún caso. Estos resultados se pueden explicar por la cantidad de jugadores que tienen puestos relevantes en el ranking; solo el 11,85 % del total de jugadores de la muestra de estudio tiene un ranking menor de 500; es decir, que solo este porcentaje de jugadores se encuentran entre los mejores 500 de España, tanto en hombres como mujeres. Los jugadores con mejor ranking entrenan muchas horas pero son muy poco representativos frente al resto. Esta puede ser una de las razones por las que no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre jugadores con y sin ranking, ya que clasificamos a los que tienen ranking en un solo grupo (tengan una puntuación de 30 o 15.000).

Se realizó el mismo análisis en jugadores nacidos fuera de España que entrenan en academias de la Comunidad Valenciana. Se observó que los jugadores sin ranking entrenaban más horas sin diferenciar por sexo ni edad ($3,23 \pm 0,84$ vs. $3,14 \pm 0,88$; $p < 0,05$); se repitió el análisis separando la muestra por sexo, los hombres sin ranking entrenan más horas que los hombres con ranking ($3,21 \pm 0,71$ frente a $2,83 \pm 0,41$) y las mujeres con ranking entrenan más horas que las mujeres sin ranking ($3,50 \pm 1,12$ frente a $3,27 \pm 1,07$).

Al realizar el mismo análisis por edad, entre los grupos de menores o iguales a 13 años y mayores de 13 años entre los sujetos no nacidos en España, se observó un mayor número de horas de entrenamiento diario en los sujetos con ranking en el grupo de menor edad ($3,25 \pm 0,42$ frente a $3,00 \pm 0,87$), sin embargo en el grupo de mayor edad entrenan más horas los individuos sin ranking, todos ellos sin diferencias estadísticamente significativas y ($3,36 \pm 0,88$ frente a $3,00 \pm 1,22$).

La valoración y cuantificación del rendimiento deportivo es compleja. Tal como se detalla en Material y Métodos en esta tesis se ha utilizado la Clasificación Nacional de Tenis para valorar el rendimiento deportivo. Esta valoración está basada en el rendimiento como éxito deportivo. Se pueden utilizar test físicos específicos con el objetivo de conocer la condición física que tiene un tenista, ya que esta es clave para poder conseguir un buen rendimiento. Sin embargo no es la única variable que se ha de tener en cuenta.

Se han realizado estudios tanto en el laboratorio, con la medición de VO_2 y lactato (Girard *et al.*, 2006), como estudios diseñados para realizarse en el laboratorio pero adaptados a las condiciones de campo (Ferrauti *et al.*, 2011). En las dos últimas décadas se han llevado a cabo estudios más específicos en deportistas como el test de velocidad-agilidad para predecir el VO_2 (Léger y Lambert, 1982) y el test yo-yo IR-1 o el IR-2 (Bangsbo *et al.*, 2008), llamados semiespecíficos por incluir aceleraciones, deceleraciones y cambios de dirección que, sin embargo, no se han llevado a cabo en el tenis o no se han documentado, por lo que no se tiene conocimiento de su uso.

Los primeros en describir un ejercicio en pista de tenis fueron Weber y Hollmann (Weber y Hollmann, 1984), utilizando una máquina lanzabolas, más tarde otros estudios introdujeron algunas diferencias metodológicas basándose en el mismo esquema (Vergauwen *et al.*, 1998; Smekal *et al.*, 2000); se han realizado también ensayos para medir de forma indirecta el ATP en estado anaerobio, el método mejor considerado es el test MAOD (Maximally Accumulated Oxygen Deficit) (Noordhof *et al.*, 2010) aunque no se dispone de estudios en tenistas; se realizan mediciones de concentración de lactato máxima tras cubrir una distancia a la máxima velocidad posible o varios sprints intercalados con breves períodos de recuperación (Spencer *et al.*, 2005); otra manera de realizar test sobre el rendimiento consiste en medir la fatiga (por ejemplo, el cambio del primer al último sprint) (Dawson, 2012).

Por otro lado, al convertirse el tenis en un deporte en el que la fuerza y la potencia han adquirido mayor importancia, se han utilizado test para medir la fuerza máxima, la fuerza isocinética o el salto vertical para medir la potencia del tren inferior (Reid y Schneiker, 2008; Ellitt, 2006).

En cuanto a los test específicos del tenis se utilizan los que miden la velocidad del servicio con un radar o la precisión, contando el número de repeticiones tras ejecutar un servicio en un área previamente delimitada (Fernández-Fernández, 2013; Ferrauti y Bastiaens, 2007). En cuanto a los test de velocidad, se utilizan los sprints (5m/10-15m/20m) según se quiera medir la velocidad de reacción, la aceleración o test regulares de velocidad, estos últimos sobre todo, son utilizados por las federaciones (Cronin y Hansen, 2005; Reid y Schneiker, 2008).

En los deportes intermitentes como el tenis se utilizan varios test para medir la agilidad, en el tenis el más utilizado es el test del hexágono, en el que los participantes deben realizar un salto con ambas piernas y realizar sprints de ida y vuelta desde el centro hacia cada lado (Beekhuizen *et al.*, 2009), aunque no existe evidencia científica comparada con otros test de agilidad o velocidad.

Es difícil encontrar test específicos que midan los movimientos que se realizan en el tenis, Cooke *et al.* diseñaron un test con luces programables en el que el tenista debía desplazarse según un patrón preestablecido con el juego de luces (Cooke *et al.*, 2011); Ulbricht *et al.* han diseñado recientemente un test específico para este deporte en el que mediante un panel con doble luz se insta al jugador a realizar una carrera hacia una esquina de la pista y realizar un golpe con raqueta en mano (Ulbricht *et al.*, 2013). Desde 2009 hasta 2013 la Federación Alemana de Tenis (DTB) ha estado evaluando a los mejores jugadores junior, tanto en categoría masculina como femenina, utilizando una batería de test físicos y antropométricos estandarizados dos veces al año. Se ha tenido en cuenta su edad cronológica, sexo y estado de maduración para valorar los percentiles obtenidos. Los resultados posibilitan la identificación de debilidades en algunos parámetros y permiten mejorar la programación del entrenamiento físico, muy necesario, dado el poco tiempo del que se dispone considerando que la mayor parte del mismo se dedica a mejorar las habilidades técnicas que necesita este deporte (Ulbricht *et al.*, 2013).

Por otra parte se recomienda realizar test relacionados con la salud del sistema músculo-esquelético que ayuden en la prevención de lesiones en los jugadores (Kovacks, 2006; Pluim *et al.*, 2013).

En otros casos, en los que el objetivo también es mejorar el rendimiento aunque a nivel profesional, se recurre a analizar datos estadísticos proporcionados en partidos jugados en torneos ATP (Atpworldtour, 2018c) esto ocurre en todos los deportes en los que se trabaja el alto rendimiento con deportistas de élite. La ATP actualiza semanalmente las estadísticas de los jugadores y los torneos, por lo que proporciona un gran número de datos: primeros servicios, restos, segundos servicios, puntos ganados con el primer servicio, puntos ganados con el segundo servicio, puntos jugados al resto, puntos ganados al resto, oportunidades de puntos para obtener rotura del servicio, puntos de rotura de servicio ganados, errores no forzados, golpes ganadores, ...

Un ejemplo de este tipo de estudio es el que tenía como objetivo conocer las diferencias en las estadísticas de juego entre dos superficies y determinar los indicadores de rendimiento en jugadores junior de alto nivel que jugaron los Grand Slams de Australia (pista dura) y Wimbledon (hierba). Se observaron mayores valores significativos en las variables: duración del partido, puntos ganados con el segundo servicio y porcentajes de puntos ganados con el segundo servicio en hierba con respecto a dura. Y ocurrió a la inversa para errores no forzados y porcentajes de puntos ganados al resto. Los indicadores de rendimiento según la superficie de juego predicen que los errores no forzados y los puntos ganadores marcan la diferencia en la categoría junior según su superficie (Torres-Luque *et al.*, 2016).

Por otro lado es necesario mencionar que se han realizado investigaciones para evaluar la asociación de variables psicológicas con el éxito, en su continuidad a largo plazo y en la existencia de lesiones en el deporte de competición. En un estudio realizado con el cuestionario “Características Psicológicas relacionadas con el Rendimiento Deportivo” (CPRD) en diferentes deportistas (Gimeno *et al.*, 2007) los resultados obtenidos mostraron asociaciones estadísticamente significativas entre la percepción de control del estrés y autoconfianza y la obtención de éxito, entre la continuidad a largo plazo en el deporte de competición y la ocurrencia de lesiones. Estos resultados ponen en valor la importancia del entrenamiento de habilidades psicológicas para favorecer el rendimiento deportivo y la prevención de lesiones, así como la utilización de un cuestionario como el CPRD para evaluar estas condiciones

5.- Asociación del Rendimiento Deportivo con variables antropométricas y de estilo de vida: Correlación y Regresión lineal.

En este apartado se presentarán los resultados de los análisis estadísticos realizados con el objetivo de investigar las variables que pudieran predecir el rendimiento deportivo de los tenistas de la muestra estudiada. Para ello se escogió como variable dependiente la puntuación obtenida en Clasificación Nacional de Tenis de la RFET, que como ya se ha explicado anteriormente, se utiliza en este trabajo de investigación como medida del rendimiento deportivo.

En primer lugar se realizará un análisis estadístico (correlación) para conocer la relación lineal y proporcionalidad entre la puntuación obtenida para la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET, como medida del rendimiento deportivo, y otras variables investigadas en este tesis. Se considera que dos variables cuantitativas están correlacionadas cuando los valores de una de ellas varían sistemáticamente con respecto a los valores homónimos de la otra. La correlación entre dos variables no implica, por sí misma, ninguna relación de causalidad. Por este motivo, y tras este primer análisis, se realizará uno de regresión lineal para seguir conociendo si sería posible predecir el rendimiento deportivo a través del conocimiento de otras variables asociadas

5.1.- Análisis de correlación.

Se estudiaron las diferentes correlaciones lineales entre las variables: edad, género, ranking, tiempo de entrenamiento semanal de tenis, tiempo de entrenamiento semanal de preparación física y tiempo de entrenamiento semanal en running, Kcal diarias consumidas, gramos de hidratos de carbono consumidos, gramos de proteínas consumidas, gramos de grasa consumidos, Índice Kidmed y todas las variables antropométricas incluidos los somatotipos.

En la tabla 46 se muestran los coeficientes de correlación de Pearson (R) obtenido tras el análisis de correlación entre la puntuación obtenida en Clasificación Nacional de Tenis de la RFET y las variables con diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 46.- Análisis de Correlación. Coeficientes de correlación de Pearson (R) entre la puntuación obtenida en Clasificación Nacional de Tenis de la RFET y otras variables estudiadas en la muestra de tenistas.

	Variable	R	p
Ranking	Edad	-0,274	0,01
	Masa corporal	-0,314	0,00
	Estatura	-0,306	0,00
	Envergadura	-0,276	0,00
	Pliegue Subescapular	-0,182	0,00
	Pliegue Tríceps	-0,184	0,00
	Perímetro Brazo Relajado	-0,323	0,00
	Perímetro de Brazo flexionado	-0,323	0,00
	Perímetro de cintura mínima	-0,232	0,01
	Perímetro de cadera máxima	-0,378	0,00
	Perímetro de pantorrilla máxima	-0,287	0,00
	Longitud acromiale-radiale	-0,306	0,00
	Cintura/Cadera	0,254	0,00
	% de Grasa corporal	-0,252	0,00
	IMC	-0,307	0,00

Todas las variables investigadas presentan una correlación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) con la puntuación obtenida en Clasificación Nacional de Tenis de la RFET. Los valores del Coeficiente de Correlación de Pearson oscilan entre -0,182 y -0,378. El coeficiente de correlación más alto se obtuvo entre la variable ranking y el perímetro de cadera máximo ($R = -0,378$ $p < 0,05$).

Para interpretar este resultado se debe tener en cuenta que a menor posición en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET, mejor clasificado está el jugador. Así, cabe señalar que los resultados que aparecen en la tabla 46 en negativo indican una correlación positiva, es decir, a mayor edad, masa corporal, estatura, envergadura, pliegue subescapular, pliegue tríceps, perímetro de brazo relajado, perímetro de brazo flexionado, perímetro de cintura mínima, perímetro de cadera máxima, perímetro de pantorrilla máxima, longitud acromiale-radiale, % de grasa corporal, IMC, mayor ranking y menor C/C, mejor ranking (número más bajo en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET).

5.2.-Regresión Logística Binaria.

A continuación, se realizaron diversos análisis de regresión logística binaria. Para ello se construyeron diferentes modelos multivariantes a través de los cuales se estimó la posible asociación entre el rendimiento deportivo y diferentes variables sociodemográficas, antropométricas y de estilo de vida.

La medida de asociación que se obtuvo al construir estos modelos es la OR (Odds Ratio: Razón de probabilidad). El trabajo de investigación que se ha realizado es un estudio descriptivo transversal y por lo tanto esta medida no es una OR real (obtenida a través de un estudio de casos-control). Esta medida muestra el grado de asociación que existe entre una condición de interés y cierta exposición, En los últimos 15 años, se puede encontrar resultados de estudios epidemiológicos y clínicos con diseño transversal expresados en forma de OR (Schiaffino *et al.*, 2003).

En el primer modelo que se construyó se utilizaron la variables edad, género y lugar de nacimiento como variables predictoras del rendimiento deportivo. La puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET se utilizó como variable estimativa del rendimiento deportivo, como ya se ha comentado en otros apartados. Se utiliza la variable dicotomizada: "Ranking" (puntuación superior a 1 en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET) "No Ranking" (puntuación cero en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET). El lugar de nacimiento también se dicotomizó en: nacido en España y no nacido en España.

En la tabla 47 se muestran los resultados obtenidos para este primer modelo:

Tabla 47.- Estimación de la probabilidad asociada a tener ranking según edad, sexo y lugar de nacimiento. Regresión logística múltiple.

-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell		R cuadrado de Nagelkerke	
139,22 (a)	0,26		0,35	

	B	E.T.	Wald	Sig estadíst	Exp (B)	IC 95,0% para exp (B)	
						inferior	Superior
Edad	0,16	0,9	3,17	0,08	1,17	0,98	1,40
Género	-0,11	0,43	0,06	0,80	0,90	0,39	2,09
Lugar nac	2,79	0,51	30,35	0,00	16,20	6,02	43,64
Constante	-3,44	1,44	5,69	0,02	0,03		

a La estimación ha finalizado en el número de iteración 5 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.

a Variable (s) introducida (s) en el paso 1: edad, genero, provincia España.

Se observó asociación estadísticamente significativa entre la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET con el lugar de nacimiento y la edad. Aquellos tenistas que no habían nacido en España tenían mayor probabilidad de no tener ranking que los que sí habían nacido en España: OR=16,20; IC (95%) =6,02-43,69.

La submuestra de tenistas no nacidos en España tiene unas características diferentes, como se ha argumentado anteriormente, por lo que los siguientes modelos solo se construirán con los datos obtenidos de la muestra de tenistas nacidos en España.

Para el siguiente modelo se introdujeron como variables predictoras de la puntuación obtenida en Clasificación Nacional de Tenis de la RFET, el tiempo de entrenamiento semanal y la ADM. La variable ADM se categorizó en dos (alta y media), ya que solo había 3 personas nacidas en España con ADM baja. La Tabla 48 muestra los resultados obtenidos tras realizar este análisis.

Tabla 48.- Estimación de la probabilidad de tener ranking según edad, género, tiempo de entrenamiento semanal y ADM. Regresión logística múltiple.

-2 Log De La Verosimilitud	R Cuadrado De Cox Y Snell	R Cuadrado De Nagelkerke
80,464 (A)	,134	,210

	B	E.T.	Wald	Sig. Estadíst	Exp (B)	I.C. 95,0% Para EXP (B)	
						Inf	Sup
Edad	0,28	0,13	4,88	0,03	1,33	1,03	1,71
Género	-0,38	0,60	0,41	0,52	0,68	0,21	2,20
ADM	1,49	0,63	5,55	0,02	4,45	1,28	15,40
Tiempo Entrenamiento Semanal	0,08	0,07	1,30	0,25	1,08	0,95	1,23
Constante	-3,35	1,76	3,63	0,06	0,04		

a Variable (s) introducida (s) en el paso 1: edad, genero, kidmed modificado, tiemposemej1.

a La estimación ha finalizado en el número de iteración 5 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.

Se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre la puntuación obtenida en Clasificación Nacional de Tenis de la RFET y la variable ADM y la edad. Los jugadores con alta ADM tenían una probabilidad mayor de tener ranking: OR=4,45; IC (95%) = 1,28-15,40

En el siguiente modelo y para estudiar la posible asociación de la puntuación obtenida en Clasificación Nacional de Tenis de la RFET con variables antropométricas se introdujo la puntuación zscore como variable categórica dicotómizada en “normopeso” y “sobrepeso/obesidad” tal como se indica en Material y Métodos.

La siguiente tabla (Tabla 49) muestra la probabilidad de tener ranking asociada a la edad, sexo, sobrepeso/obesidad, tiempo de entrenamiento y ADM.

Tabla 49.-Estimación de la probabilidad de tener ranking asociada edad, género, sobrepeso/obesidad, tiempo de entrenamiento y ADM. Regresión logística múltiple.

-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
77,172 (a)	,134	,211

	B	E.T.	Wald	Sig. Estad	Exp (B)	I.C. 95,0% para EXP (B)	
						Inferior	Superior
Edad	0,22	0,13	2,60	0,11	1,24	0,96	1,61
Género	-0,53	0,63	0,71	0,40	,59	0,17	2,02
ADM	1,48	0,65	5,29	0,02	4,41	1,25	15,64
T entrenamiento semanal	0,09	0,07	1,72	0,19	1,10	0,96	1,26
Obesidad	0,61	0,72	0,73	0,39	1,84	0,45	7,53
Constante	-2,96	1,77	2,80	0,10	0,05		

No se encontró asociación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre tener sobrepeso/obesidad y tener o no tener ranking: OR= 1,84; IC (95%) = 0,45-7,53; mientras que la variable ADM continuó asociada a la probabilidad de tener ranking. OR=4,41; IC (95%) = 1,25-15,64.

A continuación y para explorar la posible asociación de la puntuación obtenida en la Clasificación Nacional de Tenis de la RFET y el somatotipo que más se asocia al deportista y al tenista, en particular, se introdujo como variable predictora la puntuación obtenida en el análisis del somatotipo ectomorfo en la muestra de tenistas nacidos en España. Los resultados se muestran en la Tabla 50.

Tabla 50.- Estimación de la probabilidad de tener ranking según edad, género, tiempo de entrenamiento, ADM y somatotipo ectomorfo. Regresión logística múltiple.

	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke		I.C. 95,0% Para EXP (B)		
					Inferior	Superior	
	75,65 (a)	0,14	0,22				
	B	E.T.	Wald	Sig.	Exp (B)	I.C. 95,0% Para EXP (B)	
						Inferior	Superior
Edad	0,25	0,13	3,84	0,05	1,29	1,00	1,66
Género	-0,60	0,63	0,88	0,35	0,55	0,16	1,91
ADM	1,52	0,65	5,56	0,02	4,58	1,29	16,21
T Entrenamiento Semanal	0,10	0,07	1,82	0,18	1,10	0,96	1,26
Somatotipo Ecto	0,10	0,24	0,17	0,68	1,10	0,69	1,77
Constante	-3,36	2,00	2,82	0,09	0,04		

a Variable (s) introducida (s) en el paso 1: edad, genero, kidmedmodificado, tiemposemelj1, somato_ecto.

No se observó asociación estadísticamente significativa con el somatotipo ectomorfo
OR=1,12
IC (95%) =0,70-1,79).

La asociación estadísticamente significativa con la ADM se mantuvo: OR=4,58; IC (95%) =
1,29-16,21 (Tabla 50).

V.-CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta tesis nos permitan llegar a las siguientes conclusiones:

1.- Existen diferencias entre la mayor parte de los valores antropométricos de hombres y mujeres. Al consultar con otros estudios los datos en común verifican que las mujeres tienen mayores valores en porcentaje de grasa corporal y componente endomórfico y los hombres en el somatotipo mesomórfico; en este estudio se han observado además diferencias en peso y altura, mayor en hombres. No se observan diferencias en el componente ectomórfico entre sexos. Las mayores diferencias antropométricas entre géneros se observan a partir de los 13 años.

2.- El somatotipo de los hombres del estudio es ectomesomorfo, semejante a otros estudios. El somatotipo de las mujeres de la muestra es central, diferente a otros estudios en los que el componente endomorfo predomina.

3.- La mayor parte de la muestra, según z-score, se encuentra en normopeso (casi un 90% de mujeres y casi un 82% de hombres). Solo un individuo es obeso y el grado de sobrepeso es significativamente menor a los estudios consultados en España.

4.- El 50% de la muestra estudiada cumple con la ingesta recomendada por la SENC respecto a hidratos de carbono complejos; casi un 80% ingiere una o más frutas diariamente pero solo un 25% de la muestra alcanzaría las recomendaciones de la SENC de tres o cuatro raciones diarias de consumo de frutas; el 60% de la muestra cumple las recomendaciones de la SENC respecto al consumo de verduras y hortalizas; el 90% de los encuestados sigue las recomendaciones de la SENC respecto al consumo de grasas de adición, utilizando el aceite de oliva en cada comida principal; en cuanto al consumo de carnes magras, pescados, huevos, legumbres y frutos secos entre el 50 y el 90% de la muestra cumple con los requisitos de la SENC en todos los grupos de alimentos excepto en los frutos secos, solo el 5% lo cumple. En cuanto al consumo de lácteos el grupo de tenistas estudiados alcanzarían las 2 raciones mínimas pero no llegarían a las 4 recomendadas por la SENC. En el caso de los alimentos incluidos en el tercer nivel, de consumo ocasional, se considera que cumplen con las recomendaciones de la SENC en la carne de cordero, las salchichas y los embutidos frescos, callos o vísceras, pero no realizan un consumo ocasional en embutidos curados, jamón York o ternera. Es posible que en esta población se considere todavía que el consumo de estos alimentos debe tener más presencia en su dieta.

5.- Se observa diferencias entre hombres y mujeres en las preferencias por la pasta (los hombres presentan un 100%) y los cereales de desayuno (los hombres presentan un 91%). No se observan, como en otros estudios, diferencias en la preferencia de verduras y hortalizas por parte de las mujeres.

6.- La media obtenida para ADM es mayor en hombres que en mujeres, con diferencias estadísticamente significativas; más del 50% de la muestra obtiene un ADM media, más de un 40% obtiene una ADM alta y solo un 3,7% obtiene una ADM baja. Los resultados son similares al estudio Enkid pero con mayor porcentaje de alta ADM que otros estudios consultados.

7.- La puntuación obtenida por los tenistas a través del cuestionario de Adherencia a Dieta Mediterránea no se asocia a ningún valor antropométrico ni en hombres ni mujeres ni por grupo de edad

8.- El rendimiento deportivo de los jugadores y jugadoras de tenis está asociado a la Adherencia a Dieta Mediterránea. A mayor Adherencia a la Dieta Mediterránea mayor puntuación tiene el jugador/la jugadora en la clasificación nacional de tenis de la RFET. Esta asociación se mantiene cuando se controla por la edad, género, horas de entrenamiento y variables antropométricas (somatotipo ectomorfo)

9.- Es importante para la valoración de jóvenes talentos en tenis que la realización de una valoración antropométrica y nutricional sea realizada por especialistas en cineantropometría y en alimentación, ya que repercutirá en una mejora de su salud, calidad de vida y ergogénica para el futuro profesional del deportista.

V- BIBLIOGRAFÍA

En este capítulo se han incluido todas las referencias utilizadas en la tesis según el orden alfabético:

Abreu MR. (2010). La evolución histórica de tenis y su legado pedagógico. *Revista Digital*, 52-56.

AECOSAN. (2017). Seguridad alimentaria. *Mercurio*. [en línea][Consultado el 20 de Diciembre de 2017]. Disponible en:
http://www.aecosan.mssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/ampliacion/mercurio.htm

Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición . Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2015). Estudio Aladino 2015: Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España. Madrid. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

Afshin A, Micha R, Khatibzadeh S y Mozaffarian D. (2014). Consumption of nuts and legumes and risk of incident ischemic heart disease, stroke and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *100(1)*: 278-288.

Alacid F, Vaquero-Cristóbal R, Sánchez-Pato A, Muyor JM y López-Miñarro PA. (2014). Adhesión a la dieta mediterránea y relación con los parámetros antropométricos de mujeres jóvenes Kayakistas. *Nutrición Hospitalaria*. 121-127.

Alentado Morell N, Cabo Masip T, Vitoria Miñana I y Dalmau Serra J. (2010). Polivitamínicos en la infancia. ¿Son necesarios? *Acta Pediátrica*. 68(1):25-3.

Alvero Cruz JR, Diego Acosta AM, Fernández Pastor VJ y García Romero J. (2005). Métodos de evaluación de la composición corporal: tendencias actuales (II). *Archivos de Medicina del Deporte Volumen XXII*. Nº 105; 45-49.

American Dietetic Association. (2008). Nutrition Care Process and Model Part I. The 2008 Update. *Journal American Dietetic Association*. 103 (8).

American Dietetic Association. (2009). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *Journal of the American Dietetic Association*. Volumen 109, number 3, 509-527.

American Heart Association Nutrition Committee, Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, Carnethon M, Daniels S, Franch HA, Franklin B, Kris-Etherton P, Harris WS, Howard B, Karanja N, Lefevre M, Rudel L, Sacks F, Van Horn L, Winston M y Wylie-Rosett J. (2006). Diet and Lifestyle Recommendations Revision. *Circulation*. 114:82-96.

- Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Ribas L y Serra-Majem L. (2003). Sociodemographic and lifestyle determinants of food patterns in Spanish children and adolescents: the enKid study. *European Journal of Clinical Nutrition*. S40-4.
- Aranceta J y Pérez-Rodrigo C (eds). (2006). *Frutas, Verduras y Salud*. Barcelona. Masson.
- Arroyo M, Serrano L, Ansótegui L y Rocandio AM. (2009). Alimentación y valoración del estado nutricional en bailarinas. *BIBLID*. 10; 29-39.
- Atpworldtour. (2017). Atpworldtour.com. Historia. [en línea] [Consultado el 11 de Noviembre de 2017]. Disponible en: <http://www.Atpworldtour.com/es/corporate/history>
- Atpworldtour. (2018). www.Atpworldtour.com. [en línea][Consultado el 18 de enero de 2018] Disponible en: <http://www.Atpworldtour.com/es/rankings/singles>
- Atpworldtour. (2018b). Next Gen ATP Finals ATP World Tour Tennis. [en línea][Consultado el 29 de enero de 2018]. Disponible en: [https://www-Atpworldtour.com/es/next-gen-atp-finals](https://www.Atpworldtour.com/es/next-gen-atp-finals).
- Atpworldtour. (2018c). Estadísticas ATP. [en línea] [Consultado el 10 de Marzo]. Disponible en: <http://www.Atpworldtour.com/es/stats>.
- Ayechu A y Durá T. (2010). Calidad de los hábitos alimentarios (adherencia a la dieta mediterránea) en los alumnos de educación secundaria obligatoria. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 35-42.
- Bangsbo J, Iaia FM y Krstrup P. (2008). The Yo-Yo intermitent recovery test: a usefuk tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports medicine*. 38:37-5.
- Ballesteros Arribas JM, Dal-Re Saavedra M, Pérez-Farinós N y Villar Villalba C. (2007). La estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad: estrategia NAOS. *Revista española de Salud Pública*. 443-449.
- Baudrand R, Campino C, Carvajal CA, Olivieri O, Guidi G, Faccini G, Vöhringer PA, Cerda J, Owen G, Kalergis AM y Fardella CE. (2014). High sodium intake is associated with increased glucocorticoid production, insulin resistance and metabolic syndrome. (2014). *Clinical Endocrinology*. 80: 677-84.
- Baumgartner RN, Chumlea WC y Roche AF.(1989). Estimation of body composition from bioelectric impedance of body segments. *American Journal Clinical Nutrition*, 2216-20.
- Bayley D y Mirwald R. (1995). Piccoli atleticscono. *Rivista de Cultura Sportiva*. 44-51.
- Beekhuizen KS, Davis MD, Kolber MJ y Cheng MS. (2009). Test-retest reliability and minimal detectable change of the hexagon agility test. *Journal of strenght and conditioning research*. 23:2167-71.

- Behnke AR. (1961). Anthropometric fractionation of body weight. *Journal of Applied Physiology*. 16-6; 949-954.
- Berdejo D y González JM. (2008). The periodisation of training in young tennis players. *The International Journal of Medicine and Science in Physical Education and Sport*. 4 (3).
- Berdejo del Fresno D y González Ravé JM. (2009). Entrenamiento de la velocidad en jóvenes tenistas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Vol. 9 (35) pp. 254-263. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista35/artentrenamiento125.htm>
- Brettschneider WD y Naul R (2014). Study on young people's lifestyles and sedentariness and the role of sport in the context of education and as a means of restoring the balance. paderborn.Alemania: eose (ue).
- Brouwers J, De Bosscher V y Sotiriadou P. (2012). An examination of the importance of performances in youth and junior competition as an indicator of later success in tennis. *Sport Management Review*. 461-475.
- Brozek J (1963). Quantitative Description of Body Composition: Physical Anthropology's "Fourth" Dimension. *Current Anthropology*. 4-1; 3-39.
- Buckland G, Agudo A, Luján L, Jakszyn P, Bueno-de-Mesquita HB, Palli D, Boeing H, Carneiro F, Krogh V, Sacerdote C, Tumino R, Panico S, Nesi G, Manjer J, Regnér S, Johansson I, Stenling R, Sanchez MJ, Dorronsoro M, Barricarte A, Navarro C, Quirós JR, Allen NE, Key TJ, Bingham S, Kaaks R, Overvad K, Jensen M, Olsen A, Tjønneland A, Peeters PH, Numans ME, Ocké MC, Clavel-Chapelon F, Morois S, Boutron-Ruault MC, Trichopoulou A, Lagiou P, Trichopoulos D, Lund E, Couto E, Boffeta P, Jenab M, Riboli E, Romaguera D, Mouw T y González CA. (2010). Adherence to a Mediterranean diet and risk of gastric adenocarcinoma within the European Prospective Investigation into cancer and Nutrition (EPIC) cohort study. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 381-390.
- Buono M, Constable S y Stanforth P. (1980). Maxymun oxygen uptake and body composition of varsity collegiate tennis players. *Arizona Journal of Health, Physical Education, Recresartion and Dance*. 23:6-7.
- Cabañas Armensilla MD y Esparza Ros F. (2009). *Compendio de cineantropometría*. Madrid. CTO Editorial.
- Cañete Estrada R, y Cifuentes Sabio V. (2000). *Transtornos del Comportamiento Alimentario en el niño*. Málaga: Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica.
- CAR Sierra Nevada. Consejo Superior de Deportes. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. [en línea][Consultado el 13 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.carsierranevada.com>

- Carbajal Azcona A. (2013). Manual de Nutrición y Dietética. En Carbajal Azcona A, Manual de Nutrición y Dietética). Madrid. Universidad Complutense de Madrid: (págs. 15-20).
- Carbajal Azcona A (junio de 2014). <https://www.u cm.es/innovadieta/>.
- Carrasco Páez L, Martínez Pardo E y Nadal Soler C. (2005). Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes piragüistas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 270-282
- Carter JEL, Lindsay Carter JE, Honeyman Heath B. (1990). *Somatotyping: Development and Applications*. Cambridge. Cambridge University Press.
- Carter JEL. (2002). *The Heath-Carter Anthropometric Somatotype. Instruction Manual*. San Diego. San Diego State University.
- Casado Pérez C, Alonso Fernández N, Hernández Barrera V y Jiménez García R. (2009). Actividad Física en niños españoles: Factores asociados y evolución 2003-2006. *Revista Atención Primaria*. 11 (42) 219-232.
- Casajús JA, Aragonés MT, Echávarri JM, Quílez J y Ferrando JA. (2001). Physiological differences between soccer and futsal (indoor). *Archivos de medicina del deporte*. 18,85:364-365.
- Castillo I, Balaguer I y García-Merita M. (2007). Efecto de la práctica de actividad física y de la participación deportiva sobre el estilo de vida saludable en la adolescencia en función del género. *Revista de Psicología del Deporte*, 201-210.
- Centro Superior de Investigaciones Científicas. (1994). *Tablas de ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Chamorro M. (1993). Antecedentes históricos de la cineantropometría. Estandarización de las medidas antropométricas. En Esparza Ros F; Grupo Español de Cineantropometría, Federación Española de Medicina del Deporte. Pamplona. Grupo español de Cineantropometría-FEMEDE. 17-33.
- Clarke Harryson H. (1971). *Physical and Motor Tests in the Medford Boys Growth Study*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Cochran WJ, Wong WW, Fiorotto ML, Sheng HP, Klein PD y Klish W. (1988). Total body water estimated by measuring total body electrical conductivity. *Nutrition Clinical*, 946-50.
- Committe of Sports Medicine and Fitness, American Academy of Pediatrics. (2006). *Promotion of Healthy Weight-Control Practices in Young Athletes*. American Academy of Pediatrics, 1557-1564.
- Consejería de Salud. Junta de Andalucía. (2015). *Plan para la Promoción de la Actividad Física y la Alimentación Equilibrada*. Sevilla.

- Consejo Superior de Investigaciones Científicas. (1994). Tablas de ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española . Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Consejo Superior de Deportes. Centro de Medicina del Deporte. Servicio de Medicina, Endocrinología y Nutrición. Palacios Gil-Antuñano N, Montalvo Zenarruzabeitia Z y Ribas Camacho AM. (2009). Alimentación, nutrición e hidratación en el deporte. Madrid: Ministerio de Educación Política Social y Deporte. Servicio de Medicina, Endocrinología y Nutrición.
- Consejo Superior de Deportes. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2012). Memoria 2012 licencias y clubes federados. [en línea] [Consultado el 1 de Diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/estadisticas/resultados-deporte-federado.pdf>.
- Consejo Superior de Deportes. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2016). Estadística datos federados. [en línea] [Consultado el 18 de Diciembre de 2017]. Disponible en : <http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/estadisticas/resultados-deporte-federado.pdf>
- Cooke LJ y Wardle J. (2005). Age and gender differences in children's food preferences. *British Journal of Nutrition*. 93:741-746.
- Cooke K, Quinn A y Sibte N. (2011). Testing speed and agility in elite tennis players. *Strength and conditioning Journal*. 33:69-72.
- Córdoba Caroa LG, Luengo Pérez LM y García Preciado V. (2012). Ingesta dietética de los estudiantes de secundaria de la ciudad de Badajoz. *Endocrinología y Nutrición*. 407-415.
- Costa Moreira O, Alonso-Aubin DA, Patrocinio de Oliveira CE, Candia-Luján R y de Paz JA. (2015). Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. *Archivos de Medicina del Deporte*. 32(6): 387-394.
- Coyle EF. (2007). Fluid and Fuel intake during the exercise. *Journal of Sports Science*. vol 22.
- Crasselt W. (1988). Somatic development in children (aged 7 to 18 years). The olympic book of sports medicine. Oxford. Blackwell Scientific Publication.
- Cronin JB y Hansen KT. (2005). Strength and power predictors of sports speed. *Journal of strength and conditioning research*. 19:349-57.
- Cuervo M., Corbalán M., Baladía E., Cabrerizo L., Formiguera X., Iglesias C., Lorenzo H, Polanco I, Quiles J, Romero de Ávila MD, Russolillo G, Villarino A y Martínez J. (2009). Comparativa de las Ingestas Dietéticas de Referencia de los diferentes países de la UE, EEUU y la OMS. *Nutrición Hospitalaria*. 384-414.
- Cureton TK. (1947). Physical fitness, appraisal and guidance. London. Henry Kimpton

- Dansou P, Oddou MF, Delaire M y Therminarias A. (2000). Dépense énégetique aérobie au cours d'un match de tennis, du laboratoire au terrain. Aerobic expenditure during a tennis match. *Science an amp; Sport*. 16,1 16-22.
- Dapcich V, Salvador Castell G, Ribas Barba L, Pérez Rodrigo C, Aranceta Bartrina J y Serra Majem LI. SENC. (2004). Guía de la Alimentación saludable. Madrid: SENC.
- Dawson. (2012). Repeated-sprint ability: where are we? *International journal of sports physiology and performance*. 7:285-9.
- De Bruin NC, Van Velthoven KA, Stijnen T, Juttmann RE, Degenhart HJ y Visser HK. (1995). Body fat an fat-free mass in infants: new and classic anthropometric indexes and predictions equations compared with total-body electrical conductivity. *American Journal Clinical Nutrition*. 61: 1195-205.
- De Oliveira Otto MC, Alonso A, Lee DH, Delclos GL, Bertoni AG, Jiang R, Lima JA, Symanski E, Jacobs DR Jr y Nettleton JA. (2012). Dietary intakes of zinc and heme iron from red meat, but not from other sources, are associated with greater risk of metabolic syndrome and cardiovascular disease. *The Journal of nutrition*. 142(3):526-33.
- De Onís M y Yip R. (1996). The WHO growth chart: historical considerations and current scientific issues en Walter P y Porrini M (eds). *Nutrition in pregnancy and growth*. *Bibliot Nutrition et Diet*; 53:74-89.
- De Onís M, Garza C y Habicht JP. (1997). *Pediatrics*. 100(5)
- De Onís M, Garza C, Victora CG, Onyango AW, Frongillo EA y Martines J, por el Grupo del Estudio Multicéntrico. (2004). El Estudio Multi-centro de la OMS de las Referencias del Crecimiento: Planificación, diseño y metodología. *Food and Nutrition Bulletin*. The United Nations University. Vol 25 ,nº1, S15-S26.
- Del Pozo S, García V, Cuadrado C, Ruiz E, Valero T, Ávila JM, Varela-Moreiras G. (2012). Valoración Nutricional de la Dieta Española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario.
- De Rufino Rivas M. (1999). Determinantes socioculturales del comportamiento alimentario de los adolescentes escolarizados de Cantabria. Gobierno de Cantabria. Consejería de Educación y Juventud. Santander.
- De Rufino Rivas M, Muñoz P y Gómez E. (1999). Frecuencia de consumo de alimentos en los adolescentes escolarizados de Cantabria. Compración con el documento de consenso Guías Alimentarias para la población española. *Gaceta Sanitaria*, 449-455.
- De Rufino-Rivas M, Redondo Figuro C, Viadero Ubierna MªT, Amigo Lanza T, González-Lamuño D y García Fuentes M. (2007). Aversiones y preferencias alimentarias de los adolescentes de 14 a 18 años de edad, escolarizados en la ciudad de Santander. *Nutrición Hospitalaria*. 22(6):695-701.

- Díaz Suárez A. (2008). Acercamiento a la detección de talentos deportivos. ef.deportes.com.
- Dietrich M, Klaus K, klaus L. (2014). Manual de metodología del entrenamiento deportivo. Badalona: Paidotribo; 23-32.
- Driskell J y Wolinsky I. (October 2005). Sports and Nutrition: Vitamins and Trace Elements. New York: Taylor and Francis.
- EFSA, Panel NDA. (2010). Scientific opinion on Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre. EFSA Journal. 8(3):1462(77p).
- EFSA Panel NDA. (2010b). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids and cholesterol. EFSA Journal. 8(3):1461(107pp).
- EFSA Panel NDA. (2012). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein. EFSA Journal. 10(2):2557, 66.
- EFSA. (2015). Statement on the benefits of fish/seafood consumption compared to the risks of methylmercury in fish/seafood. EFSA Journal. 13(1):3982.
- Elliott B, Ackland T, Blansky B, Hood K y Bloomfield J. (1989). Profiling junior tennis players. Part 1: morphological, physiological and psychological normative data. Australian Journal of Science and Medicine in Sport. 21(3):14-21.
- Esparza Ros F y Alvero. (1993). Somatotipo. Manual de Cineantropometría. Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE). Madrid.
- Esparza-Ros F y Vaquero-Cristóbal R. (2017). Evolución de la cineantropometría internacional y en España. En Cruz JE, Sirvent Belando y Alvero JR. La cineantropometría y sus aplicaciones. San Vicent del Raspeig. Universidad de Alicante. 15-19.
- Esteve Más MJ. (2006). Lípidos. En Soriano del Castillo, Nutrición básica humana (75-95). Valencia. Universitat de València.
- Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas MI, Corella D, Arós F, Gómez-Gracia E, Ruiz-Gutiérrez V, Fiol M, Lapetra J, Lamuela-Raventos RM, Serra-Majem L, Pintó X, Basora J, Muñoz MA, Sorlí JV, Martínez JA y Martínez-González MA; PREDIMED Study Investigators. (2013). Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet. The New England Journal of Medicine, 1279-1290.
- FAO/WHO. (1997). Human nutrition in the developing world. Rome. FAO
- FAO/WHO/UNU Expert Consultation. (2001). Human energy requirements. Expert consultation. Roma. FAO.
- FAO/WHO/UNU Expert Consultation. (2008)). Fats and fatty acids in human nutrition: Report of an expert consultation. Geneva. FAO.

- FAO/WHO/UNU Expert Consultation. (2010). Informe de la Consulta mixta de expertos FAO/OMS sobre los riesgos y los beneficios del consumo de pescado. [en línea] [Consultado el 10 de marzo de 2016]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/018/ba0136s/ba0136s.pdf>
- Farajian P, Risvas G, Karasouli K, Pounis GD, Kastorini CM, Panagiotakos DB y Zampelas A. (2011). Very highchildhood obesity prevalence and low adherence rates to the Mediterranean diet in Greek children: the GRECO study. *Atherosclerosis*. 217(2):525-30.
- Fédération Française de Tennis. (2017).[en línea][Consultado el 20 de Octubre de 2017]. Disponible en: <https://www.rolandgarros.com/en-us/#>
- Fernández del Prado J, Ceberio F, Usov B y Aragonés MT. (1991). Somatotipo y pliegues cutáneos en mujeres tenistas. *Archivos de Medicina del Deporte*. 31:21-25.
- Fernández Villarino MA y López Villar C. (2006). La participación de las mujeres en el deporte.un análisis desde la perspectiva de género. [en línea] [Consultado el 3 de Febrero de 2017]. Disponible en: <http://mujerydeporte.org/w/wp-content/uploads/2014/06/ActasGEXAFD3.pdf>
- Fernández J, Sanz D y Méndez A. (2009). A Review of the activity profile and physiological demands of tennis match play. *Strenght and Conditioning Journal*. 15-26.
- Fernández-Fernández J, Ellenbecker T, Sanz-Rivas D, Ulbricht A y Ferrautia A. (2013). Effects of a 6-week Junior Tennis Conditioning Program on Service Velocity. *Journal Sports Science Medicine*. 12:232-9.
- Ferrauti A y Bastiaens K. (2007). Short-term effects of light and heavy load interventions on service velocity and precision in elite young tennis players. *Journal Sports Medicine*. 41:750-3.
- Ferrauti A, Kinner V y Fernández-Fernández J. (2011). The Hit and Turn Tennis Test: An acoustucally controlled endurance test for tennis players. *Journal of Sports Sciences*. 93-111.
- Fiorotto ML, Cochran WJ, Funk RC, Sheng HP y Klish WJ. (1987). Total body electrical conductivity measurements: effects of body composition and geometry. *American Journal Phisiology*.252; R794-R800.
- Fiorotto ML, De Bruin NC, Brans YW, Degenhart HJ y Visser HK. (1995). Total body electrical conductivity measurements: an evaluation of current instrumentation for infants. *Pediatric Research*., 37:94-100.
- Foro Internacional de la Alimentación. (2006). Comemos como vivimos: alimentación, salud y estilos de vida. Barcelona. Alimentaria Exhibitions.
- Foster-Powell K, Holt SH, Brand-Miller JC. (2002). International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *The American Journal of clinical nutrition*. 76(1):5-56.

- Fundación Dieta Mediterránea. (2017). Decálogo Fundación Dieta Mediterránea [en línea] [consultado 28 de noviembre 2017]. Disponible en <http://www.dietamediterranea.com>
- Gabler, H. (1988). *Individuelle Voraussetzungen der sportlichen Leistung und Leistungsentwicklung*. Schorndorf.
- García Cabrera S, Herrera Fernández N, Rodríguez Hernández C, Nissensohn M, Román-Viñas y Serra-Majem L. (2015). Revisión KIDMED test; prevalence of low adherence to the Mediterranean Diet in children and young; a systematic review. *Nutrición Hospitalaria*. 32(6):2390-2399.
- García Gabarra A. (2006). Ingesta de Nutrientes: Conceptos y Recomendaciones Internacionales. *Nutrición Hospitalaria*. 437-447.
- Garrido RP, González M, García M y Expósito I. (2005). Correlación entre los componentes del somatotipo y la composición corporal según fórmulas antropométricas. Estudio realizado con 3092 deportistas de alto nivel. *Lecturas Educación Física y Deporte*. 84.
- Gibson RS. (2007). *Principles of nutritional assessment*. 4ª ed. New York: Oxford University Press 1990.
- Gimeno E. (2003). Medidas empleadas para evaluar el estado nutricional. *Offarm*. Vol 22; núm 3.
- Gimeno F, Buceta JM y Pérez-Llantada MC. (2007). Influencia de las variables psicológicas en el deporte de competición: evaluación mediante el cuestionario Características psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo. *Psicothema*. Vol 19, nº4; 667-672.
- Girard O, Chevalier R, Leveque F, Micallef JP y Millet GP. (2006). Specific incremental field test for aerobic fitness in tennis. *Br J Sports Medicine*. 40:791-6.
- Gobierno de España. Instituto Carlos III. (2017). Estudio Predimed Plus. [en línea] [Consultado el 2 de Octubre de 2017]. Disponible en: www.predimedplus.com: <https://predimedplus.com>
- Gómez A y Darío R. (2001). La transición en epidemiología y salud pública: ¿explicación o condena? *Revista Facultad de Salud Pública*. [en línea]. [Consultado el 25 de mayo de 2017]. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12019207>>ISSN 0120-386X.
- González JM, Pujol J, Porta J, Banquells M, Prat JA y Capdevila A. (1992). Estudio de la composición corporal por resonancia magnética en atletas de élite. Simposio Internacional sobre Metabolismo y Nutrición en el Deporte. CAR. Barcelona.

- González CA, Jakszyn P, Pera G, Agudo A, Bingham S, Palli D, Ferrari P, Boeing H, del Giudice G, Plebani M, Carneiro F, Nesi G, Berrino F, Sacerdote C, Tumino R, Panico S, Berglund G, Simán H, Nyrén O, Hallmans G, Martinez C, Dorronsoro M y Barricarte A. (2006). Meat Intake and Risk of Stomach and Esophageal Adenocarcinoma within the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition. *Journal of the National Cancer Institute*. 98:345-54
- González Ceñera A, García Egido J y Van den Eynde Pascual B. (2007). Situaciones actuales de la mujer en el deporte. *Alto Rendimiento*. Madrid.
- González-Neira M, San Mauro-Martín I, García-Angulo B, Fajardo D y Garicano-Vilar E. (2015). Valoración nutricional, evaluación de la composición corporal y su relación con el rendimiento deportivo en un equipo de fútbol femenino. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*. 36-48.
- Grao-Cruces A, Nuviala A, Fernández-Martínez A, Porcel-Gálvez AM, Moral-García JE y Martínez-López EJ. (2013). Adherencia a la dieta mediterránea en adolescentes rurales y urbanos del sur de España, satisfacción con la vida, antropometría y actividades físicas y sedentarias. *Nutrición Hospitalaria*. 1129-1135.
- Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). (2016). Guías alimentarias para la población española SENC, diciembre 2016; la nueva pirámide de la alimentación saludable. *Nutrición Hospitalaria*. Volumen 33. Suplemento 8. 1-48.
- Gutiérrez Díaz I. (2015). La dieta mediterránea: estilo de vida y patrón alimentario. [en línea] [Consultado el 2 de Octubre de 2017]. Disponible en: <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?La-dieta-mediterranea-estilo-de> www.oei.es.
- Ha V, Sievenpiper JL, de Souza RJ, Jayalath VH, Mirrahimi A, Agarwal A, Chiavaroli L, Mejia SB, Sacks FM, Di Buono M, Bernstein AM, Leiter LA, Kris-Etherton PM, Vuksan V, Bazinet RP, Josse RG, Beyene J, Kendall CW y Jenkins DJ. (2012). Effect of dietary pulse intake on established therapeutic lipid targets for cardiovascular risk reduction: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *Canadian Medical Association journal*. S46-51.
- Heath BH y Carter JEL. (1967). A modified somatotype method. *American Journal of Physical Anthropology*. 27:57-74.
- Henrique De Rose E y Aragonés Clemente MT. (1984). La Cineantropometría en la evaluación funcional del atleta. *Archivos Medicina Deporte*. Vol 1(0). 45-53.
- Hernández, AG. (2010). Tratado de nutrición :Composición y Calidad Nutritiva de los alimentos. Madrid. Ed. Médica Panamericana.
- Herrero Álvarez M, Moráis López AB y Pérez Macarrilla JD. (2011). Valoración nutricional en Atención Primaria, ¿Es posible? *Revista Pediátrica de Atención Primaria*. 13(50):255-269.

- Herrero Lozano R y Fillat Ballesteros JC. (2006). Estudio sobre el desayuno y el rendimiento escolar en un grupo de adolescentes. *Nutrición Hospitalaria* 346-352.
- Hirsch J, Hudgins LC, Leibel RL y Rosenbaum M. (1998). Diet composition and energy balance in humans. *American Journal Clinical Nutrition*. 67,551:49.
- Hoffman J. (2014). *Physiological Aspects of Sport Training and Performance With Web Resource*. Champaign : Human Kinetics.
- Hollmann W y Hettinger. (1980). *Sportmedizin, Arbeits und Trainingsgrundlagen*. Gebundene Ausgabe.
- Hooton EA. (1951). *Handbook of body types in the United States Army*. Cambridge. Harvard University. Department of Anthropology.
- Ikai M. (1967). Trainability of muscular endurance as related to age. ICHPER Congress. Vancouver. ICHPER.
- Institute of Medicine of the National Academies of Sciences. (2002). *Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrates, fiber, fatty acids, cholesterol, proteins and amino acids*. Washington DC. National Academy Press.
- INE. (2015). *España en cifras*. Madrid. Gobierno de España.
- INE. (2016). INE. Estadística de defunciones según causa de muerte. [en línea] [Consultado el 28 de Diciembre de 2017]. Disponible en: http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176780&menu=ultiDatos&idp=1254735573175
- INE. (2018). INE. Estadística del Padrón Continuo. Datos provisionales a 1 de enero de 2018. Población extranjera por nacionalidad y sexo, [en línea] [Consultado el 21 de marzo de 2018]. Disponible en : <http://www.ine.es>: <http://www.ine.es>
- ISAK. (2001). *Estándares Internacionales para la Valoración Antropométrica*. En S. I. kinantropometría, *Estándares Internacionales para la Valoración Antropométrica* Palmerson North. New Zealand: Sociedad Internacional para el Avance de la KInantropometría. (7-113).
- Jackson AS, Pollock ML y Gettman LR. (1978). Intertester reliability of selected skinfold and circumference measurements and percent fat estimates. *Research Quaterly, American Alliance for Health, Physical Education and Recreation*. 49:546-551
- Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM y Ross R. (2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *Journal of applied Physiology*. 89; 81-88.
- Jeukendrup A y Cronin L. (2011). Nutrition and elite young athletes. *Medicine Sport*. 47-58.

- Johnson RK, Appel LJ, Brands M, Howard BV, Lefevre M, Lustig RH, Sacks F, Steffen LM, Wylie-Rosett J; American Heart Association Nutrition Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism and the Council on Epidemiology and Prevention. (2009). Dietary sugars intake and cardiovascular health: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 120 (11):1011-20.
- Keys A. (1980). *Seven Countries, a Multivariate Analysis of Death and coronary Heart Diseases*". London. Mass Harvard University Press.
- Kibler WB, McQueen C y Uhl T. (1988). Fitness evaluations and fitness findings in competitive junior tennis players. *Clinical Sports Medicine*. 401-3.
- Kimm SYS, Glunn NV, Kriska AM, Barton BA, Kronsber SS, Daniels SR, Crawford PB, Sabry ZI y Liu K. (2002). Decline in physical activity in black girls and white girls during adolescence. *New England Journal of Medicine*. 347:709-715.
- Kleinmann R, Committee of Nutrition, American Academy of Pediatrics. (2009). *Pediatric Nutrition Handbook, Sports Nutrition*. American Academy of Pediatrics.
- Koning D, Huonker M, Schmid A, Halle M, Berg A y Keul J. (2001). Cardiovascular, metabolic and hormonal parameters in professional tennis players. *Medical Science Sports Exercise*. 654-8.
- Kontogianni MD, Vidra N, Farmaki AE, Koinaki S, Belogianni K, Sofrona S y Magkanari F, Yannakoulia M. (2008). *The Journal of nutrition*. 138 (10):1951-6.
- Kovacks MS. (2006). *Tennis physiology: training the competitive athlete*. Applied physiology of tennis performance. 381-5.
- Kris-Etherton PM, Zhao G, Biskoski AE, Stacie M, Coval BS y Etherton TD. (2001). Effects of nuts on coronary heart disease risk. *Nutrition reviews*. 59:103-11.
- Laguna M, Ruiz JR, Lara MT, Aznar S. (2012). Recommended levels of physical activity to avoid adiposity in Spanish children. *Pediatric obesity*. 62-9.
- Lagunes NH, Campos Rivera y Reyes I. (2014). Preferencias Alimentarias y su Asociación con Alimentos Saludables y No Saludables en Niños Preescolares. *Acta de Investigación Psicológica*. 1385-1397.
- Landry F y Orban WAR (1976). *Biomechanics of sports and kinanthropometry*. Kinanthropometry an ergometry. Quebec. Symposia specialist. 11-16.
- Larsson SC y Orsini N. (2014). Red meat and processed meat consumption and all-cause mortality: a meta-analysis. *American Journal of Epidemiology*. 79(3):282-9
- Lasheras L, Aznar S, Merino B, López EG. (2001). Factors associated with physical activity among Spanish youth through the National Health Survey. *Preventive medicine*, 455-464.

- Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. (2000). Total body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *American Journal of Clinical Nutrition.*, 72:796-803.
- Léger LA y Lambert JA. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle test to predict VO₂ max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology.* 49(1):1-12.
- Lentini NA, Gris GM, Cardey ML, Aquilino y Dolce PA (2004). Estudio somatotípico en deportistas de alto rendimiento en Argentina. *Archivos de Medicina del Deporte.* 497-509.
- Lien N, Litle LA y Klepp KI. (2001). Stability in consumption of fruit, vegetables and sugary foods in a cohort from age 14 to age 21. *Preventive Medicine.* 33:217-226.
- Lespetitsas.(1982). Presentation lespetitsas. [en línea] [Consultado el 2 de Octubre de 2017]. Disponible en:
<http://www.lespetitsas.com/en/tournament/presentation/>
- Lima-Serrano M, Lima-Rodríguez S y Sáez-Bueno A. (2012). Diseño y validación de dos escalas para medir la actitud hacia la alimentación y la actividad física durante la adolescencia. *Revista española de Salud Pública.* 253-268.
- Litt A. (2004). *Fuel for young athletes:Essential foods and fluids for future champions.* Champaign, Illinois. Kinetics.
- Lohman. (1984).Research progress in validation of laboratory methods of assessing body composition. *Medicine and science in sports and exercise.* 16,6; 596-603.
- López Calbet JA, Armengol O, Chavarren J y Dorado C (1997). Anthropometric equation for assesment of percent body fat in adult males of the Canary Islands. *Medicina Clínica.* 207-213.
- López-Sobaler AM, Aparicio Vizuete A. (2014). El huevo en la dieta de las personas mayores; beneficios nutricionales y sanitarios. *Nutrición Hospitalaria.* 30(supl 2):56-62.
- Malina R y Bouchard C. (1991). *Growth maturation and physical activity.* Champaign, Illinois. Human Kinetics.
- Manzano Moreno JI. (1991). *La preparación física en el tenis.* Sevilla. Wanceulen.
- Marfell-Jones MJ, Stewart AD y de Ridder JH. (2012). *International standards for anthropometric assessment.* Potchefstroom. ISAK.
- Margetts BM y Nelson M. (1997). *Design Concepts in Nutritional Epidemiology.* Oxford. OUP Oxford.
- Marinangeli CPF y Jones PJH. (2012). Pulse grain consumption and obesity: effects on energy expenditure, substrate oxidation, body composition, fat deposition and satiety. *The British Journal of Nutrition.* 108 (S1):S(46)-51.

- Mariscal-Arcas M, Rivas A, Velasco J, Ortega M, Caballero AM y Olea-Serrano F. (2008). Evaluation of the Mediterranean Diet Quality Index (KIDMED) in children and adolescents in Southern Spain. *Public Health Nutrition*. 1408-1412.
- Martin AD, Ross WD, Drinkwater DT y Clarys JP. (1985). Predictions of body fat by skinfold caliper: assumptions and cadaver evidence. *International Journal of Obesity*. 9:31-39.
- Martin A. (1991). *Anthropometric assesment of bone mineral*. New York. Wiley-Liss Inc.
- Martínez Costa C y Pedrón Giner C. (2002). Valoración del Estado Nutricional. *Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición*. Madrid. AEP ed. 375-82.
- Martínez-González MA, López-Fontana C, Varo JJ, Sánchez-Villegas A y Martínez JA. (2005). Validation of the Spanish version of the physical activity questionnaire in the Nurses' Health Study and the Health Professionals' Follow-up Study. *Public Health Nutrition*. 8 (7):920-7.
- Martínez M^a I, Hernández MD, Ojeda M, Mena R, Alegre A y Alfonso JL. (2009). Desarrollo de un programa de educación nutricional y valoración del cambio de hábitos alimentarios saludables en una población de estudiantes de Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Nutrición Hospitalaria*. 504-510.
- Martínez Suárez J, Aranceta Bartrina, Dalmau Serra J, Gil Hernández A, Lama More R, Martín Mateos MR, Moreno Villares JM, Pavón Belinchón P, Suárez Cortina L y Venancio. (2009). Recomendaciones nutricionales en la infancia. *Jano*. 42-47.
- Martínez Usó I y Civera MA. (2002). Protocolo diagnóstico de la malnutrición. *Medicine*. 8:4717-9
- Martínez Vidal A. (2012). Mujer y deporte, modelo deportivo masculino versus deporte femenino. *Alto Rendimiento*.
- Marugán de Miguelsanz JM, Monasterio Corral L y Pavón Belinchón MP. (2010). Alimentación en el adolescente. *Protocolo diagnóstico-terapéutico de gastroenterología, hepatología y nutrición pediátrica*. Madrid: Asociación Española de Pediatría.
- Matsudo SM, Matsudo VR, Araujo TL, Andrade DR, Andrade EL, de Oliveira LC y Braggion GF. (2003). The Agita Sao Paulo Program as a model for using physical activity to promote health. *Revista Panamericana de Salud Publica*. 14; 265-72.
- Messina V. (2014). Nutritional and health benefits on dried beans. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 437S-42S.
- Meyer F, O'Connor H, Shirreffs SM; International Association of Athletics Federations. (2007). Nutrition for the young athlete. *Journal of Sports Science*. S73-S82.

- Mielgo-Ayuso J, Aparicio-Ugarriza R, Castillo A, Ruiz E, Avila JM, Aranceta-Bartrina J, Gil A, Ortega RM, Serra-Majem LI, Varela-Moreiras G y González-Gross M. (2017). Sedentary behavior among Spanish children and adolescents. *BMC Oublic Health*. 17-94.
- Miguel F y Urzanqui A. (2010). El pediatra ante el niño deportista. En Redondo Figuero C, González Gross M, Moreno Aznar L, García Fuentes MG. *Actividad física, deporte, ejercicio y salud en niños y adolescentes*. Madrid: Asociación Española de Pediatría. (367-384).
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2016). Informe del Consumo de alimentación en España 2015. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015). Estadística de Deporte Federado. Consejo Superior de Deportes. [en línea] [Consultado el 18 de Diciembre de 2016]. Disponible en: https://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/deporte/ehd/Encuesta_de_Habitos_Deportivos_2015_Sintesis_de_Resultados.pdf
- Ministerio de la Salud, Presidencia de la Nación, República Argentina. (2017). Programa Nacional de Lucha contra el Sedentarismo. [en línea] [Consultado el 20 de marzo de 2017]. Disponible en: www.msal.gob.ar.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. AECOSAN. (2005). Estrategia NAOS. Estrategia para la Nutrición,
- Ministerio de Sanidad y Política Social. Estrategia NAOS. (2009). Plan de reducción del consumo de sal. Menos sales más salud. Madrid. Ministerio de Sanidad.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2013). Encuesta ENALIA. Encuesta Nacional de Alimentación en la población Infantil y Adolescente. Madrid. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Ministerio de Sanidad, Consumo, Igualdad y Servicios Sociales. (2013). Encuesta Nacional de Salud 2011-2012. Madrid. Ministerio de Sanidad, Consumo, Igualdad y Servicios Sociales.
- Ministerio de Sanidad, Servivios Sociales e Igualdad. AECOSAN. (2014). Encuesta ENALIA. Encuesta Nacional de Alimentación en la población Infantil y Adolescente. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servivios Sociales e Igualdad.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. (2005). Programa Perseo. [en línea]. [Consultado el 13 de Abril de 2017]. Madrid. Ministerio de Sanidad y Consumo. http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educa-naos/profesores_escuela_activa.pdf

- Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. (2017). Campaña alcohol en menores no es normal. [en línea]. [Consultado el 18 de Febrero de 2018]. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/campannas/campanas11/alcoholenmenoresnoesnormal/sabias.html>
- Moltó Cortés JC. (2006). Nutrición básica humana. Proteínas. En Soriano del Castillo JM (ed), Nutrición básica humana (págs. 99-116). Valencia. Universitat de València.
- Monroy Antón A y Rodríguez GS. (2011). Los orígenes del tenis moderno y su evolución hasta la actualidad. EFDeportes.com, Nº15.
- Montero D, Walther G, Perez-Martin A, Mercier CS, Gayrard S, Vicente-Salar N, Sempere-Ortells JM, Martinez-Peinado P, Roche E, Vinet A. (2014). Effects of a lifestyle program on vascular reactivity in macro- and microcirculation in severely obese adolescents. *J Clin Endocrinol Metab.* ;99(3):1019-26.
- Moreno C, Ramos P, Rivera F, Jiménez-Iglesias A, García-Moya I, Sánchez-Queija I, Moreno-Maldonado C, Paniagua C, Villafuerte-Díaz A y Morgan A. (2016). Health Behaviour in school-aged children. Informe técnico de los resultados obtenidos por el estudio Health Behaviour in school-aged children en España 2014. Madrid. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Moreno LA, Mur L y Fleta J (1997). Relationship between physical activity and body composition in adolescents. *Annals of the New York Academy Science.* 817:372-374.
- Moreiras O. (2016). Tablas de composición de alimentos . Guía de prácticas. Madrid: Pirámide, grupo Anaya 18ª edición.
- Moreiras O, Varela-Moreiras G, Ávila JM, Beltrán B, Cuadrado C, del Pozo S, Rodríguez MV y Ruiz E. (2009). La alimentación española. Características nutricionales de los principales alimentos de nuestra dieta. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Muniesa Ferrero A, Terreros Blanco JL y Casasús Mallén JA. (2005). Valoración Antropométrica de niños deportistas aragoneses. *Enseñanza de la Actividad Física y Deporte.* 34-54.
- Muntañola M. T. (1996). Evolución del deporte. *Apuntes , Educación Física y Deporte,* 12-18.
- Muñoz Carrillo JC, Ruiz Díaz A, Hernández Ruiz A y Córdoba Ruiz I, (2013). Las características del desayuno en alumnos de educación obligatoria. *Revista Euroamericana de ciencias de deporte ISSN2254-4070,* 45-49.
- National Strength and Conditioning Association. (1985). Position paper on prepubescent strength training. *National Strength Conditioning Association;* J7:27-31.
- Navarro-Solera N, González Carrascosa R y Soriano JM. (2014). Estudio del estado nutricional de estudiantes de educación primaria y secundaria de la provincia de Valencia. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética ,* 81-88.

- Navarro Valdivieso F. (2004). Entrenamiento adaptado a los jóvenes. *Revista de educación*. 335., 61-80.
- Nerbass FB, Pecoits-Filho R, McIntyre NJ, McIntyre CW, Willingham FC y Taal MW. (2014). Demographic associations of high estimated sodium intake and frequency of consumption of high-sodium foods in people with chronic kidney disease stage 3 in England. *Journal of renal nutrition: the official journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation*. 24(4):236-42.
- Neumann G. (1985). *Physiologische Grundlagen der Skilanglaufleistung*. Bad Blankenburg: DDR.
- Noordhof DA, de Koning JJ y Foster C. (2010). The maximal accumulated oxygen deficit method: a valid and reliable measure of anaerobic capacity? *Sports medicine*. 40:285-302.
- Norton K, Craig N, Olive S y Olds T. (2004). Anthropometry and Sports Performance en Olds T y Norton K (eds). *Anthropometrica*. Sydney. University of New South Wales. 287-364.
- Nus M, Ruperto M y Sánchez-Muñoz FJ. (2004). Frutos secos y riesgo cardio y cerebrovascular. Una perspectiva española. *Archivos Latinoamericanos de nutrición*. 54(2):137-48.
- O'Donoghue P. (2010). *Research Methods for Sports Performance Analysis*. Abingdon: Routledge.
- Olbrecht J. (2000). *The science of winning*. Luton: Swimsshop.
- Omran AR. (1971). The epidemiology transition: A theory of the epidemiology of population change. *Milbank Mem Fund Q*. 49(4):509-538.
- OMS. (2002). *Informe sobre la salud en el mundo 2002. Reducir los riesgos y promover una vida sana*. Ginebra. OMS.
- OMS. (1983). *Medición del cambio de estado nutricional. Directrices para evaluar el efecto nutricional de programas de alimentación suplementaria destinados a grupos vulnerables*. Ginebra. OMS.
- OMS. (2003). *Fruit and vegetable promotion initiative*. [en línea][Consultado el 4 de enero de 2018]. Disponible en: http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/f&v_promotion_initiative_report.pdf
- OMS. (2009). *Growth reference 5-19 years. Application tools*. [en línea].[Consultado el 17 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/growthref/tools/en/>
- OMS. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra. OMS.
- OMS. (2010 b). *Informe sobre la situación mundial de enfermedades no transmisibles. Resumen de orientación*. Ginebra. OMS.

- OMS. (2015) El Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer evalúa el consumo de la carne roja y de la carne procesada. [en línea] [Obtenido el 22 de septiembre de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs394/es/>
- OMS. (2015 b). Guideline: intake for adults and children. World Health Organization. Ginebra. OMS.
- OMS. (2017). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Ginebra. OMS.
- OMS. (2017b). World Health Organization. Application tools. Growth reference 5-19 years.WHO AnthroPlus software. [en línea] [Consultado el 3 de febrero de 2017].Disponible en: <http://www.who.int/growthref/tools/en/>:
- OMS. (2017c). Marco Mundial de vigilancia integral para la prevención y el control de las ENT. [en línea][Consultado el 17 de Noviembre 2017]. Ginebra. OMS. Disponible en: http://www.who.int/nmh/global_monitoring_framework/es/
- Onyango AW, Pinol AJ, De Onis M, for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. (2004). Managing data for a multicountry longitudinal study: experience from the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Food Nutr Bull*; 25(1) (supl 1):S46-52.
- Ortega FB, Ruiza JB, Castilloa MJ, Moreno LJ, González Grossa M, Wärnbergd J, Gutiérreza A y Grupo AVENA. (2005). Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). *Epidemiología y Prevención. Revista Española de Cardiología*. 58(8):898-909.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM y Andrés P. (2010). La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Madrid. Editorial Complutense
- Ortega FB, Ruiz JR y Castillo MJ. (2013). Physical activity, physical fitness and overweight in children and adolescents: evidence from epidemic studies. *Endocrinología y nutrición : órgano de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición*. 458-469.
- Palau P, Ponseti X, Borrás PA y Vidal J. (2005). Perfil de hábitos deportivos de los preadolescentes de la isla de Mallorca. *Psicología del deporte*. Vol 12(1).
- Palenzuela Paniagua SM, Pérez Milena A, Torres LA, Pérula de Fernández García JA y Maldonado Alconada J. (2014). La alimentación en el adolescente. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 37(1), 47-58.
- Palomo G, Gutiérrez C, Astudillo S, Rivera S, Torres U, Guzmán J, Moore-Carrasco, Carrasco S y Alarcón L. (2009). Efecto antioxidante de frutas y hortalizas de la zona central de Chile. *Revista chilena de nutrición*. 152-158.

- Pastor GG. (2008). Recomendaciones de dieta y ejercicio en niños y adolescentes. En G. G. Pastor, *Pediatría Extrahospitalaria. Fundamentos Clínicos para la Atención Primaria*. Madrid: Ergon. 135-141.
- Pastor Y, Balaguer I y García-Merita M. (2006). Relaciones entre el autoconcepto y el estilo de vida saludable en la adolescencia media: un modelo exploratorio. *Psicothema*. 18-24.
- Peña Quintana L, Ros Mar L, González Santana D, Rial González R. (2010). Alimentación del preescolar y escolar. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. Madrid. SEGHNPAEP.
- Picó García Y. (2006). Hidratos de Carbono. En Soriano del Castillo, JM. *Nutrición básica humana*. València. Universitat de València.
- Pluim BM, Staal JB, Windler GE y Jayanthi N. (2013). Conception for fitness testing and individualized training programs in the German Tennis Federation. *Sports Orthopaedics and Traumatology*. 29:180-92.
- Pollitt E, Jacoby E y Cueto S. (1996). School breakfast and cognition among nutritionally at-risk children in the Peruvian Andes. *Nutrition Reviews*. 22s-6s.
- Powers SK, DeRuisseau KC, Quindry J y Hamilton KL. (2004). Dietary Antioxidants and exercise. *Journal Sports Science*. 81-94.
- Pujol-Amat O. (2002). *Nutrición, salud y rendimiento deportivo*. Barcelona. Espaxs.
- Purcell LK and Canadian Paediatric Society, Paediatric Sports and Exercise Medicine Section. (2013). Sport nutrition for young athletes. *Paediatrics and Child Health*. 200-202.
- Quiles Izuierdo J. (2006). Energía en Soriano del Castillo JM. *Nutrición básica humana*. València. Universitat de València. 53-71.
- RAE. (2017). *Diccionario de la Real Academia Española*. [en línea]. [Consultado el 10 enero de 2018]. Disponible en: <http://www.rae.es/>
- Ramírez W, Vinaccia S y Suárez GR. (2004). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Revista de estudios sociales*.
- Raschka C y Schmidt K. (2013). Sports Anthropological and somatotypical comparison between higher class male and female badminton and tennis players. *Papers on Anthropology*. 153-61.
- Real Federación Española de Tenis. (2017). *Reglamentos deportivos*. [en línea]. [Consultado el 2 de junio de 2017]. Disponible en: http://www.rfet.es/es_rfet_gobierno_reglamentos.html
- Real Federación Española de Tenis. Estadística clubes. (2018). [en línea]. [Consultado el 3 enero 2018]. Disponible en : http://www.rfet.es/es_clubes.html

- Reid M y Schneiker K. (2008). Strength and conditioning in tennis: current research and practice. *Journal of science and medicine in sport*. 11:248-56.
- Reilly T, Tyrrell A, Troup JD. (1984). Circadian variation in human stature. *Chronobiology international*, 1 (2); 121-6.
- Remig V, Franklin B, Margolis S, Kostas G, Nece T y Street JC. (2010). Trans fats in America: A review of their use, consumption, health implications and regulation. *Journal of the American Dietetic Association*. 110-585-92.
- Rey-López JP, Vicente-Rodríguez G, Répásy J, Mesana MI, Ruiz JR, Ortega FB, Kafatos A, Huybrechts I, Cuenca-García M, León JF, González-Gross M, Sjöström M, de Bourdeaudhuij I y Moreno LA. (2011). Food and drink intake during television viewing in adolescents: the Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence (HELENA study). *Public Health Nutrition*, 1-7.
- Rienzi E, Reilly T y Malkin C. (1999). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of Rugby seven players. *J. Sports med. Phys. Fitness*. 39, 2: 160-164.
- Roberts DF y Bainbridge Dr. (1963). Nilotic physique. *American Journal of Physical Anthropology*. 21: 341-370.
- Rodón Ortega A, Vallejo Castillo FJ, García Falcón ME. (2014). Evaluación nutricional mediante técnicas de impedancia. Ventajas e inconvenientes en TCA. Sevilla: Universidad Pablo de Olavide.
- Rodriguez NR, DiMarco NM, Langley S; American Dietetic Association; Dietitians of Canada; American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. (2000). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal American Dietetic Association*. 1543-1556.
- Rodríguez Ordax J, De abajo S y Márquez S. (2004). Relación entre actividad física y consumo de alcohol, tabaco y otras sustancias perjudiciales para la salud en alumnos de ESO del municipio de Avilés. *European Journal of Human Movement*. 12. 46-49.
- Rodríguez Cabrero M, García Aparicio A, Salinero JJ, Pérez González B, Sánchez Fernández JJ, Gracia R, Robledo S y Ibáñez Moreno R. (2012). Adherence rates to the Mediterranean diet are low in a representative sample of Greek children and adolescents. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*. 32:21-27.
- Roetert P y Ellenbecker T. (2009). Periodización del entrenamiento para el tenis. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 16 (47):10-11.
- Ros E, Miranda JL, Picó C, Rubio MA, Babio N, Sala-Vila A, Solanas M, Gil A y Salas-Salvadó A. (2015). Consenso sobre las grasas y aceites en la alimentación de la población española adulta; postura de la Federación Española de Sociedades de Alimentación, Nutrición y Dietética (FESNAD). *Nutrición Hospitalaria*. 435-477.

- Ross WD. (1978). Kinanthropometry: An emerging scientific technology. En Biomechanics of sport and kinanthropometry. Miami, Symposia specialist. 269-282.
- Roura E, Milà-Villaruel R, Pareja S y Adot Caballero A. (2016). Assesment of Eating Habits and Pysical Activity among Spanish Adolescents. The "Cooking and Active Leisure" TAS Program. PLoS One. 27; 11 (7).
- Ruiz MD. (2010). Composición y calidad nutritiva de los alimentos en Gil Hernández A (ed). Tratado de nutrición. Editorial Médica Panamericana.
- Ruiz E, Ávila JM, Castillo A, Valero T, del Pozo S, Rodriguez P, Bartrina JA, Gil Á, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem L, Varela-Moreiras G. (2015). The Anibes Study on Energy Balance in Spain: Design, Protocol and Methodology. Madrid.
- Sánchez-Alcaraz Martínez BJ. (2013). Historia y Evolución del tenis. Materiales para la historia del Deporte Nº11. 52-56.
- Sánchez-Cruz JJ, Jiménez-Moleón JJ, Fernández-Quesada FO y Sánchez MJ. (2013). Prevalence of Child and Youth Obesity in Spain in 2012. Revista Española de Cardiología (English Edition). 66,5:371-376.
- Sánchez-García R, Reyes-Morales H y González-Unzaga MA. (2014). Food preferences and nutritional status in school-age children living in Mexico City. Boletín Médico Hospital Infantil de Mexico. 71(6): 358-366.
- Sánchez-Muñoz C, Sanz D y Zabala M. (2007). Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite junior tennis players. Br J Sports Med. 41; 793-799.
- Sánchez-Valverde Visus F, Moráis López A, Ibáñez J y Dalmau Serra J. Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. (2014). Recomendaciones nutricionales para el niño deportista. Anales de Pediatría. Vol 81, núm 2.
- Sanchís J, García-Lleó F, Chavarren J y López JA. (1994). Factores condicionales determinantes del rendimiento en el tenis. Revista de entrenamiento deportivo. 33-39.
- Sant'anna MSL, Priore SE, Franceschini SCC. (2009). Métodos de avaliacao da composicao corporal em criancas. Rev Paul Pediatr. 27(3): 315-21.
- Save the Children. (2008). Niños en competición. Save the children España. Madrid. 1-38.
- Sayon-Orea C, Martinez-Gonzalez MA, Gea A, Flores-Gomez E, Basterra-Gortari FJ y Bes-Rastrollo M. (2014). Consumption of fried foods and risk of metabolic syndrome: the SUN cohort study. Clinical Nutrition. 33:545-9.
- Sheldon WH, Tucker WB y Stevens SS. (1940). The varieties of human physique. Nueva York. Harper.

- Schiaffino A, Rodríguez M, Pasarín MI, Regidor E, Borrell C y Fernández E. (2003). ¿Odds ratio o razón de proporciones? Su utilización en estudios transversales. *Gaceta Sanitaria (on line)*. 17(1); 51-55.
- Schröder H, Fitó M, Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvadó J, Lamuela-Raventós R, Ros E, Salaverría I, Fiol M, Lapetra J, Vinyoles E, Gómez-Gracia E, Lahoz C, Serra-Majem L, Pintó X, Ruiz-Gutiérrez V y Covas MI. (2011). A short screener is valid for assessing Mediterranean diet adherence among older Spanish men and women. *Journal Nutrition*. 141:1140-5.
- Schonborn R (1985). Tennis anyone? *Sport 1 Illustrated*. 63,5.
- SENC. (2011). Objetivos nutricionales para la población española. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). *Revista Española de Nutrición Comunitaria*. 17(4):178-99.
- SEPS y FEDN. (2015). Primer Estudio sobre Hábitos de Desayuno en la Infancia . Madrid: Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad.
- Serra Majem LI, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P y Peña Quintana L. (2003). Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio infantil Enkid (1998-2000). *Medicina Clínica*. 725-32.
- Serra Majem LI, Ribas Barba L, Ngo de la Cruz J, Ortega Anta RM, Pérez Rodrigo C, Aranceta Bartrina J. (2004). Alimentación, jóvenes y dieta mediterránea en España. Desarrollo del KIDMED, índice de calidad de la dieta mediterránea en la infancia y la adolescencia. En Serra Majem L, Aranceta Bartrina J, editores. *Alimentación infantil y juvenil*. Barcelona: Masson. 51-59.
- Serra-Majem LI. (2004). *Alimentación infantil y juvenil*. Barcelona: Masson (reimpresión).
- Serra-Majem LI. (2004). Development of Kidmed , Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescent. *Public Health Nutrition*. 7-931-5.
- Serra-Majem LI, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez-Rodrigo C, Aranceta J. (2004) Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. *Public Health Nutrition*. 931-5.
- Serra Majem LI y del Campo Sabón M. (2006). De los requerimientos nutricionales a las guías alimentarias: hoja de ruta de la nutrición. En Soriano del Castillo JM (ed), *Nutrición básica humana (págs. 40-42)*. Valencia: Universitat de València.
- Serra Majem LI. (2017). Dieta Mediterránea: una visión global. Discurso de ingreso en la Real Academia Europea de Doctores. Barcelona. Real Academia de Doctores.
- Serrano MA. (2017). Contribution of sun exposure to the vitamin D dose received by various groups of the Spanish population. *Science of the Total Environment*. 545-551.
- Sichert-Hellert W. (2010). Nutritional knowledge in European adolescents: results from the Helena Healthy lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) study. *Public Health Nutrition*. 2083-2091.

- Sirvent Belando JE, González Vaillo IC y Alvero Cruz JR. (2017). Antropometría: conceptos, normativa y puntos de referencia. En Sirvent Belando JE y Alvero Cruz JR. San Vicent del Raspeig. Universidad de Alicante. 28-32.
- Smekal G, Pokan R, von Duvillard SP, Baron R, Tschan H y Bachl N. (2000). Comparison of laboratory and "on-court" endurance testing in tennis. *International journal of sports medicine*. 21:242-9.
- Smith SC. (1959). *Heath Nations Health*. American Journal Public.
- Sofi F, Abbate R, Gensini GF y Casini A. (2010). Accruing evidence on benefits of adherence to a Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1189-1196.
- Solanellas F, Tuda M y Rodríguez FA. (1996). Valoración cine-antropométrica de tenistas de diferentes categorías. *Apunts*.122-123.
- Solanellas i Donato, F. (1999). Detección de talentos en el tenis. *Revista de psicología del deporte*. Vol 8, núm2, 259-270.
- Spencer M, Bishop D, Dawson B y Goodman C. (2005). Physiological and metabolic responses of repeated-sprints activities: specific to field-based team sports. *Sports Medicine*. 35:1025-44.
- Tanner JM. (1962). *Growth and adolescence*. Oxford. Blackwell Scientific Publication.
- Tarka M. (2006). *Nutrición, salud y actividad física en niños y adolescentes*. Antecedentes. Actualizado 2014. Washington: International Food Information Council Foundation. Food Insight.
- Tatlow-Golden M, Hennessy E, Dean M y Hollywood L. (2013). "Big, strong and healthy". Young children's identification of food and drink that contribute to healthy growth. *Appetite*. 71; 163-170.
- Tojo Sierra RL. (2007). *Manual de Nutrición en Pediatría*. Alimentación del niño escolar. Madrid: Ergón.
- Torres Luque G, Alacid Cárceles F, Ferragut Fiol C y Villaverde Gutiérrez C. (2006). Estudio Cineantropométrico del jugador de tenis adolescente. *Cultura, Ciencia y Deporte*. 27-32.
- Ulbricht A, Fernández-Fernández J y Ferrauti A. (2013). Conception for fitness testing and individualized training programs in the German Tennis Federation. *Sports Orthopaedics and Traumatology*. 29:180-92.
- UNESCO. (2017). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Patrimonio Cultural Inmaterial. [en línea] [Consultado el 5 de Febrero]. Disponible en: <http://www.UNESCO.org>
- UNICEF. (2012). *Evaluación del crecimiento de niños y niñas*. Argentina. UNICEF.

- Unierzyski P. (1995). Influence of physical specific to the game of tennis, morphological and psychological factors on performance level in tennis in different age groups en Reilly y cols (eds). Science and Racket Sports. Londres. E and FN Spon. 61-68.
- Urteaga Ribbeck C, Pinheiro Fernandes AC y Atalah Samur E. (2003). Comparación de los resultados de dos métodos de encuestas alimentarias. Archivos latinoamericanos de Nutrición. 53(2):172-177.
- U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Beltsville Human Nutrition Research Center, Food Surveys Research Group (Beltsville, MD) and U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National. (2014). What we eat in America. Maryland. AMPM Features.
- USDA. (2015). Scientific report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee. [en línea] [Consultado el 15 Septiembre de 2017]. Disponible en: <https://health.gov/dietaryguidelines/2015-scientific-report/PDFs/Scientific-Report-of-the-2015-Dietary-Guidelines-Advisory-Committee.pdf>
- Vardavas CI, Yiannopoulos S, Kiriakakis M, Poulli E y Kafatos A. (2007). Fatty acid and salt contents of snacks in the Cretan and Cypriot market: A child and adolescent dietary hazard. Food chemistry. 101(3):924-31.
- Varela-Moreiras G, Ávila JM y Ruiz E. (2015). Energy Balance, a new paradigm and methodological issues: the ANIBES study in Spain. Nutrición Hospitalaria. 31(3)101-112.
- Vergauwen L, Spaepen AJ, Lefevre J, Hespel P. (1998). Evaluation of stroke performance in tennis. Medicine and science in sport and exercise. 30:1281-8.
- Vergetaki A, Linardakis M, Papadaki A y Kafatos A. (2011). Presence of metabolic syndrome and cardiovascular risk factor in adolescents and University students in Crete (Greece), according to different levels of snack consumption. Appetite. 57:278-85.
- Vio del Río F y Salinas J. (2006). Promoción de salud y calidad de vida en Chile: una política con nuevos desafíos. Revista chilena de nutrición v.33supl.1 Santiago.
- Virtanen JK, Mozaffarian D, Chiuve SE y Rimm EB. (2008). Fish consumption and risk of major chronic disease in men. American Journal Clinical Nutrition. 88(6):1618-25.
- Vos MB, Kaar JL, Welsh JA, Van Horn LV, Feig DI, Anderson CAM, Patel MJ, Cruz Munos J, Krebs NF, Xanthakos SA, Johnson RK. Committee, American Heart Association Nutrition. (2016). Added Sugars and Cardiovascular Disease Risk in Children.
- Weaver CM. (2014). How sound is the science behind the dietary recommendation for dairy? The American Journal of Clinical Nutrition. 99 (5Suppl):1217S-22S.
- Weber K y Hollmann W. (1984). Neue Methoden zur Diagnostik und Trainingssteuerung der tennisspezifischen Ausdauerleistungsfähigkeit. Ahrensberg. Czwalina.

- WHO Working Group on the Growth Reference Protocol and WHO Task Force on Methods for the Natural Regulation of Fertility. (2000). Growth patterns of breastfed infants in seven countries. *Acta Paediatrica*. 89-215.
- WHO Working Group on the Growth Reference Protocol and WHO Task Force on Methods for the Natural Regulation of fertility. (2002). Growth of healthy infants and the timing type, and frequency of complementary foods. *American Journal Clinical Nutrition*. 76 :620-7.
- WHO/FAO/UNU. (2007). Protein and amino acid requirement in human nutrition. Report of a joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. WHO Technical Report Series. Nº935.284pp.
- Wilby J, Linge K, Reilly T, Troup JD. (1985). Circadian variation in effects of circuit weight training. *British Journal of Sports Medicine*. 19,236.
- Williams M. (1999, July). Facts and fallacies of purported ergogenic aminoacid supplement. *Clinical Sports Medicine*. 633-649.
- Wimbledon. (2017). Wimbledon History. [en línea] [Consultado el 18 de Noviembre de 2017]. Disponible en: http://www.wimbledon.com/en_GB/atoz/history.html
- Wolf A, Yngve A, Elmadfa I, Poortvliet E, Ehrenblad B, Pérez-Rodrigo C, Thórsdóttir I, Haraldsdóttir J, Brug J, Maes L, Vaz de Almeida MD, Krølner R y Klepp KI. (2005). Fruit and vegetable intake of mothers of 11-years old children in nine European countries: The Pro Children Cross-sectional Survey. *Annals of Nutrition and metabolism*. 246-254.
- Woolf K y Manore MM. (2006). B-vitamins and exercise: does exercise alter requirements? *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 16 (5) 453-84.
- World Health Assembly. (1994). Infant and Young Child Nutrition. Resolution WHA 47.5 of the 47th World Health Assembly, 11th Plenary Meeting. Geneva. World Health Assembly.
- World Health Organization. (1995). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Technical Report series Nº 854. Ginebra. World Health Organization.
- WTA. (2017). Historia. [en línea] [Consultado el 15 de Diciembre de 2017]. Disponible en: www.wtatennis.com
- Yavari A, Javadi M, Mirmiran P y Bahadoran Z. (2015). Exercise Induced oxidative stress and Dietary Antioxidants . *Asian Journal of sports Medicine*.

VIII.- ANEXOS.

ANEXO 1: Moreiras, Tablas de composición de alimentos . Guía de prácticas. 2016 18º ed.

ANEXO 2: ISAK 2001 plantilla.

ANEXO 3: Cuestionario kidmed (Serra Majem, 2004).

ANEXO 4: CFCA (Martin-Moreno JM 1993).

ANEXO 5: Informe Comisión de Ética de investigación en Humanos de la Universitat de València

ANEXO 6: Consentimiento informado.

ANEXO 7: Consentimiento informado.

ANEXO 1: Moreiras, Tablas de composición de alimentos . Guía de prácticas. 2016 18º ed.

Categoría	Edad (años)	Energía	Proteínas	Ca	Fe	I	Zn	Mg	K	P	Se	Tiamina	Riboflavina	Equivalentes de niacina	Vitamina B ₆	Folato	Vitamina B ₁₂	Vitamina C	Vitamina A: Eq. de retinol	Vitamina D	Vitamina E	Vitamina K
		(1) (2)	(3)										(4)	(4)	(4) (5)	(6)			(7)	(8)	(9)	
		kcal	g	mg	mg	µg	mg	mg	mg	mg	mg	µg	mg	mg	mg	mg	µg	µg	mg	µg	µg	mg
Niños y niñas																						
	0-6 meses	650	14	400	7	35	3	60	800	300	10	0,3	0,4	4	0,3	40	0,3	50	450	10	6	2
	7-12 meses	950	20	525	7	45	5	85	700	250	15	0,4	0,6	6	0,5	60	0,3	50	450	10	6	2,5
	1-3 años	1.250	23	600	7	55	10	125	800	400	20	0,5	0,8	8	0,7	100	0,9	55	300	15	6	30
	4-5 años	1.700	30	700	9	70	10	200	1.100	500	20	0,7	1	11	1,1	200	1,5	55	300	15	7	55
	6-9 años	2.000	36	800	9	90	10	250	2.000	700	30	0,8	1,2	13	1,4	200	1,5	55	400	15	8	55
Hombres																						
	10-12	2.450	43	1.300	12	125	15	350	3.100	1.200	40	1	1,5	16	1,6	300	2	60	1.000	15	10	60
	13-15	2.750	54	1.300	15	135	15	400	3.100	1.200	40	1,1	1,7	18	2,1	400	2	60	1.000	15	11	75
	16-19	3.000	56	1.300	15	145	15	400	3.500	1.200	50	1,2	1,8	20	2,1	400	2	60	1.000	15	12	120
	20-39	3.000	54	1.000	10	140	15	350	3.500	700	70	1,2	1,8	20	1,8	400	2	60	1.000	15	12	120
	40-49	2.850	54	1.000	10	140	15	350	3.500	700	70	1,1	1,7	19	1,8	400	2	60	1.000	15	12	120
	50-59	2.700	54	1.000	10	140	15	350	3.500	700	70	1,1	1,6	18	1,8	400	2	60	1.000	15	12	120
	60 y más	2.400	54	1.200	10	140	15	350	3.500	700	70	1	1,4	16	1,8	400	2	60	1.000	20	12	120
Mujeres																						
	10-12	2.300	41	1.300	18	115	15	300	3.100	1.200	45	0,9	1,4	15	1,6	300	2	60	800	15	10	60
	13-15	2.500	45	1.300	18	115	15	330	3.100	1.200	45	1	1,5	17	2,1	400	2	60	800	15	11	75
	16-19	2.300	43	1.300	18	115	15	330	3.500	1.200	50	0,9	1,4	15	1,7	400	2	60	800	15	12	90
	20-39	2.300	41	1.000	18	110	15	330	3.500	700	55	0,9	1,4	15	1,6	400	2	60	800	15	12	90
	40-49	2.185	41	1.000	18	110	15	330	3.500	700	55	0,9	1,3	14	1,6	400	2	60	800	15	12	90
	50-59	2.075	41	1.200	10	110	15	300	3.500	700	55	0,8	1,2	14	1,6	400	2	60	800	15	12	90
	60 y más	1.875	41	1.200	10	110	15	300	3.500	700	55	0,8	1,1	12	1,6	400	2	60	800	20	12	90
	Gestación (2.ª mitad)	+250	+15	1.300	18	+25	20	+120	3.500	700	65	+0,1	+0,2	+2	1,9	600*	2,2	80	800	15	+3	90
	Lactancia	+500	+25	1.300	18	+45	25	+120	3.500	700	75	+0,2	+0,3	+3	2	500	2,6	85	1.300	15	+5	90
* Primera y segunda mitad de la gestación																						

ANEXO 2: ISAK 2001 plantilla (1).

ISAK FULL PROFORMA							
Name 1							
Name 2							
Country							
Ethnicity							
Sex (male=1, female=2)							
Sport		tennis					
Date of Measurement							
Date of Birth							
Measure		1	2	3		3rd Measure?	Mean or Median
Body mass							
Stretch stature							
Triceps sf							
Subscapular sf							
Biceps sf							
Iliac Crest sf							
Supraspinale sf							
Abdominal sf							
Front Thigh sf							
Medial Calf sf							
Arm girth relaxed							
Arm girth flexed and tensed							
Waist girth (min.)							
Gluteal girth (max.)							
Calf girth (max.)							
Humerus breadth (biepicondylar)							
Femur breadth (biepicondylar)							

ANEXO 2: ISAK 2001 plantilla (2).

ISAK FULL PROFORMA Printout					
Name 1		0			
Name 2		0			
Country		0			
Ethnicity		0			
Sex (male=1, female=2)		0			
Sport		tennis			
Date of Measurement		enero 0, 1900			
Date of Birth		enero 0, 1900			
			Value	Phantom Z-value	
Body mass			kg		
Stretch stature			cm		
Triceps sf			mm		
Subscapular sf			mm		
Biceps sf			mm		
Iliac Crest sf			mm		
Supraspinale sf			mm		
Abdominal sf			mm		
Front Thigh sf			mm		
Medial Calf sf			mm		
Arm girth relaxed			cm		
Corrected arm girth			cm		
Arm girth flexed and tensed			mm		
Waist girth (min.)			mm		
Gluteal girth (max.)			mm		
Calf girth (max.)			mm		
Corrected calf girth (max.)			cm		
Humerus breadth (biépicondylar)			cm		
Femur breadth (biépicondylar)			cm		
Somatotype					
(Heath-Carter) Endomorphy					
Mesomorphy					
Ectomorphy					
(0.5 to 2.5 - low; 2.6 to 5.4 - moderate, 5.5 to 7 - high; 7 plus: extremely high)					
Body Mass Index (BMI)					
(LINZ females, 15-19 mm 22.4 sd 2.9; 20-29 mm 23.7 sd 4.8; 30-39 mm 24.2 sd 4.7)					
Waist/Hip Ratio (WHR)					
(LINZ females, 15-19 mm 0.73 sd 0.05; 20-29 mm 0.75 sd 0.07; 30-39 mm 0.75 sd 0.06)					
Sum of 6 skinfolds					
(Excl Biceps & Iliac Crest)					
(LINZ females, 15-19 mm 114.2 sd 35.4; 20-29 mm 112.5 sd 45.2; 30-39 mm 120.5 sd 47.8)					
Sum of 8 skinfolds					
mm					
% fat (Yuhasz)					
Measured by: Mike Marfell-Jones, C.A.					

ANEXO 2: ISAK 2001 plantilla (3).

PHANTOM VALUES											
Body mass				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0,0	0,0
Stretch stature				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0,0	0
Triceps sf				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0
Subscapular sf				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0,0	0
Biceps sf				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0
Iliac Crest sf				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0,0	0
Supraspinale sf				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0
Abdominal sf				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0,0	0
Front Thigh sf	straight leg			0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0
Medial Calf sf				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0,0	0,0
Arm girth relaxed				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0
Arm girth flexed and tensed				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0
Waist girth (min.)				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0,0	0
Gluteal girth (max.)				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0
Calf girth (max.)				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0
Humerus breadth (biepicondylar)				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0
Femur breadth (biepicondylar)				0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0

ANEXO 3: Cuestionario kidmed (Serra Majem, 2004).

Cuestionario KIDMED

Adherencia a la DIETA MEDITERRANEA en la infancia	Puntos
Toma una fruta o un zumo natural todos los días.	+1
Toma una 2ª pieza de fruta todos los días.	+1
Toma verduras frescas (ensaladas) o cocinadas regularmente una vez al día.	+1
Toma verduras frescas o cocinadas de forma regular más de una vez al día.	+1
Consume pescado con regularidad (por lo menos 2-3 veces a la semana).	+1
Acude una vez o más a la semana a un centro de comida rápida (<i>fast food</i>) tipo hamburguesería.	-1
Le gustan las legumbres y las toma más de 1 vez a la semana.	+1
Toma pasta o arroz casi a diario (5 días o más a la semana)	+1
Desayuna un cereal o derivado (pan, etc)	+1
Toma frutos secos con regularidad (al menos 2-3 veces a la semana).	+1
Se utiliza aceite de oliva en casa.	+1
No desayuna	-1
Desayuna un lácteo (yogurt, leche, etc).	+1
Desayuna bollería industrial, galletas o pastelitos.	-1
Toma 2 yogures y/o 40 g queso cada día.	+1
Toma golosinas y/o caramelos varias veces al día	-1

Valor del índice KIDMED

≤ 3: Dieta de muy baja calidad

4 a 7: Necesidad de mejorar el patrón alimentario para ajustarlo al modelo mediterráneo.

≥ 8: Dieta mediterránea óptima

Fuente:

Serra Majem L, Ribas Barba L, Ngo de la Cruz J, Ortega Anta RM, Pérez Rodrigo C, Aranceta Bartrina J. Alimentación, jóvenes y dieta mediterránea en España. Desarrollo del KIDMED, índice de calidad de la dieta mediterránea en la infancia y la adolescencia. In: Serra Majem L, Aranceta Bartrina J, editores. Alimentación infantil y juvenil. Masson; 2004(reimpresión). p. 51-59

Anexo 4: CUESTIONARIO cfca

NOMBRE Y APELLIDOS _____

Nº IDENTIFICACIÓN _____

Nº TELÉFONO _____

1) Sexo (1. Hombre; 2. Mujer) _____ 2) Edad (años) _____

3) Peso (Kg) _____ 4) Altura (m) _____

5) Lugar de nacimiento (población, provincia)

6) Estudios realizados
1. No sabe leer ni escribir
2. Estudios primarios
3. Bachiller

7) ¿Vive solo? 1. No 2. Sí

8) Del 1 (nada) al 5 (muchísimo), ¿cómo calificaría el grado de estrés que le causa su trabajo?

1 2 3 4 5

9) Del 1 (nada) al 5 (muchísimo), ¿cómo calificaría el grado de estrés que le causa su vida cotidiana?

1 2 3 4 5

10) ¿Actualmente cuál es el problema de salud más grave que tiene?

11) ¿Problema de salud más grave en el pasado?

12) Señale en la casilla las enfermedades personales/familiares que usted o su familia padecen

	Padre	Madre	Hermanos	Abuelos	Hijos	Usted
Hipertensión						
Colesterol alto						
Azúcar alto						
Enf. Corazón						
Obesidad						
Cáncer						

13) ¿Toma actualmente medicamentos para la tensión alta?

1. No 2. Sí 3. Tiempo tratamiento (años)

14) ¿Toma actualmente medicamentos para la hipercolesterolemia?

1. No 2. Sí 3. Tiempo tratamiento (años)

15) ¿Toma actualmente medicamentos para la diabetes?

1. No 2. Sí 3. Tiempo tratamiento (años)

16) Edad de la primera menstruación _____

17) Situación en la cual aumentó de peso _____

18) ¿Mantiene estable su peso? 1. No 2. Sí

19) ¿Fuma usted en la actualidad? 1. No 2. Sí

Nº de cigarrillos al día _____

Tiempo que hace que fuma _____

20) ¿Realiza algún tipo de deporte?

Tipo de ejercicio	Tiempo (horas/día)	Días a la semana

21) Le vamos a nombrar una serie de bebidas y tiene que indicar cuántas veces las consume.

	8	7	6	4	2	1	9	0
	Más 1/día	1 vez/día	5-6/ semana	3-4/ semana	1-2/ semana	< 1/semana	< 1 vez/mes	Nunca
Cerveza (1 caña/botellín)								
Vino blanco (1 vaso)								
Vino tinto/rosado (un vaso)								
Una copa de champán								
Un carajillo								
Una copa de coñac								
Un vaso de whisky								
Un cualquier (ron/ginebra...)								
Una copa de anís								
Una copa de cazalla								
Un martini								
Una copa de vermut								

PREFERENCIAS ALIMENTARIAS

22) Las siguientes preguntas se refieren a sus GUSTOS ALIMENTARIOS Y NO A SU CONSUMO.

Califique los siguientes alimentos con un valor del 0 al 3 (0: desagradado total, 3: sabor favorito)

Alimento	Preferencia
Leche entera	
Leche semidescremada/descremada	
Yogur entero	
Yogur semidesnatado/desnatado	
Huevos	
Carnes rojas	
Carnes de ave	
Pescados blancos (merluza, lenguado, bacalao...)	
Pescados azules (sardina, boquerón, caballa, atún)	
Marisco	
Quesos curados	
Quesos frescos	
Embutidos curados: Jamón, salchichón, chorizo...	
Pan (blanco o integral)	
Pasta: espagueti, macarrones, fideos...	
Cereales desayuno (todo tipo)	
Legumbres: garbanzos, lentejas, judías	
Judías verdes, guisantes...	
Brécol, coliflor, repollo...	
Alcachofas, espinacas, acelgas	
Naranja, mandarina...	
Pomelo, limón...	
Otras frutas frescas (pera, manzana, chirimoya, plátano...)	
Aceite oliva	
Aceite girasol	
Otros aceites	
Mantequilla	
Margarina	
Mayonesa	
Ajoaceite	
Salazones	
Picantes	
Especias (orégano, laurel, tomillo...)	
Frutos secos: almendras, avellanas, nueces	
Dulces/helados	
Chocolates	
Azúcar	

23) Califique, según sus preferencias, los siguientes tipos de sabores con un valor del 0 al 3 (0: desagradado total; 3 sabor favorito)

Preferencia	
1. Amargo	
2. Dulce	
3. Picante	
4. Salado	
5. Agrio	

CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS

24). Indique la frecuencia de consumo de los siguientes alimentos

	7	6	5	4	3	2	1	0
I. LÁCTEOS	Más 1/día	1 vez/día	5-6/ semana	3-4/ semana	1-2/ semana	< 1/semana	< 1 vez/mes	Nunca
Leche entera (1 vaso/taza)								
Leche semi o descremada (1 vaso)								
Leche condensada (1 cuharada)								
Café con leche (1 vaso)								
Café cortado con leche								
Yogur entero (1=125g)								
Yogur semi o desnatado (1=125g)								
Requesón/cuajada/queso fresco (100g)								
Queso cremoso/porciones (50g)								
Queso curado tipo manchego (50g)								
Flan (uno)								
Natillas o similares (uno)								
Horchata (1 vaso)								
Batido de soja (1 vaso)								

	7	6	5	4	3	2	1	0
II. DULCES Y BOLLERÍA	Más 1/día	1 vez/día	5-6/ semana	3-4/ semana	1-2/ semana	< 1/semana	< 1 vez/mes	Nunca
Galletas tipo María (1 galleta)								
Galletas de chocolate (1 galleta)								
Ensamada/croissant (uno)								
Donuts (uno)								
Magdalenas/bizcochos (uno)								
Tartas/pastelillos (1 ración)								
Chocolate con leche (1 trozo)								
Chocolate puro (1 trozo)								
Chocolate en polvo (una cucharada desayuno)								

	7	6	5	4	3	2	1	0
III. PAN Y CEREALES	Más 1/día	1 vez/día	5-6/ semana	3-4/ semana	1-2/ semana	< 1/semana	< 1 vez/mes	Nunca
Pan blanco (media barra. 125g)								
Pan integral (media barra 125g)								
Pan de molde (1 rebanada)								
Rosquilletas (3-4 unidades)								
Macarrones/espagueti (1 plato)								
Paella (1 plato)								
Arroz, no paella (1 plato)								
Sopa fideos/letras (1 plato)								

	7	6	5	4	3	2	1	0
IV. HUEVOS, CARNES, PESCADOS	Más 1/día	1 vez/día	5-6/ semana	3-4/ semana	1-2/ semana	< 1/semana	< 1 vez/mes	Nunca
Un huevo hervido								
Un huevo frito								
Un huevo en tortilla								
Una ración pollo plancha								
Una ración pollo frito								
Un filete ternera plancha								
Un filete ternera frito o guisado								
Carne de cordero								
Una ración carne cerdo (lomo, solomillo...)								
Una ración carne de conejo (130 g)								
Una ración hígado de cordero, cerdo, ternera								
Una hamburguesa de pollo/pavo								
Una hamburguesa ternera								
Una loncha de jamón serrano (25 g)								
Una loncha de jamón de york (25 g)								
Una ración de salchichón o chorizo								
Una salchicha/longaniza fresca								
Una morcilla								
Una ración de tocino,/bacon								
Foie-gras o patés (una ración)								
Calamares/sepia a la romana (1 ración)								
Un plato de pescado frito								
Un plato de pescado plancha o hervido								
Una lata de atún en conserva								
Una lata de sardinas en conserva								
Pescados en salazón o conserva								
Una ración de almejas o mejillones								
Una ración de marisco (gambas, cigalas...)								

	7	6	5	4	3	2	1	0
V. VERDURAS Y PATATAS	Más 1/día	1 vez/día	5-6/ semana	3-4/ semana	1-2/ semana	< 1/semana	< 1 vez/mes	Nunca
Lechuga/escarola en ensalada (125g)								
Un tomate solo o ensalada								
Zanahorias en ensalada								
Un plato de zanahorias guisadas								
Una cebolla en ensalada o asada								
Una patata hervida o asada								
Una ración de patatas fritas								
Una berenjena								
Un calabacín								
Un pimiento								
Plato de alcachofas/espinacas/acelgas								
Un plato de judías verdes								
Una ración de espárragos								
Una ración de setas o champiñones								
Un plato de guisantes cocinados								
Col, coliflor o brécoles								
Un pepino								

	7	6	5	4	3	2	1	0
VI. LEGUMBRES	Más 1/día	1 vez/día	5-6/ semana	3-4/ semana	1-2/ semana	< 1/semana	< 1 vez/mes	Nunca
Un plato de lentejas								
Un plato de garbanzos								
Un plato de judías blancas								

	7	6	5	4	3	2	1	0
VII. FRUTAS Y FRUTOS SECOS	Más 1/día	1 vez/día	5-6/ semana	3-4/ semana	1-2/ semana	< 1/semana	< 1 vez/mes	Nunca
Una naranja o mandarina								
Un plátano								
Una manzana								
Una pera								
Un melocotón o similares								
Una ración de fresas								
Una ración de cerezas								
Un Kiwi								
Sandia o melón (1 tajada)								
Una ración de piña natural								
Melocotón o piña en almibar								
Una ración de aceitunas								
Una ración de almendras o avellanas								
Una ración de cacahuets								
Una ración de nueces								

	7	6	5	4	3	2	1	0
VIII. ACEITES Y GRASAS	Más 1/día	1 vez/día	5-6/ semana	3-4/ semana	1-2/ semana	< 1/semana	< 1 vez/mes	Nunca
Aceite de oliva virgen extra (1 cucharada)								
Aceite de oliva refinado (1 cucharada)								
Aceites de girasol (1 cucharada)								
Aceite maíz (1 cucharada)								
Otros aceites vegetales (1cucharada)								
Mantequilla (1 cucharada o untada)								
Margarina (1 cucharada o untada)								
Manteca de cerdo (1 cucharada/untada)								

	7	6	5	4	3	2	1	0
IX. BEBIDAS Y REFRESCOS	Más 1/día	1 vez/día	5-6/ semana	3-4/ semana	1-2/ semana	< 1/semana	< 1 vez/mes	Nunca
Un vaso de zumo de naranja natural								
Un vaso de zumo de frutas envasado								
Un vaso de coca-cola								
Un vaso de gaseosa/fanta								
Un vaso de tónica o bitter								
Un vaso de vino blanco								
Un vaso de vino tinto o rosado								
Cerveza (1 caña)								
Café solo sin azúcar (1 taza)								
Café con azúcar/edulcorante (1 taza)								
Té u otras infusiones sin azúcar								
Té u otras infusiones con azúcar								

	7	6	5	4	3	2	1	0
X. OTROS ALIMENTOS	Más 1/día	1 vez/día	5-6/ semana	3-4/ semana	1-2/ semana	< 1/semana	< 1 vez/mes	Nunca
Sopas y cremas de sobre (1 plato)								
Palitos o delicias de pescado (1)								
Croquetas (1)								
Palomitas de maíz (1 paquete)								
Una bolsa de pipas de girasol								
Mayonesa (1 cucharada)								
Salsa de tomate (1 cucharada)								
Pizza								
Sal (una pizca a la comida)								
Azucar añadido (1 cucharada)								
Mermelada/miel (1 cucharada)								

Para terminar, vamos a realizar algunas preguntas complementarias sobre su alimentación

25) Señale el tipo de aceite que utiliza normalmente para cocinar Aceite oliva virgen Aceite oliva refinado Otros aceites

26) Señale el tipo de aceite que utiliza para aliñar las ensaladas o hervidos Aceite oliva virgen Aceite oliva refinado Otros aceites

27) ¿Suele quitar la grasa visible de la carne cuando la cocina o consume?

NO	SÍ	A VECES
----	----	---------

28) ¿Prefiere los alimentos a la plancha o fritos?

29) ¿Hace algún tipo de dieta? ¿Cuál?

30) ¿A lo largo de su vida ha comido más o menos igual? Indique en qué ha cambiado

31) ¿Cree que actualmente tiene una alimentación saludable?

NO	SI
----	----

32) ¿Suele respetar todas las comidas a lo largo de la semana?

	NO	SÍ	A VECES
1. Desayuno			
2. Almuerzo			
3. Comida			
4. Merienda			
5. Cena			

33) Señale cuál es durante el día la comida más fuerte que realiza

1. Desayuno	
2. Almuerzo	
3. Comida	
4. Merienda	
5. Cena	

34) ¿Suele picar entre las comidas?

1. Nunca	2. Habitualmente	3. Fines de semana
----------	------------------	--------------------

Anexo 5: Informe Comisión de Ética de investigación en Humanos de la Universitat de València.

VNIVERSITAT
ID VALÈNCIA Vicerectorat
d'Investigació i Política Científica

D. José María Montiel Company, Profesor Contratado Doctor Interino del departamento de Estomatología, y Secretario del Comité Ético de Investigación en Humanos de la Comisión de Ética en Investigación Experimental de la Universitat de València,

CERTIFICA:

Que el Comité Ético de Investigación en Humanos, en la reunión celebrada el día 4 de julio de 2016, una vez estudiado el proyecto de investigación titulado:

"Valoración antropométrica y nutricional de tenistas adolescentes de la Comunidad Valenciana", número de procedimiento H1461746341586,

cuya responsable es Dña. Nuria Cámara Navarro , ha acordado informar favorablemente el mismo dado que se respetan los principios fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki, en el Convenio del Consejo de Europa relativo a los derechos humanos y cumple los requisitos establecidos en la legislación española en el ámbito de la investigación biomédica, la protección de datos de carácter personal y la bioética.

Y para que conste, se firma el presente certificado en Valencia, a cinco de julio de dos mil dieciséis.



Anexo 6: Consentimiento Informado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Proyecto:” Valoración antropométrica y nutricional de tenistas
adolescentes en la comunidad valenciana”**

Yo, (nombre y apellidos)

.....

He leído la hoja de información que se me ha entregado

He podido hacer preguntas sobre el estudio

He recibido suficiente información sobre el estudio

He hablado con (nombre y apellidos de investigador)

Comprendo que mi participación es voluntaria

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1.- Cuando quiera.
- 2.- Sin tener que dar explicaciones.

Presto mi conformidad para participar en el estudio.

Fecha

Firma del participante.

Anexo 7: consentimiento informado ISAK

Modelo de consentimiento informado en antropometría para España (Compendio de Cineantropometría, MD Cabañas, F Esparza 2009. CTO Editorial)

Don/Doña
Con DNI/NIF Fecha de nacimiento.....
Domiciliado en la Calle/Plaza
Localidad Código postal Ciudad
País Correo electrónico.....

Expone:

Doy mi consentimiento tras la información previa recibida tanto oral como escrito de forma objetiva, veraz, completa y asequible, para que me realicen un estudio antropométrico, consistente en la toma de una serie de medidas cineantropométricas estandarizadas según los criterios GREC-FEMEDE e ISAK, que serían: el peso y la talla, pliegues cutáneos (.....), circunferencias (.....), longitudes (.....) y alturas (.....) todas ellas inocuas e indoloras, cuyo objetivo es el estudio de mi cuerpo humano, con el fin de entender el proceso de (añadir según estudio: crecimiento y desarrollo o la actividad física y el rendimiento deportivo, así como el estado de nutrición como índice de salud), siguiendo las instrucciones del antropometrista.

Los datos obtenidos serán tratados con la máxima confidencialidad y rigor científico, reservándose su uso para trabajos de investigación siguiendo el método científico exigido en cada caso, acatándose la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de protección de datos de Carácter Personal (LOPD) y los procedimientos empleados respetan los criterios éticos del comité responsable de experimentación humana (local o institucional) y la Declaración de Helsinki de 1975, enmendada en 1983.

Le informamos que sus datos personales se incorporarán a un fichero cuyo responsable es, con el fin de poder prestarle el servicio objeto de la presente comunicación. Si Vd. desea ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación u oposición podrá dirigirse a la institución.....
Dpto Calle
Código postal.....Ciudad.....País
teléfono.....

De conformidad con la ley 34/2002 de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y del Comercio Electrónico le informamos que la comunicación del dato de su correo electrónico y la aceptación de alta, supone el consentimiento expreso a que desde la Institución podamos utilizarlo con el fin de envío por e-mail de comunicaciones relativas a las actividades de la Institución..... Si desea darse de alta en este servicio marque la opción indicada en la parte inferior.

SI NO

Fecha:
Firma:

Nombre y apellidos:

