



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
Programa de Doctorado en Nutrición y Seguridad
Alimentaria

**Valoración nutricional y antropométrica en
alumnas de enseñanza oficial de danza
vs un grupo control**

Ana Mateos Aguilar

Directora: Dra. Juana M^a Morillas-Ruíz

Murcia, Junio 2017



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
Programa de Doctorado en Nutrición y Seguridad
Alimentaria

**Valoración nutricional y antropométrica en
alumnas de enseñanza oficial de danza
vs un grupo control**

Ana Mateos Aguilar

Directora: Dra. Juana M^a Morillas-Ruíz

Murcia, Junio 2017



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN

La Dra. D^a. Juana M^a Morillas Ruíz como Directora de la Tesis Doctoral titulada “Valoración nutricional y antropométrica en alumnas de enseñanza oficial de danza vs un grupo control” realizada por D^a. Ana Mateos Aguilar en el Departamento de Tecnología de la Alimentación y Nutrición, **autoriza su presentación a trámite** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

LO QUE FIRMO, PARA DAR CUMPLIMIENTO A LOS REALES DECRETOS 99/2011, 1393/2007, 56/2005 Y 778/98, EN MURCIA A 29 DE MAYO DE 2017.

Dra. Juana M^a Morillas Ruíz

UCAM



EIDUCAM
Escuela Internacional
de Doctorado

RESUMEN

Entre los jóvenes deportistas y concretamente entre las bailarinas no siempre se mantiene el equilibrio entre la ingesta y el gasto calórico, como consecuencia de una alimentación desequilibrada (a nivel energético y/o nutricional), bien por desconocimiento de sus necesidades reales o bien por el temor de una ganancia de peso que dificulte la práctica danzaria. El objetivo del presente estudio ha sido evaluar y contrastar (con valores normales/recomendados) los resultados antropométrico-nutricionales y de imagen corporal de 501 estudiantes de danza profesional, que cursan sus estudios entre primero y sexto curso del Conservatorio de Danza de Murcia, en las disciplinas clásico (153 bailarinas), español (223 bailarinas), y contemporáneo (125 bailarinas). Estos resultados se han comparado con el estado nutricional-antropométrico de 192 jóvenes adolescentes estudiantes de distintos centros educativos de enseñanza de la ciudad de Murcia (Instituto Francisco Cascales, Instituto Floridablanca y alumnas de enfermería de la Universidad San Antonio de Murcia) que no realizan actividad física intensa ni regular. La recogida de datos se ha realizado durante los cursos académicos 2012-2013 / 2013-2014 / 2014-2015. Se realizaron mediciones antropométricas de talla, peso, pliegues (tríceps, subescapular, suprailíaco, abdominal, muslo, pierna), diámetros (biestiloideo, biepicondíleo del húmero, bicondíleo de fémur), perímetros (brazo relajado, brazo contraído, cintura, cadera, muslo medial, pierna), tensión Sistólica y Diastólica. Se estimaron los índices cintura/cadera, índice de masa corporal, % de grasa por biompedancia y antropometría (ecuación Faulkner y Carter), Masa Muscular, Masa Ósea, Mesomorfia, Endomorfia, Ectomorfia. Se llevaron a cabo encuestas recordatorio 24 Horas para valorar los resultados nutricionales de la dieta que se procesaron a nivel informático con Dietsource v 3.0. También se realizó encuesta de actividad física para calcular el Gasto Energético Total junto con los datos de peso, edad y talla., y se utilizó la encuesta validada EDI-3 RF para valorar el riesgo de desarrollar Trastornos del Comportamiento Alimentario, así como una encuesta de percepción de la imagen corporal. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental-danza estudiado, presentando éste último: Valores inferiores de Grasa Corporal, Sumatorio de Pliegues, Índice cintura/cadera, Endomorfia, Tensión Sistólica,

ingesta de Vitamina B12, energía ingerida en la ingesta de media mañana e ingesta de refrescos a diario. Y valores superiores de Masa Ósea, Gasto Energético Total, Gasto por Actividad Física, Ingesta Energética diaria, ingesta de Magnesio, Vitamina B1, B6, energía ingerida en la merienda, cena y recena, y mayor proporción de bailarinas con desayunos completos y que duermen menos de 7 horas. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes modalidades de danza clásica, española y contemporánea: Valores inferiores de Grasa Corporal, Sumatorio de Pliegues, Endomorfia, Mesomorfia, Masa Muscular y gramos de Proteína ingerida, en las bailarinas de danza clásica, seguidas de las de danza contemporánea y por último y con valores superiores las del grupo de danza española. Valores superiores de Gasto Energético Total, Gasto por Actividad Física, Tensión Sistólica y prevalencia de fumar a diario en bailarinas de danza española, seguidas de las de danza contemporánea (excepto respecto al tabaquismo que no se encontró diferencias entre estos dos primeros grupos) y por último y con valores inferiores las del grupo de danza clásica. Valores superiores de ingesta en Hidratos de Carbono y Colesterol ingerido, así como en las calorías recibidas en la ingesta de Media Mañana por las bailarinas de danza contemporánea, seguidas de las de danza española y por último y con valores inferiores las del grupo de danza clásica. Valores superiores de Grasa ingerida por las bailarinas de danza clásica, seguidas de las de danza contemporánea y por último y con valores inferiores las bailarinas de danza española. Valores superiores de calorías ingeridas en el desayuno por las bailarinas de danza clásica, seguidas de las de danza española y por último y con valores inferiores las bailarinas de danza contemporánea. El patrón de dieta que siguen los grupos experimental y control estudiados, se caracteriza por tener un desequilibrio similar al realizar una dieta hipocalórica, hiperlipídica, hipoglucémica, baja en fibra y deficiente en la ingesta calórica del desayuno respecto a los requerimientos. Diferenciando en ser la dieta del grupo control hiperproteica y la dieta del grupo experimental hipoproteica, teniendo en cuenta los diferentes requerimientos para ambos colectivos. Respecto a la Imagen Corporal y valoración del riesgo de desarrollar Trastornos del Comportamiento Alimentario, se encontró una percepción significativamente superior de sentirse con exceso de peso las bailarinas de danza clásica y contemporánea respecto a las bailarinas de danza española, a pesar de que éstas últimas presentan mayor valor

de peso y grasa que las otras, posiblemente por tener mayor presión para conseguir la figura delgada que estas disciplinas requieren, especialmente danza clásica. Respecto a la necesidad de remisión a especialistas para valorar el riesgo de desarrollar Trastornos del Comportamiento Alimentario se encontraron resultados muy altos tanto en el grupo de bailarinas como en el grupo control. Respecto a los resultados encontrados en la encuesta EDI3-RF, es necesario remitir a los especialistas que valoran el riesgo de desarrollar Trastornos del Comportamiento Alimentario, un alto porcentaje de voluntarias estudiadas (tanto en el grupo control como en el grupo experimental).

Palabras clave. Composición corporal, antropometría, valoración nutricional, danza, imagen corporal.

ABSTRACT

Amongst young athletes and, more specifically, among professional dancers, it is challenging to maintain the balance between the caloric intake and expenditure as a consequence of an unbalanced diet (at an energetic and/or nutritional level). Commonly, this stems either from a lack of awareness of one's own nutritional needs or from a concern over gaining weight, which could impede one's dancing regimen. This study aims to evaluate and compare—with standard and recommended values—the nutritional-anthropometric and corporal image results of 501 professional dance students between the first and sixth levels at the *Conservatorio de Danza de Murcia*, in the disciplines of classical dance (153 dancers), Spanish dance (223 dancers), and contemporary dance (125 dancers). The results have been compared with the nutritional state of 192 teenagers from different educational centres in the town of Murcia (*Instituto Francisco Cascales*, *Instituto Floridablanca* and nursing students from the university *San Antonio de Murcia*) who do not engage in intense physical activity. The gathering of data was carried out during the academic years 2012-2013 / 2013-2014 / 2014-2015. Anthropometrical measurements were done of size, weight, fold (triceps, sub scapular, supra iliac belly, thigh, leg), diameters (bi styloid, bi epicondyle humerus, bi condyle of femur), perimeters (relaxed arm, tighten arm, waist, hip, medial thigh, leg), systolic and diastolic pressure. There were also estimated the waist/hip index, the body-mass index, % of fat by bioimpedance and anthropometry (Faulkner and Carter's equation), muscle mass, bone mass, mesomorphy, endomorphy, ectomorphy. 24-hour survey reminders were also carried out to value the nutritional results of the diet which were computerized with the software *Dietsource v. 3.0*. Additionally, physical activity surveys were conducted to calculate the total energetic expenditure together with the weight, age and size information, and the EDI-3 RF questionnaire to value the risk to develop eating disorders (ED), as well as the perception of corporal image. Significant statistical differences were found among the control group and the experimental-dance study group, presenting this last one: Lower values of body fat, the sum of fold, index waist/hip, endomorphy, systolic pressure, intake of B12 Vitamin, energy ingestion during mid-morning and daily intake of soft-

drinks. Likewise, higher values were found in bone mass, total energetic expenditure as well as for physical activity, daily energy intake, ingestion of Magnesium, B1 and B2 Vitamin, energy intake during afternoon snack, dinner and late snack when ballet dancers have a complete breakfast and sleep less than 7 hours. Statistically significant differences were also found among the different dance forms (classical, Spanish and contemporary dance): Lower values of body fat, the sum of fold, endomorphy, mesomorphy, muscle mass and grams of protein intake were found in the classic ballet dancers, followed by those of contemporary dancers and finally, and with higher values, the Spanish dancers. Higher values of total energetic expended, expenditure during the physical activity, systolic pressure and the prevalence of smoking on a daily basis were found in the dancers of the Spanish form, followed by those of the contemporary dancers (except in relation to smoking. There were no differences in this regard among both groups), and finally, and with inferior values, the classic ballet dancers. On the other hand, the results of ballet dancers showed that this group has superior values in the intake of carbohydrates and cholesterol, as well as calories obtained during the consumption at mid-morning. Classical dancers also have higher values in fat consumed than those of the students of Spanish dance. Classical dancers also had higher values of calories consumed during breakfast than contemporary dancers. The dietary pattern followed by the experimental group and control studied are characterized for being instable similar to that of following a low-calorie, hyperlipid, hypoglycemia, low in fiber and in the intake of calories during breakfast with respect to the standard requirements. Differing in being the diet of the hyperproteic control group and the diet of the hypoprotein experimental group, taking into account the different requirements for both groups. Regarding body image and the assessment of risk to develop eating disorders, it was found that, in the classical and contemporary dancers, they feel they are overweight. This is despite the fact that the contemporary dancers recorded higher weights and fat than the classical dancers, possibly because ballet dancers have greater pressure to obtain a slender figure because of the requirements of the discipline. In relation to the results obtained in the EDI3-RF survey, it is needed to refer to the specialists who evaluate the risk to develop eating disorders, a very high percentage the volunteers studied (both in the control and experimental group).

Keywords: Total energetic expended, physical activity, nutritional valuation, dancing

*A mis padres
y hermanos
Inma y Dani*

AGRADECIMIENTOS

Ahora que redacto estas líneas, me doy cuenta de que es el apartado más importante de la tesis, pues significa que este largo trabajo llega a su fin, aquel que se veía lejano y en ocasiones incierto por circunstancias de la vida, pero con mucho esfuerzo, horas, días, meses y años lo he logrado, y no sola, sino con el apoyo de todas las personas que me aprecian y me han ofrecido su mano.

En primer lugar, quiero dedicar un agradecimiento especial a mí querida directora de tesis, la Dra. Juana M^a Morillas Ruíz, pues desde los inicios de este trabajo se ha convertido en mi referente profesional y personal, y ha dejado huella en mi corazón. Ella y yo sabemos las dificultades personales, laborales y académicas a las que hemos tenido que enfrentarnos en estos años, las más duras la pérdida de seres muy queridos para ella y que en momentos críticos de mi tesis JAMÁS me dejó ni un momento sola a pesar de las durísimas circunstancias, por eso me prometí a mí misma, que a pesar de la dureza de compaginar trabajo y doctorado, esta tesis saldría adelante, y haciendo las cosas como a ella le gustan, con mucho tesón. Haces posible lo imposible. No tengo palabras para agradecerte todo lo que has hecho por mí, solo puedo decirte que te admiro por tu profesionalidad y humanidad, y que te has convertido en una persona muy especial para mí.

En segundo lugar, agradecer al Conservatorio de Danza de Murcia, en especial a su directora Teresa Sobe, que me abrió las puertas de dicho centro como si de mi casa se tratara, haciendo todo lo posible para que el estudio se llevara a cabo aún sabiendo que para ello se tenían que interrumpir las clases docentes donde cada minuto es importante para llevar a cabo el plan de estudios danzarios. Comprendió la importancia de una correcta nutrición para garantizar la salud y rendimiento de las alumnas de danza. Sin su generosidad e implicación este estudio no podría haberse llevado a cabo.

A Don Fernando Ureña, antiguo director del Instituto de Educación Secundaria Floridablanca y Don Pedro Mora, antiguo director del Instituto de Educación Secundaria Francisco Cascales de Murcia (mi antiguo Instituto de Educación Secundaria), por abrirme ambos tan generosamente las puertas de

estos centros y de las aulas, facilitando todo lo que fuera necesario y motivando a todos los alumnos a participar en el estudio. Me trataron con mucho cariño y gracias a ellos pude tener un grupo control numeroso y representativo, muchísimas gracias.

A los Profesores del Conservatorio de Danza de Murcia y de los Institutos de Educación Secundaria Floridablanca y Francisco Cascales de Murcia, que comprendieron la importancia de este estudio y me cedieron su tiempo para poder llevar a cabo este trabajo, comprendía que su tiempo para impartir las clases tenía gran valor, y aún así colaboraron con enorme generosidad.

A las voluntarias del Conservatorio de Danza de Murcia y de los diferentes centros educativos donde se realizó el estudio por participar y hacerlo posible, son la pieza clave de este estudio, si hoy tenemos resultados es gracias a su participación. Espero y deseo que los consejos nutricionales que recibieron los pongan en práctica, pues mi deseo hacia ellas es que una buena alimentación les ayude a mantener un buen estado de salud, un óptimo desarrollo y un máximo rendimiento en el caso de las bailarinas.

A la Consejería de Educación, Universidades y Empleo, por entender la importancia de este estudio en un colectivo tan delicado como es la danza y firmar un convenio de colaboración junto con la Universidad Católica de Murcia para que pudiera llevarse a cabo.

A la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), por darme la oportunidad de formarme profesionalmente y poder hoy en día dedicarme a lo que más me gusta, la nutrición.

Al Vicerrectorado de Investigación de la UCAM, por ser tan serviciales para resolver cualquier duda en el proceso de mi doctorado.

Al Departamento de Tecnología de la Alimentación y Nutrición de la UCAM, porque aunque no realicé mi tesis físicamente allí, siempre encontré buen recibimiento y grandes sonrisas de las personas que lo integran, me hacían sentir en un ambiente especial.

A mi querida amiga Ana M^a Martínez, porque cuando inicié mi trabajo y me encontré con mis primeras dificultades no dudó en darme cama y asilo para dedicar horas en enseñarme todo lo que necesitaba aprender, si estás en estas

líneas es porque siento que aún estoy en deuda contigo, eres una gran profesional y persona, y me alegro enormemente que hayas llegado tan lejos y seas tan feliz.

A todas aquellas personas que quisieron colaborar voluntariamente en este proyecto, en especial a Paula Palacios que tuvo una generosidad inmensa acompañándome muchos días a mis estudios de nutrición en el conservatorio para echarme una mano en la realización de las encuestas.

A Alicia, Darío y Marta Rodríguez por su ayuda en la fase final de mi trabajo, da gusto encontrarte con personas que se prestan y te regalan su tiempo.

A mis grandes amigas (Mamen, Ade, Asun, Raquel, Virginia, Viqui, Vanesa, Conny, Mariajo, y las que olvido nombrar porque sois muchas...) y primas (Mar y Carmina) que me han escuchado, me han apoyado y han sabido sacarme unas risas para desconectar de mis largos periodos reclusa, habéis sido una parte muy importante en este proceso.

Gracias a la persona especial que está lejos y al mismo tiempo tan cerca, por escucharme tantas horas hablar de mi tesis, cuanto te habré aburrido... por todo tu apoyo y por saber serenarme tan fácilmente en los momentos de estrés, gracias de corazón Fabio.

A mis hermanos Inma y Dani, simplemente porque son de las personas que más quiero en mi vida, porque tengo la suerte de tener unos hermanos maravillosos, con corazones enormes, con los que quiero envejecer sabiendo que estemos cerca o lejos siempre estaremos ahí, porque sin el amor de unos hermanos como los míos la vida no es tan bonita, y porque sé que me han apoyado en este proceso y me apoyarán siempre. Inma, gracias por ser mi fotógrafa y traductora, que grande eres...

Por último y el agradecimiento personalmente más importante, el de mis padres... difícil de explicar todo lo que tengo que agradecerles... para mí los mejores padres que se puede tener, gracias a ellos soy lo que soy hoy, me han enseñado los grandes valores de la vida, a saber salir adelante en los momentos difíciles, a luchar para ser independiente, para conseguir cada objetivo que anhelaba. Sin su ayuda en estos años habría sido materialmente imposible sacar este trabajo adelante. Gracias por todo mamá, papá, gracias por vuestro amor.

“Uno recuerda con aprecio a sus maestros brillantes, pero con gratitud a aquellos que tocaron nuestros sentimientos”

Carl Gustav Jung

COMUNICACIONES DERIVADAS DE LOS RESULTADOS DE LA TESIS DOCTORAL

- Mateos-Aguilar A, Esparza F, Esparza M, Morillas-Ruíz JM. “Valoración nutricional en alumnas de enseñanza oficial de danza vs un grupo control”. Congreso de la Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE). 2012.
- Mateos-Aguilar A, Esparza F, Esparza M, Morillas-Ruíz JM. “Bailarinas de danza clásica, española y contemporánea: Resultados de un colectivo nutricionalmente interesante”. XIV Congreso de la Sociedad Española de Nutrición. Zaragoza. 2012.
- Martínez Ruiz E, Mateos Aguilar A, Rubio Arias JA, Calvo López MC, Morillas Ruiz JM, Esparza Ros F. “Diferencias en pliegues y sumatorio de pliegues en bailarinas de diferentes especialidades y nivel”. XIV Congreso Nacional de la Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE). Santander. 2012.
- Mateos-Aguilar A, Rodríguez-Alburquerque M, Morillas-Ruíz J.M. “Valoración nutricional en alumnas de enseñanza oficial de danza vs un grupo control”. XVIII Jornadas Nacionales de Nutrición Práctica y IX Congreso Internacional de Nutrición, Alimentación y Dietética. Madrid. 2014.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN-ABSTRACT	7
AGRADECIMIENTOS	17
COMUNICACIONES DERIVADAS DE LOS	
RESULTADOS DE LA TESIS DOCTORAL.....	23
ÍNDICE GENERAL.....	27
LISTA DE ABREVIATURAS	35
ÍNDICE DE TABLAS	41
ÍNDICE DE FIGURAS	47
ÍNDICE DE ANEXOS.....	53
I. INTRODUCCIÓN.....	57
1.1. JUSTIFICACIÓN	57
1.2. NUTRICIÓN DURANTE LA ADOLESCENCIA	58
1.2.1. Problemas nutricionales en la adolescencia	59
1.2.1.1. <i>Malos hábitos alimentarios</i>	59
1.2.1.2. <i>Trastornos del comportamiento alimentario</i>	62
1.2.2. Requerimientos nutricionales durante la adolescencia	64
1.2.2.1. <i>Energía</i>	67
1.2.2.2. <i>Proteínas</i>	68
1.2.2.3. <i>Hidratos de carbono</i>	68
1.2.2.4. <i>Grasas</i>	69
1.2.2.5. <i>Vitaminas</i>	69
1.2.2.6. <i>Minerales</i>	71
1.2.3. Promoción de la alimentación y estilos de vida saludables en adolescentes	72
1.3. BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO REGULAR EN JÓVENES EN EL DESARROLLO.....	74
1.4. LA DANZA.....	75

1.4.1. La Danza clásica	77
1.4.2. La danza española.....	80
1.4.3. Danza contemporánea.....	81
1.4.4. La danza en Murcia.....	82
1.4.4.1. <i>Situación y orígenes históricos</i>	82
1.4.4.2. <i>Objetivos de la enseñanza profesional de danza</i>	82
1.4.4.3. <i>Programas lectivos de Danza Clásica, Española y Contemporánea en Conservatorio Oficial de Danza en Murcia</i>	84
1.4.5. La figura del bailarín	86
1.5. NUTRICIÓN EN DANZA	87
1.5.1. Normalización de las ingestas nutricionales.....	91
1.5.2. Alimentación antes, durante y después de la actividad física.....	95
1.5.3. Hidratación y reposición electrolítica.....	96
1.5.4. Efectos de la anemia sobre el rendimiento deportivo.....	97
1.5.5. Trastornos del comportamiento alimentario en bailarinas	97
1.5.6. Trastornos endocrinológicos y problemas derivados de malnutrición en bailarinas	100
1.6. CINEANTROPOMETRÍA.....	104
1.6.1. Conceptos básicos	104
1.6.2. Composición corporal	105
1.6.3. Somatotipo	107
1.6.4. Somatocarta.....	110
II. OBJETIVOS	113
III. MATERIAL Y MÉTODO	117
3.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	117
3.1.1. Criterios de inclusión.....	117
3.1.2. Criterios de exclusión	118
3.2. DISEÑO DEL ESTUDIO	119
3.2.1. Identificación y protección de datos de los pacientes	120
3.3. TÉCNICA DE RECOGIDA DE DATOS.....	121

3.4. VALORACIÓN DE LA INGESTA DIETÉTICA	123
3.5. PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS	124
3.5.1 La medición.....	125
3.5.2. La vestimenta	125
3.5.3. Registro de datos	126
3.5.4. Material antropométrico	127
3.5.5. Puntos antropométricos de referencia marcados	129
3.5.6. Medidas Antropométricas	135
3.5.6.1. Talla	136
3.5.6.2. Peso	137
3.5.6.3. Pliegues cutáneos	137
3.5.6.4. Perímetros	142
3.5.6.5. Diámetros.....	147
3.6. VALORACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS.....	149
3.6.1. Índice de masa corporal y percentiles	149
3.6.2. Índice cintura – cadera.....	150
3.6.3. Análisis de composición corporal por biompedancia.....	151
3.6.4. Análisis de la composición corporal por método antropométrico.....	152
3.6.4.1. Masa grasa	152
3.6.4.2. Masa ósea	153
3.6.4.3. Masa muscular esquelética	153
3.6.4.4. Cálculo del Somatotipo.....	154
3.6.4.5. Gasto energético	155
3.6.4.6. Tasa de metabolismo basal.....	155
3.6.4.7. Gasto energético por actividad física.....	156
3.6.4.8. Efecto térmico de alimentos y nutrientes	157
3.6.4.9. Gasto energético total	157
3.7. MEDICIÓN DE LA TENSIÓN ARTERIAL Y PULSACIONES	158

3.8. VALORACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DE LA IMAGEN CORPORAL MEDIANTE MODELOS ANATÓMICOS.....	159
3.9. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESARROLLAR TRASTORNOS DEL COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO	160
3.9.1. Poblaciones en las que se puede utilizar el EDI-3 RF.....	161
3.9.2. Requisitos del profesional.....	161
3.9.3. Peso, estatura e IMC	162
3.9.4. Escalas Obsesión por la delgadez (DT), Bulimia (B) e insatisfacción corporal (BD) del EDI-3.....	162
3.9.5. Formato de puntuación de las escalas DT, B y BD.	164
3.9.6. Normas de aplicación del EDI-3 RF.....	165
3.9.7. Revisión del ejemplar del EDI-3 RF	167
4.9.8. Normas de corrección y criterios de remisión.....	167
3.10. INTERVENCIÓN NUTRICIONAL.....	175
3.11. TRATAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	176
3.11.1. Importación de datos	176
3.11.2. Definición de atributos y recodificación	176
3.11.3. Análisis de resultados.....	180
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	185
4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	185
4.2. ANALISIS INFERENCIAL.....	196
4.2.1. Valoración nutricional de la dieta.....	196
4.2.1.1. Consumo Energético y Energía Ingerida	197
4.2.1.2. Macronutrientes-Fibra.....	200
4.2.1.3. Perfil Lipídico	207
4.2.1.4. Micronutrientes	209
4.2.1.5. Reparto calórico diario	222
4.2.2. Composición corporal	226
4.2.2.1. Sumatorio de Pliegues, % de Grasa, Masa Muscular y Ósea.....	228
4.2.2.2. Somatotipo.....	236

ÍNDICE GENERAL	31
4.2.3. Variables de riesgo cardiovascular	238
4.2.4. Valoración de la insatisfacción corporal y la necesidad de remisión a especialistas para la detección de posibles trastornos del comportamiento alimentario	240
4.2.5. Análisis de correspondencias múltiples	241
V. CONCLUSIONES	255
VI. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	261
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	265
VIII. ANEXOS	285

LISTA DE ABREVIATURAS

LISTA DE ABREVIATURAS

Abd: abdominal

aC: antes de Cristo

Ác.fol: ácido fólico

ADN: ácido desoxirribonucleico

AF: actividad física

AI: ingesta adecuada

AMDR: rango aceptable de distribución para macronutrientes

AN: anorexia nerviosa

ANOVA: análisis de la varianza

AN-P: anorexia nerviosa subtipo purgativo

ARN: ácido ribonucleico

AVENA: Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes

B: coeficientes no estandarizados

BIA: impedancia bioeléctrica

Bio: biomedancia

BMI: Body Mass Index

BN: bulimia nerviosa

CH: hidratos de carbono

GREC: Grupo Español de Cineantropometría

Ca: calcio

cc: centímetro cúbico

CCI: coeficiente de correlación intraclase

cm: centímetro

Contemp: contemporáneo

dC: después de Cristo

DEXA: Dual-Energy X-ray Absorptiometry
DF: diámetro del fémur
DFE: equivalentes de folato en la dieta
DHA: ácido docosahexaenoico
DM: diámetro de la muñeca
DRI: ingesta dietética de referencia
EDI: Eating Disorder Inventory
EER: requerimientos estimados de energía
EEUU: Estados Unidos
EPA: ácido eicosapentaenoico
EPIC: European Prospective Investigation on Cancer
ESO: Educación de Secundaria Obligatoria
ET: error típico
ETA: efecto térmico de los alimentos
FA: factor de actividad
FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación
Fe: hierro
Fig: figura
FIMS: Federación Internacional de Medicina Deportiva
GAF: gasto por actividad física
GEB: gasto energético basal
GET: gasto energético total
GMI: grasa monoinsaturada
GPI: grasa poliinsaturada
Gra: grasa
GS: grasa saturada
h: hora
HDL: high density lipoprotein
Hgb: hemoglobina

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

IES: Instituto de Educación Secundaria

IGF-I: factor de crecimiento insulínico tipo 1

IMC: Índice de Masa Corporal

IOM: Instituto de Medicina Americana

IP: Índice Ponderal

ISAK: The International Society for the Avancement of Kinanthropometry

JNC: Joint National Committee

K: potasio

KASP: Kinanthropometric Aquatic Sports Project

Kcal: kilocalorías

Kg: kilogramo

Khz.: kilohercio

LDL: low density lipoproteins

m: metro

MA: muslo anterior

MB: metabolismo basal

Mg: magnesio

MG: masa grasa

ml: mililitros

MLG: masa libre de grasa

mm: milímetro

MM: masa muscular

MME: masa muscular esquelética

mmHg: milímetros de mercurio

MO: masa ósea

N2: nitrógeno gaseoso

Na: sodio

NCHS: National Center for Health Statistics

NHANES III: National Health and Nutrition Examination Survey III

OMS: Organización Mundial de la Salud

P: fósforo

PBC: perímetro brazo corregido

PGC: perímetro gemelar corregido

Pl: pliegue

PM: pierna medial

PMC: perímetro muslo corregido

R²: coeficiente de determinación

RAE: Real Academia Española

RDA: recomendación de ingesta diaria alimentaria

Se: selenio

SEEDO: Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad

Sesc: supraespinal

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

Sub: subescapular

TCA: trastorno de la conducta alimentaria

Tri: tríceps

UCAM: Universidad Católica san Antonio de Murcia

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

VET: valor energético total

VIH: Virus de la Inmunodeficiencia Humana

Vit: vitamina

VO₂ máx: consumo máximo de oxígeno

Zn: zinc

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Tabla I 1: <i>Ingestas dietéticas de referencia (DRIs) (25).</i>	67
Tabla I 2: <i>Rango aceptable, en porcentaje, de distribución para macronutrientes (AMDR) (25).</i>	69
Tabla I 3: <i>Ingestas dietéticas de referencia (RDAs) e ingestas adecuadas (AIs) para vitaminas (25).</i>	70
Tabla I 4: <i>Ingestas dietéticas de referencia (RDAs) e ingestas adecuadas (AIs) para minerales (25).</i>	72
Tabla I 5: <i>Programa lectivo de Danza Clásica (48).</i>	84
Tabla I 6: <i>Programa lectivo de Danza Española (48).</i>	85
Tabla I 7: <i>Programa lectivo de Danza Contemporánea (48).</i>	85
Tabla I 8: <i>Recomendación de ecuaciones de la composición corporal según grupo etáreo (110).</i>	106

CAPÍTULO III. MATERIAL Y MÉTODOS

Tabla III 9: <i>Criterios SEEDO para definir la obesidad en grados según el índice de masa corporal (IMC) (128).</i>	149
Tabla III 10: <i>Criterios SEEDO para definir la obesidad en grados según el porcentaje de grasa obtenido mediante Impedancia Bioeléctrica (135).</i>	152
Tabla III 11: <i>Cálculo del factor de actividad física (119).</i>	157
Tabla III 12: <i>Resumen del procedimiento de aplicación y corrección del EDI-3 RF.</i>	166
Tabla III 13: <i>Resumen de los criterios de remisión del EDI-3 RF.</i>	170
Tabla III 14: <i>Variables estadísticas independientes y dependientes.</i>	177

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla IV 15: <i>Edad media \pm SD y número (n) de voluntarias distribuidas por grupo y subgrupo, y curso correspondiente.</i>	186
Tabla IV 16: <i>Descripción de las horas de danza practicadas por semana en las participantes de los grupos y subgrupos estudiados.</i>	187
Tabla IV 17: <i>Descripción de las participantes de los grupos y subgrupos estudiados según diversos parámetros fisiológicos.</i>	188
Tabla IV 18: <i>Descripción de las participantes de los grupos y subgrupos estudiados según hábitos de vida.</i>	190
Tabla IV 19: <i>Estadísticos descriptivos relacionados con hábitos alimentarios de la muestra poblacional.</i>	191
Tabla IV 20: <i>Estadísticos descriptivos relacionados con la percepción de la imagen corporal.</i>	195
Tabla IV 21: <i>Parámetros relacionados con el Gasto por actividad física, Gasto energético total y Energía ingerida de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos.</i>	197
Tabla IV 22: <i>Parámetros nutricionales de la dieta: % y gramos de proteína ingerida, gramos de proteína requerida (en danza: grupo total y subgrupos), % de grasa, % de hidratos de carbono y gramos de fibra ingerida por los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos.</i>	201
Tabla IV 23: <i>Distribución de la muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta de carbohidratos y fibra, categorizada en hipo, normo e hiperglucídica, y en déficit, normal y exceso (cuando la cantidad de fibra ingerida está por debajo, de acuerdo o por encima de la recomendada), respecto a los requerimientos (23,25,27).</i>	206
Tabla IV 24: <i>Parámetros relacionados con el % de Grasa Saturada (GS), Monoinsaturada (GMI), Poliinsaturada (GPI) y miligramos de Colesterol ingerido por los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos.</i>	207
Tabla IV 25: <i>Distribución de grupos y subgrupos de la muestra poblacional en función de parámetros relativos al perfil lipídico de la ingesta habitual respecto a los requerimientos (53).</i>	208

Tabla IV 26: <i>Parámetros relacionados con la ingesta de minerales de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos.</i>	210
Tabla IV 27: <i>Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta de minerales ingeridos categorizada en déficit y normal respecto a los requerimientos por edades (25).</i>	212
Tabla IV 28: <i>Parámetros relacionados con la Ingesta de vitaminas de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos.</i>	216
Tabla IV 29: <i>Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta de vitaminas ingeridas categorizada en déficit y normal respecto a los requerimientos por edades (25).</i>	219
Tabla IV 30: <i>Parametros relacionados con el reparto calórico diario de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos. Los valores son media±SD.</i>	222
Tabla IV 31: <i>Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo en base al reparto calórico diario de la dieta categorizado en defecto, normal y exceso respecto a las recomendaciones (175).</i>	224
Tabla IV 32: <i>Parámetros relacionados con la composición corporal (sumatorio de pliegues, % de grasa, Kilos de masa muscular y masa ósea) de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos.</i>	228
Tabla IV 33: <i>Efecto de las variables en la predicción del porcentaje de grasa.</i>	235
Tabla IV 34: <i>Parámetros relacionados con el Somatotipo de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos.</i>	236
Tabla IV 35: <i>Parámetros relacionados con variables de riesgo cardiovascular (índice cintura/cadera, Tensión Sistólica y Tensión Diastólica) de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos.</i>	238
Tabla IV 36: <i>Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo en base a los parámetros de riesgo cardiovascular (Índice Cintura/Cadera, Tensión Sistólica y Tensión Diastólica) categorizado en normal, exceso e hipertensión respecto a los rangos de normalidad</i>	239
Tabla IV 37: <i>Parámetros relacionados con la insatisfacción corporal, categorizada en riesgo bajo, medio y alto, de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos.</i>	240

Tabla IV 38: *Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo en base a la percepción de la imagen corporal y del porcentaje de voluntarias que deben derivarse a especialistas en detección de Trastornos del Comportamiento Alimentario 240*

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO III. MATERIAL Y MÉTODOS

Figura III 1: <i>Impedanciómetro-Báscula, marca Tanita (BF-350)</i>	127
Figura III 2: <i>Cinta de acero (marca Lufkin Executive)</i>	128
Figura III 3: <i>Paquímetro Inovare (marca Cescorf), validado por ISAK</i>	128
Figura III 4: <i>Plicómetro Inovare (marca Cescorf), validado por ISAK</i>	129
Figura III 5: <i>Puntos de referencia necesarios para la medición de los pliegues cutáneos del presente estudio</i>	130
Figura III 6: <i>Medición de la talla (A) y peso (B)</i>	137
Figura III 7: <i>Medición de los pliegues Tríceps (A) y Subescapular (B)</i>	140
Figura III 8: <i>Medición de los pliegues supraespinal (A) y abdominal (B)</i>	141
Figura III 9: <i>Medición de los pliegues Muslo Anterior (A) y Pierna Medial (B)</i>	142
Figura III 10: <i>Medición de los perímetros Brazo Relajado (A) y Brazo Contraído (B)</i>	144
Figura III 11: <i>Medición de Perímetros Cintura (A) y Glúteo (Cadera) (B)</i>	145
Figura III 12: <i>Medición perímetros Muslo Medio (A) y Pierna (B)</i>	146
Figura III 13: <i>Medición de diámetros Biestiloideo (A), Biepicondíleo del húmero (B) y Bicondíleo del fémur (C)</i>	148
Figura III 14: <i>Medición de Tensión Arterial (A) con Tensiómetro marca Beurer (B)</i>	158
Figura III 15: <i>Modelos corporales (Mujeres) (137)</i>	159

CAPÍTULO VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Figura IV 16: <i>Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta energética, categorizada en hipocalórica, normocalórica e hipercalórica (respecto al GET).</i>	199
Figura IV 17: <i>Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta proteica, categorizada en hipoproteica, normoproteica e hiperproteica.</i>	203
Figura IV 18: <i>Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta lipídica, categorizada en hipolipídica, normolipídica e hiperlipídica.</i>	205
Figura IV 19: <i>Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta de hierro respecto a los requerimientos por edades.</i>	214
Figura IV 20: <i>Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta de Fósforo respecto a los requerimientos por edades.</i>	215
Figura IV 21: <i>Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta de Vitamina C categorizada en defecto y normal respecto a los requerimientos por edades y actividad física.</i>	218
Figura IV 22: <i>Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta de Vitamina B6 categorizada en defecto y normal respecto a los requerimientos por edades.</i>	219
Figura VI 23: <i>Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según IMC y percentiles categorizados en bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad.</i>	226
Figura IV 24: <i>Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo respecto al % de grasa corporal medido por medio de biomedancia, categorizado en Insuficiente, Normal, Sobrepeso y Obesidad.</i>	233
Figura IV 25: <i>Somatocarta de los grupos y subgrupos estudiados.</i>	237

Figura IV 26: Mapa perceptual de los grupos control y experimental para las variables: índice cintura/cadera, IMC en mayores de 18 años - Percentiles en menores de 18 años, y % de grasa medida por biompedancia.....	242
Figura IV 27: Mapa perceptual de las modalidades de danza clásica, española y contemporánea para las variables: índice cintura/cadera, IMC en mayores de 18 años - Percentiles en menores de 18 años, y % de grasa medida por biompedancia.....	243
Figura IV 28: Mapa perceptual de los grupos control y experimental para las variables: energía ingerida , proteínas , grasas, hidratos de carbono (HC) y fibra....	244
Figura IV 29: Mapa perceptual de las modalidades de danza clásica, española y contemporánea para las variables: energía ingerida, proteínas, grasas, hidratos de carbono (HC) y fibra.....	245
Figura IV 30: Mapa perceptual de los grupos control y experimental para las variables: Grasa Saturada (GS), Grasa Monoinsaturada (GMI), Grasa Poliinsaturada (GPI) y Colesterol.....	246
Figura IV 31: Mapa perceptual de las modalidades de danza clásica, española y contemporánea para las variables: Grasa Saturada (GS), Grasa Monoinsaturada (GMI), Grasa Poliinsaturada (GPI) y Colesterol.....	247
Figura IV 32: Mapa perceptual de los grupos control y experimental para las variables: Vitamina C, B1, B12, B2, B3, B6, B12, Ácido Fólico, A, D y E respecto a los requerimientos (25).	248
Figura IV 33: Mapa perceptual de las modalidades de danza clásica, española y contemporánea para las variables: Vitamina C, B1, B12, B2, B3, B6, B12, Ácido Fólico, A, D y E respecto a los requerimientos (25).	249
Figura IV 34: Mapa perceptual de los grupos control y experimental para las variables: magnesio, calcio, hierro, zinc, sodio, selenio y fósforo respecto a los requerimientos (25).	250
Figura IV 35: Mapa perceptual de las modalidades de danza clásica, española y contemporánea para las variables: magnesio, calcio, hierro, zinc, sodio, selenio y fósforo respecto a los requerimientos (25).	251

ÍNDICE DE ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO VIII 1: Consentimiento informado entregado a padres de alumnos menores de 18 años, o a alumnos mayores de 18 años del Conservatorio de Danza de Murcia.	285
ANEXO VIII 2: Consentimiento informado entregado a padres de alumnos menores de 18 años, o a alumnos mayores de 18 años de los Instituto de Educación Secundaria Francisco Cascales, Floridablanca y alumnas de enfermería de la Universidad San Antonio de Murcia.	287
ANEXO VIII 3: Consentimiento Informado a directores de los centros donde se realizarán los estudios.	289
ANEXO IV 4: Documento informativo a profesores del Conservatorio de Danza de Murcia.	290
ANEXO VIII 5: Documento informativo a profesores de los Institutos de Educación Secundaria Francisco Cascales y Floridablanca de Murcia.	291
ANEXO VIII 6: Encuesta de datos personales, hábitos de vida, fisiológicos y alimentarios.	292
ANEXO VIII 7: Medidas Antropométricas.....	294
ANEXO VIII 8: Encuesta Recuerdo de 24 horas.	295
ANEXO VIII 9: Encuesta actividad física.....	299
ANEXO VIII 10: Cuestionario de remisión del <i>inventario de trastornos de la conducta alimentaria</i> (EDI 3 RF)	300
ANEXO VIII 11: Hoja de corrección EDI-3 RF (Página 1).	301
ANEXO VIII 12: Hoja de corrección EDI-3 RF (Página 2).	302

I - INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN

Las estudiantes de danza siguen un entrenamiento diario exigente tanto a nivel físico como en el desarrollo del talento artístico, y a esto se suma la búsqueda de la figura ideal, esbelta y delgada que la danza (especialmente clásico) impone como requisito para ser profesional de este arte. Los inicios en los estudios oficiales de danza suelen abarcar edades tempranas, en torno a los 12 años para estudios profesionales y de menor edad en estudios elementales, coincidiendo con el periodo en el que el ser humano tiene un mayor desarrollo corporal y necesita de unos requerimientos nutricionales superiores a otras etapas de la vida para que dicho desarrollo sea óptimo.

En ocasiones, muchos estudiantes buscan cambiar su físico en busca de dicha delgadez recurriendo a dietas desequilibradas, realizando ayunos o manteniendo hábitos alimenticios inadecuados sin la ayuda de profesionales que los orienten para conseguir su objetivo sin repercutir en la salud y el rendimiento deportivo, lo que puede suponer entre otros problemas, disminución de la masa muscular, menor resistencia física y por tanto menor rendimiento en los entrenamientos de danza, irregularidad menstrual y baja mineralización ósea. Estos dos últimos desajustes pueden agravarse si la grasa corporal se encuentra en niveles bajos.

El presente estudio pretende valorar el estado nutricional de las estudiantes de danza del Conservatorio de Murcia con un volumen suficientemente grande de muestra que permita obtener unos resultados representativos que puedan ser comparados con estudios que se realicen en otros centros oficiales de danza, y de esta manera poder establecer datos “ideales y sanos” de composición corporal para estos colectivos sin seguir recurriendo a la percepción visual del maestro que determina la “gordura o delgadez”, basándose en la apreciación del volumen y proporción del alumno/a y emitiendo criterios sustentados en la experiencia que no tienen fundamentos científicos. A día de hoy

no hay datos de composición corporal ideal publicados que sean suficientemente fiables para evaluar a los estudiantes de danza clásica, española y contemporánea, que junto con una educación nutricional adecuada garanticen un óptimo estado de salud y rendimiento.

La alimentación de los estudiantes de danza debe cubrir con sus requerimientos nutricionales y debe aportar suficiente energía para mantener un buen rendimiento deportivo, una adecuada recuperación muscular y un porcentaje de grasa saludable.

El presente estudio también pretende observar la imagen que tienen las bailarinas estudiadas sobre su propio físico y percibir el riesgo que puedan tener para desarrollar Trastornos del Comportamiento Alimentario por la presión sobre la figura que pudieran tener.

Los datos son contrastados con jóvenes que no realizan deporte o actividad física intensa y/o regular para ver si existen diferencias entre ambos colectivos y poder conocer si los requisitos del bailarín llevan a desarrollar hábitos de vida y alimentarios diferentes a los de los jóvenes que no pertenecen a este colectivo.

1.2. NUTRICIÓN DURANTE LA ADOLESCENCIA

Es durante la adolescencia cuando suceden los cambios fisiológicos más importantes ya que se produce un aumento del tamaño corporal, se modifica la morfología y la composición corporal. Es en este periodo cuando aparecen los caracteres sexuales primarios y secundarios con una secuencia de aparición diferente entre hombres y mujeres y también se verán influenciados por otros factores como la raza, cultura, ambiente y estado nutricional. Las necesidades nutricionales van a depender del gasto energético para garantizar una correcta velocidad de desarrollo, los cambios que vayan sucediendo en su composición corporal y del consumo energético total. Una correcta alimentación es esencial durante la adolescencia para poder desarrollarse de manera adecuada para alcanzar el máximo crecimiento y máximo potencial biológico (1).

El pico de máximo crecimiento en la mujer adolescente ocurre unos meses antes de la primera menstruación donde se llega a alcanzar un crecimiento de 8

cm/año, y esta etapa es también en la que ocurre el mayor acumulo de masa grasa que da lugar a un aumento de peso (1).

Tanto en el adolescente masculino como femenino, al final de la adolescencia es cuando se consigue un importante acumulo de masa ósea, alcanzándose el pico de máxima mineralización ósea (2). El incremento de masa ósea durante esta etapa es proporcionalmente mayor que el crecimiento en altura, por este motivo todos los factores que determinen e impulsen el aumento de masa ósea durante este periodo, serán decisivos para la adecuada mineralización del esqueleto. Por este motivo será muy importante cubrir con los requerimientos de calcio y vitamina D, así como la realización de actividad física regular (3).

La maduración sexual y la edad ósea son los marcadores más importantes para conocer la edad biológica que van a permitir estimar los requerimientos nutricionales y el estado nutricional de los adolescentes. Es gasto energético va a estar condicionado por la aceleración del crecimiento y de la maduración, propios de la adolescencia. El componente del gasto energético que más influye en el gasto energético total y que se puede modificar con mayor facilidad, es la actividad física (4).

Debido a que durante la adolescencia las necesidades de energía, macronutrientes y micronutrientes se encuentran incrementadas por encima de cualquier otro periodo de la vida, el ser humano va a ser más sensible a una alimentación restrictiva o con carencias nutricionales en esta fase y por este motivo se tiene que mostrar mayor atención (2).

1.2.1. Problemas nutricionales en la adolescencia

1.1.1.1. Malos hábitos alimentarios

Se podría pensar que los adolescentes tienen suficientes conocimientos nutricionales para conocer qué tipo de alimentos deben ingerir y cuál es el concepto de dieta saludable. Sin embargo, conociendo o no estos conceptos, no es esto lo que finalmente determinan sus hábitos alimentarios, si no que dan más importancia a las opiniones de su entorno adolescente (5).

Algunos de los malos hábitos de los adolescentes son: no realizar cinco comidas diarias, omitiendo sobre todo el desayuno; picoteos, sobre todo dulces,

refrescos y zumos industriales; comidas en establecimientos de comida rápida y realización de dietas, sobre todo de tipo restrictivo, con el objetivo de perder peso.

Unos de los errores más frecuentes es no desayunar o realizar un desayuno incompleto en cuanto a su valor nutricional. La realización de un desayuno completo es clave para conseguir un buen estado nutricional y promocionar la salud, ya que la ausencia de esta ingesta está asociada con estados de obesidad y otros riesgos de tipo cardiovascular. Se ha comprobado que realizar desayunos completos mejora las actividades cognitivas y físicas durante las jornadas académicas de mañana. Un desayuno óptimo debe incluir cereales, lácteos y fruta y debe aportar un 20 - 25 % de las necesidades calóricas diarias, y esto puede facilitar un equilibrio energético y un aporte adecuado de nutrientes (6).

Los principales determinantes para desarrollar malos hábitos alimentarios durante la adolescencia son; la falta de decisiones y educación nutricional de la familia sobre su alimentación, una desestructura familiar, la disponibilidad de dinero por parte del adolescente que le da autonomía para comprar snacks y bollerías, y la existencia de máquinas expendedoras o establecimientos de comida rápida muy fáciles de acceder por los adolescentes.

Muchos adolescentes tienen la tendencia a consumir comidas preparadas o de rápida preparación, normalmente fuera de las comidas principales, fuera de casa y sin el control de la familia. Generalmente, estas costumbres dan como resultado una alta ingesta calórica, ingestas elevadas de grasa saturada, sodio y bajas en fibra, vitaminas A y C, calcio y hierro (7).

Esta nueva forma de comer tiene un fuerte componente social. El adolescente suele disponer de una economía baja y los establecimientos de comida rápida les permiten reunirse con sus amigos, en un lugar atractivo y divertido, sin necesidad de gastar mucho dinero. Los alimentos que se encuentran en los establecimientos de comida rápida suelen contener alto aporte calórico y poca carga nutritiva. La costumbre de comidas en establecimientos de comida rápida es diferente en Europa y en los EEUU. En Europa, la frecuencia de comida en este tipo de restaurantes es baja comparado con la frecuencia en los EEUU que llega aproximadamente al 20 % de la población adolescente en este país, pero preocupa que la tendencia se está incrementando (7).

La ingesta de bebidas con azúcares añadidos (bebidas carbonatadas y no carbonatadas, bebidas a base de zumos de frutas con azúcares añadidos, bebidas azucaradas a base de leche y bebidas energéticas), es muy alta en los adolescentes. En Europa, la energía aportada por este tipo de bebidas llega a ser de 470 y 308 Kcal/día en chicos y chicas, respectivamente (7).

A través de los estudios realizados en España en los últimos años se ha demostrado un desequilibrio en el aporte de macronutrientes ingeridos, siendo la ingesta procede de las grasas (36-50%) muy excedente a las recomendaciones, y presentan una alta ingesta de grasa saturadas y baja ingesta de grasas poliinsaturados. Según Hidalgo Vicario y col. (2007), "la mayor parte de la grasa saturada procede de la ingesta de carnes, embutidos y patés. A diferencia de otros países, no procede de lácteos, siendo este aporte menos del 20% del total de grasa saturada" (8).

Según las investigaciones realizadas por Hidalgo Vicario y col. (2012) en la valoración de la dieta del adolescente, la ingesta proteica está por encima de las recomendaciones y el aporte de carbohidratos complejos no llega a las recomendaciones (36,5-43%). Se observa un bajo consumo de frutas, verduras, fibra, potasio, alto consumo de hidratos de carbono refinados, sal y bebidas refrescantes. También existe una baja ingesta de Ca, Fe, Zn, Mg, folatos y B6 (9).

En diversos estudios nutricionales de adolescentes en España, se ha observado que entre el 21-25% de los adolescentes no desayuna, y los principales motivos son la ausencia de apetito en el inicio del día, ausencia de tiempo o por no tener adquirida esta costumbre. El mal hábito de no realizar el desayuno trae consigo un mayor riesgo de ingerir alimentos más calóricos en la comida de medio día con alto contenido en grasa e hidratos de carbono. Los snacks que más se consumen son los picoteos salados (tipo chips) y los embutidos, aunque con un consumo menor al de nuestros países vecinos, Italia y Portugal. Parece que ha habido un descenso del consumo de azúcar refinado durante los últimos diez años (8).

Los resultados del estudio AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes), que reúne valores antropométricos de cinco ciudades españolas, suma una prevalencia de obesidad y sobrepeso del 25,69% (5,68% de obesidad) en adolescentes masculinos, y del 19,13% (3,08% de obesidad) en adolescentes femeninas. Estos valores de sobrepeso y obesidad son

ocasionados por una ingesta calórica superior al gasto energético diario y por otro lado por al aumento del sedentarismo que es uno de los principales desencadenantes de los desequilibrios de peso y grasa corporal (10).

Hidalgo Vicario y col. (2007) afirman que los malos hábitos de alimentación de los jóvenes traen consigo diversas consecuencias para la salud: enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes, problemas óseos, el síndrome de ovario poliquístico, el síndrome de hipertensión intracraneal benigna, litiasis biliar, cáncer de colon, y problemas psiquiátricos, entre otros. La comorbilidad asociada a hipertensión arterial, diabetes mellitus, aterosclerosis, estados proinflamatorios, se ha definido como síndrome metabólico.

Las estrategias de intervención deben ser la instauración de estilos de vida saludables: alimentación saludable y deporte para permitir un correcto crecimiento y desarrollo. Es muy importante la labor de la familia ya que son un ejemplo para los adolescentes que crecen en el núcleo familiar y por tanto tienen un papel fundamental (8).

1.1.1.2. Trastornos del comportamiento alimentario

Teniendo en cuenta los cambios psicosociales durante la adolescencia, destaca la autonomía que van obteniendo a lo largo de este período. Los adolescentes cada vez están más sometidos a la influencia de sus coetáneos iguales y conforme vas creciendo, menos a la influencia de sus padres y resto de familiares. Estos factores irremediamente van a ejercer influencia en la elección de los alimentos por los jóvenes y en sus propios hábitos alimentarios, así como en otros estilos de vida relacionados. Además tenemos que tener en cuenta que las pautas de alimentación que los adolescentes adquieren durante periodo de vida y sus efectos, van a extenderse a su vida adulta. Los factores que más influyen a los adolescentes son: lo que opinen de ellos el resto de adolescentes, la propia apariencia física, el sentimiento de independencia, el deseo de experimentar y la desconfianza (5).

Todos estos sentimientos de vulnerabilidad pueden ocasionar en los adolescentes problemas de malnutrición graves que conllevan una alteración psicológica: la anorexia nerviosa y la bulimia.

Según Calabrese y col. (1983), la anorexia nerviosa se caracteriza por adelgazamiento autoinducido, acompañado de alteraciones fisiológicas (ausencia de menstruación, problemas de tránsito intestinal, hipotermia, bradicardia, etc.) debido a un trastorno psicológico (11). Este trastorno se ha incrementado con el tiempo, sobre todo en países desarrollados. Neumärker y cols. (1998), afirma que la anorexia nerviosa es frecuente entre un 0'4 -8,1 por 100.000 habitantes (12). Según Miguel-Tobal y cols. (1998) (13), ocurre en el 0,5-1% de las mujeres con edades comprendidas entre 14 y 17 años, además últimamente está aumentando la frecuencia de este trastorno entre los jóvenes varones, siendo la proporción de 1 joven-varón cada 10 jóvenes-mujeres. La mortalidad por anorexia nerviosa llega a porcentajes entre el 5-15% según Williams y col. (1989) (14), y según Foster (1989), y dicha mortalidad se debe sobre todo a los largos periodos de ayuno que da lugar a arritmias cardíacas, y los casos de suicidio (15).

Este último autor define Bulimia literalmente como “borrachera” de comida o “hambre digna de un buey”(15), cuya definición hace referencia a comer compulsivamente grandes proporciones de alimentos, que les hace sentir una gran frustración por no poder controlarlo, y posteriormente se purgan o mediante el vómito, con el uso de laxantes, o manteniendo un ayuno con ayuda de medicamentos que reducen el apetito, como por ejemplo las anfetaminas. Según Miguel-Tobal y cols. (1998), es difícil de saber la frecuencia de la bulimia, pero los vómitos autoinducidos, aunque no sean en sí el trastorno en su totalidad, posiblemente supongan entre el 1% y 2% del total de la población. Es frecuente que estos pacientes presenten ansiedad, depresión e irritabilidad, así como ideas de suicidio (13). Y Foster (1989) considera el pronóstico de la bulimia peor que el de la anorexia, posiblemente porque los trastornos psiquiátricos que acompañan a este tipo de personas que la padecen son mayores. El suicidio es dos veces más común en los pacientes de bulimia que en los de anorexia. Los problemas de dilatación del estómago, rotura de esófago o gástrico, neumonía por aspiración y pancreatitis son también causas de muerte (15).

Según dicho autor, un mismo sujeto puede desarrollar al mismo tiempo anorexia y bulimia, a pesar de que cada trastorno tenga un tipo de cuadro clínico. La anorexia pura puede progresar hacia bulimia pura, siendo extraña la evolución contraria. No se conoce el motivo por el que se originan ambos trastornos del

comportamiento alimentario, pero la característica más importante de ambos trastornos es el profundo temor a engordar (15).

Aunque los trastornos de la conducta alimentaria han formado parte de los grandes problemas psiquiátricos desde hace muchos tiempo, ha sido durante las últimas dos décadas cuando estos trastornos han tenido un gran interés en los campos de la Psicología, la Psiquiatría y en disciplinas afines (16). Uno de los motivos que ha promovido este creciente interés han sido los importantes efectos negativos que estos trastornos tienen para la salud de las personas que los padecen. Se calcula que la anorexia nerviosa es la tercera enfermedad crónica más común en las mujeres con edades entre los 15 y 19 años (17). Se relacionan con graves complicaciones médicas (18) y sus tasas de mortalidad son doce veces mayores al resto de causas de muerte entre mujeres de 15 a 24 años (19). La tasa de mortalidad de la bulimia nerviosa es mucho menor que la de la anorexia, pero igualmente sigue siendo muy importante (20,21).

Los factores predisponentes más importantes para desarrollar trastornos del comportamiento alimentario son: ser mujer, vivir en una sociedad occidental, ser adolescente o adulto joven, baja autoestima, ser perfeccionista, tendencia a la depresión y tener antecedentes familiares trastornos de la conducta alimentaria, obesidad, depresión o abuso de sustancias tóxicas. Los factores precipitantes más notables son hacer dieta para bajar de peso, tener presión laboral o social para estar delgado, recibir críticas sobre el peso o la imagen corporal y sufrir abuso sexual (22).

1.2.2. Requerimientos nutricionales durante la adolescencia

Es muy importante una adecuada alimentación durante la adolescencia para prevenir enfermedades que pueden aparecer por déficit o exceso de nutrientes así como un correcto control de los pediatras y nutricionistas que llevan el seguimiento de estos jóvenes para prevenir la aparición de enfermedades del trastorno del comportamiento alimentario.

Es imprescindible personalizar las dietas que puedan realizar los adolescentes considerando la edad, el sexo, la talla y velocidad de crecimiento del individuo entre otros condicionantes (8).

En las comidas, se favorecerán las legumbres, pescados y cereales, acompañados por ensaladas y verduras. Las hamburguesas y pizzas pueden tomarse, pero se deberá asegurar que la dieta esté equilibrada y se tendrá preferencia por la preparación casera a base de ingredientes saludables, las patatas se tomarán mejor al horno o hervidas que fritas, el pan mejor que sea integral, la bebida principal el agua y ocasionalmente zumos de fruta natural mejor que bebidas industrializadas con alto contenido en azúcares. Entre horas, son buenas opciones las frutas frescas y frutos secos naturales o tostados, evitando la bollería industrial, los dulces y fritos (1).

Ya que muchos adolescentes comen a medio día en el instituto, la cena debe ser complementaria a los alimentos ingeridos en el resto del día. Se recomienda la ingesta de 3-4 raciones diarias de lácteos. Se recomiendan consumir tres piezas de frutas y dos raciones de verduras al día. Para garantizar un aporte adecuado de vitaminas y minerales es necesario realizar una dieta variada que contenga varias porciones de los distintos grupos de alimentos. Se deben promover hábitos saludables, evitar la ingesta de tóxicos (tabaco, alcohol y drogas), y fomentando el ejercicio físico (1).

El principal objetivo de la alimentación en el adolescente debe ser proporcionar los nutrientes necesarios para la provisión de energía y la formación de estructuras corporales. Por otro lado, los nutrientes incorporados al metabolismo tras la ingestión, deben interactuar con las hormonas responsables del crecimiento y maduración, con la hormona del crecimiento y las gonadotropinas, que a su vez van a determinar los niveles de factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-I) y esteroides gonadales. Según González-Gross y cols. (2012), una ingesta insuficiente de nutrientes puede inhibir la secreción de gonadotropinas, deteniendo o retardando el desarrollo puberal, condicionando incluso que se alcance una menor altura durante este periodo de la vida (23).

Son muy escasos los estudios realizados sobre requerimientos nutricionales en el colectivo adolescente y, por este motivo, las recomendaciones de nutrientes para este colectivo, se extrapola de los estudios de jóvenes y adultos. De los estudios en adolescentes, se consiguen datos de las necesidades durante el periodo de crecimiento y, de los adultos, se obtienen datos de las necesidades de nutrientes para el mantenimiento (23).

González-Gross y cols. (2012) considera que los objetivos nutricionales durante el periodo adolescente se deben adaptar a la velocidad de crecimiento, al estado de maduración puberal y a las variaciones en la composición corporal que se van produciendo durante este periodo.

Las necesidades nutricionales son diferentes según el sexo y el nivel de madurez y estas necesidades tienen mayor relación con el grado de desarrollo puberal que con la edad cronológica del individuo. Las necesidades nutricionales de los jóvenes se consideran superiores a las de los adultos. En este periodo de vida, además de tener mayores requerimientos energéticos, también existen mayores necesidades de nutrientes colaboradores de la acreción tisular, como son el nitrógeno, hierro y calcio (6), y por las mayores necesidades metabólicas basales, ritmo de crecimiento, nivel de actividad física y desarrollo psicológico (24).

Diferentes organismos han establecido recomendaciones de nutrientes, siendo las más empleadas las del Institute of Medicine de la Academia Americana de Ciencias (disponible en: <http://www.iom.edu/Activities/Nutrition/SummaryDRIs/DRI-Tables.aspx>), aunque también existen referencias nacionales (25). Según Moreno Villares y col. (2015), estas recomendaciones, una vez traducidas en frecuencia de consumo de alimentos y raciones, van a servir de orientación para planificar una dieta saludable (24).

1.2.2.1. Energía

Las necesidades de energía van modificando se a lo largo de las distintas etapas de la vida, por lo que existe la necesidad de adecuar la ingesta de energía a cada momento de vida (24).

Las recomendaciones de ingesta de energía son similares en niños y niñas hasta llegar a la pubertad. A partir de ese periodo, se encuentran diferencias dependientes de los cambios en la composición corporal y del grado de actividad física (7).

Desde 1989 a 2002, se emplearon las recomendaciones de energía aportadas por la *Food and Nutrition Board* (26). En 2005 y 2010, las *Dietary Guidelines for Americans* (27) reducen las necesidades y se estiman según la edad, el sexo y la actividad física (24) (Tabla 1).

Tabla I 1: Ingestas dietéticas de referencia (DRIs) (26).

Edad (Años)	Sexo	Sedentario (B)	Moderadamente activo (C)	Activo (D)
9-13	Mujer	1.400-1.600	1.600-2.000	1.800-2.200
14-18	Mujer	1.800	2.000	2.400
19-20	Mujer	2.000	2.200	2.400

Basadas en los requerimientos estimados de energía (EER), constituyen el ingreso medio de energía en la dieta, necesario para mantener el equilibrio energético de un individuo sano de una determinada edad, sexo, peso, altura y nivel de actividad, adecuada para mantener una buena salud. Se ha utilizado como referencia la talla media y un peso saludable para cada grupo de edad y sexo. No se han dado RDAs para la energía, ya que un ingreso superior a las EER resultaría en aumento de peso y efectos secundarios.

(B) Sedentario significa una leve actividad física diaria.

(C) Moderadamente activo significa una actividad física que incluye pasear 2,4 a 4,8 km al día (4,8-6,4 km/hora) además de leve actividad física al día.

(D) Activo significa un estilo de vida que incluye pasear más de 4,8 km/día (4,8-6,4 km/hora) además de una leve actividad física diaria. Las estimaciones para mujeres no incluyen si está embarazada o está con lactancia materna.

1.2.2.2. Proteínas

Las proteínas cumplen un papel principal en el crecimiento y mantenimiento de la estructura corporal. Las ingestas de proteínas que se recomiendan están calculadas en función de la velocidad de crecimiento y la composición corporal, siendo aconsejada una cifra media de 44 g/día y 46 g/día para adolescentes mujeres de 9 a 13 años o de 14 a 18 años respectivamente, y en porcentaje, las proteínas deben significar un 10-15% de las calorías totales de la dieta (7). El 65-70% de la ingesta de proteínas debe ser de alto valor biológico, de origen animal (carnes, pescados, lácteos y huevos) y el resto de origen vegetal (24). Por otro lado la cantidad total de proteínas diarias para personas con una actividad física alta debe estar entre 1,8 y 2,0 g/Kg de peso (28).

1.2.2.3. Hidratos de carbono

Según afirma Moreno (2015), los hidratos de carbono son una fuente fundamental de energía y necesarios para el transporte de vitaminas, minerales y elementos traza. Una ingesta suficiente de carbohidratos contribuye a una suficiente ingesta de fibra, hierro, tiamina, niacina, riboflavina y ácido fólico. Los carbohidratos deben aportar el 50-60% del total de energía ingerida y de esa proporción, solo un bajo porcentaje debería venir de la ingesta de azúcares simples (7). La principal fuente de hidratos de carbono debe proceder en su mayor parte de los vegetales; verduras, hortalizas, cereales, frutas y legumbres. Dentro de los carbohidratos, está la fibra dietética, que tiene una gran importancia para el correcto funcionamiento del tubo digestivo, así como para equilibrar los niveles de azúcar en sangre y disminuir la absorción del colesterol de los alimentos de la dieta. Se recomiendan 25 g/día de fibra (no más de 30 g/día) (24).

1.2.2.4. Grasas

La grasa es una importante fuente de energía, necesaria para el transporte de vitaminas liposolubles y abastecedora de ácidos grasos esenciales (omega 3 y omega 6). El aporte energético procedente de la ingesta de grasa debe ser entre el 25 y 35% para niños con edades de 4 a 18 años. Los ácidos grasos esenciales deben suponer el 3% del total de la ingesta de energía diaria, las grasas saturadas no deben superar el 10% del total de la energía ingerida, las grasas monoinsaturadas supondrán entre un 10% y un 15% y las grasas poliinsaturadas al menos un 10%. El consumo de colesterol debe ser inferior a 300 mg/día y la ingesta de grasas trans no debe superar el 1% del VET (24). En la tabla 2 se presentan las recomendaciones de ingesta diaria publicadas por el Institute of Medicine-National Academy of Sciences (26).

Tabla I 2: Rango aceptable, en porcentaje, de distribución para macronutrientes (AMDR) (26).

Edad	9-13	14-18	19-30
Carbohidratos			
AMDR	45-65	45-65	45-65
Grasas			
AMDR	25-35	25-35	25-35
Proteínas			
AMDR	10-30	10-30	10-35

1.2.2.5. Vitaminas

Los requerimientos de tiamina, riboflavina y niacina están también aumentados a consecuencia del incremento de las necesidades de energía durante la adolescencia, ya que participan en el metabolismo intermediario de los carbohidratos. También aumentan las necesidades de vitamina B12, ácido fólico y vitamina B6, necesarias para la correcta síntesis de ADN y ARN y para el metabolismo proteico (7).

El rápido crecimiento óseo demanda cantidades superiores de vitamina D. Además, cada vez se identifican más funciones de la vitamina D y existen más evidencias sobre sus efectos beneficiosos para la salud. Para garantizar la

normalidad estructural y funcional de las nuevas células que se van generando, se requieren cantidades mayores de vitaminas C, A y E (7).

A continuación se muestran las recomendaciones de vitaminas en mujeres adolescentes en los diferentes rangos de edad, publicadas por Institute of Medicine-National Academy of Sciences (**Tabla I.3**).

Tabla I 3: *Ingestas dietéticas de referencia (RDAs) e ingestas adecuadas (AIs) para vitaminas (26).*

Edad (años)	9-13	14-18	19-30
Biotina (µg/d)	20*	25*	30*
Colina (mg/d)	375*	400*	425*
Folato (µg/d)	300	400	400
Niacina (mg/d)	12	14	14
Pantoténico (mg/d)	4*	5*	5*
Riboflavina (mg/d)	0,9	1,0	1,1
Tiamina (mg/d)	0,9	1,0	1,1
Vit. A (µg/d)	600	700	700
Vit. B6 (mg/d)	1,0	1,2	1,3
Vit. B12 (µg/d)	1,8	2,4	2,4
Vit. C (mg/d)	45	65	75
Vit. D (µg/d)	15	15	15
Vit. E (mg)	11	15	15
Vit. K (µg/d)	60*	75*	90*

RDAs sin asterisco y AIs con asterisco.

Ingestas dietéticas de referencia para Calcio, fósforo, magnesio, vitamina D y fluoruro (1997); Ingestas dietéticas de referencia para la tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6, ácido fólico, vitamina B12, ácido pantoténico, biotina y colina (1998); Ingestas dietéticas de referencia para la vitamina C, vitamina E, selenio y carotenoides (2000); Ingestas dietéticas de referencia para la vitamina A, vitamina K, arsénico, boro, cromo, cobre, yodo, hierro, manganeso, molibdeno, níquel, silicio, vanadio y zinc (2001); Ingestas dietéticas de referencia para el agua, potasio, sodio, cloruro y sulfato (2005); y la ingesta dietética de referencia para el calcio y la vitamina D (2011).

1.2.2.6. *Minerales*

Los minerales que muestran más problemas en los adolescentes son el calcio, hierro y cinc.

La ingesta recomendada de calcio para garantizar el crecimiento y los cambios en la composición corporal que se producen durante la adolescencia justifica un aporte de 1.300 mg/día. Es de especial importancia conseguir una osificación ósea adecuada en las mujeres, ya que de no conseguirlo, existe un grave riesgo evidente de osteoporosis en la etapa de la postmenopáusia (29).

Respecto al hierro, los adolescentes necesitan una ingesta elevada de este mineral debido al aumento de hemoglobina producida por la expansión del volumen de sangre, a la mayor cantidad de mioglobina debido al aumento de la masa muscular y de algunas enzimas como los citocromos, que acompañan al incremento en el ritmo de crecimiento. A todo esto, en las mujeres adolescentes, se instaura la menstruación que conlleva pérdidas hierro por las sangre expulsada (29).

El cinc es también un mineral de especial atención durante la adolescencia por su participación en la formación de un gran número de enzimas implicadas en la expresión genética. Por ello su importancia en los procesos de crecimiento y maduración, que explica también el efecto inmediato que se produce por su deficiencia en el crecimiento y reparación tisular (29).

Se debe concienciar a los jóvenes de la importancia de ingerir diariamente frutas y verduras por su gran carga en micronutrientes, tan necesarios para este periodo de crecimiento y que no suelen ser tan apetecibles para la mayoría de este colectivo, además de lácteos, frutos secos, carnes, pescados, huevos y leguminosas.

A continuación se muestran las recomendaciones de minerales en mujeres adolescentes en los diferentes rangos de edad, publicadas por Institute of Medicine-National Academy of Sciences (**Tabla I.4**).

Tabla I 4: *Ingestas dietéticas de referencia (RDAs) e ingestas adecuadas (AIs) para minerales (26).*

EDAD (años)	9-13	14-18	19-30
Calcio (g/d)	1.300*	1.300*	1.000*
Cloro (g/d)	2,3*	2,3*	2,3*
Cobre (µg/d)	700	890	900
Cromo (µg/d)	21*	24*	25*
Flúor (mg/d)	2*	3*	3*
Fósforo (mg/d)	1.250	1.250	700
Hierro (mg/d)	8	15	18
Magnesio (mg/d)	240	360	310
Manganeso (mg/d)	1,6*	1,6*	1,8*
Molibdeno (µg/d)	34	43	45
Potasio (g/d)	4,5*	4,7*	4,7*
Selenio (µg/d)	40	55	55
Sodio (g/d)	1,5*	1,5*	1,5*
Yodo (µg/d)	120	150	150
Zinc (mg/d)	8	9	8

Las RDAs sin asterisco y las AIs con asterisco.

Ingestas dietéticas de referencia para el calcio, fósforo, magnesio, vitamina D y fluoruro (1997); Ingestas dietéticas de referencia para la tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6, ácido fólico, vitamina B12, ácido pantoténico, biotina y colina (1998); Ingestas dietéticas de referencia para la vitamina C, vitamina E, selenio y carotenoides (2000 ingestas dietéticas de referencia para la vitamina A, vitamina K, arsénico, boro, cromo, cobre, yodo, hierro, manganeso, molibdeno, níquel, silicio, vanadio, y zinc (2001); y ingestas dietéticas de referencia para el agua, potasio, sodio, cloruro y sulfato (2005) y ingestas dietéticas de referencia para el calcio y la vitamina D (2011).

1.2.3. Promoción de la alimentación y estilos de vida saludables en adolescentes

Los programas que se elaboran para promocionar la salud con el objetivo de mejorar la alimentación y los estilos de vida en los adolescentes, deben iniciarse con el desarrollo de estudios epidemiológicos que encuentren las alteraciones nutricionales de los mismos, que detallen los factores psicosociales y personales influyentes en la selección de ciertos tipos de alimentos frente a otros (sabores, modas, etc.), en adquirir determinados hábitos nutricionales y en la tendencia de los adolescentes a tener determinados desequilibrios nutricionales.

Cuando se diseñen estrategias para la prevención de las alteraciones nutricionales en la adolescencia, se deberá actuar al menos a tres niveles: 1) a nivel individual, en sujetos de riesgo, con la participación de los familiares y de los profesionales sanitarios; 2) a nivel de la población, mediante programas educativos y de intervención en colegios y barrios, integrando en ellas también a los padres; 3) a nivel de las instituciones, mediante coordinación de campañas educativas y de intervención, aportando la infraestructura y medios necesarios y, si fuera preciso, modificando los factores socioculturales, económicos y de marketing que puedan conllevar riesgos nutricionales. Una de las estrategias económicas más utilizadas es el uso de tasas y subsidios de los alimentos menos y más saludables, respectivamente, con resultados prometedores a pesar del limitado número de estudios de buena calidad existentes (7).

El entorno para implantar los programas de prevención deben ser las escuelas y los centros de salud, combinados además con las estrategias a nivel nacional y regional. Las actividades deben ser dirigidas a adquirir hábitos saludables en relación al cumplimiento de una dieta equilibrada, al incremento de la actividad física y el descenso del sedentarismo.

A nivel sanitario, los pediatras, los médicos de familia, nutricionistas y enfermeros serán los profesionales más colaboradores en el fomento de una correcta alimentación y estilos de vida saludables. El pediatra debe ser una figura esencial en detectar el problema e identificar las dificultades que tiene el niño para conseguir un balance energético apropiado, y debe también reforzar hábitos de vida saludables en el entorno familiar del adolescente. Sería conveniente la figura de nutricionistas en la sanidad pública para dedicar más tiempo a la educación sanitaria y a la promoción de hábitos saludables ya que podrían desarrollar educación sanitaria en grupo junto con la familia y con los propios adolescentes individualmente.

En los centros educativos, el profesorado juega un importante papel en la promoción de hábitos de vida saludables, tanto en relación con la dieta, como en la realización y promoción de la actividad física. Es imprescindible la incorporación en las materias escolares mayor temario de educación alimentaria y de actividad física. Estos temarios pueden desarrollarse mediante juegos cooperativos que incentiven las relaciones en grupo y aumenten el autoestima (7).

1.3. BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO REGULAR DURANTE EL DESARROLLO JUVENIL

Se asume que existe una influencia sobre varios indicadores fisiológicos que son beneficiosos en el desarrollo biológico de los niños y adolescentes cuando existe un entrenamiento deportivo planificado en estas edades para compaginar los principios generales de la enseñanza y educación, así como los principios de la especialización deportiva (30).

Si consideramos el crecimiento somático específico, no existe evidencia que pueda afirmar que un incremento de la actividad física-deportiva suponga un mayor crecimiento (30), aunque algunos autores como Rodríguez (1987), afirman haber observado que los adolescentes que practican un deporte regular experimentan un desarrollo acelerado "estaturponderal" (31).

Aún así, las conclusiones a este respecto se inclinan a considerar que las dimensiones corporales finales no producen modificaciones por el deporte. Igual ocurre con la maduración biológica, calculada mediante la determinación de la edad (31). Sin embargo, el nivel de actividad física sí parece tener relaciones significativas con el peso y, especialmente, con la composición corporal. Según afirma Rodríguez (1987), diferentes estudios han obtenido un porcentaje de tejido muscular mayor y un tejido adiposo menor de forma significativa cuando aumenta la actividad físico-deportiva (31).

Respecto al aparato cardiovascular, los cambios fisiológicos derivados del ejercicio son muy evidentes: existe un aumento tanto del volumen cardíaco, como del grosor de la pared miocárdica y, como consecuencia, también se incrementa el volumen de sangre por minuto (32).

En oposición a lo expuesto, existen opiniones que alarman de los posibles inconvenientes de una mala planificación deportiva. Muchos autores apuntan que puede tener consecuencias negativas sobre la estructura músculo-esquelética cuando la intensidad y la frecuencia de los ejercicios mecánicos a los que el niño-deportista es sometido no son adecuados a su edad, ya que se pueden producir lesiones agudas y crónicas originadas por la sobrecarga o empleo excesivo de una estructura corporal aún inmadura (33). Además, según Buceta (2004) (34), si la actividad es muy estresante o frustrante, es muy probable que los jóvenes

deportistas abandonen el deporte y de este modo pierdan también los beneficios asociados a éste. Si esto sucede, lo más probable es que en la edad adulta no afiancen el hábito de practicar ejercicio físico.

1.4. LA DANZA

La danza es según Bruce Reider (1996), un arte escénico que requiere un gran trabajo físico, ya que el cuerpo se transforma en el instrumento de la expresión artística, de manera que el esfuerzo atlético se convierte en arte, llegando más lejos del mero concepto de deporte. No por ser considerado un arte está exento de esfuerzo físico, presiones psíquicas y agotamiento presentes en el deporte profesional, y así se ve reflejado en el estudio comparativo llevado a cabo entre los 61 deportes más comunes con el fin de fijar una escala en relación a exigencias, quedando solo el rugby americano por encima del ballet (35).

Céspedes (2015) considera que la danza como representación de un arte difiere mucho del espíritu competitivo de otras disciplinas deportivas, sin embargo, a nivel físico existen grandes semejanzas entre ambas (36).

▪ Orígenes

Desde que existe el ser humano, existe la danza. Algunos autores comentan que antes de comunicarse a través del lenguaje verbal, el hombre ya utilizaba los movimientos corporales para expresar sus sentimientos (37).

La danza es uno de los artes más antiguos creados por el hombre. Según Boucier (1987), existen documentos sobre el origen prehistórico de la danza que proceden del hallazgo de pinturas y esculturas rupestres del hombre en las cuevas del hombre de la era paleolítica. En estas pinturas, se puede ver al hombre primitivo que intenta complacer a sus dioses utilizando sus movimientos y gestos corporales. También utilizaban sus movimientos corporales para reclamar la lluvia, curar dolencias, agradecer triunfos, celebraciones, etc. El hombre utilizaba la danza para expresar casi todos los sentimientos en su vida. La danza tenía un valor de fuerza mágica, que influía en todos los acontecimientos individuales y colectivos (37).

En el Egipto, en Roma y en la Grecia Arcaica, era muy común utilizar la danza con carácter religioso, recreativo, festivo y educativo.

En la Edad Media, el Cristianismo censuró muchas artes. La Iglesia tuvo una actitud muy contradictoria respecto a la danza; por un lado la condenó, y por otro lado, mostró tolerancia. Pero el Cristianismo nunca logró acabar con la huella pagana de las tradiciones populares que eran ejercidas de manera oculta. Algunos bailes y canciones antiguas acabaron por formar parte de las ceremonias cristianas, ahora utilizadas en el culto religioso.

Los bailes populares de la época, también fueron captados por la nobleza y se llevaban a cabo en recintos cerrados, con vestimentas pesadas. En un primer lugar, los bailes populares iniciales se caracterizaban por la espontaneidad que con el tiempo fue adornándose en los pasos, posturas estudiadas, movimientos codificados y el cuerpo debía seguir las indicaciones del ritmo musical.

En la cultura de la Alta Antigüedad, la danza se consideraba sagrada, después se convirtió en hito tribal para la fertilidad y solamente hacia el final de su evolución se convirtió en materia de espectáculos y entretenimientos. Durante la Edad Media, las dos primeras etapas las danzas son prohibidas y pasa a ser solo un pasatiempo. A partir de entonces la danza evoluciona prácticamente en este contexto, siendo el espectáculo de la danza la principal representación que el mundo occidental conoce a día de hoy (37).

▪ El nacimiento del Ballet

Boucier (1987), afirma que el movimiento renacentista nace en Italia en el siglo XIII, extendiéndose después a toda Europa a lo largo de doscientos años. La Filosofía, la Literatura, la Ciencia y el Arte, florecerán con brillantez, creando un patrimonio que revolucionó el pensamiento y la estética.

La danza, al igual que el resto de las artes, vuelve a brillar en este periodo, recibiendo normas por parte de la nobleza dominante de acuerdo con sus gustos. Es entonces cuando por primera vez aparecen los profesionales de la danza, que eran los bailarines que actuaban en las coreografías y los maestros que montaban dichas coreografías para las cortes y enseñaban el arte.

En el siglo XVI, se creó el "Ballet Comique de la Reine" en el que se unió por primera vez danza, música y drama teatral que aunque todavía era una

representación de público reducido para la corte, ya presentaba una estructura de producción, diferentes tareas y buena preparación física. Se fijaba así un modelo característico de los ballets de la corte y se fijaban las bases del ballet de espectáculo (38).

Con el paso del tiempo, otras cortes imitaron este modelo, y se abrió un nuevo mercado para maestros italianos y franceses. En el reinado de Luis XIV, el Rey Sol, cuando se fortaleció una revolución artística dentro de los ballets de la corte, los ballets aristocráticos y señoriales abandonaron los salones de la corte y subieron a los escenarios de teatros. Los primeros "Ballets" se basaban en una secuencia de bailes con música y poesía. Los primeros bailarines fueron hombres, que empleaban máscaras y pesados trajes.

En 1661, el Rey Sol creó oficialmente el "arte del ballet", instaurando la Real Academia de Danza, y así se abrieron nuevos horizontes para la danza y sus profesionales (38).

1.4.1. La Danza clásica

En el siglo XVIII es cuando se creó la Real Academia de Danza en Francia, qué es cuando la técnica se hizo virtuosa y el ballet se convirtió en los que hoy conocemos como ballet clásico, apareciendo grandes coreógrafos, nombres de cada unos de los pasos utilizados, como las cinco posiciones de los pies y brazos, que hasta el día de hoy son la base del ballet clásico. El vestuario del bailarín pasa de utilizar indumentarias pesadas y máscaras a un vestuario más ligero a base de túnicas y maillots y con mayor importancia en la expresión facial (38).

En el siglo XIX surgen los ballets románticos, con una vestimenta característica a base de tuls, gasas y muselinas de color blanco. Durante la época del romanticismo tuvo lugar la primera expresión cultural y artística que negaba la realidad y tendía a dirigir su atención hacia el amor y el sueño, por lo que los artistas creaban espectáculos románticos en entornos de naturaleza y los personajes principales pasaban de dioses griegos a hadas. En este periodo surgieron importantes obras de danza como son Sífide y Giselle, y la figura femenina adquiere mayor importancia, siendo María Taglioni la primera bailarina que aparece bailando sobre puntas (38).

Después de un tiempo, el ballet romántico va perdiendo fuerza y a finales del siglo XIX y principios del XX, el ballet clásico pasó de Francia a Rusia, donde se consiguieron nuevas conquistas a través de nuevos creadores y bailarines, y se creó una nueva escuela: la Escuela Nacional Rural de Ballet. En este periodo se crearon algunas de las obras más conocidas hoy día: "La Bella Durmiente" (1890), "Cascanueces" (1892) y el "Lago de los Cisnes" (1877) (38).

A partir del siglo XVIII, los conocimientos de la escuela de danza francesa se extendieron por toda Europa y cada país fue asimilando la técnica de danza de la escuela francesa y con el paso de los años esta técnica se fue perfeccionando.

Como cualquier otro arte, el ballet evoluciona continuamente a través de los años y en el siglo XX pasa a ser practicado también en América y otros países del mundo. Ha día de hoy el ballet de cada país tiene una esencia personal, relacionada con su propia historia, su clima, su gente y sus tradiciones y cultura.

Muchos maestros y bailarines de la escuela rusa, después de la Primera Guerra Mundial emigran a Estados Unidos donde crean una nueva escuela: el "New York City Ballet" y el "American Ballet Theatre" que hoy día son las más importantes escuelas y compañías de ballet clásico en Estados Unidos (38).

Actualmente, las principales compañías de ballet clásico de Rusia son el "Ballet Kirov" y el "Ballet Bolshoi" y son fieles al repertorio tradicional del ballet donde el bailarín expresa fuerza y masculinidad, y la bailarina feminidad y ligereza.

El ballet de Inglaterra también tuvo su origen en la escuela rusa. Hoy, la "Royal Academy of Dancing" es la principal escuela y compañía de este país.

Otra sobresaliente escuela de ballet clásico es la escuela de Cuba, siendo "El Ballet Nacional de Cuba" es una de las pocas compañías del Tercer Mundo con alcance internacional.

Sin duda alguna, el ballet clásico es la base académica de casi todos los estilos de danza que existen hoy en día. Aunque el método utilizado en la enseñanza de la danza puede variar en cada país, todas las escuelas tienen algo en común, y es la enseñanza a base de trabajo duro y sacrificado para conseguir la perfección que todos desean, y que muy pocos conseguirán con constancia, esfuerzo, constancia y total entrega (38).

- **La Técnica de Ballet Clásico**

La técnica de la danza clásica se basa en cinco posiciones de pies y brazos, con una característica común que es la rotación externa de los miembros inferiores que recibe el nombre de “en dehors” o “turnout” y que será constante durante todas las posiciones y movimientos del bailarín, permitiéndole libertad en el movimiento en todas las direcciones (39).

En el en dehors la pierna y el pie deben mostrar la parte interna al público, de manera que la pierna realiza una rotación de 90 grados hacia fuera desde la cadera hasta el pie, en relación a la posición normal del cuerpo (40).

El ballet clásico utiliza zapatillas especiales, zapatillas de punta en bailarinas y zapatillas de media punta en bailarines.

Para conseguir una técnica perfeccionada en el ballet clásico, la práctica de danza debe comenzar en edades tempranas y tener una dedicación de años. Es importante no comenzar con el uso de puntas hasta que las bailarinas consigan un desarrollo completo, recomiendan no iniciarse en puntas antes de los 12 años.

El mayor volumen de bailarines en las escuelas de danza se encuentra en los niveles de inicio, ya que el horario de asistencia es menor, la intensidad mucho más baja y se realiza más como una actividad extraescolar. En estos niveles no se utilizan puntas, ya que lo que se busca es el desarrollo de la fuerza, coordinación, equilibrio, y control de los movimientos corporales.

Conforme se avanza a niveles intermedios, la asistencia a clases de danza también aumenta hasta 3-5 veces por semana, así como la intensidad del entrenamiento. Esto hace que en estos cursos el volumen de bailarines sea menor, ya que no todos aguantan la exigencia que va suponiendo a estas edades. En esta fase las bailarinas comienzan a entrenarse con las puntas de los pies. Los pasos comienzan a ser más complejos y se requiere mayor dedicación y disciplina por parte de las bailarinas.

A los cursos superiores solo llegan las bailarinas que verdaderamente quieren continuar con la carrera de danza. En este punto se comienzan a descubrir talentos para los niveles pre-profesional y profesional. Conforme se pasa de curso, se incrementa el número de horas diarias de entrenamiento, la intensidad de las clases, la dificultad de la técnica, la disciplina, las exigencias y la dedicación (41).

1.4.2. La danza española

La danza como cualquier otra arte, refleja el espíritu de cada momento de la historia.

La danza española ha sido influenciada por muchos pueblos que existían en la Península Ibérica desde épocas muy remotas. Durante la Edad Media existían las danzas populares de los pueblos y los bailes de la clase noble. El siglo XVII fue muy productivo para la danza y el público, deseoso de ver bailar, asistía a teatros rudimentales, que se encontraban en las propias calles. Esta enorme afición hizo que se incrementaran el número de bailarines profesionales, entre ellos, los profesionales del baile español. Los bailes folclóricos de moda en este periodo eran “el canario” (con pasos de zapateado muy primitivos), la zaranbada (originalmente un baile folclórico, que después llegó a las Cortes), las folías (Baile salvaje y sin reglas) y muchos más, que ayudaron a crear un nuevo enfoque del baile (42).

En el siglo XVIII el baile más importante de la sociedad era el bolero, el preferido de los salones, creándose la Escuela Bolera, que es de donde nace el verdadero ballet clásico español, teniendo su mayor difusión y reconocimiento en el siglo XIX (43).

La Escuela Bolera nació de la relación entre bailarines españoles y bailarines italianos y franceses. Esta mezcla de estilos y métodos de enseñanza hizo surgir nuevas danzas como la Escuela Bolera que mantiene un carácter español, enriquecido con el misterio y el corazón (43).

Mientras que la Escuela Bolera se iba desarrollando, la Danza Flamenca comenzaba a tener popularidad sobre todo en el Sur de España. No se conoce verdaderamente cual es el origen del baile flamenco. Paris y col. (1997) afirman que durante muchos años permaneció en el anonimato hasta que por los años sesenta del siglo XIX, sin conocer el motivo, comenzó a llamarse “flamenco” al gitano que lo bailaba (44).

Según Mairemma (1997), el baile flamenco fue evolucionando desde su base popular hasta evolucionar a danza-espectáculo (entre 1860 y 1910) y después a un período teatral (de 1910 hasta nuestros días), donde sus movimientos son estilizados (45).

En España la danza no deja de evolucionar hasta nuestros días y a día de hoy es la integración, enriquecida teatralmente, del flamenco, la escuela bolera y del patrimonio folclórico que transcurrió en el tiempo desembocando en la danza estilizada y el “clásico español” (45).

1.4.3. Danza contemporánea

Tras la I Guerra Mundial, todas las artes se vuelven a cuestionar los valores de la vida y comienzan a reflejar la expresión individual mediante un camino más activo. Al mismo tiempo que se produce la revolución del Ballet clásico, surgen las primeras manifestaciones de las danzas modernas. En contraste al movimiento estilizado del ballet y a la progresiva liberación de la mujer, nació un nuevo estilo de danza que fortificaba la libre expresión. Isadora Duncan fue una de las pioneras y poco a poco este estilo de danza fue rompiendo todas las reglas (46).

La danza moderna nació en contraposición al arte del ballet clásico. En este mismo momento también surgió otra corriente de bailarines de clásico que se revelaron en oposición de la danza moderna. La danza contemporánea es un estilo de danza que buscó el extremo opuesto a al estilo tradicional y romántico del ballet clásico, lejos de códigos y reglas académicas, su principal función era y es la comunicación.

No se conoce exactamente en qué momento y lugar se originó el término danza “contemporánea”. El término “contemporáneo” expresa progreso y actualidad. Aunque hay estudiosos de la danza que dudan si el término “contemporáneo” es el adecuado o no, ya que su significado real es “actual”.

La danza contemporánea puede ser definida como libertad de movimiento, utilizando el espacio como vía de expresión para transmitir la energía a través del movimiento corporal.

Su ejecución puede desarrollarse en diferentes posiciones y niveles, a diferencia del ballet clásico en la que prevalece la verticalidad. Se caracteriza por una técnica simple y elegante (47).

La técnica de la danza contemporánea fusiona el talento físico, naturalidad y fluidez en la expresión del movimiento, elasticidad, versatilidad, actuación dramática, movimientos originales y emoción interna que dan como resultado la interpretación escénica.

Los coreógrafos de danza contemporánea tienen libertad en la creación de coreografías tanto en la improvisación del movimiento como en la elección de sonidos, ruidos, silencio o cualquier estilo musical que se desee, incluso improvisar los movimientos de una música espontánea en el momento de la representación (46).

1.4.4. La danza en Murcia

1.4.4.1. Situación y orígenes históricos

El Conservatorio de Danza de la ciudad de Murcia es un centro público que depende de la Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia. Se encuentra en pleno centro histórico de la capital de Murcia, y se encuentra rodeado de los principales edificios históricos de la ciudad: la Catedral, el Palacio Episcopal y el Ayuntamiento.

La escuela oficial de la danza en Murcia surge a principios de los años cuarenta, y durante varias décadas compartía sus dependencias con otras artes como la Música, el Arte Dramático y el Canto.

En el año 1982 estas escuelas de diferentes artes se separan en dos edificios separados, por un lado el Conservatorio Superior de Música, y por otro la Escuela Superior de Arte Dramático y Danza que se traslada al antiguo seminario de San Fulgencio, creado en el siglo XVIII. Dicho edificio se rehabilita con una importante obra que dura cuatro años durante los cuales, las clases de danza y arte dramático se desplazan a otro edificio en el centro de Murcia y a algunas aulas del Teatro Romea hasta la finalización de la obra (48).

1.4.4.2. Objetivos de la enseñanza profesional de danza

El objetivo de la Enseñanza Profesional de Danza es colaborar en el desarrollo de las capacidades generales y valores cívicos del propio sistema educativo en los alumnos y alumnas y en las siguientes capacidades (49):

a) Mostrar dominio de la técnica y una perfección artística que le faculte al acceso del desempeño profesional.

b) Acostumbrarse a presenciar escenografías danzarias para culturizarse en esta disciplina y establecer su propio criterio interpretativo.

c) Valorar la significación del dominio de cuerpo y mente para emplear con confianza la técnica, y gracias a ello conseguir la suficiente concentración para llevar a cabo interpretaciones artísticas de calidad.

d) Reflexionar sobre el desarrollo de su personalidad mediante la sensibilidad musical, que le permita realizar interpretaciones especialmente expresivas.

e) Examinar críticamente la calidad de la danza en relación con sus propios valores esenciales.

f) Interrelacionar y utilizar los conocimientos alcanzados en todas las materias de la danza, en las vivencias y en las experiencias propias con el objetivo de alcanzar una interpretación artística de calidad.

g) Utilizar la sabiduría histórica, estilística y coreográfica para lograr una interpretación artística de calidad.

h) Disponer de la habilidad necesaria para poder formar parte de un grupo y poder llevar a cabo el liderazgo cuando se sea responsable del colectivo.

i) Saber mantener control de los nervios cuando se actúa en público, dominando la memoria y con buena actitud comunicativa.

j) Ser adaptativo con la versatilidad necesaria a las diversas formas expresivas propias de las coreografías contemporáneas.

k) Improvisar según la música, u otras propuestas auditivas, plásticas, poéticas, etc.

l) Ser resolutivo ante problemas que puedan aparecer en el transcurso de una interpretación.

m) Crear una imagen propia de uno mismo, de sus facultades y singularidades, y desarrollar hábitos de estudio, sabiendo valorar el rendimiento relacionado con el tiempo de estudio utilizado.

n) Ahondar en el conocimiento del cuerpo y de las emociones para asegurarse un buen equilibrio y confort psicofísico.

1.4.4.3. *Programas lectivos de Danza Clásica, Española y Contemporánea en Conservatorio Oficial de Danza en Murcia*

Tabla I 5: *Programa lectivo de Danza Clásica (49).*

Programa	Horas semanales por cursos					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Asignaturas						
Anatomía aplicada a la danza					1	1
Caracterización e interpretación					1	1
Danza clásica	10	10	10	10	10	9
Danza contemporánea			2	2,5	3	3
Danzas de carácter		1				
Historia de la danza			1	1		
Música	1	1	1	1	1	1
Paso a dos					1	1
Repertorio			2	2	4	4
Taller coreográfico			1	1	3	4
Técnicas específicas	3	3	3	3		
Total horas semanales	14	15	20	20,5	24	24

Tabla I 6: Programa lectivo de Danza Española (49).

Programa	Horas semanales por cursos					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Asignaturas						
Anatomía aplicada a la danza					1	1
Caracterización e interpretación					1	1
Danza clásica	6	6	6	6	6	6
Danza contemporánea					1	1
Escuela bolera	3	3	2	2	2	2
Historia de la danza			1			
Historia de la danza española				1		
Música	1	1	1	1	1	1
Flamenco	2,5	2,5	3	3	3	3
Folclore	1	1	1	1	1	1
Taller coreográfico			1	1	4	4,5
Danza estilizada	2	2	4	4	4	4
Total horas semanales	15,5	15,5	19	19	24	24,5

Tabla I 7: Programa lectivo de Danza Contemporánea (49).

Programa	Horas semanales por cursos					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Asignaturas						
Anatomía aplicada a la danza					1	1
Caracterización e interpretación					1	1
Danza clásica	7	7	7	7	7	7
Técnica danza contemporánea	6	6	6	6	9	9
Improvisación	1	1	3	3	2	2
Historia de la danza			1			
Historia de la danza contemporánea				1		
Música	1	1	1	1	1	1
Taller coreográfico			1	1	3,5	4
Total horas semanales	15	15	19	19	24,5	25

1.4.5. La figura del bailarín

La expectativa sobre el físico del bailarín, relacionado con el crecimiento y el desarrollo, así como la valoración del aspecto físico por profesores expertos de ballet, permiten establecer nuevos métodos de trabajo en la enseñanza de danza.

Las más importantes compañías de danza del mundo, han sido investigadas en los últimos años para conocer las relaciones entre la figura del bailarín y un mejor o peor desempeño de la técnica. Las características cualitativas y cuantitativas de la imagen física del bailarín se aplican en la enseñanza de la danza para (50):

1. Identificar talentos.
2. Determinar y monitorizar los procesos de crecimiento y desarrollo de los bailarines.
3. Diseñar el entrenamiento físico y la práctica técnico-artística.
4. Controlar el peso corporal y los componentes de masa muscular y grasa, dependiendo del sexo y edad del estudiante de danza.

Las características físicas del cuerpo del bailarín, así como su peso van a depender del sexo, edad cronológica y biológica, nivel de la técnica-artística conseguida, las influencias familiares y sociales, el recurso de alimentos, el nivel económico que afecta al acceso de alimentos, y los factores emocionales y culturales.

Es necesario determinar los diferentes tejidos corporales del bailarín para conocer su composición corporal que estará condicionada por la genética, el entrenamiento de danza y su estado nutricional. Para conocer la composición corporal las técnicas antropométricas son las más utilizadas (51).

La antropología biológica basada en estudios realizados en poblaciones "grandes" que constituyen patrones en la población estudiada, determinan un peso apto para la población sana según el sexo, talla y edad cronológica y así será posible comparar individuos pertenecientes a la población sana con las pautas implantadas en la población a la que pertenecen.

En el caso de bailarines aún no existen patrones de peso y composición corporal ideal publicados que se puedan utilizar para evaluadores de este colectivo.

Solo se podrán desarrollar normas de referencia en la evaluación de bailarines profesionales y estudiantes de danza, cuando se lleve a cabo un estudio con el número suficiente de muestra y que dicha muestra de bailarines lleven a cabo un alto grado de desempeño técnico-artístico para caracterizar detalladamente su composición corporal (51). Algunos autores como Meszáros y cols. (2000), plantean que la proporción óptima de grasa corporal para una bailarina debe estar determinada por aquel porcentaje de grasa que no interfiera con la figura y el rendimiento fisiológico (52).

Debido a que a que la danza exige una figura delgada con bajo peso para la estatura, la bailarina deberá tener la mínima cantidad saludable de grasa para conseguir un buen rendimiento danzario, por esto es necesario que se realicen estudios antropométricos en este colectivo y comparándolos con los resultados obtenidos en la población adolescente general, poder obtener evidencias de las características propias de los bailarines en relación con el resto de adolescentes (51).

1.5. NUTRICIÓN EN DANZA

Una nutrición adecuada, no solo depende de una ingesta energética adecuada para lograr un rendimiento óptimo en danza. Sin embargo, existe poca investigación científica en relación con la nutrición en la danza, y por lo tanto, para proponer directrices nutricionales en este campo, las recomendaciones deben basarse principalmente en estudios realizados en otros grupos físicamente activos.

Para disminuir el riesgo de desequilibrio de la energía y los trastornos asociados, los bailarines deben consumir al menos 30 Kcal / Kg / día, más el gasto de energía que suponga el entrenamiento. Para macronutrientes, una ingesta diaria de 3 a 5 g de carbohidratos / Kg, 1,2 a 1,7 g de proteína / Kg, y de 20 a 35% de la ingesta de energía procedente de la grasa puede ser recomendado. Los bailarines pueden tener mayor riesgo de déficit de micronutrientes debido a su

consumo de energía restringida; micronutrientes que merecen preocupación son el hierro, calcio y vitamina D (53).

Durante el entrenamiento, los bailarines deben prestar mucha atención a la ingesta de líquidos y carbohidratos para mantener la cognición óptima, la motivación y el desempeño de habilidades motoras. Para asegurar un óptimo rendimiento, también es importante asegurarse de que se está logrando un consumo adecuado. Los suplementos nutricionales que podrían ayudar a conseguir los objetivos nutricionales específicos cuando la ingesta dietética es inadecuada incluyen multivitamínicos y minerales, hierro, calcio y suplementos de vitamina D, bebidas deportivas, barritas deportivas y suplementos de comida líquida. La cafeína también se puede utilizar como una ayuda ergogénica.

Es importante que los bailarines busquen asesoramiento dietético de especialistas cualificados, ya que la presión de mantener un peso corporal bajo y bajos niveles de grasa corporal es alta, especialmente en estilos como el ballet clásico, y esto puede conducir a dietas desequilibradas que pueden ocasionar problemas en la salud si no son supervisadas correctamente (53).

Según los estudios realizados en jóvenes deportistas y sedentarios, no se han visto hábitos muy diferentes entre ambos colectivos. Desde hace 20 años, los hábitos en adolescentes han ido emporando con un alto consumo de comida rápida, pastas y carnes, fuerte rechazo a la ingesta de vegetales y frutas, baja ingesta de pescados, alta ingesta de alcohol los fines de semana, realización de dietas para bajar de peso, dietas vegetarianas sin asesoramiento dietético, y omisión de algunas comidas del día (54).

En adolescentes practicantes de deportes de competición y de gran exigencia física como es el caso del ballet, se pueden ocasionar retrasos en el crecimiento y desarrollo normal del adolescente cuando la alimentación no garantiza un suficiente aporte de energía y nutrientes que cubra con las exigencias físicas que el deporte les supone y sobre su desarrollo intelectual (55,56).

Al estudiar la forma en la que muchos bailarines reparten su ingesta a lo largo del día, se ha observado que dicho reparto resulta caótico, ya que se suelen omitir comidas, principalmente el desayuno, y la comida a veces es sustituida por algún tipo de "snack" o bocadillo con bajo nivel nutricional por falta de tiempo. Durante el resto de horas del día suelen recurrir a tomar alguna pieza de fruta o

barritas de muesli. En muchos casos, la cena se convierte en la comida principal del día con abundancia en hidratos de carbono y en menor proporción por alimentos proteicos y grasas (57).

Si la mayor parte de la ingesta calórica, como hemos dicho anteriormente, se realiza en la cena y en menor medida en la comida, a media mañana del día siguiente con solo un café ingerido a primera hora de la mañana y con parte del entrenamiento de danza realizado, las bailarinas se encontrarán con las reservas de glucógeno casi agotadas. Este desequilibrio junto con dietas hipocalóricas inadecuadas para bajar de peso, hace que las bailarinas no consigan cubrir con los requerimientos nutricionales necesarios para hacer frente al gasto que supone su fuerte actividad física. Cuando el gasto energético es mayor al ingreso y la grasa corporal es insuficiente, ésta no será suficiente para abastecer las necesidades energéticas de la bailarina, por lo que el hígado tendrá que generar glucosa a través de la ruptura de aminoácidos glucogénicos que se encuentran en la masa muscular y otros órganos (gluconeogénesis), lo que conlleva un descenso de la masa muscular y esto repercute negativamente en un peor estado nutricional y de salud (58).

Aunque pueda parecer extraño, los hábitos nutricionales de los bailarines en periodos de gira parece mejorar debido a que los ensayos y actuaciones se realizan durante la tarde o la noche y los bailarines dedican el día al descanso y la alimentación, realizando desayunos completos en el hotel, siendo la comida de medio día más ligera para no tener pesadez e hinchazón durante la actuación, y la cena se convierte en la recompensa tras el esfuerzo realizado, por lo que en este caso se realizan al menos tres comidas al día (57).

Algunos de los micronutrientes que pueden ser insuficientes en una dieta hipocalórica son el calcio (muy importante para la estructura ósea), el hierro (fundamental para la formación de glóbulos rojos); los aminoácidos esenciales, el zinc, la vitamina C y la vitamina D (59).

La anemia ferropénica es una de las enfermedades ocasionadas más frecuentemente en adolescentes que realizan dietas para bajar de peso. Además los jóvenes son más susceptibles a tener anemia porque las necesidades de hierro aumentan durante éste periodo para sintetizar hemoglobina necesaria para la formación de mayor volumen sanguíneo y crecimiento de la masa muscular que se produce durante el desarrollo. A estos factores se suman las pérdidas de sangre

que tienen las mujeres adolescentes durante la menstruación, por lo que será importante que todas estas razones se tengan en cuenta a la hora de evaluar las necesidades de hierro en el joven adolescente (51).

Para satisfacer las necesidades de hierro durante la adolescencia se debe recomendar el consumo de alimentos con alto contenido en hierro como son las carnes magras (roja una vez por semana), pescados, moluscos (berberechos, almejas, mejillones, etc.), frijoles, verduras de hoja verde, frutos secos y cereales enriquecidos con hierro. La biodisponibilidad del hierro en los alimentos de origen animal (hierro hemo) es mayor que el hierro contenido en alimentos de origen vegetal (Hierro no hemo). Por lo que los adolescentes que realizan dietas vegetarianas tienen el riesgo de sufrir anemia.

En la masa ósea se encuentra el 99,0% del calcio corporal total. Este mineral se va acumulando en los huesos durante la fase de crecimiento y maduración del esqueleto, hasta que la persona alcanza unos 20 años de edad. Según el estudio publicado por Heaney (1997), cerca del 45,0% de la masa ósea del adulto maduro se forma durante el periodo de la adolescencia. Debido a este importante desarrollo óseo durante la adolescencia, y como resultado la rápida ganancia de peso óseo, las necesidades nutricionales de Calcio llegan a ser de 1200 miligramos diarios (59). Durante este periodo de vida, en el que se acumula mayores cantidades de masa ósea, debe intentarse conseguir el mayor pico de tejido óseo para poder retrasar al máximo la pérdida de masa ósea que se produce durante la menopausia y el envejecimiento (60). Si garantizamos el más alto nivel de masa ósea durante la juventud, menos riesgo se tendrá de sufrir osteoporosis durante la edad media y final de la vida. Los factores que van a ser determinantes en la síntesis de tejido óseo son la actividad física y la alimentación. La práctica metódica de la técnica de ballet es un ejercicio que facilita un correcto desarrollo óseo, mientras que vaya acompañado de una ingesta suficiente de calcio. Se observa una mayor densidad ósea en caderas, piernas y columna vertebral de los deportistas y bailarines adolescentes, cuando se les compara con adolescentes que realizan menor actividad física (60)(61).

La imposición funcional impuesta al hueso da lugar en gran parte a su característica estructural. Es decir, hay una interacción notable entre las exigencias mecánicas y la disponibilidad de nutrientes en la síntesis de masa ósea. La totalidad del calcio necesario para el desarrollo de los huesos debe proceder de

los alimentos de la dieta. La elevación de los requerimientos de calcio suceden en la primera fase de la adolescencia (Féminas: 10-14 años y Hombres: 12-16 años). Por este motivo, algunos autores consideran beneficioso aportar suplementos de calcio a los adolescentes, especialmente cuando su actividad física es alta, con el objetivo de asegurar un adecuado incremento de la masa y densidad ósea. Por esto no debemos sorprendernos al ver que autores como Lloyd y cols. (1993) (62), recomienden suplementos de calcio de hasta 1500 mg, cantidad mayor a la recomendada normalmente (12).

Durante el pico de crecimiento que se da durante la adolescencia, se retiene un promedio de calcio en mujeres adolescentes de 200 mg/día, y en hombres adolescentes de 300 mg/día. Se absorbe alrededor del 30,0% del calcio dietético. Ingeriendo las cantidades suficientes de calcio dietético a través de la dieta se conseguirá una densidad máxima en los huesos, para ello se deben ingerir varias raciones de lácteos al día, como leche, yogur y queso.

Otras vitaminas y minerales importantes para el fortalecimiento de los huesos son la vitamina D y el fósforo. El zinc tiene importantes funciones sobre el organismo humano por ser imprescindible en el crecimiento y desarrollo en esta etapa de la vida, así como en las funciones cognitivas y del sistema inmunitario (63)(64). Una baja disponibilidad de este tipo de nutrientes se relaciona con un mayor riesgo de sufrir infección, y esto afecta al apetito produciendo inapetencia, por lo que aumenta el déficit nutricional.

Existe y ha existido mucho interés por conocer la relación que hay entre el estado de nutrición de los adolescentes y la maduración sexual. Los estudios concluyen que una intensa actividad física con un índice de masa corporal bajo produce trastornos del ciclo menstrual, retrasa la menarquía, aumenta la duración y la cantidad de flujo sanguíneo de las menstruaciones (65).

1.5.1. Normalización de las ingestas nutricionales

Según Tojo (2001), es necesario que el adolescente ingiera una dieta con balance energético positivo para garantizar el desarrollo y un crecimiento óptimo (54), ya que no solo se deben cubrir las necesidades que supone el metabolismo basal, la termogénesis postpandrial y la actividad física realizada por el adolescente, sino que es necesaria una cantidad de **energía** extra para que se

sinteticen los nuevos tejidos. Por este motivo, hay que tener mucha atención en aquellos adolescentes que practican deportes en los que se recomienda realizar dietas restrictivas para mantener una figura delgada como en el caso de la danza o la gimnasia rítmica, ya que este tipo de restricciones puede hacer que el adolescente no alcance el máximo crecimiento posible (66).

Se piensa que los adolescentes que realizan deporte tienen mayores necesidades de **proteína** que el resto de adolescentes de su edad, y estos requerimientos pueden oscilar entre 1,2 a 1,8 g/Kg/día (1) o 1,7-2 g/Kg/día (54) según el tipo de deporte y la intensidad de entrenamiento realizado, suponiendo un 12-15% del total de la energía ingerida, del cual, el 50% debe ser de origen animal para cubrir con las necesidades de aminoácidos esenciales que el organismo no es capaz de sintetizar por el mismo. No se sobrepasará la ingesta de 2 g/Kg/día de proteínas.

La **grasa** es utilizada como combustible por los adolescentes en mayor proporción que los adultos durante la actividad física. Puede suponer entre un 50 y un 60% de la energía consumida durante el ejercicio de corta y baja intensidad, que será cada vez menor conforme vaya aumentando la intensidad y el glucógeno vaya proporcionando más energía. En las actividades cotidianas del día de muy baja intensidad, los ácidos grasos que circulan en la sangre y los triglicéridos del músculo son los que proporcionan hasta el 60% de la energía (1).

El entrenamiento de resistencia provoca un incremento en la capacidad del músculo para utilizar la grasa como combustible, economizando glucógeno. El hecho de practicar deporte regular durante la juventud va a disminuir el tamaño y número de células adiposas a corto y largo plazo (66).

El National Cholesterol Education Program, American Heart Association y otros comités en 1992 recomendaron reducir la grasa hasta el 30-35% del total de calorías, ácidos grasos saturados menos del 10% VET, monoinsaturados del 10-15% VET, ácidos grasos poliinsaturados del 7 al 10% VET y el aporte de colesterol menor de 300 mg/día (67).

Las grasas, además de sustrato energético, van a ser utilizadas como vehículo de vitaminas liposolubles y fuente de ácidos grasos esenciales, pero teniendo en cuenta que no aportan vitaminas hidrosolubles ni minerales, y que las personas con actividad física alta tienen necesidades superiores de proteína e

hidratos de carbono, se considera inadecuado ingerir cantidades de grasa superiores al 25-30% de las calorías totales (68).

Es interesante utilizar aceites que contengan EPA Y DHA en deportistas dentro de este 30%, y de éste porcentaje, se recomienda que el 40% proceda de aceites vegetales, ya que ayuda a aumentar el VO_2 máx mejorando el metabolismo de los n3 y economizando los n6 esenciales (1).

Los **hidratos de carbono** proporcionan energía tanto durante el ejercicio intenso (donde es la principal combustible), como para el ejercicio aeróbico (donde los principales combustibles son la grasa y el glucógeno) (66).

Si no se aportan los hidratos de carbono suficientes durante los períodos de entrenamientos intensos y repetidos, los niveles de glucógeno caen produciendo una fatiga crónica y desmotivación por el deporte debido a la falta de energía.

Durante ejercicios submáximos, la energía que se obtiene va a depender de diversos factores:

- A más intensidad de ejercicio, mayor glucógeno gastado.
- Dietas altas en carbohidratos aumentan la combustión de glucógeno.
- Entrenamientos de resistencia aumentan la oxidación de la grasa para producir energía, utilizando en menor medida el glucógeno.

A través de una buena estrategia nutricional se pueden aumentar los depósitos de glucógeno para retrasar la fatiga del deportista que entrena. Para ello se debe recomendar bajar la proporción de grasa ingerida y aumentar la ingesta de carbohidratos por encima de un 50% de las calorías ingeridas, sin que los azúcares simples supongan más del 20%. Por otro lado el aporte de fibra debe proceder de la ingesta de fruta, verdura, legumbres y cereales integrales, siendo recomendado cantidades de 25g/día (54).

Sin tener en cuenta a adolescentes atletas que compiten y que precisan de puntualidades nutricionales muy específicas, se recomienda que la ingesta de carbohidratos para adolescentes que practican deporte con regularidad sea de 55-59% de las calorías totales de la dieta, y si el esfuerzo ha sido muy prolongado, se recomienda hasta un 70% con el objetivo de reponer lo más rápido posible en glucógeno muscular y hepático (54).

Para obtener una mejor asimilación de los carbohidratos, se deben ingerir alimentos que contengan alta proporción de dicho macronutriente junto con

minerales como el cinc, magnesio, calcio y hierro (cereales de desayuno, pan, pasta, frutas y arroz) y bajo contenido en grasa para no retrasar su absorción (1).

Los adolescentes que hacen deporte tienen las mismas necesidades vitamínicas que los adolescentes sedentarios de la misma edad y no se han observado mejorías en el rendimiento con la suplementación de micronutrientes, solo en caso de dietas restrictivas con riesgo de déficit nutritivo se recomendarán multivitamínicos adaptados a sus necesidades (66). Hay algunos autores que están a favor de aportar multivitamínicos durante 2 semanas cada 3 a 6 meses dependiendo de la intensidad de la actividad física que se realice (1).

El hierro es un mineral de especial atención en adolescentes deportistas por tener unas necesidades aumentadas por las pérdidas que se producen por el sudor, orina, materia fecal y los sangrados de la menstruación en el caso de las mujeres (1) (66).

Desde el punto de vista nutricional, se recomienda:

- cubrir con las necesidades de energía suficientes para garantizar el desarrollo y mantener el peso adecuado,
- ingerir alimentos ricos en vitamina C en las comidas,
- Comer hidratos de carbono (cereales, pastas, pan, etc.) enriquecidos con hierro,
- ingerir carnes rojas sin grasa y la parte oscura de la carne de pollo (1).

La osteoporosis es un problema importante que suele aparecer en edades avanzadas y que se debe prevenir desde la infancia con un ingesta suficiente en calcio, sobre todo en colectivos que presentan un riesgo mayor a sufrir esta enfermedad y fracturas por estrés, como es el caso de adolescentes que practican deporte regular que sufren la "triada de la mujer deportista", para ello se recomienda la ingesta diaria de productos lácteos además de otros alimentos que lo contienen en una menor proporción como verduras de hoja verde, frutos secos, pescados, etc. (54).

Otro mineral importante para el deportista es el cinc por tener una función importante a nivel muscular, y según Ballabriga y col. (2006), en algunos casos de

deportistas con entrenamientos de alta intensidad, se han recomendado suplementos de 5mg de cinc, 1mg de cobre y 0,1mg de selenio de manera esporádica (1).

La actividad física intensa y prolongada puede suponer pérdidas de magnesio a través del sudor y la orina. Se debe aportar 6mg/Kg/día de magnesio en deportistas. Una fuente importante de magnesio y apetecible para el adolescente es el chocolate; 100g aportan 8mgEq de magnesio (1).

Dicho todo esto, si la actividad de deporte es de intensidad normal y no existe anemia, no se deben recomendar suplementos de minerales y si se debe priorizar una dieta equilibrada que cubra con los requerimientos de micronutrientes (1). A nivel deportivo, los minerales más destacados son el sodio, hierro, calcio, fósforo, zinc y magnesio (57).

1.5.2. Alimentación antes, durante y después de la actividad física

La **ingesta previa** a la práctica deportiva debe ser alta en hidratos de carbono para mantener la glucemia y maximizar los depósitos de glucógeno, baja en grasa y fibra (enlentecen el vaciamiento gástrico y aumentan el estrés gastrointestinal) y moderada en proteína (69).

Es beneficioso en el rendimiento deportivo la ingesta de hidratos de carbono (30-60 g/h) **durante** los esfuerzos de más de una hora de duración, sobretodo si el deportista no ha comido una cantidad suficiente de hidratos de carbono antes del entrenamiento o realiza dietas hipocalóricas para control del peso (69).

El principal objetivo nutricional **después** de la práctica deportiva debe ser la reposición de hidratos de carbono junto con la rehidratación, y es especialmente necesaria cuando el deportista tiene que seguir entrenando días posteriores.

Estas estrategias nutricionales se recomienda iniciarlas en los primeros 30 minutos tras la actividad física, continuandola cada 2 horas hasta las 6 horas postejercicio, incluyendo alimentos como la pasta, arroz, patatas, copos de avena y batidos o zumos de fruta (54). Esta estrategia consigue mayores niveles de glucógeno muscular y hepático que cuando el consumo de hidratos de carbono se inicia dos horas después de concluir la actividad deportiva (69).

1.5.3. Hidratación y reposición electrolítica

Durante el entrenamiento la reposición hidroelectrolítica tiene 3 objetivos fundamentales:

- 1) hidratar para recuperar el agua que se pierde a través del sudor y la respiración;
- 2) aportar energía, y
- 3) restituir el nivel adecuado de minerales.

Para ejercicios de más de una hora de duración, será conveniente beber preparados líquidos con hidratos de carbono durante la actividad física, ya que los niveles de insulina comienzan a disminuir en sangre al poco tiempo de comenzar un ejercicio físico. Si la duración es menor a la hora será suficiente hidratarse solo con agua. Este tipo de bebidas que se utilizan para deportes de resistencia contienen glucosa y fructosa entre otros hidratos de carbono que aportan energía mejorando el rendimiento, y electrolitos para reponer los minerales que se van eliminando a través del sudor (69). Estas bebidas deben tener una velocidad de vaciamiento estomacal rápido, y esto va a depender de la osmolaridad, la cantidad de electrolitos y el contenido calórico del preparado (70).

La necesidad de líquido va a estar relacionada con el incremento de la temperatura corporal (por la intensidad del ejercicio realizado y la temperatura ambiental), la pérdida de agua a través del sudor y la respiración.

Una manera de conocer las necesidades de líquido en adolescentes deportistas es mediante la pesada antes y después de realizar un ejercicio de intensidad, ya que la diferencia de peso va a reflejar la cantidad de líquido que se necesita para estar adecuadamente hidratado. Perder un 1% de agua del peso corporal (1,5-2 litros) reduce el VO_2 max y la sensación de sed solo aparece cuando ya se ha perdido un 0,5% del peso corporal, por lo que ya se está deshidratado. La conclusión a esto es que no se debe esperar a sentir la sed para beber agua, especialmente cuando se hace deporte. Ante condiciones normales se recomienda una ingesta de agua en el niño de 1-1,5 ml/Kcal consumidas, sin tener en cuenta otros factores como temperatura del ambiente elevada, dieta alta en fibra, ingesta de alcohol, cafeína o proteínas, y entrenamientos en lugares con altura elevada (71).

Como norma general, durante la actividad física de más de una hora de duración, de alta intensidad o dureza climática, se recomienda hacer ingestas de 0,6-1 l/h con tomas (150-250ml) frecuentes cada 15-20min y siempre con un contenido isotónico (72).

1.5.4. Efectos de la anemia sobre el rendimiento deportivo

Uno de los principales problemas que puede afectar negativamente al rendimiento de un deportista es la anemia, ya que según Durstine y cols. (2009), se produce un aumento del gasto cardiaco y de la tasa de ventilación para compensar el descenso en la capacidad de transporte de oxígeno y dióxido de carbono asociado con la anemia (73).

Un deportista puede tener una hemoglobina “normal” según las referencias establecidas, pero “baja” para esa persona (74). Esto se denomina anemia relativa y posiblemente puede no influir negativamente en el rendimiento del día a día, pero si en el rendimiento deportivo (75-77).

En individuos con anemia durante el ejercicio físico, se produce un aumento del gasto cardiaco y del flujo sanguíneo muscular para intentar compensar el bajo nivel de oxígeno en la sangre (73).

1.5.5. Trastornos del comportamiento alimentario en bailarinas

Existen ciertas evidencias de que la práctica de algunos deportes muy exigentes físicamente puede jugar un papel patogénico importante en el desarrollo y mantenimiento de los trastornos de la conducta alimentaria al alterar el mecanismo de balance energético. Epling, Pierce y Stefan fueron los primeros en plantear la hipótesis sobre la “**anorexia inducida por la actividad**” a partir de los datos obtenidos en varios estudios básicos realizados con animales (78).

Davis, Kennedy, Ravelski y Dione (1994) continuaron esta línea de razonamiento al sugerir que participar en actividades deportivas y hacer ejercicio físico puede jugar un papel fundamental en el desarrollo de la anorexia nerviosa.

Dichos autores llevaron a cabo un estudio en el que se comparó a un grupo de pacientes con anorexia nerviosa hospitalizados y un grupo control de sujetos con las mismas edades, los investigadores encontraron que los pacientes con

anorexia nerviosa eran mucho más activos físicamente que los controles a partir de la adolescencia. El 78% de los pacientes informó que realizaban gran cantidad de ejercicio físico antes de la aparición del trastorno, y el 60% indicó que eran muy buenos deportistas. Aún más, el 75% de los pacientes refirió que la actividad física aumentó durante el periodo en el que redujeron más la ingesta de alimentos y más peso perdieron (79). Por este motivo, la realización de ejercicio físico debe ser considerada como algo más que un simple método de gastar calorías en los pacientes con anorexia nerviosa. Es necesario considerarlo como un factor que predispone a la persona hacia la inanición. Strober, Freeman y Morrell (1997) informaron de que el predictor más influyente sobre la recaída a largo plazo de los pacientes adolescentes con anorexia nerviosa era sentir la necesidad de realizar ejercicio físico (80). Por este motivo, el conocimiento de que la restricción calórica y la actividad física pueden potenciarse mutuamente debería ser tomado muy en serio en los deportes en los que se anima a los atletas a estar más delgados para mejorar su rendimiento y su apariencia.

Garner y Garfinkel (1980) estudiaron a 183 mujeres que se preparaban para ser bailarinas profesionales de ballet en diferentes escuelas y se encontraron que el 6,5% de ellas cumplían rigurosamente los criterios de la anorexia nerviosa. Cuanto más exigente era la escuela en la que estudiaban mayor era la incidencia del trastorno (81). Además, el 38% de ellas presentaba puntuaciones altas en el Eating Attitudes Test (82), lo que indica que presentaban síntomas de anorexia nerviosa.

En un estudio con 49 mujeres estudiantes de ballet, le Grange Tibbs y Noakes (1994) informaron que el 12,3% de las participantes tenía anorexia nerviosa o un cuadro subclínico de anorexia nerviosa (83), y coincidieron con la interpretación de Szumukler y cols. (1985) (84). Al afirmar que los trastornos de la conducta alimentaria pueden no tener un mismo significado en las estudiantes de ballet y en otros contextos clínicos. Estos autores sugirieron que, más que considerarlo una "enfermedad", en las estudiantes de ballet hay que interpretar los síntomas como algo "adaptativo" debido a las especiales necesidades nutricionales y requisitos sobre la figura que tienen estas bailarinas. Además, para apoyar que los efectos de la anorexia en estas estudiantes no eran tan dañinos, estos autores destacaron que, a pesar de sufrir un trastorno del comportamiento alimentario, no tuvieron problemas para terminar con éxito el curso académico.

Sugerir que los trastornos del comportamiento alimentario pueden ser interpretados como una variante benigna o adaptativa en determinados contextos solo es posible si se obvia deliberadamente todo lo que se conoce sobre los nefastos e irreversibles efectos que tiene la anorexia nerviosa sobre el sistema esquelético (p.ej., osteoporosis, fracturas por sobreesfuerzo, escoliosis, etc.), por no mencionar el bien conocido riesgo que tienen las bailarinas de desarrollar un trastorno del comportamiento grave con efectos devastadores sobre su salud y equilibrio psicológico. Sería necesario plantear a las principales instituciones deportivas regulatorias algunas cuestiones muy importantes sobre las implicaciones sociales y éticas de presionar a muchas mujeres jóvenes, la mayoría de ellas sin la edad legal necesaria para poder dar su consentimiento, para que pierdan peso y alcancen así los requisitos de figura, peso y alimentación que se exigen, por ejemplo, en las academias de ballet. Por ejemplo, en el estudio de le Grange y cols. (1994), más de la mitad de las estudiantes de ballet tenían un muy bajo peso, se percibían así mismas como gordas y trataban de controlar su peso induciéndose el vómito, usando laxantes, haciendo dieta o abusando de los diuréticos (83). Aproximadamente un tercio de ellas refirieron presentar alteraciones en la regularidad de su menstruación o un retraso en la aparición de la menarquía, lo que puede producir una pérdida irreversible de masa ósea y otros riesgos para la salud. Finalmente, los autores informaron de las estudiantes de ballet que presentaban trastornos del comportamiento alimentario continuaron teniendo síntomas graves durante el periodo de seguimiento. Este hallazgo es similar al comunicado por Garner, Garfinkel, Rocket y Olmsted (1987), que encontraron en un estudio prospectivo que las estudiantes de ballet con puntuaciones altas en las subescalas Obsesión por la delgadez e Insatisfacción corporal de EDI estaban en riesgo de desarrollar anorexia nerviosa o mantener sus síntomas a los 2 y 4 años de seguimiento (85).

En resumen los riesgos físicos reales de mantener un bajo peso corporal y la persistencia de síntomas graves de trastornos del comportamiento alimentario entre los atletas y las bailarinas deberían ser suficientes para refutar cualquier argumento que pretenda afirmar que este tipo de trastornos en estos grupos son benignos.

1.5.6. Trastornos endocrinológicos y problemas derivados de malnutrición en bailarinas

Nutrición inadecuada, intensidad alta de ejercicio físico y sistema hormonal desequilibrado abarcan un conjunto de trastornos que pueden repercutir en la salud.

Son muchas bailarinas de ballet las que presentan manías alimentarias que les hacen seguir normalmente dietas inadecuadas. Según Calabrese y Kirkendall (1983) (11), el principal motivo por el que las bailarinas siguen dietas inadecuadas es por falta de conocimientos sobre nutrición y la presión que tienen por mantener un peso bajo y una imagen delgada, que afecta principalmente a las mujeres. Esta obsesión por la delgadez, da lugar a dietas deficitarias en nutrientes según las recomendaciones (86,87) y en energía ingerida, que según los estudios realizados oscilan entre 1000-1890 Kcal/día (11,88-92). Normalmente, estos déficit nutricionales no suelen reflejarse en los parámetros de sangre analizados ni en signos clínicos de malnutrición (11,93).

El déficit calórico lleva consigo un déficit de vitaminas, minerales, electrolitos, bajos depósitos de glucógeno y pérdida de masa muscular, y no siempre consiguiéndose la pérdida de masa grasa que desea el bailarín. Además, los bajos depósitos de glucógeno por la baja ingesta calórica y por el gasto que suponen los entrenamientos de danza, junto con la deshidratación que suelen mantener, da lugar a una fatiga habitual entre los bailarines, que aumenta el riesgo de sufrir lesiones (11,91,94).

La frecuencia de anorexia nerviosa y bulimia entre bailarines es entre 7 y 10 veces mayor a la frecuencia en la población general, considerándose esta población un colectivo con alto riesgo de sufrir este tipo de enfermedades (95). Esto puede deberse a que los individuos de los que están formados estos colectivos (deportistas, bailarines y modelos) tienen un fuerte deseo vocacional por conseguir el éxito y saben que solo pueden alcanzarlo consiguiendo el físico que estas profesiones les exigen (96).

No obstante, es importante indicar que es más normal en la danza el problema por no engordar que la anorexia o bulimia como tal. En general a los bailarines les gusta comer y los malos hábitos dietéticos por controlar el peso son originados por las exigencias estéticas y artísticas, y no porque estos individuos

tengan una deformación de su propia imagen física. De hecho, durante las vacaciones o en el retiro profesional, los bailarines suelen disfrutar del placer de comer sin mantener estas manías restrictivas (86). Esto se explica por la coincidencia de ganancia de peso estudiada en los bailarines durante estos periodos de descanso y los hábitos dietéticos erróneos durante el curso de danza en estudiantes, o durante los meses de trabajo profesional danzario, que según Holderness y cols. (1994) y O'Mahony y col. (1995), es cuando aparecen los cuadros clínicos de amenorrea y pérdida de peso acompañados de la bulimia y/o anorexia nerviosa, y no el cuadro clínico completo con el uso de sustancias laxantes/diuréticos y alteraciones emocionales como ocurre en el caso de individuos con trastornos graves del comportamiento alimentario (87,97). Esto puede deberse a que los hábitos dietéticos anómalos estén normalizados dentro del colectivo de la danza, y que mantener una figura delgada forme parte de los requisitos para desarrollar su carrera profesional y no un fin en sí mismo como lo es en el caso del individuo anoréxico.

Aunque se relaciona un mayor riesgo de cuadros de anorexia/bulimia en el perfil de la bailarina de clásico, las bailarinas de español y contemporáneo también son colectivos con riesgo de desarrollar este tipo de enfermedades, ya que aunque no se exige una figura tan delgada, se sabe que el peso corporal afecta negativamente al rendimiento artístico y se debe cuidar la estética para conseguir el éxito ante el público (96).

Según Unikel y cols. (1996), el otro gran trastorno habitual en bailarines son los trastorno endocrinológicos, que están relacionados con la maduración corporal, y que también se conocen como trastornos ginecológicos, ya que se localizan mayoritariamente en el eje hipotálamo-hipófisis-gonadal, y que afectan en mayor medida a las bailarinas de clásico, y en menor proporción a las bailarinas de español y contemporáneo (96), probablemente por ser las primeras más habituales a las dietas restrictivas, y este problema afecta al retraso en la aparición de la menstruación, la amenorrea secundaria y ciclo menstrual irregular. Además de la alimentación restrictiva, el estrés físico y el inicio precoz en la actividad física intensa son otras de las causas de los trastornos endocrinológicos (14,86,88,89,98,99). Otras alteraciones en la regularidad del ciclo menstrual, son el síndrome premenstrual y la dismenorrea.

Aunque la actividad física intensa en edades tempranas puede por sí solo producir trastornos del ciclo menstrual (95), cuando a esto se añade la pérdida de peso la alteración se agrava (14), debido a que se origina un mayor desequilibrio hormonal (93,100), porque según Broso y cols (1996), los esteroides gonadales se ven afectados produciendo un retraso del cierre epifisario y una variación de la mineralización ósea, por lo que uno de los agravantes de la amenorrea es el detrimento de la densidad de tejido óseo (101). El estradiol, es la hormona más importante en el mantenimiento de la densidad del tejido óseo femenino, y en las mujeres amenorreicas esta hormona se encuentra disminuida a niveles muy parecidos a los encontrados en mujeres postmenopáusicas (95). Estos trastornos característicos en mujeres deportistas (bailarinas, atletas de resistencia, gimnastas, patinadoras artísticas, etc.) han sido denominados con el síndrome de “triada de la mujer deportista”, que comprende los siguientes trastornos según Foldes y cols. (1997) y Montero y cols. (2002) (102,103):

- Hipogonadismo hipogonadotrópico (amenorrea del deporte).
- Desórdenes alimentarios (nutrición errónea, peso insuficiente, masa grasa baja).
- Densidad ósea disminuida.

La amenorrea en bailarinas profesionales es de origen hipotalámico, dando lugar en la gran parte de los sujetos estudiados con hipoestrogenismo (89,93,104,105). El gasto energético incrementado durante la pubertad-adolescencia tiene un efecto modulador sobre el eje hipotálamo-hipofisario, y unido a una grasa corporal disminuida, alargarían la fase prepuberal dando lugar a la amenorrea (89).

El no conseguir la masa ósea ideal durante la juventud hace que las bailarinas sean más vulnerables a desarrollar problemas óseos durante la segunda época de la vida (106), ya que solo en la adolescencia/juventud se puede alcanzar el máximo pico de masa ósea entre los 20-39 años (94) (48% se adquiere durante la adolescencia) (107), y a partir de este momento comienza la pérdida de masa ósea, ocurriendo en las mujeres una velocidad de pérdida mayor a partir de la menopausia. Si durante la juventud se da la “triada de la mujer deportista”, el pico de masa ósea no conseguirá el nivel máximo posible, y aunque se restaure la normalidad del ciclo menstrual y se produzca un aumento de la masa ósea, ésta

nunca conseguirá los valores óptimos (104), por lo que aumenta el riesgo de que estas mujeres desarrollen osteoporosis postmenopáusica (102).

El retraso en la maduración de la masa ósea y las alteraciones del proceso normal del remodelado del tejido óseo, en periodos cortos, se relaciona con una mayor prevalencia de escoliosis y fracturas óseas por estrés en bailarines respecto a la población general tanto en hombres como en mujeres (35,89,100,104). Esta prevalencia de escoliosis parece situarse entre el 24 y 50% de las bailarinas según el colectivo estudiado, frente al 0,5% en la población general masculina. En las bailarinas de danza clásica, este tipo de problemas se han relacionado con amenorrea primaria (108), amenorrea secundaria prolongada (104), realización de dieta restrictiva (107), y amenorrea primaria junto con hábitos alimentarios inadecuados (104).

Según Warren y cols. (1986), la escoliosis y las fracturas de estrés pueden ser debidas a una incorrecta calcificación ósea durante la juventud por ingestas deficitarias de Calcio y Vitamina D, a pesar de que no se refleje en las analíticas de sangre. Si la aposición ósea durante la pubertad se encuentra mermada, cuando llega el periodo de la maduración ósea, la densidad es inferior a los niveles normales y esa pérdida o carencia de hueso determina un esqueleto mecánicamente incompetente (89). To y cols. (1995) observaron que amenorrea y prevalencia de lesiones musculo esqueléticas agudas y crónicas sufridas por bailarinas de distintos tipos de danza están relacionadas (65), y hay necesidad de mayor tiempo de recuperación de las lesiones severas en este tipo de individuos que sufren amenorrea u oligomenorrea (89).

En la población general, la menarquía se da en torno a los 13 años: en mujeres caucásicas en países desarrollados entre 12,7 y 12,9 años según Frisch y cols. (1980) (98) y To y cols. (1995) (65), en algunas zonas de Europa se da a los 13,5 años según Sabatini (2001) (109). El retraso en la aparición de la primera menstruación se considera igual o por encima de los 14 años (108), a los 14,5 años (109), o igual o superior a los 16 años (98). Tampoco existe consenso en la definición de amenorrea secundaria, para To y cols. (1995) (65) es el origen de la variabilidad en la prevalencia indicada en los diversos estudios sobre amenorrea inducida por el ejercicio.

Según Odriozola (1987) (110), los trastornos en la regularidad del ciclo menstrual dependen de cuanto mayor sea la exigencia del deporte practicado y

del carácter competitivo de dicho deporte. Por este motivo se observa menor prevalencia en población femenina sedentaria (2-5%), practicantes de ejercicio regular (20%) y jóvenes deportistas que compiten (50%). En cuanto al síndrome premenstrual, según este autor, afirma que afecta al 5-20% de las mujeres en población general y la dismenorrea al 8-10% de las mismas.

Según los estudios encontrados, el 64-70% de las bailarinas adultas han tenido una menarquía retrasada (después de los 14 años), en un 10% las han tenido después de los 18 años, aunque la edad media de aparición se encuentra entre los 14 y 15 años, y el intervalo de la primera menstruación entre los 11 y 21 años; entre el 8 y 60% sufre amenorrea secundaria (períodos superiores a 90 días) o están en tratamiento por este motivo, pudiendo llegar a durar el trastorno hasta en 5 años seguidos sin menstruación; entre el 10 y 55% padece oligomenorrea (menos de 5 menstruaciones al año) y otras irregularidades menstruales, como regularidad del ciclo sólo en vacaciones u oligomenorrea en el pico de la temporada de danza. La frecuencia de menstruación normal oscila entre el 19% y el 72% de las encuestadas (35,65,86,88,92,94,95,98,104,111).

1.6. LA CINEANTROPOMETRÍA

1.6.1. Conceptos básicos

La Kinantropometría ó Cineantropometría (“Kinanthropometrie”) fue definida por Ross como el “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).

Deriva de las raíces griegas:

- Kinein, que significa movimiento.
- Anthropos, relativo a la especie humana.
- Metrein, medida.

La Antropometría es una rama de la Medicina del Deporte que estudia las proporciones corporales a través de mediciones estipuladas por expertos (112).

En sus inicios fue desarrollada por antropólogos físicos, hoy en día es desarrollada y mejorada por profesionales de otros campos. La mayoría de las mediciones se basan en perímetros corporales, pliegues cutáneos, diámetros óseos, alturas, dando como resultado la composición corporal del individuo estudiado, su somatotipo y sus proporciones corporales.

1.6.2. Composición corporal

De los tres pilares básicos de la antropometría (Composición Corporal, Somatotipo y Proporcionalidad), la Composición Corporal es el pilar principal en el campo del deporte, ya que el rendimiento de cada disciplina deportiva está relacionado con unas proporciones concretas de los diferentes tejidos corporales que le permiten al deportista una mayor capacidad para realizar el esfuerzo físico que su deporte practicado requiere (113).

Para valorar la Composición Corporal, los diferentes compartimentos corporales deben ser fraccionados por medio de diferentes métodos para conocer el peso de cada uno de ellos, por lo que según el método elegido, el resultado será diferente.

Un método tradicional para valorar la composición corporal es el índice de Masa Corporal y el Índice Ponderal que utilizan el peso y la talla como índices de obesidad, o el Índice Cintura-Cadera para calcular la distribución del tejido graso en el cuerpo. En el caso de los métodos de fraccionamiento corporal: bicompartimentales (calculan la masa grasa y la masa libre de grasa), tetracompartimentales (calculan la masa grasa, ósea, muscular y residual) o pentacompartimentales (calculan la cantidad de piel, grasa, hueso, músculo y tejido residual), según Michels (1996), son adecuados para describir las variaciones de la composición corporal relacionados con el desarrollo y crecimiento, actividad física, restricciones alimentarias y edad, así como para validar nuevos procedimientos (114).

A continuación se muestran las ecuaciones recomendadas de la composición corporal según el grupo de pertenencia.

Tabla I 8: Recomendación de ecuaciones de la composición corporal según grupo etáreo (115).

Grupo de población	MG	MM	MO
Niños	Slaughter	Poortmans	Rocha
Adolescentes	Slaughter	Poortmans	Rocha
Adultos	Durnin- Womersley	Lee	Rocha
Mayores	Durnin- Womersley	Lee	Martin
Deportistas	Faulkner Carter Jacksson Pollock Withers	Lee y	Rocha
Obesos	Weltmann	Lee	Rocha o Martin

MG: Masa Grasa MM: Masa Muscular MO: Masa Ósea.

Según muchos autores, cuantos más pliegues utilice una ecuación, mayor exactitud debe tener la estimación de la grasa corporal en niños y estos autores se resisten a utilizar ecuaciones como las de Slaughter y colaboradores (116) con menor número de pliegues medidos, sin embargo hay otros autores como Gaskin y Walker (2003) (117), Lohman y Going (1998) (118) y Magarey y cols. (2001) (119) que consideran que los pliegues del tríceps y subescapular son las más fiables para este colectivo pediátrico. Pacheco del cerro (1996) es de la opinión de los primeros, que tiene en cuenta un mínimo de seis pliegues cutáneos como mínimo para calcular el porcentaje de masa grasa y que su localización debe estar distribuida de igual manera entre el tronco y las extremidades para equilibrar las diferentes distribuciones de la grasa en los sujetos estudiados (120).

1.6.3. Somatotipo

Con la utilización de medidas antropométricas podemos estudiar la forma del cuerpo humano o SOMATOTIPO de los individuos, el cual fue definido por Sheldon como la “cuantificación de los tres componentes primarios del cuerpo humano que configuran la morfología del individuo, expresado en tres cifras”.

Sheldon (121), de acuerdo con los componentes básicos y según cuál de los tres sea más abundante, clasificaba a los sujetos en:

ENDOMORFO: Es el primer componente. Predomina la masa grasa con tendencia a la obesidad. Estos sujetos presentan una masa flácida y la figura es más redondeada que en los otros componentes.

MESOMORFO: Es el segundo componente. Indica predominio de los tejidos que proceden de la capa mesodérmica embrionaria: huesos, músculo y tejido conjuntivo. Debido a la mayor proporción de masa muscular, tienen un peso específico superior a los endomórficos.

ECTOMORFO: Es el tercer componente. Presentan una figura lineal y frágil, con mayor superficie corporal en relación a la masa corporal. Predominan las medidas longitudinales frente a las transversales.

Según Sheldon el somatotipo dependía de la carga genética y no se podía modificar por medio del ejercicio físico, la alimentación y los factores medioambientales, entre otros.

A partir de Sheldon, diversos autores hacen modificaciones sobre dicho modelo para estudiar el somatotipo. Heath-Carter modificó el sistema de Sheldon incluyendo nuevas medidas antropométricas según las propuestas de Hooton y Parnell, creando el método Health-Carter, que ha sido hasta día de hoy el más empleado (122).

La primera vez que se puso en práctica el modelo de Carter, fue en los Juegos Olímpicos de Invierno y verano de 1928 en deportistas de alto rendimiento.

Carter definió el somatotipo como la descripción numérica de la configuración morfológica de un individuo en el momento de ser estudiado.

A diferencia de Sheldon, Carter consideró que el somatotipo no solo dependía de la carga genética, sino que éste podía ser modificado por otros

factores (122) como la edad, el sexo, el ejercicio físico, la nutrición, el crecimiento, los factores ambientales y el medio sociocultural.

A continuación se indican las medidas utilizadas para el cálculo del somatotipo por el método de Heath-Carter:

- Talla del vértex en cm.
- Peso en Kg.
- Pliegue cutáneo del tríceps en mm.
- Pliegue cutáneo subescapular en mm.
- Pliegue cutáneo suprailíaco en mm.
- Pliegue cutáneomedial de la pierna en mm.
- Diámetro biepicondíleo del húmero en cm.
- Diámetro bicondíleo del fémur en cm.
- Perímetro del brazo flexionado en cm.
- Perímetro de la pierna en cm.

Mediante estas medidas se obtienen tres cifras que representan los tres componentes: Endomorfia, Mesomorfia y Ectomorfia (122).

Según Heath, la escala comienza desde cero (en la práctica $\frac{1}{2}$) y no tiene límites superiores. Las oscilaciones en la práctica de cada componente son:

1ª cifra: Endomorfia de 1 a 14.

2ª cifra: Mesomorfia de 1 a 10

3ª cifra: Ectomorfia de 0.5 a 9.

En general para cada componente se considera que valores entre 0,5 y 2,5 son bajos; entre 3 y 5 se consideran medios; entre 5 y 7 son valores altos y mayor de 7 se consideran muy altos (122).

Según el resultado obtenido en cada componente, los somatotipos se clasifican según Esparza (1993) en:

Endomorfo balanceado: La endomorfia es dominante y la mesomorfia y ectomorfia son iguales o no se diferencia más de media unidad.

Meso-Endomorfo: La endomorfia es dominante y la mesomorfia es mayor que la ectomorfia.

Mesomorfo Endomorfo: La endomorfia y mesomorfia son iguales o no se diferencian más de media unidad y la ectomorfia es menor.

Endo-Mesomorfo: La mesomorfia es dominante y la endomorfia y ectomorfia son menores e iguales o se diferencian menos de media unidad.

Ecto-Mesomorfo: La mesomorfia es dominante y la ectomorfia es mayor que la endomorfia.

Mesomorfo Ectomorfo: La mesomorfia y ectomorfia son iguales o no se diferencian más de media unidad y la endomorfia es menos.

Meso-Ectomorfo: La ectomorfia es dominante y la mesomorfia es mayor que la que la endomorfia.

Ectomorfo Balanceado: La ectomorfia es dominante y la endomorfia y mesomorfia son menores e iguales o se diferencian menos de media unidad.

Endo-Ectomorfo: La ectomorfia es dominante y la endomorfia es mayor que la mesomorfia.

Endomorfo-Ectomorfo: La endomorfia y ectomorfia son iguales o no se diferencian más de media unidad y la mesomorfia es menor.

Ecto-Endomorfo: La endomorfia es dominante y la ectomorfia es mayor que la mesomorfia.

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 ó 4.

1.6.4. Somatocarta

La somatocarta, también llamada Somatograma, es un triángulo utilizado para representar gráficamente los valores del somatotipo.

Este triángulo fue diseñado por Reuleaux e introducido por Sheldon con características que Carter propuso y que se explican a continuación según Esparza (1993).

Es un triángulo equilátero de lados curvos que corresponden a arcos de circunferencia con centros en los vértices del triángulo. Está dividido por tres ejes (eje de endomorfia, eje de mesomorfia y eje de ectomorfia), que se cruzan en un punto (centro), formando ángulos de 120° entre sí. Cada uno de los ejes representa un componente, estando el componente endomorfo de la izquierda, el componente mesomorfo en la parte superior y el componente ectomorfo en la derecha (122).

Cada somatotipo se localiza en un solo punto del gráfico, siendo los puntos extremos del triángulo, el vértice de la izquierda (ENDOMORFO) con el somatopunto 7-1-1, el vértice superior (MESOMORFO) con el somatopunto 1-7-1 y el vértice de la derecha (ECTOMORFO) con el somatopunto 1-1-7.

En el exterior del triángulo se entrelazan dos coordenadas X e Y. La abscisa y la ordenada poseen escalas diferentes con respecto a la amplitud de cada unidad, siendo $Y = X \sqrt{3}$ por cada unidad en la escala.

Carter propone que el punto central del triángulo, donde se cruzan los tres ejes, represente el cero en ambas coordenadas; los valores de la coordenada van desde +16 a -10 y los de la coordenada X desde +9 a -9.

Es necesario obtener las coordenadas X e Y para realizar la representación gráfica del somatotipo y dichas coordenadas se obtienen de las cifras de endomorfia, mesomorfia y ectomorfia (122), a partir de las ecuaciones siguientes:

$$X = III - I$$

$$Y = 2 II - (III + I)$$

Siendo:

I = Componente Endomorfo

II = Componente Mesomorfo

III = Componente Ectomorfo

II – OBJETIVOS

II. OBJETIVOS

El objetivo general que se plantea en este estudio consiste en evaluar el estado nutricional en el colectivo de estudiantes de danza profesional, desde primero a sexto curso, del Conservatorio de Danza de Murcia. Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar la valoración nutricional y antropométrica de las estudiantes de danza profesional del Conservatorio de Danza de Murcia y contrastar los resultados con el estado nutricional-antropométrico de jóvenes estudiantes de distintos centros de enseñanza de la ciudad de Murcia
2. Analizar si existen diferencias en los resultados antropométricos y de valoración nutricional de la dieta entre los subgrupos de bailarinas de las tres disciplinas de danza estudiadas en el Conservatorio (clásico, español y contemporáneo).
3. Analizar los hábitos de vida y alimentarios que caracterizan a los grupos y subgrupos estudiados, y observar si existen diferencias entre ellos.
4. Valorar la necesidad de remisión a especialistas para valorar el riesgo de desarrollar Trastornos del Comportamiento Alimentario, así como la imagen que tienen de sí mismas los grupos y subgrupos estudiados.

III - MATERIAL Y MÉTODO

III. MATERIAL Y MÉTODO

3.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

La muestra poblacional está constituida por mujeres jóvenes y adultas pertenecientes a dos colectivos diferentes:

- bailarinas, alumnas estudiantes de primer a sexto curso del Conservatorio de Danza de la ciudad de Murcia, que constituyen el grupo de casos o experimental del estudio

- estudiantes de Educación Secundaria (E.S.O.); Bachillerato y Universidad, que cursan sus estudios en los Institutos de Educación Secundaria Francisco Cascales y Floridablanca de Murcia de primer a cuarto curso de la ESO y primer y segundo curso de Bachillerato, así como estudiantes del Grado de Enfermería en la Universidad Católica San Antonio de Murcia. Este segundo grupo constituye el grupo control del estudio.

3.1.1. Criterios de inclusión

Para poder ser incluidos, los sujetos deben cumplir los siguientes criterios:

- Grupo control:

- Sexo femenino.

- Alumnas matriculadas en los Institutos de Educación Secundaria Francisco Cascales y Floridablanca de Murcia, en la facultad de Enfermería de la Universidad Católica San Antonio de Murcia.

- Sedentarias o que no realicen actividad física intensa y/o regular, y que cuyo factor de actividad sea igual o inferior a 1,9 (123), tanto en el momento del estudio como, al menos, en el último año previo a su incorporación al estudio.

- Edades similares a las participantes en el grupo experimental.

- Grupo experimental:
 - Sexo femenino.
 - Alumnas matriculadas en el Conservatorio de Danza de Murcia, en los cursos comprendidos desde primero a sexto de Enseñanza Profesional en las especialidades de danza clásica, española y contemporánea.
 - Asistencia regular de las bailarinas a las clases con un mínimo de 10 horas semanales de entrenamiento de danza, durante el periodo que se realiza el estudio.
 - Es condición imprescindible que las participantes de ambos grupos (o sus padres o tutores, si son menores de edad) firmen los documentos de consentimiento informado y de participación voluntaria (**Anexos VIII. 1 y 2**) antes de incluirse en el estudio.

3.1.2. Criterios de exclusión

Sería motivo de exclusión del ensayo clínico la presencia de al menos uno de los siguientes criterios:

- Ausencia de los documentos firmados de consentimiento informado y/o participación voluntaria en el estudio.
- Sujetos del grupo control que tengan una actividad física intensa y/o regular con un factor de actividad superior a 1,9 (124).
- Sujetos con Inmunodeficiencias (congénitas conocidas o infección por VIH).
- Sujetos con Neoplasia con/sin metástasis.
- Sujetos tratados con Quimioterapia o radioterapia durante 1 mes anterior al estudio.
- Sujetos con patologías que conlleven alteraciones dietéticas para su tratamiento
- Sujetos con dietas vegetarianas, ovolactovegetarianas, veganas, o cualquier otro tipo de dieta que suponga eliminar alimentos de cualquier grupo bromatológico.

- Cualquier otro criterio de exclusión que el investigador principal del estudio considere relevante.

3.2. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio multicéntrico en las condiciones de uso autorizadas, prospectivo analítico observacional, no aleatorizado, abierto, con una muestra poblacional seleccionada (en base a los criterios de inclusión/exclusión) en los centros antes descritos, durante los cursos 2012/2013, 2013/2014 y 2014/2015.

A nivel general puede ser incluido en distintas clasificaciones, siguiendo los criterios de Argimón y Jiménez (125) y de Juez (126). De forma que se trata de un estudio analítico (en relación a su finalidad), puesto que pretendemos establecer una relación causa-efecto (127). En relación a la cronología de los hechos, hablamos de un estudio prospectivo, puesto que el inicio de nuestro trabajo fue anterior a los hechos que hemos analizado, de modo que los datos empíricos han sido recogidos conforme han ido sucediendo. Nuestro estudio es experimental, porque analizamos los cambios que producen variables independientes (danza, grupo control, edad) sobre las variables dependientes (antropométricas, dietéticas, de hábitos, etc.). Por otro lado, es un estudio a ciego simple, puesto que el investigador que analiza estadísticamente los datos, desconoce a qué grupo pertenece cada uno de los voluntarios.

Al director de los centros donde asisten los voluntarios participantes se les solicita adecuadamente, en tiempo y forma, tanto la firma de un convenio de colaboración con la propia universidad, como la autorización para poder llevar a cabo el estudio (**Anexo VIII. 3**), también se envía un documento informativo al profesorado de los centros sobre la realización del estudio, la importancia de su colaboración y motivación a los alumnos para la participación (**Anexos VIII. 4 y 5**).

El estudio, tras ser aprobado por el Comité de ética de la Universidad Católica San Antonio de Murcia, se realiza de acuerdo a los principios de la Declaración de Helsinki (Seúl, octubre 2008) (128). Los investigadores y todas las partes involucradas en este estudio siguen estos principios.

El marco legal donde se recogen las normas éticas que guían este ensayo es el siguiente:

Decreto nº 58/1998, de 8 de octubre de 1998, por el que se regulan los Comités Éticos de Investigación Clínica en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal.

El investigador se responsabiliza de explicar a los voluntarios (o sus padres o tutores, si son menores de edad) la importancia y propósito del estudio (así como todos los detalles de éste) y motivar a padres y alumnos para que comprendan los beneficios que este estudio puede reportar, y participen y firmen el consentimiento por voluntad propia.

Se debe obtener la firma del consentimiento informado antes de que se lleven a cabo las primeras observaciones/evaluaciones del periodo de investigación tanto de las alumnas mayores de edad como de los padres o tutores de las alumnas menores de edad.

3.2.1. Identificación y protección de datos de los pacientes

Todos los voluntarios reclutados deben poder ser identificables durante todo el periodo del estudio aunque en la base de datos informatizada sus datos figuren codificados y las claves para la identificación permanecen correctamente custodiadas por el investigador principal del estudio. El investigador conserva una lista personal de los números de teléfono y nombres completos de las voluntarias, que permite una identificación y comprobación posterior de los registros, por si en algún momento fuera necesario.

La asignación de cada voluntario al grupo del diseño experimental no es aleatoria sino que viene definida por la característica de que el participante sea alumno del Conservatorio de Danza o de los centros de estudios IES Francisco Cascales, Floridablanca y Universidad Católica San Antonio de Murcia, no obstante para el análisis estadístico de los datos, el grupo al que pertenece cada voluntario está codificado, de modo que el investigador no conoce en el momento del análisis la interpretación de dicho código.

La información de cada voluntario obtenida a partir del presente estudio se considera confidencial y su difusión está prohibida a terceras personas. La identidad de los voluntarios no podrá ser revelada ni publicada. Esta información se podrá facilitar al médico de la participante o a cualquier otro personal sanitario responsable de su salud y bienestar sólo después de que la voluntaria lo consienta. El investigador no debe revelar ninguna información confidencial sin la justificación de la/as voluntaria/as que se haya obtenido durante las funciones de sus responsabilidades en este proyecto.

El investigador confirma los derechos de las voluntarias a ser protegidas frente a la irrupción de su privacidad. Los datos recopilados por el investigador solo se podrán identificar a través de un número de identificación asignado a cada participante y dicha identidad no se podrá conseguir sin el consentimiento del investigador y de la voluntaria. El investigador garantiza que la utilización y divulgación de la información científica protegida que se ha obtenido durante el estudio, cumple la legislación relacionada con la privacidad y protección de datos personales.

Si por motivos legales o porque una auditoria pretenda evaluar la calidad de los datos del estudio, fuese obligatorio conocer la identidad del/los participante/s, el investigador debe cumplir siempre con las normas de confidencialidad. Por este motivo se debe seguir lo establecido en la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de "Protección de Datos de Carácter Personal".

3.3. TÉCNICA DE RECOGIDA DE DATOS

Tras las aprobaciones oportunas recibidas por los centros donde se seleccionan las voluntarias, la investigación se inicia con el envío físico (en papel) de la información del proyecto, y del documento de consentimiento informado a las alumnas y padres de alumnas menores de 18 años de los centros (**Anexos VIII. 1 y 2**), susceptibles de participar en el estudio. Este envío se realiza a través de los profesores previamente informados también por el equipo investigador (**Anexos VIII. 4 y 5**), que entregan los documentos a sus alumnas para que los lleven a sus padres o tutores.

A continuación se realiza una programación de citas del equipo de investigadores conjuntamente con los profesionales de los centros de cada curso por separado, en el aula habilitada para la realización del estudio. Así se programan los días y horas de cita en los que cada curso de danza y de los centros de formación se reúne con el equipo investigador, que se desplaza los días programados a los centros para encontrarse allí con las voluntarias.

La valoración inicial de cada voluntaria (que ya asiste a la cita con el documento informado firmado por parte de los padres o tutores, si la voluntaria es menor de edad o por ella misma si es mayor de edad), permite la selección o la exclusión del mismo en el proyecto, en base a los criterios de inclusión/exclusión descritos anteriormente.

Una vez seleccionada, a cada voluntaria se le abre una Historia de datos personales que incluye preguntas relacionadas con hábitos de vida, fisiológicos y alimentarios (**Anexo VIII. 6**) que se recogen vía oral (Nombre, apellidos, teléfonos, horas de sueño, número y horario de las comidas/día, etc.) en el documento redactado para tal fin.

Paralelamente se abre también una Ficha de Medidas Antropométricas de cada participante (**Anexo VIII. 7**) en la que se anotan los datos que requieren la medición con instrumentación específica (peso, talla, % grasa por medio de impedanciómetro, pliegues cutáneos, diámetros óseos, perímetros, tensión arterial, etc.). Dichas mediciones antropométricas fueron tomadas exclusivamente por la persona responsable del estudio, para tener el menor margen de error posible al seguir siempre con los mismos protocolos de medidas.

También se realiza a cada participante ese día la primera de tres encuestas recordatorio de 24 horas (**Anexo VIII. 8**) que nos permitirán obtener la información concerniente de la valoración nutricional de la dieta de cada participante. Las otras dos encuestas Recordatorio de 24 h se realizarán en otros dos días seleccionados por el investigador y el personal que acompaña al investigador y que ha sido entrenado previamente. Dichos días se seleccionan en desconocimiento por parte de las voluntarias para que no influya en posibles cambios de sus hábitos de alimentación. Los datos dietéticos obtenidos de dichas encuestas se valoran con el programa Dietsource 3.0 de Novartis.

Para calcular el gasto energético total se les realiza una encuesta de actividad física (**Anexo VIII. 9**) de los siete días de la semana recogiendo toda la actividad del día incluidas las horas de sueño.

Por último, se utiliza el cuestionario de remisión del Inventario de trastornos de la conducta alimentaria (EDI 3 RF) (**Anexo VIII. 10**), que es una encuesta sencilla y breve (autoinforme) diseñada para evaluar la percepción del riesgo que puedan tener las voluntarias de desarrollar trastornos de la conducta alimentaria (TCA).

El formato electrónico en el que se van a recoger los datos es el del programa Microsoft Excel.

Para el manejo de los resultados obtenidos asociado a las bailarinas y participantes del grupo control, y su análisis estadístico correspondiente, se utiliza el software estadístico SPSS Statistics v 23.0.

Como parte de la investigación todas las participantes reciben una vez finalizado el estudio anual, un informe de resultados y unas pautas nutricionales con el fin de mejorar/garantizar unos correctos hábitos nutricionales apropiados a su edad y actividad física.

3.4. VALORACIÓN DE LA INGESTA DIETÉTICA

La valoración nutricional de la ingesta dietética se realiza utilizando cuestionarios de Recuento de 24 horas (**Anexo VIII. 8**), recogiendo la ingesta de dos días laborales y un día festivo.

El método de Encuesta Recordatorio de 24 horas consiste en preguntar a cada entrevistada sobre todos los alimentos ingeridos, cualitativa y cuantitativamente, durante las 24 horas del día precedente a la realización de la encuesta, la cual debe ser realizada sin aviso en los días previos con el fin que el individuo no realice cambios en su ingesta habitual, para obtener datos fiables de nuestros sujetos a estudio. Se encuestó a cada participante de forma individualizada durante 3 días no consecutivos, incluyendo un festivo. Toda la información se registró mediante una entrevista llevada a cabo por personal

perfectamente entrenado que seguía el protocolo de la guía del encuestador (**Anexo VIII. 8**).

Con el fin de conseguir la mejor descripción de los alimentos, se pregunta a cada participante acerca del tipo de alimento consumido (marcas de los alimentos, lácteos desnatados o enteros, etc.), cantidad, preparación, ingredientes principales de platos complejos, y otras características especiales (productos bajos en calorías, etc.). Para lograr la máxima exactitud sobre las raciones de alimentos consumidas se facilitaron fotografías con diferentes proporciones de alimentos para que señalaran la ración acorde con la cantidad ingerida de cada alimento (**Anexo VIII. 8**).

Es muy importante valorar el número de comidas que realizan al día, dónde las realizan y el tiempo que dedican a ellas.

Las limitaciones que presenta este método son:

-Las ingestas tienden a ser subestimadas en comparación con otros métodos.

-La adecuación nutricional respecto a las necesidades de un individuo no se puede establecer con el recuerdo de 24 horas de un solo día.

-Se necesitan entrevistadores entrenados.

-La ingesta de un solo día no puede informar sobre la ingesta habitual de grupos o individuos.

-En población infantil y en ancianos su aplicación presenta obvias dificultades, en función de la atención que se presta a la alimentación y a la memoria que se tiene.

La valoración nutricional de las ingestas se realiza mediante el programa informático de Novartis - Dietsource 3.0 proporcionado por el Departamento de Tecnología de la Alimentación y Nutrición de la Universidad Católica san Antonio de Murcia (UCAM). Este programa cuantifica la cantidad ingerida de cada uno de los nutrientes contenidos en los alimentos de la dieta habitual de las voluntarias del presente estudio. Las cantidades ingeridas de nutrientes se comparan con las ingestas dietéticas de referencia para cada una de las voluntarias, tanto en sentido de déficit como de exceso.

3.5. PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS

Las técnicas utilizadas en el estudio antropométrico son las propuestas por el protocolo internacional para la valoración antropométrica (2011) (129). Dichos protocolos de medición, vestimenta necesaria para realizar las mediciones, registro de datos, material antropométrico utilizado, puntos antropométricos de referencia marcados y medidas tomadas con los que se ha trabajado en este estudio, son los redactados a continuación.

3.5.1 La medición

Los procedimientos utilizados para las mediciones se resumen en:

- Las manos del antropometrista deben limpiarse antes de cada medición.
- Las mediciones deben hacerse en privado, en una habitación separada o en un espacio reservado.
- El espacio donde se realizan las mediciones debe ofrecer privacidad y tener una temperatura agradable para el sujeto.
- A cada sujeto se le debe ofrecer la opción de que le acompañe un amigo o familiar. Resulta especialmente importante cuando se trata de niños.
- Puesto que todas las personas poseen un “espacio personal” que al ser invadido les hace sentir incómodas o amenazadas, se debe respetar este espacio y para ello la mayoría de las mediciones se toman desde el costado o por detrás, ya que la parte frontal es la más personal. Por tanto, los antropometristas deben recibir formación en proxemia (espacio personal), háptica (aspectos socioculturales del contacto físico), y sensibilidades culturales a la hora de medir.
- Siempre que sea posible, debe ofrecerse la oportunidad de ser medidos por antropometristas del mismo sexo ya que algunos sujetos sienten más confianza si las mediciones son llevadas a cabo por personas de su mismo sexo, y así fue realizado en este estudio.
- Deben establecerse claramente los procedimientos por escrito para abordar las quejas e incidentes que puedan ocurrir.

3.5.2. La vestimenta

-Respecto a la vestimenta, los antropometristas deben ser sensibles y respetar las creencias y tradiciones culturales del sujeto.

-Durante las mediciones, se puede pedir al sujeto que adopte diferentes posiciones. Para realizar las mediciones de la manera más rápida y eficiente, se solicitará al sujeto que acuda al estudio con un mínimo de ropa. Los bañadores de dos piezas en el caso de las mujeres, facilitan el acceso a los sitios de medición. La ropa interior no es considerada apropiada para realizar las mediciones.

-La vestimenta debe tener un grosor mínimo y adaptarse a la figura natural del cuerpo y debe permitir el acceso a aquellas zonas del cuerpo donde se realiza la medición de los pliegues.

3.5.3. Registro de datos

Debe tenerse en cuenta que medir un sujeto en un espacio demasiado pequeño resultará incómodo y llevará a mediciones imprecisas. Por tanto, el antropometrista debe poder moverse y utilizar el instrumental cómodamente alrededor del sujeto. Se recomienda disponer de un espacio diáfano mínimo de 2,5 m x 2,5 m además de una pequeña mesa para el equipo y el registro de los datos. Con cierta frecuencia, las áreas donde se llevan a cabo las mediciones poseen múltiples funciones, por lo que es importante que el habitáculo esté libre de objetos que comprometan la salud, por ejemplo que ocasionen riesgo de caídas.

Cuándo sea posible, es conveniente disponer de un anotador para ayudar en el registro de datos. Esto permite que el antropometrista se centre en la técnica y no recuerde las medidas realizadas anteriormente cuando se repiten segunda o tercera medida. El medidor y el anotador trabajan en equipo y éste último debe ayudar al medidor en todos los casos que sean necesarios y debe estar entrenado en las técnicas de registro de datos. También, debe verificar la exactitud de la localización de un punto y asegurar la secuencia correcta de las mediciones.

A pesar de observar una gran atención a las normas, es posible caer en errores durante el registro de los datos. Esto puede ocurrir por mala dicción del medidor, baja atención del anotador, etc. Para evitar errores, el anotador debe repetir los valores de las medidas que el medidor vocaliza mientras los va registrando, permitiendo de esta manera que el medidor verifique en el mismo momento si el dato que se va a registrar es el correcto. Siempre que sea posible,

las mediciones se repetirán hasta tres veces. Cuando se toman tres mediciones, se utiliza el valor de la mediana para el análisis de datos y así se realizó en el presente estudio.

3.5.4. Material antropométrico

El material antropométrico debe ser sencillo de manejar, preciso en su medición y homologado. Se requiere disponer de un material determinado según las medidas específicas a ser tomadas (129). A continuación, se describe el equipo necesario y utilizado para el estudio antropométrico:

- **Estadiómetro o tallímetro:** Se utiliza para la medición de la estatura y talla sentado. Para el trabajo de campo, como ha sido el trabajo de dicho estudio, cuando no se dispone de un estadiómetro, se puede utilizar una cinta métrica adosada a una pared controlando su verticalidad y altura, complementado con una escuadra o un instrumento similar colocado a 90°.

Material utilizado: cinta métrica (marca Seca) adosada a la pared con cinta adhesiva, comprobando previamente su verticalidad, y escuadra para tomar la medida sobre el vertex de la cabeza.

- **Báscula (Fig. III.1):** El instrumento preferido es la báscula con precisión mínima de 100g. Está generalizado el uso de la báscula eléctrica ya que son fáciles de transportar y pueden ser utilizadas tanto en el laboratorio como en trabajos de campo. La precisión mínima de estos instrumentos es de 50g.



Figura III 1: Impedanciómetro-Báscula, marca Tanita (BF-350)

- **Cinta antropométrica (Fig. III.2):** Debe ser flexible, inextensible, anchura no mayor a 7 mm, con un espacio sin graduar (zona neutra) de por lo menos 4 cm antes de la línea del cero. Se recomienda una cinta de acero flexible con una longitud mínima de 1,5 m de largo. Debe estar calibrada en centímetros con graduación milimétrica. El muelle o sistema de recogida y extensión de la cinta deben mantener una tensión constante y permitir su fácil manejo. Se utiliza para medir perímetros y para la localización precisa de pliegues cutáneos y marcar las distancias entre las protuberancias o puntos óseos de referencia anatómica. La cinta debe guardarse en un estuche o caja con retracción anatómica.



Figura III 2: *Cinta de acero (marca Lufkin Executive).*

- **Paquímetro o calibre de pequeños diámetros (Fig. III.3):** Compás de corredera graduado, de profundidad en sus ramas suficientemente largas (10 cm como mínimo) para abarcar el ancho del fémur y del húmero, una cara de aplicación de 1,5 cm de ancho y una precisión mínima de 0,05 cm. Se ha utilizado en nuestro estudio para medir los diámetros biestiloideo, biepicondíleo del húmero y bicondíleo del fémur.



Figura III 3: *Paquímetro Inovare (marca Cescorf), validado por ISAK.*

- **Plicómetro o Compás de pliegues cutáneos (Fig. III.4):** Se utiliza para medir panículo adiposo. Se requiere una presión de cierre constante de $10\text{g}/\text{mm}^2$ en todo el rango de las mediciones. Idealmente, los plicómetros deberían estar calibrados hasta 40 mm como mínimo, con divisiones de 0,2 mm; y deben ser calibrados regularmente.



Figura III 4: Plicómetro Innovare (marca Cerscof), validado por ISAK.

- Material auxiliar:

- Banco de madera o silla para las medidas en las que el sujeto debe estar sentado.
- Lápiz dermatográfico para señalar los puntos anatómicos.

3.5.5. Puntos antropométricos de referencia marcados

Las marcas anatómicas son los puntos identificables del esqueleto que, en general, están situados en la superficie del cuerpo y son los “marcadores” que identifican la localización exacta del punto anatómico a ser medido, o a partir del cual se localiza una zona de tejido blando. Las marcas se localizan mediante la palpación o la medición. Cuando se palpan los puntos corporales, debe prestarse especial atención con el fin de mantener un ángulo de 90° entre el dedo del antropometrista y la superficie cutánea del sujeto para identificar las superficies óseas sin que la piel haya sido retirada de su posición normal. Para asegurar la comodidad del sujeto y la precisión de la medición, el antropometrista debe tener las uñas suficientemente cortadas.

La marca o el punto de referencia se localizan con el dedo pulgar o índice. Se libera el punto para evitar cualquier distorsión de la superficie cutánea, y luego se relocaliza el punto y se marca con un lápiz dermográfico. El punto se identifica inmediatamente por encima de la marca mediante un punto o línea pequeña. Después, se verifica la marca para asegurar que no haya habido ningún desplazamiento cutáneo en relación a la superficie ósea subyacente. Cuando se utiliza una cinta antropométrica para realizar las marcas, éstas se marcarán por el borde superior de la cinta. Los puntos de los pliegues cutáneos se marcan con una cruz, cuyo eje largo indica la dirección del pliegue, mientras que el eje corto determina la alineación entre el dedo índice y pulgar del antropometrista.

Los puntos de referencia necesarios para llevar a cabo este estudio son (Fig. III.5) Acromiale, Radiale, Acromiale-radiale medio, Punto del pliegue del tríceps, Subscapulare, Punto del pliegue del subscapular, Iliocristale, Iliospinale, Punto del pliegue abdominal, Punto del pliegue de la pierna medial, Patellare y Punto del pliegue del muslo anterior:

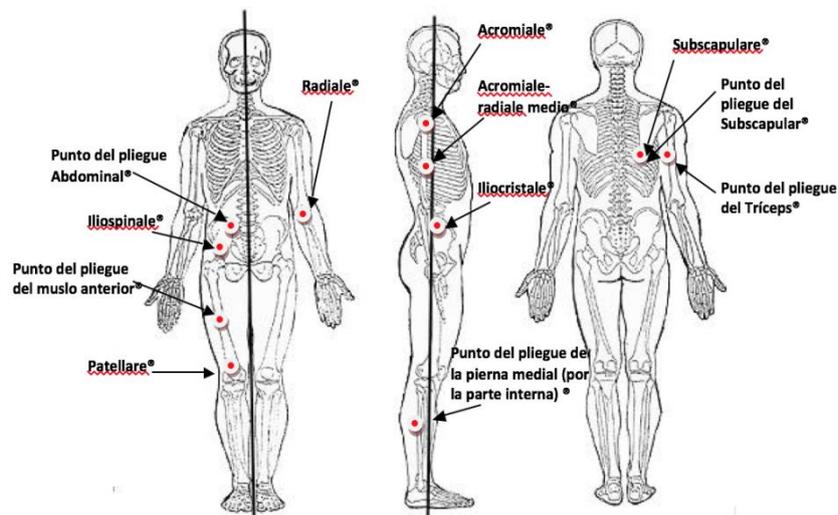


Figura III 5: Puntos de referencia necesarios para la medición de los pliegues cutáneos del presente estudio.

- **Acromiale:** El punto en el borde superior de la parte más lateral del acromion.

El sujeto debe adquirir una posición relajada del brazo en su posición natural. La cinta escapular debe estar en una posición relajada.

Se localiza detrás y a la derecha del sujeto, se palpa la espina de la escápula hasta llegar al acromion. En este punto se encuentra al inicio del borde lateral, que se desplaza anteriormente, de forma levemente superior y medial. Se marca una línea en el margen lateral del acromion para confirmarla ubicación del borde. Se marca el punto en la parte lateral y superior. El acromion en esta parte es bastante grueso. Se palpa hasta localizar el punto más lateral del borde superior del acromion.

- **Radiale:** El punto en el borde proximal y lateral de la cabeza del radio.

El sujeto debe dejar el brazo colgando a un lateral del cuerpo, y la mano en semipronación.

Para localizarlo, se palpa en la fosa lateral del codo derecho hasta encontrar el espacio entre el epicóndilo del húmero y la cabeza del radio. A continuación, se desplaza el pulgar distalmente sobre la parte más lateral y proximal de la cabeza del radio. Se marca con una pequeña línea perpendicular al eje longitudinal del antebrazo. Se comprueba la localización exacta con una suave rotación del antebrazo, dando lugar de este modo el giro de la cabeza del radio.

- **Acromiale-radiale medio:** El punto equidistante entre las marcas Acromiale y Radiale.

El sujeto debe dejar ambos brazos colgando a los dos laterales del cuerpo.

Para localizarlo, se calcula la distancia lineal entre las marcas Acromiale y Radiale. La mejor manera de medirla es con un segmómetro o calibre de grandes diámetros. Si se utiliza una cinta métrica, se debe asegurar de sostenerla adecuadamente para poder medir la distancia perpendicular entre las dos marcas, en lugar de seguir la curvatura de la superficie del brazo. Se hace una marca pequeña en el punto medio entre estas dos marcas. Se proyecta esta marca hacia la superficie anterior y posterior del brazo dibujando una pequeña línea

horizontal. Esto se debe realizar para situar los puntos de los pliegues del Bíceps y del Tríceps.

- **Punto del pliegue del Tríceps:** El punto en la cara posterior del brazo, en la línea media, a nivel de la marca correspondiente al Acromiale-Radiale medio.

El sujeto debe estar de pie, con el brazo derecho colgando a un lado del cuerpo, el antebrazo en semipronación y el pulgar hacia delante.

Se localiza proyectando en la cara posterior del brazo una línea perpendicular al eje longitudinal del brazo a la altura de la marca Acromiale-Radiale medio y cruzando esa línea proyectada con la línea media del brazo en su parte posterior.

- **Subescapulare:** El punto más bajo del ángulo inferior de la escápula.

El sujeto debe adoptar una postura relajada con los brazos colgando a los laterales del cuerpo.

Para localizarlo se palpa el vertice inferior de la escápula con el pulgar izquierdo y una vez localizado se marca con un punto justo debajo del ángulo de la escápula.

- **Punto del pliegue del Subescapular:** Está localizado a 2 cm a lo largo de una línea que va hacia debajo de forma lateral y oblicua en un ángulo de 45° desde la marca Subescapulare.

El sujeto debe permanecer con los brazos colgando a los dos laterales del cuerpo.

Para localizar el punto, se dibuja una línea desde la marca subescapulare que vaya hacia abajo y lateralmente con un ángulo de 45 °. A 2 cm de la marca Subescapulare, se dibuja una segunda línea, perpendicular a la primera, para indicar el alineamiento de los dedos índice y pulgar al tomar el pliegue.

- **Iliocristale:** El punto más superior de la cresta ilíaca que coincida con el lugar de cruce de la línea axilar media llevada hasta el ilion.

El sujeto debe adoptar una posición relajada con el brazo derecho cruzado sobre el pecho.

Para localizar el punto, se debe situar a la derecha del sujeto poniendo la mano izquierda sobre la pelvis para estabilizar el cuerpo. Se localiza la cresta ilíaca con la punta de los dedos de la mano derecha. Cuando se localiza esta zona, se busca la región superior de la cresta mediante la palpación horizontal con la punta de los dedos. Una vez identificada, se dibuja una marca o línea horizontal pequeña al nivel de la cresta, a la altura del punto-medio axilar.

- **Iliospinale:** El extremo más inferior de la espina ilíaca antero-superior.

El sujeto debe adoptar una posición relajada con el brazo derecho cruzado sobre el pecho.

Para localizar el punto, se palpa la cresta iliaca y se sigue por la parte anterior hasta llegar a la espina ilíaca antero-superior. La marca se efectúa dibujando un punto en la parte más inferior de ésta. Con el fin de facilitar el proceso de situar la marca, el sujeto puede flexionar y/o realizar una rotación externa de la cadera.

En el caso de las mujeres, la marca en el tronco se sitúa proporcionalmente más abajo, debido a la forma más plana y ancha de la pelvis femenina.

- **Punto del pliegue Supraespinal:** El punto resultante de la intersección de dos líneas; la línea desde la marca Iliospinale hasta el borde axilar anterior y la línea horizontal a nivel de la marca Iliocristale.

El sujeto debe adoptar una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. El brazo derecho podrá mantener otra postura, cuando se haya identificado el borde axilar anterior.

Para localizarlo se sitúa una cinta métrica desde el borde axilar anterior hasta la marca Iliospinale. Se dibuja una línea pequeña a lo largo de la cinta, aproximadamente al nivel del punto Iliocristale. Después, se sitúa la cinta de manera horizontal siguiendo la marca Iliocrestale con el fin de que se cruce con la primera línea. Una vez que se ha localizado el punto de la intersección, se dibuja otra cruz en la misma para indicar la orientación correcta del pliegue.

- **Punto del pliegue Abdominal:** El punto localizado horizontalmente a 5 cm en el lado derecho del omphalion (punto medio del ombligo).

El sujeto debe estar de pie y relajado, con los dos brazos colgando a ambos lados del cuerpo.

El punto se identifica en el lado derecho del sujeto, con una marca horizontal a 5 cm del punto medio del ombligo. La dirección de este pliegue es vertical.

Nota: La distancia de 5 cm se toma en adultos. En los casos donde la altura difiera de forma significativa, por ejemplo en niños, la distancia debería tomarse según la estatura. Por ejemplo, si la distancia es 120 cm, la distancia será $5 \times 120/170 = 3,5$ cm.

- **Punto del pliegue de la pierna medial:** El punto en la cara más medial de la pantorrilla a nivel de la circunferencia máxima.

El sujeto debe adoptar una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. Debe mantener los pies separados y el peso del cuerpo dividido equilibradamente en ambas piernas.

El nivel del perímetro máximo se determina por "ensayo y error". Se identifica utilizando los dedos medios para manipular la posición de la cinta en una serie de movimientos hacia arriba y abajo. Una vez localizado ese nivel máximo, se marca la cara medial de la pierna con una pequeña línea horizontal.

Para situar el punto del pliegue, se marca con una línea vertical en la cara más medial de la pierna.

- **Patellare:** El punto medio en la zona posterior del borde superior de la rótula.

El sujeto debe sentar en el borde del cajón con la pierna derecha en extensión completa y el talón sobre el suelo.

Para localizarlo, el antropometrista palpa la rótula desde sus bordes lateral y medial, hasta llegar al borde superior. El borde superior se palpa a través del tendón del cuádriceps. Para situar este punto, el antropometrista coloca la uña del

pulgar en la zona posterior y realiza el seguimiento del punto mientras que el sujeto flexiona la rodilla hasta los 90°.

- **Punto del pliegue del muslo anterior:** El punto medio entre el pliegue inguinal y el punto Patellare.

El sujeto se debe sentar en el borde del cajón, con el tronco recto y los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. La rodilla de la pierna derecha estará flexionada en ángulo recto.

El antropometrista se debe situar en el lateral del muslo derecho. Se coloca un extremo del instrumento medidor sobre el punto Patellare y el otro extremo sobre el punto inguinal. Se mide la distancia de ambas marcas y se realiza una pequeña línea horizontal a la altura del punto medio. Luego se dibuja una línea perpendicular que cruce la línea horizontal. Si se utiliza una cinta métrica, hay que asegurarse evitar seguir la curvatura de la superficie de la piel.

3.5.6. Medidas Antropométricas

Según el protocolo de la ISAK, las medidas han de realizarse en el lado derecho del cuerpo, independientemente del lado de dominancia del sujeto. Sin embargo, en algunas ocasiones es imposible medir el lado derecho debido a lesiones (hinchazón, escayolas, etc.), entonces se medirá el lado izquierdo del cuerpo. Se han comparado los pliegues cutáneos del lado derecho e izquierdo del cuerpo y no se han encontrado diferencias significativas en su grosor, y estas no tienen importancia en la práctica, sin embargo, puede haber diferencias significativas en perímetros y ocasionalmente en los diámetros óseos.

La medición de los puntos anatómicos deberá realizarse en secuencia para evitar el sesgo del antropometrista. Esto quiere decir que debemos obtener una serie de datos completa antes de repetir las medidas de la segunda y tercera medición. Cuando sea posible, las puntuaciones previas deben ser desconocidas u olvidadas por el antropometrista.

Normalmente, las medidas no deben tomarse tras un entrenamiento o competición, sauna, natación o ducha, ya que el ejercicio, el agua caliente y el calor pueden producir hiperemia (aumento del flujo sanguíneo) o deshidratación. Todo esto puede hacer que las mediciones no sea tan fiables (129).

Según Stewart y cols. (2011) (129), la posición inicial del sujeto estudiado debe ser de pie, con la cabeza y los ojos dirigidos hacia el infinito, los brazos relajados a lo largo del cuerpo con los dedos extendidos, repartiendo el peso del cuerpo por igual en ambas piernas y los pies con los talones juntos formando un ángulo de 45°. Esta posición, es llamada “posición de atención antropométrica” o “posición estándar erecta”.

Las medidas antropométricas tomadas son las siguientes:

- Talla (cm),
- Peso (Kg),
- Pliegues subcutáneos (mm): tricipital, subescapular, abdominal, suprailíaco, muslo y pierna,
- Diámetros óseos (mm): biestiloideo, biepincondíleo de húmero y bicondíleo de fémur,
- Perímetros (mm): brazo relajado, brazo contraído, muslo (medial), pierna, cintura y cadera.

3.5.6.1. Talla

La talla mide la distancia perpendicular entre los planos transversales del punto del Vertex y el inferior de los pies. La medición se lleva a cabo mediante cinta métrica metálica adosada a la pared controlando su verticalidad y altura, complementado con una escuadra con el fin de apoyar esta sobre la cabeza del sujeto a 90° con la pared, para identificar la altura según indica el protocolo de la ISAK (**Fig. III.6A**). Según Stewart y cols. (2011) (129), el sujeto permanecerá de pie, con los talones juntos, y los talones, glúteos y la parte superior de la espalda en contacto con la escala. El plano de Frankfort se obtiene cuando el punto Orbitale (borde inferior de la cuenca del ojo) está en el mismo plano horizontal del punto del Tragion (la muesca superior del trago de la oreja). Cuando están alineados, el Vertex, es el punto más alto del cráneo (129). Para colocar la cabeza en el plano de Frankfort se ponen las puntas de los pulgares en cada punto Orbitale, y los dedos índices sobre cada punto del Tragion, así ambos quedan alineados de manera horizontal. Se le indica al sujeto que realice una inspiración profunda y mantenga la respiración. Mientras se coloca la cabeza en el plano de

Frankfort, el antropometrista aplica una tracción moderada hacia arriba en el proceso mastoideo. El anotador coloca la escuadra firmemente sobre el Vertex, comprimiendo el cabello. La medición se toma antes de que el sujeto espire (129).

3.5.6.2. *Peso*

El peso o masa corporal de los voluntarios se toma por medio del bioimpedanciómetro, marca Tanita (modelo: BF-350).

Estas medidas se realizan con ropa ligera (de poco peso). El sujeto permanece de pie sin apoyo, descalzo, pisando sobre las cuatro placas metálicas (**Fig. III.6B**). La superficie de la báscula debe limpiarse previamente a cada medición con alcohol para evitar posibles contagios. El sujeto debe permanecer erguido, lo más inmóvil posible.



Figura III 6: *Medición de la talla (A) y peso (B).*

3.5.6.3. *Pliegues cutáneos*

Con los pliegues cutáneos, se valora la cantidad de tejido adiposo subcutáneo. Para realizar esta valoración las mediciones se llevan a cabo en unas zonas determinadas el espesor del pliegue de la piel, es decir, una doble capa de piel y tejido adiposo subyacente, evitando siempre incluir el músculo. Se mide en mm (129).

Técnica para la toma de pliegues:

De todas las mediciones antropométricas, los pliegues cutáneos tienen el nivel más bajo de certeza y precisión. Por esta razón, se requiere realizar la medición con un cuidado extremo.

Antes de realizar la medición, se debe asegurar de que el plicómetro está midiendo de manera exacta la distancia entre el centro de las caras de contacto, mediante el uso de las ramas cortas de un calibre Vernier. A ser posible, el evaluador deberá comprobar la tensión de las ramas del plicómetro, para asegurarse que la presión es constante a través de todo el arco de movimiento de medición. Antes de usar el plicómetro, asegúrese que la aguja está en el cero (129).

El punto del pliegue cutáneo deberá ser localizado cuidadosamente, empleando la marca anatómica correcta. Se debe marcar la piel con un marcador de punta fina o lápiz dermatográfico, en todas las marcas anatómicas de los pliegues cutáneos, a fin de minimizar los errores en las mediciones repetidas. Se ha descubierto que las imprecisiones relacionadas con la localización del punto del pliegue cutáneo constituyen la fuente de error más común entre los investigadores. Se ha demostrado que el grosor de los pliegues cutáneos varía un promedio de 2 a 3 mm, cuando el plicómetro se coloca a 2,5 cm del punto anatómico correcto (8), y más recientemente, Hume & Marfell-Jones (2008) cuantificaron la dirección y la magnitud de los errores de localización sistemáticos en una cuadrícula de 1 cm alrededor de la marca (9).

El pliegue cutáneo se toma con los dedos en el lugar marcado. La punta próxima del pulgar y del dedo índice deben estar alineados con la línea pequeña de la marca anatómica, perpendicular a la orientación del pliegue. El dorso de la mano deberá estar de cara al antropometrista. Se debe tomar y elevar el pliegue para conseguir una doble capa de piel y de tejido subcutáneo, con los dedos índice y pulgar de la mano izquierda. El tamaño del pliegue a tomar deberá ser el mínimo necesario para asegurar que las dos capas de piel del pliegue están paralelas. Se debe tener un cuidado extremo para no incorporar tejido muscular en la medición. Para eliminar tejido muscular, haga rodar el pliegue levemente entre el dedo índice y el pulgar, de ese modo se asegura que existe suficiente tejido subcutáneo. Si tiene dificultad, solicite al sujeto que ponga en tensión y

relaje paulatinamente el músculo, hasta que evaluador tenga la certeza que sólo ha tomado piel y tejido subcutáneo.

Las ramas de contacto del plicómetro se aplican a 1 cm del extremo de los dedos pulgar e índice. Si el plicómetro se coloca muy profundo o muy superficial, se pueden registrar valores incorrectos. Como guía, el centro de las caras del plicómetro deben ser colocadas a una profundidad aproximadamente de la mitad de la uña del dedo. Es necesario practicar para asegurarse que se tome la misma cantidad de pliegue cutáneo, cuándo se realizan mediciones repetidas.

El plicómetro se sostiene siempre formando un ángulo de 90° con la superficie del lugar anatómico a medir. Si las ramas del plicómetro se deslizan o se alinean incorrectamente, la distancia registrada puede ser poco precisa. El evaluador ha de cerciorarse que la mano que sujeta la piel sigue sosteniendo el pliegue cutáneo, mientras el plicómetro esté en contacto con la piel (129).

El registro de la medición se toma dos segundos después de aplicar la presión total del plicómetro (130). Es importante que el antropometrista se asegure de que el gatillo del plicómetro esté liberado totalmente cuando se registre la medición, con el fin de permitir que se ejerza la presión total del plicómetro. En los casos de pliegues cutáneos grandes, la aguja puede continuar moviéndose. Sin embargo, la medición se realizará en el tiempo predeterminado. Esta estandarización es necesaria, debido a que el tejido adiposo tiene compresibilidad (131).

Al igual que con otras mediciones, los pliegues deben ser medidos uno tras otro para evitar el sesgo del antropometrista. Esto significa que se debe evaluar una serie completa de datos, antes de repetir la segunda y tercera medición, acción que ayudará a reducir los efectos de compresibilidad del pliegue cutáneo.

Los pliegues medidos y sus correspondientes técnicas son los siguientes:

- **Tríceps:** La medición del pliegue tomada paralelamente al eje longitudinal del brazo en el punto del pliegue del Tríceps.

El sujeto adopta una posición relajada, de pie con el brazo derecho colgando a un lado del cuerpo y el antebrazo en semipronación.

Se recomienda palpar este punto (donde la línea media de la cara posterior del brazo se encuentra con la línea Acromiale-Radiale media proyectada

perpendicularmente al eje longitudinal del brazo) antes de efectuar la medición (**Fig. III.7A**).

Subescapular: La medición del pliegue tomada oblicuamente hacia abajo en el punto del pliegue Subescapular (**Fig. III.7B**).

El sujeto debe permanecer en una postura relajada, de pie, y con los brazos colgando a los dos lados del cuerpo.

La línea del pliegue se determina por las líneas naturales de la piel.

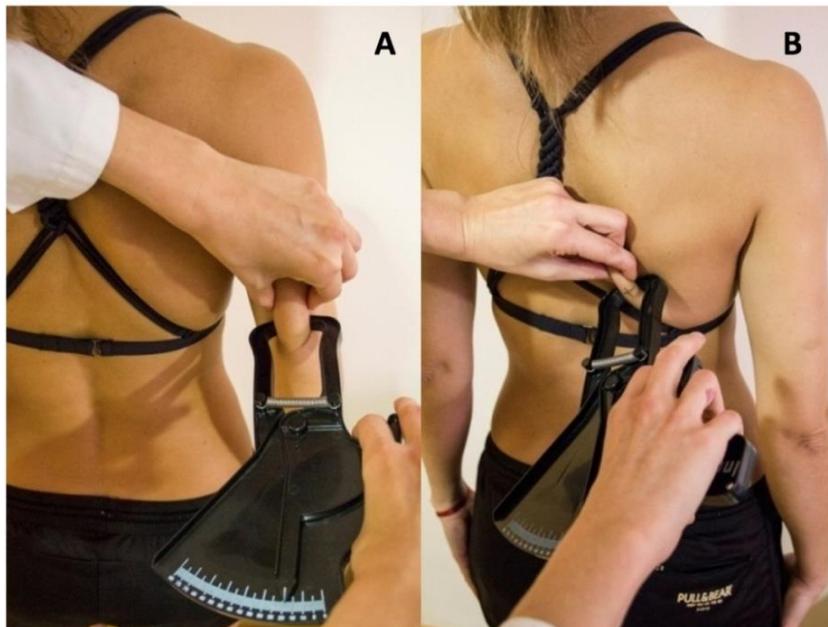


Figura III 7: Medición de los pliegues *Tríceps* (A) y *Subescapular* (B).

- **Supraespinal:** La medición del pliegue tomada oblicua y medialmente hacia abajo en el punto del pliegue Supraespinal.

El sujeto debe adoptar una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo.

El pliegue corre medial y anteriormente hacia abajo con un ángulo de 45°, como determinan las líneas naturales de la piel (**Fig. III.8A**).

- **Abdominal:** La medición del pliegue tomada verticalmente en el punto del pliegue Abdominal (**Fig. III.8B**).

El sujeto debe adoptar una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo.

Es de particular importancia en este punto que el antropometrista se asegure que el pliegue inicial tomado sea estable y amplio. (Nota: No colocar los dedos o el plicómetro dentro del ombligo).

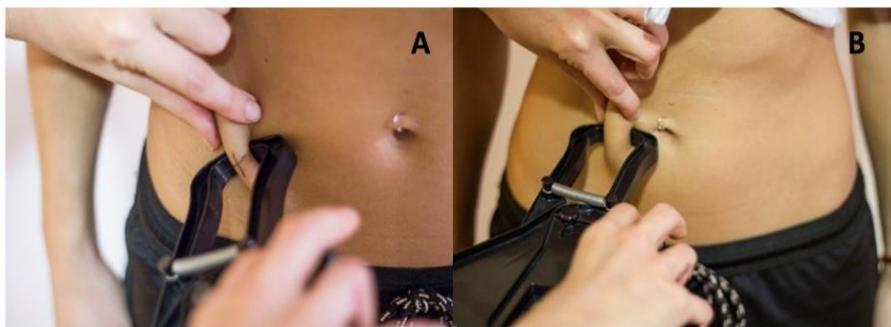


Figura III 8: Medición de los pliegues supraespinal (A) y abdominal (B).

- **Muslo Anterior:** La medición del pliegue tomada en paralelo al eje longitudinal del muslo en el punto del pliegue del Muslo Anterior.

El sujeto debe adoptar una posición sentada, en el borde del cajón, con el troco erecto, los brazos sosteniendo los isquiosurales, y la pierna extendida con el talón en el suelo.

Debido a los problemas con este pliegue, se recomiendan dos métodos de medición. En ambos métodos la pierna está en extensión, y el sujeto sostiene los isquiosurales levantando la cara posterior del muslo (**Fig. III.9A**).

Método A: El antropometrista se coloca en el lateral del muslo derecho. El pliegue cutáneo se levanta en el punto marcado, y se toma la medición.

Método B: Para los sujetos que tienen un pliegue cutáneo del muslo que presenta una mayor dificultad, el anotador (situado a la izquierda del sujeto) ayuda levantando el pliegue con ambas manos, con una separación de

aproximadamente 6 cm a cada lado de la marca. Entonces, el antropometrista levanta el pliegue en el punto marcado, y toma la medición.

- **Pierna Medial:** La medición del pliegue tomada verticalmente en el punto del pliegue de la Pierna medial (**Fig. III.9B**).

El sujeto debe adoptar una posición relajada, de pie, con el pie derecho sobre el cajón antropométrico. La rodilla derecha está flexionada en un ángulo aproximado de 90°. El pliegue corre paralelo al eje longitudinal de la pierna.

Es necesario recordar que la marca se localiza y dibuja con el peso distribuido equilibradamente en ambas piernas. El pliegue se toma con la rodilla flexionada a 90° con el fin de reducir la tensión muscular y facilitar la toma del pliegue.



Figura III 9: Medición de los pliegues Muslo Anterior (A) y Pierna Medial (B).

3.5.6.4. Perímetros

Son medidas de circunferencias medidas en cm.

Método: La técnica de manos cruzadas se utiliza para medir todos los perímetros y la lectura se toma en la cinta donde el cero está localizado más lateral que medial en lo que respecta al sujeto, a fin de facilitar la vista de la

misma. Cuando se miden perímetros, la cinta se sostiene en ángulo recto con el eje de la extremidad o segmento del cuerpo que se está midiendo, y la tensión de la cinta debe ser constante y esto se logra cuando no existe compresión de la piel y la cinta se sostiene sobre el lugar anatómico marcado. Aunque existen cintas de tensión constante, es preferible medir con cintas sin tensión, ya que permiten al antropometrista controlar la tensión. El objetivo es minimizar los espacios entre la piel y la cinta, además de minimizar la compresión de la piel donde sea posible.

Para posicionar la cinta, se sostiene la caja con la mano derecha, y el extremo con la mano izquierda. De frente a la superficie del cuerpo que va a ser medida, se pasa el extremo de la cinta por detrás de la extremidad o tronco y se sostiene el mismo con la mano derecha, que a su vez sostiene el extremo y el estuche de la cinta con suficiente tensión para mantenerla en posición. En este momento, la mano izquierda está libre para manipular la cinta y ajustarla al nivel apropiado. La cinta debe encontrarse correctamente posicionada alrededor de la superficie a ser medida, los dedos medios de ambas manos están libres para situar la cinta en el punto anatómico marcado. Para hacer la lectura de la cinta, los ojos del antropometrista deben estar a la altura de la cinta y directamente frente al cero para evitar errores de inclinación (129).

Los perímetros medidos en este estudio, y sus métodos de medición fueron los siguientes:

- **Brazo relajado:** Perímetro del brazo a nivel del punto Acromiale-Radiale medio, perpendicular al eje longitudinal del brazo (**Fig. III.10A**).

El sujeto debe adoptar una posición relajada, de pie, con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. El brazo derecho del sujeto tendrá una leve separación del costado para permitir el paso de la cinta alrededor del mismo.

Una vez que se ha conseguido la posición de "cinta cruzada", la cinta debe estar colocada de forma que la marca del punto Acromiale-Radiale medio esté centrada entre las dos partes de la cinta.

- **Brazo flexionado y en contracción:** El perímetro del brazo, perpendicular a su eje longitudinal a nivel del punto más alto del bíceps braquial contraído, estando el brazo elevado delante del cuerpo de forma horizontal (**Fig. III.10B**).

El sujeto debe adoptar una posición relajada, de pie, con el brazo izquierdo colgando a un lado del cuerpo. El hombro derecho se flexiona hasta situar el brazo horizontalmente, el antebrazo se sitúa en supinación y el codo se flexiona en un ángulo de 90°.

El antropometrista debe sujetar la caja de la cinta con la mano derecha y pasa el extremo de la cinta por encima del brazo hacia abajo. Entonces, la mano izquierda alcanza el extremo de la cinta para colocarla en posición de "cinta-cruzada". Se le pide al sujeto que haga una contracción parcial del bíceps, con el fin de que el antropometrista pueda identificar el punto más alto del músculo cuando esté completamente contraído. Cuando se está preparado para tomar la lectura, el antropometrista le pide al sujeto que contraiga el bíceps al máximo y lo mantenga así mientras se toma la medida en el punto más alto del bíceps. (Si no existe un punto máximo evidente, el perímetro se mide al nivel de la marca del punto Acromiale-Radiale medio).

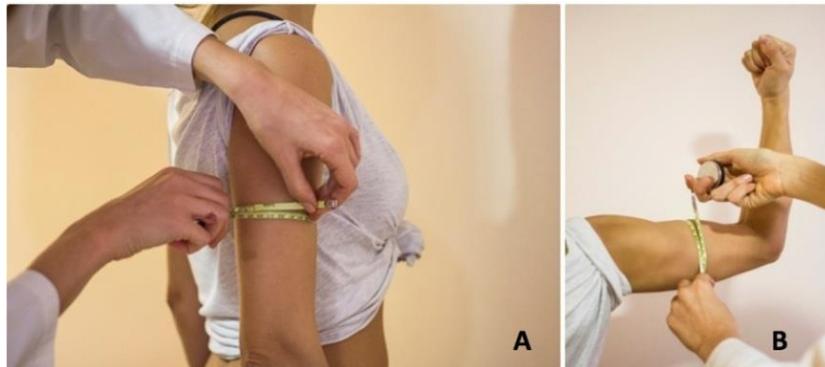


Figura III 10: Medición de los perímetros Brazo Relajado (A) y Brazo Contraído (B).

- **Cintura:** El perímetro del abdomen en su punto más estrecho, entre el borde costal lateral inferior (10ª costilla) y la parte superior de la cresta ilíaca, perpendicular al eje longitudinal del tronco (**Fig. III.11A**).

El sujeto debe adoptar una posición relajada, de pie, y con los brazos cruzados en el tórax.

El antropometrista se coloca al frente o a un lateral del sujeto. El extremo y la caja de la cinta métrica se mantienen en la mano derecha y con la mano

izquierda se ajusta en el nivel más estrecho de la cintura. El sujeto debe respirar con normalidad y la medición se realiza al final de una expiración normal. Si no observa un perímetro mínimo, la medida se realizará en el punto medio entre el borde lateral costal inferior (10ª costilla) y la cresta ilíaca.

- **Glúteo (caderas):** El perímetro de las nalgas a nivel de la prominencia posterior máxima, perpendicular al eje longitudinal del tronco (**Fig. III.11B**).

El sujeto debe adoptar una posición relajada, de pie, con los brazos cruzados sobre el tórax. Los pies del sujeto deben estar juntos y los músculos glúteos relajados.

El antropometrista se coloca en el lateral derecho del sujeto y pasa la cinta alrededor de las caderas. El extremo y la caja de la cinta métrica se mantienen en la mano derecha y se ajusta con la mano izquierda, a nivel de la prominencia máxima de los glúteos. El antropometrista debe asegurarse que la cinta se ha colocado horizontalmente en el lugar adecuado, antes de tomar la medición.



Figura III 11: Medición de Perímetros Cintura (A) y Glúteo (Cadera) (B).

- **Muslo medio:** El perímetro del muslo medido a nivel del punto Trochanterion-tibiale-laterale medio, perpendicular a su eje longitudinal (**Fig. III.12A**).

El sujeto debe adoptar una posición relajada, de pie, con los brazos cruzados sobre el tórax. Sus pies deben estar levemente separados y el peso del cuerpo repartido en ambos pies.

El antropometrista pasa la cinta alrededor de la parte inferior del muslo y luego la desliza hacia arriba para colocarla en el plano correcto. Tanto el extremo de la cinta como la caja se sostienen en la mano derecha, y con la mano izquierda se ajusta la cinta en el lugar deseado. El antropometrista debe comprobar que la cinta se mantiene en un plano perpendicular y que no comprime excesivamente la piel.

- **Pierna:** Perímetro de la pierna a nivel del punto del pliegue de la Pierna medial, perpendicular a su eje longitudinal (**Fig. III.12B**).

El sujeto debe adoptar una posición relajada, de pie, y con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. Sus pies deben estar separados y el peso distribuido por igual.

Acercándose desde un lateral, el antropometrista pasa la cinta alrededor de la pierna y la coloca en el plano correcto. El extremo y la caja de la cinta se sujetan con la mano derecha, y con la izquierda el antropometrista ajusta la cinta empleando la técnica de manos cruzadas en el plano perpendicular a la pierna. La cinta debe reajustarse cuantas veces sea necesario para asegurarse que no resbale, ni comprime excesivamente la piel.



Figura III 12: Medición perímetros Muslo Medio (A) y Pierna (B).

3.5.6.5. Diámetros

Es la distancia tomada en proyección, entre dos puntos anatómicos, medida en cm.

Método: El calibre descansa en la superficie dorsal de las manos mientras los pulgares lo hacen en la parte interior de las ramas del calibre, y los dedos índices extendidos en el exterior. En esta posición, los dedos medios están libres para palpar las marcas óseas donde se colocarán las ramas del antropómetro, y los dedos índices pueden entonces ejercer cierta presión sobre los laterales de las ramas para reducir el grosor del tejido blando superficial.

Las mediciones se realizan cuando el calibre está en su sitio, manteniendo una presión constante de los dedos índices.

Los diámetros medidos en este estudio y sus métodos de medición fueron los siguientes:

- **Biestiloideo:** Distancia lineal entre las zonas más externas de las apófisis estiloides del radio y cúbito (**Fig. III.13A**).

El sujeto se sienta sobre un cajón y coloca la mano derecha en pronación (la palma hacia abajo) sobre la rodilla derecha.

Con el paquímetro sujetado de forma correcta, el antropometrista utiliza los dedos para palpar las apófisis estiloides. El antropometrista orienta el paquímetro hacia abajo unos 45° y coloca sus ramas sobre las apófisis estiloides, manteniendo una presión fuerte con los dedos índices hasta que se ha tomado la medida.

- **Biepicondíleo del húmero:** Distancia lineal entre las zonas más laterales de los epicóndilos lateral y medial del húmero (**Fig. III.13B**).

El sujeto permanece de pie o sentado. El brazo derecho se eleva hacia delante horizontalmente, con una flexión del codo de 90°, con la cara dorsal de la mano del sujeto mirando al antropometrista.

Con el paquímetro sujetado de forma correcta, se emplean los dedos medios para palpar los epicóndilos del húmero, comenzando de manera proximal a ambos puntos. Los puntos óseos que se notan al principio son los epicóndilos. Se colocan las caras del paquímetro sobre los epicóndilos y se mantiene una presión

fuerte con los dedos índices hasta que se realiza la lectura de la medición. Debido a que el epicóndilo medial normalmente se encuentra más abajo que el epicóndilo lateral, la distancia puede ser algo oblicua.

- **Bicondíleo de fémur:** Distancia lineal entre los epicóndilos medial y lateral del fémur (**Fig. III.13C**).

El sujeto debe adoptar una posición relajada, sentada, con las manos alejadas de las rodillas. La pierna debe estar flexionada, formando un ángulo recto.

La distancia se mide entre los epicóndilos medial y lateral del fémur. Con el sujeto sentado y el paquímetro inclinado hacia abajo en dirección al propio sujeto, se emplean los dedos medios para palpar los epicóndilos del fémur, comenzando de manera proximal y después en círculos para localizar los puntos de referencia. Se colocan las ramas del paquímetro sobre los epicóndilos y se mantiene una presión fuerte con los dedos índices, hasta que se realiza la lectura de la medida.

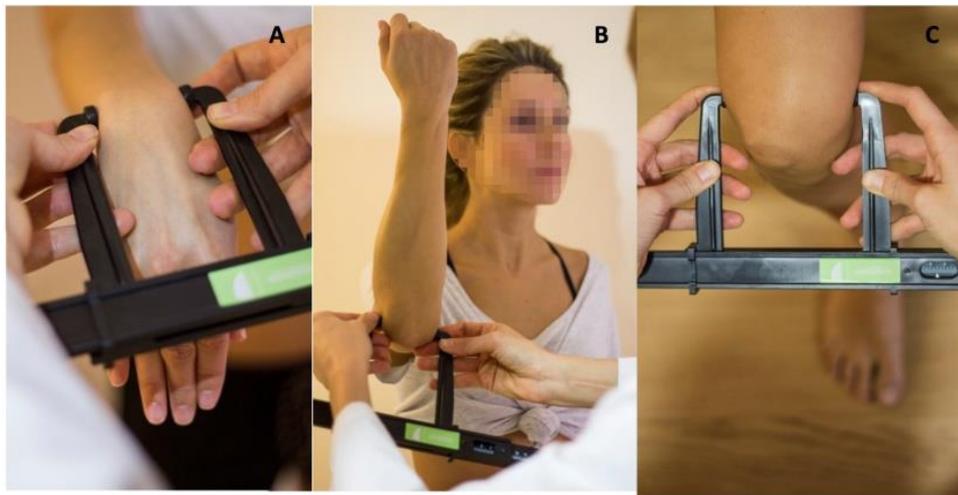


Figura III 13: Medición de diámetros Biestiloideo (A), Biépicondíleo del húmero (B) y Bicondíleo del fémur (C).

3.6. VALORACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS

3.6.1. Índice de masa corporal y percentiles

A partir de las medidas directas de peso y talla se determinan el índice de masa corporal [IMC: peso (Kg)/altura² (m²)] (132).

El estado nutricional de los voluntarias mayores de 18 años del presente estudio, según su índice de masa corporal, se clasifica según el Consenso de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO'2000)(133) (Tabla 9).

Tabla III 9: Criterios SEEDO para definir la obesidad en grados según el índice de masa corporal (IMC) (133).

	Valores límites del IMC (Kg/m ²)
Peso insuficiente	< 18,5
Peso normal	18,5 - 24,9
Sobrepeso grado I	25 - 26,9
Sobrepeso grado II (preobesidad)	27 - 29,9
Obesidad de tipo I	30 - 34,9
Obesidad de tipo II	35 - 39,9
Obesidad de tipo III (mórbida)	40 - 49,9
Obesidad de tipo IV (extrema)	>50

El IMC se utiliza para clasificar el estado ponderal de la persona adulta, pero en la edad pediátrica el IMC no es un buen marcador antropométrico, ya que no es estable a lo largo del tiempo ya que va modificándose con la edad, observándose un aumento mucho mayor en los 18 primeros meses de vida, posteriormente va disminuyendo hasta los 6 años de edad, a partir del cual vuelve a incrementarse de nuevo. Este segundo incremento es conocido como "rebote adiposo" y es un buen predictor de la obesidad en la adolescencia, ya que cuanto antes aparezca el rebote adiposo, más probable va a ser que el niño acumule grasa y sea un adolescente obeso.

El estado nutricional de las voluntarias menores de 18 años, según su índice de masa corporal (IMC), se interpretaron con las curvas y tablas de crecimiento de la Fundación Faustino Orbegozo (134).

Jóvenes con valores de IMC entre el percentil P25 y el percentil P75, se considera que se encuentra en un peso saludable; valores de IMC menores del percentil P25 se considera delgadez o bajo peso; valores por debajo del percentil 10 desnutrición grave; valores por encima del percentil P 85 se considera sobrepeso; y valores por encima del percentil 95, se considera obesidad (134).

3.6.2. Índice cintura – cadera

El índice cintura-cadera es utilizado como complemento para valorar el riesgo cardiovascular, diabetes mellitus tipo 2 y mortalidad total en base a la distribución corporal de la grasa corporal, ya que se sabe que a mayor índice, mayor riesgo. El IMC por sí solo no es un buen método, ya que solo tiene en cuenta el peso y la talla, sin tener en cuenta si el peso corporal es por acumulación de grasa o por mucha cantidad de masa muscular (135).

Para obtener mayor idea del riesgo cardiovascular de las voluntarias estudiadas, hemos valorado los resultados obtenidos de la relación de los perímetros de cintura y cadera.

La evaluación de la obesidad central valora el riesgo vinculado a la obesidad, ya que la grasa abdominal está relacionada con grasa visceral excedente, considerada la grasa metabólicamente más activa, la cual produce resistencia a la insulina, aumento de colesterol LDL, triglicéridos y baja concentración de colesterol HDL, componentes que se consideran proaterogénicos (136).

Existen distintos procedimientos para realizar la medición del perímetro abdominal. Unos miden la circunferencia del abdomen por encima del borde superior de la cresta iliaca, otros toman como punto de medida la cicatriz umbilical y otra opción es medir el perímetro mayor del abdomen, sin tener en cuenta su localización (medida elegida en el estudio). Cualquiera de estos métodos relaciona de manera adecuada la proporción total de grasa visceral en gramos medida con otros procedimientos más precisos como la tomografía computarizada o la resonancia magnética. El perímetro de la cadera se debe

medir a la altura de los trocánteres mayores o en la circunferencia más grande al nivel de los glúteos como se ha llevado a cabo en el presente estudio. El intervalo estándar para definir obesidad central en mujeres debe ser superior a 0,85 como resultado del cociente entre el perímetro de la cintura (cm) y el perímetro de la cadera (cm) (137).

$$\text{Obesidad central (mujeres) =} \\ \text{Perímetro Cintura (cm) / Perímetro Cadera (cm) >0,85}$$

3.6.3. Análisis de composición corporal por biompedancia

Uno de los métodos para determinar la composición corporal de las voluntarias se basa en los datos obtenidos por medio del bioimpedanciómetro, marca Tanita (modelo: BF-350).

Estas medidas se realizan con ropa ligera (de poco peso). El sujeto permanece de pie sin apoyo, descalzo, pisando sobre las cuatro placas metálicas. La superficie de la báscula debe limpiarse previamente a cada medición con alcohol para evitar posibles contagios. El sujeto debe permanecer erguido, lo más inmóvil posible y en silencio con el fin de no interferir en la medición.

El equipo Tanita, utiliza una técnica patentada que analiza la impedancia bioeléctrica (BIA) mediante el contacto de los pies con unos electrodos (138). Según Heyward (1996) (139), la técnica BIA se basa en el hecho de que los tejidos magros contienen alta cantidad de agua y electrolitos y, por lo tanto, son buenos conductores eléctricos. En cambio, la materia grasa tiene bajo contenido en agua corporal y no funciona como un buen conductor de las señales eléctricas. Así, es posible medir la resistencia al flujo de la corriente eléctrica de baja energía y de alta frecuencia (50 Khz., 500 microamperios). Según explica Núñez y cols. (1997) (138), dicha corriente pasa por el electrodo situado en la parte anterior de la plataforma de la escala, mientras que el voltaje se mide en el electrodo posterior. La medida de la resistencia se relaciona directamente con el volumen del conductor, que se emplea para determinar el total de agua corporal, masa magra y masa grasa del cuerpo. El porcentaje de grasa corporal, calculado por el equipo Tanita, utiliza una fórmula registrada que combina mediciones de impedancia y peso con información de sexo, estatura y edad.

- Protocolo adecuado

Para conseguir los resultados más precisos posibles con el analizador de composición corporal Tanita, es necesario cumplir las condiciones siguientes según Heyward y col. (1996) (140):

- No haber ingerido alcohol dos días antes de la prueba.
- No haber realizado ejercicio intenso 12 horas antes de la prueba.
- No haber comido ni bebido (sobre todo productos con cafeína) 4 horas antes del análisis.
- Haber orinado media hora antes de la prueba (si fuera posible).

Tabla III 10: Criterios SEEDO para definir la obesidad en grados según el porcentaje de grasa obtenido mediante Impedancia Bioeléctrica (141).

	Insuficiente	Saludable	Sobrepeso	Obesidad
(% grasa)	< 20	20 - 30	31 – 33	> 33
Mujeres				

3.6.4. Análisis de la composición corporal por método antropométrico

Siguiendo las recomendaciones del documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la Federación Española de Medicina del Deporte (115), las ecuaciones utilizadas para la estimación de los diferentes tejidos corporales según edad, sexo y actividad física, fueron las siguientes:

3.6.4.1. Masa grasa

Se ha optado por seleccionar las ecuaciones de estimación de la masa grasa más importantes en función de su utilización en diferentes estudios encontrados en la bibliografía para poder utilizar unas u otras según el estudio con el que vayamos a comparar nuestro colectivo en la discusión de resultados.

Sumatorio de pliegues cutáneos

$$\Sigma \text{ pliegues cutáneos} = \text{tríceps} + \text{subescapular} + \text{supraespinal} + \text{abdominal} + \text{muslo anterior} + \text{pierna medial}$$

Porcentaje peso graso de Faulkner

$$\% \text{ Peso Graso} = 0,213 * (\text{PI Tri} + \text{PI Sub} + \text{PI Sesp} + \text{PI Abd}) + 7,9$$

PI Tri: Pliegue del tríceps en mm; PI Sub: Pliegue subescapular en mm; PI Sesp: Pliegue supraespinal en mm; PI Abd: Pliegue abdominal en mm

Porcentaje peso graso Carter

$$\% \text{ Peso Graso} = 0.1548 * (\text{PI Tri} + \text{PI Sub} + \text{PI Sesp} + \text{PI Abd} + \text{PI MA} + \text{PI PM}) + 3,58$$

PI Tri: Pliegue del tríceps en mm; PI Sub: Pliegue subescapular en mm; PI Sesp: Pliegue supraespinal en mm; PI Abd: Pliegue abdominal en mm; PI MA: Pliegue muslo anterior en mm; PI PM: Pliegue pierna medial en mm

3.6.4.2. Masa ósea

Según el documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la Federación Española de Medicina del Deporte, se proponen las siguientes fórmulas de la masa ósea de Rocha para jóvenes y deportistas (115):

Ecuación de Rocha

$$\text{Masa ósea (Kg)} = 3,02 * [\text{Talla}^2 * \text{DM} * \text{DF} * 400] + 0,712$$

Talla en metros; DM: Diámetro de la muñeca en metros; DF: Diámetro del fémur en metros.

3.6.4.3. Masa muscular esquelética

Se utilizaron las siguientes ecuaciones para estimar la masa muscular, según las recomendaciones del documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la Federación Española de Medicina del Deporte (115):

Ecuación de Poortmans

$$\text{MME (Kg)} = \text{Altura} * [(0,0064 * \text{PBC}^2) + (0,0032 * \text{PMC}^2) + (0,0015 * \text{PGC}^2)] + (2,56 * \text{Sexo}) + (0,136 * \text{Edad})$$

PBC: Perímetro brazo corregido = Perímetro brazo relajado – (Pl Tríceps/10); PMC: Perímetro muslo corregido = Perímetro muslo medio – (Pl Muslo Anterior/10); PGC: Perímetro gemelar corregido = Perímetro pierna – (Pl Pierna M/10); Perímetros en cm; Altura en m; Pliegues en mm; Sexo: mujer=0, hombre=1; Edad en años

3.6.4.4. Cálculo del Somatotipo

Según el manual de cineantropometría dirigido por Esparza (1993), el cálculo de los componentes del somatotipo, se realiza a través de las siguientes ecuaciones propuestas por Carter (122).

-Primer componente: Endomorfia

$$\text{Endomorfia} = -0,7182 + 0,1451 X + 0,00068 X^2 + 0,0000014 X^3$$

X= suma de los pliegues cutáneos tríceps, subescapular y suprailíaco (mm)

Carter, sugiere corregir este valor a través de la estrategia de proporcionalidad, para poder comparar a diferentes individuos. Para realizar esta corrección de la endomorfia propuesta por Carter, se multiplica X por 170.18/estatura del individuo. (170.18 es la estatura del Phantom).

$$\text{Corrección endomorfia: } X * 170,18 / \text{estatura}$$

-Segundo componente: Mesomorfia

$$\text{Mesomorfia} = 0.858 U + 0.601 F + 0.188 B + 0.161 P - 0.131 H + 4.5$$

U = diámetro biepicondíleo de húmero en cm; F = Diámetro bicondíleo de fémur en cm; B = Perímetro corregido del brazo en cm; P = Perímetro corregido de la pierna en cm; H = Estatura del individuo estudiado en cm.

Las correcciones de los perímetros se proponen para excluir el tejido adiposo de la masa muscular y se obtienen restando los pliegues cutáneos respectivos medidos en cm (122).

Corrección perímetro del brazo "B" = Perímetro del brazo – Pliegue del tríceps en cm

Corrección perímetro de la pierna "P" = Perímetro de la pierna – Pliegue de la pierna en cm.

-Tercer componente: Ectomorfia

Existen tres alternativas posibles para su cálculo, siendo el resultado del Índice Ponderal (IP) quien nos determina la ecuación a utilizar para la obtención de este componente (122).

El Índice Ponderal (IP) se obtiene de la siguiente fórmula:

$$IP = \text{estatura} / \sqrt[3]{\text{Peso}}$$

Si IP > 40,75	Ectomorfia = (IP x 0,732) – 28,58
Si IP < 40,75 y > 38,28	Ectomorfia = IP x 0,463) – 17,63
Si IP ≤ 38,28	Ectomorfia = Se asigna valor mínimo: 0,1.

3.6.4.5. Gasto energético

El gasto energético depende de la tasa metabólica basal, la termogénesis endógena (mantenimiento de la homeotermia y efecto térmico de los alimentos) y gasto energético ligado a la actividad física (voluntaria y espontánea) (124).

3.6.4.6. Tasa de metabolismo basal

El metabolismo basal corresponde al gasto energético que necesita el organismo para el mantenimiento de las funciones fisiológicas esenciales, sin las cuales son imposibles las mismas y la homeostasis (123). Constituye un gasto

energético relativamente constante o básico, característico de cada individuo, y que no debe modificarse salvo alteración patológica del mismo. Normalmente supone la fracción cuantitativamente más importante del gasto energético total, pudiendo llegar a representar hasta un 60-70% del mismo, excepto en casos de actividad física alta (123).

El metabolismo basal (MB) se ha calculado para cada voluntario mediante la fórmula de Harris Benedict (124).

$$\text{GEB (mujeres)} = 655,10 + (9,563 \times \text{peso Kg}) + (1,85 \times \text{estatura cm}) - (4,6 \times \text{edad})$$

3.6.4.7. Gasto energético por actividad física

El efecto termogénico del ejercicio es el segundo gran componente del gasto energético total, pudiendo representar normalmente de un 20 a un 40% del mismo, aunque es el componente más variable, de modo que, en determinados tipos de ejercicio, donde hay una gran actividad física, se pueden alcanzar aumentos de varias veces el gasto energético de reposo (124).

El cálculo del gasto energético por actividad física se ha calculado de forma totalmente individualizada para cada participante utilizando un cuestionario de actividad (**Anexo VIII. 9**) en el que los voluntarios deben indicar el tiempo diario (en una media de 24 horas) dedicado a cada actividad, teniendo en cuenta la intensidad, tipo y duración del ejercicio realizado a lo largo de todo el día (los siete días de la semana).

Posteriormente, las horas empleadas a cada actividad son multiplicadas por los factores correspondientes (**Tabla III.11**) dependiendo del grado de actividad física (AF) que realicen (reposo por 1, actividad muy ligera por 1,5, ligera por 2,5, moderada por 5 e intensa por 7), cuya suma y división posterior por 24, nos permite obtener un coeficiente de actividad individual, reflejo del grado de actividad (124).

Tabla III 11: *Cálculo del factor de actividad física (124).*

Actividad	Duración (h)	Factor de actividad	Múltiplo del GEB
Reposo:		1	
Muy ligero:		1,5	
Ligero:		2,5	
Moderado:		5,0	
Intenso:		7,0	
Total	24h	Factor	

Una vez obtenemos el factor de actividad (FA) se multiplica por el metabolismo basal (MB) obtenido de cada individuo.

3.6.4.8. *Efecto térmico de alimentos y nutrientes*

También llamado “termogénesis postprandial” y constituye el gasto energético que produce la ingestión de una comida (digestión, absorción, metabolismo, almacenaje y eliminación de los nutrientes ingeridos). Este gasto energético oscila alrededor del 5-10%, aunque depende del contenido en macronutrientes de la dieta. El efecto térmico de los alimentos (ETA) varía de unos individuos a otros y en un mismo individuo de un momento a otro (124).

$$\text{ETA} = 7,5\% (\text{MB} * \text{FA})$$

3.6.4.9. *Gasto energético total*

El gasto energético total (GET) supone la energía gastada por la tasa metabólica basal, la actividad física y el efecto térmico de los alimentos (124).

$$\text{GET} = (\text{MB} * \text{FA}) + \text{ETA}$$

ET: Energía total gastada; FA: Factor de actividad calculado; ETA: Efecto térmico de los alimentos y nutrientes.

3.7. MEDICIÓN DE LA TENSIÓN ARTERIAL Y PULSACIONES

Con la finalidad de tener más indicadores de riesgo cardiovascular, a parte de la composición corporal y valoración de la ingesta dietética, llevamos a cabo la medición de la tensión y pulsaciones a las voluntarias del estudio (**Fig. III.14**).

Se utiliza el tensiómetro modelo Beurer MB 35. La presión arterial se expresa en milímetros de mercurio sobre la presión atmosférica (mmHg).

Se pide a las participantes del estudio que intenten mantenerse relajadas y en silencio. Antes de la medición se les explica el procedimiento de la técnica para evitar en la medida de lo posible factores externos que pudieran causar valores superiores a los reales. La toma de tensión arterial se hizo siempre por triplicado en cada participante utilizando como dato la media aritmética obtenida de las tres determinaciones. Solo en aquellos casos en los que una de las medidas era diferente en 2 desviaciones estandar de esa media, dicho valor era despreciado. En aquellas participantes en las que se apreciaba un marcado nerviosismo, la medición se repetía tantas veces como fue necesario hasta percibir que la voluntaria se había relajado.



Figura III 14: *Medición de Tensión Arterial (A) con Tensiómetro marca Beurer (B).*

Los parámetros para la presión sanguínea se determinaron según el JNC 7 (142), como; presión óptima: la menor a 120/80 mm de Hg; prehipertensión: entre 120/80 y 139/89 mm de Hg; e hipertensión: la igual o mayor a 140/90 mm de Hg.

3.8. VALORACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DE LA IMAGEN CORPORAL MEDIANTE MODELOS ANATÓMICOS

Para valorar la percepción de la imagen de cada voluntaria se utiliza un método de identificación según diseños de siluetas utilizados por Montero y cols. (2004). En este estudio, a cada voluntaria se le facilitó una lámina con siete modelos anatómicos diferentes. Dichos modelos fueron diseñados por una licenciada en Bellas Artes que utilizó como ejemplo siluetas femeninas obtenidas a partir de una talla aproximada de 175 cm y un peso de 50 Kg, 60 Kg, 68 Kg, 74 Kg, 82 Kg, 95 Kg y 109 Kg. Estas modelos equivalen a los siguientes valores de IMC (Peso (Kg)/Talla² (m)): 18, 22, 25, 27, 30, 35 y 40, respectivamente (**Fig.III.15**).

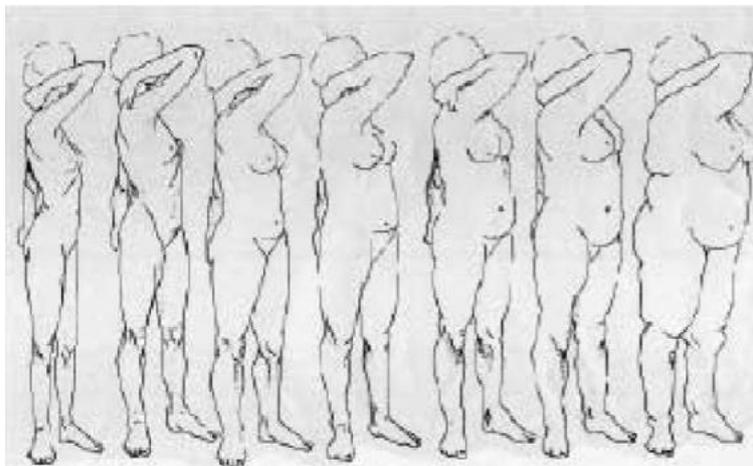


Figura III 15: Modelos corporales (Mujeres) (143).

De dicha lámina con los siete modelos anatómicos, cada voluntaria debía señalar la figura con las que más se identificaba, de manera que a cada modelo le correspondía un “IMC percibido”. Por otro lado, se realizaron las mediciones de peso y talla para calcular el IMC real de las participantes según los valores

establecidos por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (2000). Al IMC real se le resta el IMC percibido para obtener una variable nueva llamada "percepción" con las categorías siguientes: 1. Se ve igual, si el valor es igual a cero; 2. Se ve más delgado de lo que es en realidad, si el valor obtenido es mayor de cero, y 3. Se ve más gordo de lo que es en realidad, si el valor obtenido es menor de cero (143).

3.9. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESARROLLAR TRASTORNOS DEL COMPORTAMIENTO ALIMENTARIO

Se utiliza el cuestionario de remisión del *Inventario de trastornos de la conducta alimentaria* (EDI 3 RF) (**Anexo VIII. 10**), que valora la percepción del riesgo de desarrollar trastornos de la conducta alimentaria (TCA). El riesgo se establece a partir de las preocupaciones que tiene el sujeto con relación a la comida y la alimentación, de su peso corporal (su evolución y su peso actual), de su estatura y de la presencia de síntomas conductuales indicativos de un posible TCA. Se ha decidido utilizar este método ya que el EDI-3 RF puede aplicarse individual o colectivamente y se ha diseñado para ser usado por profesionales de la salud mental, pero también por orientadores educativos, entrenadores, y responsables de programas deportivos, y en general, por todos aquellos profesionales interesados en obtener información que les permita determinar si un sujeto debe ser remitido a un profesional especializado en la evaluación de los trastornos de la conducta alimentaria (22).

El cuestionario de remisión tiene 3 escalas del EDI-3 (Obsesión por la delgadez, Bulimia e Insatisfacción corporal). Además de los 25 ítems de estas escalas, incluye también cuestiones sobre aspectos sociodemográficos, la historia del peso y los comportamientos relacionados con los síntomas de los TCA. El EDI-3 incluye tres criterios de remisión basados en la información proporcionada por el propio sujeto: (a) criterio de remisión basado en el índice de masa corporal (IMC) en comparación con las tablas de referencia; (b) criterio de remisión basado en el IMC, en la presencia de preocupaciones excesivas sobre el peso y la alimentación y la presencia de patrones preocupantes de alimentación; y (c)

criterio de remisión basado en la presencia de síntomas conductuales indicativos de TCA. Se recomienda la remisión del sujeto a profesionales especializados cuando en uno de los tres criterios se sobrepasa el punto de corte fijado (22).

3.9.1. Poblaciones en las que se puede utilizar el EDI-3 RF.

El EDI-3 RF se puede aplicar a sujetos procedentes de una amplia variedad de contextos clínicos y no clínicos. Por ejemplo, es adecuado para su uso en centros educativos, en clínicas de tratamiento de la infertilidad, en centros de entrenamiento deportivos, en consultas médicas de atención primaria, en servicios de salud mental, etc. El EDI-3 RF está fundamentalmente dirigido a adolescentes (12 años y más) y adultos, y no pretende ofrecer un diagnóstico de TCA. Su objetivo es evaluar algunos síntomas conductuales que pueden ser indicativos de un trastorno de la conducta alimentaria y por tanto, su objetivo es ayudar a la identificación de los sujetos en riesgo de desarrollar o sufrir un TCA. Los datos utilizados para desarrollar la adaptación española del EDI-3 RF proceden de una numerosa muestra de sujetos con TCA de varios centros clínicos españoles y de una muestra control de sujetos sin TCA. Cuando el EDI-3 RF sea aplicado a sujetos cuya primera lengua no sea el español, el examinador debe ser cauteloso al interpretar los resultados. Las respuestas de estos sujetos pueden ser de dudosa validez debida a los problemas con el idioma, y deben ser revisadas y contrastadas para asegurarse de que el sujeto ha entendido adecuadamente el contenido de las cuestiones (22).

3.9.2. Requisitos del profesional

Los requisitos profesionales necesarios para poder aplicar e interpretar el EDI-3 RF son menores que los necesarios para aplicar e interpretar el EDI-3 o el EDI3-3 SC. Esto es debido a que el objetivo fundamental de este cuestionario es proporcionar información y reglas de decisión para derivar a un sujeto cuando es necesario. Aunque es deseable, no es necesario que los usuarios del EDI-3 RF posean una formación psicológica específica. Puede ser aplicado por orientadores educativos u otros profesionales que, en su labor cotidiana, deban hacer derivaciones a los servicios de salud mental o general. No obstante, solamente los profesionales cualificados que posean entrenamiento y formación específica en

evaluación psicológica y experiencia en el campo de los TCA deberían realizar inferencias diagnósticas sobre la posible presencia de sintomatología psicopatológica relacionada con los TCA. Nunca se debe realizar un diagnóstico a partir exclusivamente de los datos del EDI-3 RF. Los diagnósticos solo pueden hacerlos los profesionales cualificados y entrenados y deben basarse en la integración de diversas fuentes de información.

Los usuarios del EDI-3 RF solo deben proporcionar las puntuaciones del cuestionario a aquellos profesionales que estén cualificados para interpretar adecuadamente su significado y puedan garantizar su correcto uso. Si se revisan y contrastan las puntuaciones con el sujeto, debe utilizarse un lenguaje sencillo y cotidiano puesto que los términos del EDI-3 RF tienen un significado específico para los profesionales que pueden ser fácilmente malinterpretado por los sujetos (22).

3.9.3. Peso, estatura e IMC

El EDI-3 RF incluye cuestiones específicas para recoger información sobre el peso y la estatura del sujeto. Estos datos se utilizan para calcular su índice de masa corporal, el cual se obtiene dividiendo el peso (en kilogramos) entre la estatura (en metros) al cuadrado.

La evaluación del peso es también importante porque proporciona información sobre el contexto en el que se dan los síntomas y es necesaria para comprender el malestar psicológico subjetivo relacionado con la figura y la apariencia (22).

3.9.4. Escalas Obsesión por la delgadez (DT), Bulimia (B) e insatisfacción corporal (BD) del EDI-3

El EDI-3 RF evalúa las preocupaciones excesivas relacionadas con el peso, la alimentación y la presencia de patrones problemáticos de alimentación mediante 25 ítems de las escalas Obsesión por la delgadez (DT), Bulimia (B) e insatisfacción corporal (BD) del EDI-3. No obstante, solo los ítems de la escala DT y B se utilizan para establecer los puntos de corte que se emplean en los criterios de remisión. El motivo para incluir solo estas dos escalas es que su capacidad

para discriminar a sujetos con y sin TCA es superior a la de la escala BD. Aunque las puntuaciones de la escala BD no se utilicen directamente en los criterios de remisión si son utilizadas para valorar el nivel de insatisfacción corporal del sujeto evaluado, aspecto que ha sido descrito en numerosos estudios como un importante factor de riesgo para el desarrollo de los TCA. Las tres escalas que componen el EDI-3 RF son las siguientes:

- **Obsesión por la delgadez (DT):** Ha sido descrita como una de las características fundamentales de los TCA y ha sido considerado un criterio esencial para el diagnóstico según muchos sistemas de clasificación. Los siete ítems de la escala DT evalúan (a) un deseo extremo de estar más delgado, (b) preocupación por la alimentación, (c) preocupación por el peso y (d) un intenso temor a ganar peso. Varios estudios prospectivos han demostrado que esta escala es un buen predictor de la aparición de atracones y del desarrollo de TCA.

Los rangos de valoración de la Obsesión por la delgadez según las puntuaciones son: 0-4 Baja obsesión, 5-19 Moderada obsesión y 20-28 Alta obsesión.

- **Bulimia (B):** La escala B evalúa la tendencia a pensar en realizar ataques incontrolados de ingesta de comida (atracones) y la tendencia a llevarlos a cabo. Los ocho ítems de esta escala evalúan aspectos relacionados con los atracones y con la ingesta como respuesta a estados emocionales negativos. La presencia de atracones es una de las características definitorias de la bulimia (BN) y permite diferenciar entre la anorexia nerviosa subtipo purgativo (AN-P). La investigación ha demostrado que la presencia de atracones es habitual en sujetos que no cumplen todos los criterios para el establecimiento formal de un diagnóstico de TCA. No obstante, en la mayoría de los casos, la presencia de atracones graves está asociada con un marcado malestar psicológico.

Los rangos de valoración de la Bulimia según las puntuaciones son: 0-5 Baja tendencia, 6-22 Moderada tendencia y 23-32 Alta tendencia.

- **Insatisfacción corporal (BD):** La escala BD incluye diez ítems que evalúan la insatisfacción con la forma general del cuerpo y con el tamaño de partes concretas del mismo que preocupan extraordinariamente a las personas con TCA (p. ej., estómago, caderas, muslos y nalgas). Un ítem de esta escala evalúa la

sensación de sentirse hinchado después de tomar una cantidad de comida normal, una característica habitual entre las personas que se siente insatisfechas con su propio cuerpo. Es un factor de riesgo responsable del inicio y mantenimiento de conductas extremas para controlar el peso que conducen al desarrollo de TCA en aquellas personas que son vulnerables.

Los rangos de valoración de la Insatisfacción corporal según las puntuaciones son: 0-6 Baja insatisfacción, 7-27 Moderada insatisfacción y 28-40 Alta insatisfacción.

3.9.5. Formato de puntuación de las escalas DT, B y BD.

Los ítem de la parte A del EDI-3 RF tienen un formato de respuesta forzada con 6 opciones: *nunca*, *pocas veces*, *a menudo*, *casi siempre* y *siempre*. Cada ítem se puntúa de 0 a 4. Las respuestas extremas en la dirección patológica o sintomática del ítem (*Siempre* o *Nunca*, dependiendo de la dirección del elemento) reciben una puntuación de 4. Las opciones de respuesta inmediatamente adyacentes a las anteriores (*Casi siempre* o *Pocas veces*) reciben una puntuación de 3, las siguientes opciones de respuesta adyacentes (*A veces* y *A menudo*) reciben 2 puntos y las dos siguientes opciones adyacentes (*A menudo* y *A veces*) reciben una puntuación de 1. Las dos opciones de respuesta opuestas al polo patológico del ítem reciben ambas una puntuación de 0. Para calcular la puntuación directa de cada escala solo es necesario sumar las puntuaciones de todos los ítems que integran esa escala.

Las razones para usar este sistema de puntuación de 0 a 4, en vez del sistema de 1 a 6, son tanto empíricas como teóricas. Se basan en la asunción de que el escalamiento de los ítems en el EDI es continuo solo en las respuestas puntuadas de 1 a 4. Las dos opciones de respuesta opuestas al polo sintomático no deberían contribuir a una puntuación total que indica psicopatología. Recibir puntuaciones diferentes por responder Pocas veces o Nunca en la dirección no sintomática de ítem no es ni intuitivo ni lógico para el sujeto que responde.

En el EDI-3 RF se han incluido varias preguntas para examinar la presencia de conductas extremas para controlar el peso y para poder estimar su frecuencia. Estas cuestiones evalúan la presencia de atracones, vómitos inducidos o purgas, el uso de laxantes o la realización de ejercicio físico como un medio para perder o controlar el peso durante los últimos 3 meses. Aunque los contenidos de

estas áreas podían ser evaluados con el mismo formato que el resto de los ítems, éste no permitía obtener el tipo de información sobre la frecuencia de los mismos que es necesaria para evaluar la magnitud del problema (143).

3.9.6. Normas de aplicación del EDI-3 RF

El ejemplar del EDI-3 RF contiene una hoja de respuestas (que es donde anota sus contestaciones el sujeto), una hoja de corrección y una hoja de remisión. La hoja de corrección contiene 2 partes: La parte A incluye los 25 ítems de las escalas Obsesión por la de delgadez (DT), Insatisfacción corporal (BD) y Bulimia (B) del EDI-3. La parte B contiene varias cuestiones sobre los datos demográficos del sujeto, su historia de peso y sobre varias conductas para controlar el peso.

Las instrucciones sobre cómo debe cumplimentarse el EDI-3 RF se incluye en la portada del ejemplar. A continuación se incluyen algunos consejos de cómo se deben entregar los cuestionarios a los voluntarios y los requisitos de su aplicación.

El EDI-3 RF se debe presentar como un cuestionario sobre los aspectos, sentimientos y conductas vinculadas con la alimentación.

1. Debe informarse a los sujetos de que no hay respuestas apropiadas o inapropiadas y que no hay límite de tiempo para responder. Generalmente, casi todos los encuestados responden en 10 minutos o menos todas las preguntas.

2. Es mejor realizar el cuestionario EDI-3 RF en un ambiente privado, con la supervisión del profesional encargado y competente y cuando se aplique en grupos, es importante expresar que los encuestados no deben consultar ni comentar las respuestas con el resto de encuestados.

3. Se ofrecerá a los encuestados la posibilidad de realizar todas las preguntas que necesiten para resolver todas las dudas que se les puedan presentar.

4. Se debe manifestar al encuestado la importancia de contestar todos los ítems del cuestionario.

Tabla III 12: *Resumen del procedimiento de aplicación y corrección del EDI-3 RF.*

Caso	Procedimiento
1	Proporcione las instrucciones al sujeto. <ul style="list-style-type: none"> - Explique que no hay límite de tiempo - Explique que el EDI-3 RF es una prueba para conocer sus actitudes, sentimientos y conductas relacionadas con el peso y la alimentación. - Explique al sujeto que no hay respuestas correctas e incorrectas. - Anime al sujeto a plantear todas las dudas que tenga. - Recuerde que deben responder a todas las cuestiones y que si no sabe qué responder a alguna de ellas se puede preguntar al responsable de la evaluación.
2	Compruebe que el sujeto ha respondido a todas las cuestiones de la hoja de respuestas y que ha anotado todas sus contestaciones correctamente.
3	Compruebe si se cumple alguno de los criterios de remisión.
4	Compruebe si existen discrepancias entre la información proporcionada por el sujeto y lo que usted puede observar directamente (p. ej., un sujeto extremadamente delgado que anota en la hoja un peso poco plausible).
5	Si la información adicional obtenida por otras fuentes (padres, entrenadores, profesores...) le hace sospechar que la información proporcionada por el sujeto es poco fiable consulte el caso con un profesional.
6	Nunca realice acciones o interpretaciones que estén más allá de su nivel de entrenamiento, experiencia y cualificación.
7	Resístase a la tentación de hacer comentarios u observaciones al sujeto ya que, aunque aparentemente sean inocuos, pueden tener efectos negativos (p.ej., "Yo no te veo gorda", "¿Por qué vomitas después de comer?" o "¿Sabes lo dañino que es esto para ti?").
8	Si lo considera apropiado remita al sujeto a un profesional especializado.

3.9.7. Revisión del ejemplar del EDI-3 RF

Una vez que el sujeto haya terminado de responder a las cuestiones y entregue el ejemplar, el aplicador debe comprobar visualmente que no hay ningún ítem sin respuesta o con dos o más opciones de respuesta marcadas. En caso de que si los haya se debe invitar al sujeto a responder los ítems que haya dejado en blanco o a elegir solo una de las opciones de respuesta si se han marcado varias. Un número elevado de respuestas en blanco o no valorables puede invalidar el resultado de la evaluación. En concreto, la puntuación de la escala DT, B o BD no se debe calcular si hay más de un ítem omitido. Cuando solo se omitido un ítem el aplicador puede optar por prorratear la puntuación de la escala basándose en la media del resto de los ítems. No obstante, estas puntuaciones deben ser interpretadas con cautela puesto que no hay estudios sistemáticos sobre la validez de las puntuaciones basadas en datos incompletos o prorrateados (22).

4.9.8. Normas de corrección y criterios de remisión

En este apartado se explica el procedimiento de corrección del EDI-3 RF y cómo determinar, a partir de los resultados, si el sujeto cumple con los criterios para ser remitido o no a un servicio de atención especializado. En concreto se pueden utilizar 3 criterios de remisión independientes en el EDI-3 RF:

- El primer criterio se basa exclusivamente en el índice de masa corporal (IMC) del sujeto. En función de la edad y del sexo del sujeto se establece si este presenta un peso corporal excesivamente bajo.

- El segundo criterio se basa en el IMC, pero también toma en consideración si el sujeto presenta preocupaciones excesivas sobre temas relacionados con la comida, el peso o patrones de alimentación problemáticos (evaluados por las escalas DT y B).

- El tercer criterio está basado en la presencia de determinados síntomas conductuales que sugieren la presencia de un posible trastorno de la conducta alimentaria (evaluados con las cinco preguntas conductuales del cuestionario).

Se considera que es recomendable remitir a un centro especializado a un sujeto cuando alcanza el punto de corte en al menos uno de estos criterios.

A continuación, se describe el procedimiento de corrección del EDI-3 RF.

1. Normas de corrección: En primer lugar, debe retirar el trepado lateral del ejemplar del EDI-3 RF y quitar la hoja donde ha respondido el sujeto. Comprobará que los datos demográficos del sujeto y las respuestas a los ítems están marcados en la hoja de corrección que ha quedado a la vista. Para corregir la parte A traslade la puntuación rodeada en cada ítem a las columnas correspondientes de la izquierda. A continuación, calcule la puntuación directa total de cada una de las tres escalas de riesgo (DT, B y BD) sumando los valores de cada una de las columnas y anote el resultado en las casillas correspondientes (**Anexo VIII. 11**). Mientras que las puntuaciones directas totales de las escalas DT y B se utilizan para establecer si el sujeto cumple o no los criterios de remisión, la puntuación directa total de la escala BD se utiliza de forma cualitativa para establecer cómo de insatisfecho se encuentra el sujeto con su cuerpo. Se han establecido 3 niveles cualitativos de insatisfacción con el propio cuerpo (baja, moderada y alta) a partir de las puntuaciones de la escala BD.

2. Utilización de la hoja de remisión: El siguiente paso consiste en el cálculo del IMC del sujeto. Para hacerlo se utiliza la fórmula que aparece en el cuadro de cálculo del IMC, en la parte inferior de la hoja de remisión, se anotará en la parte superior de la hoja de remisión (**Anexo VIII. 12**).

-Sección A: Criterio de remisión basado solo en el IMC.

Para establecer la necesidad de remisión a partir del IMC del sujeto utilice la tabla que aparece en la sección A de la hoja de remisión para determinar el valor crítico del IMC correspondiente a la edad y el sexo del sujeto (**Anexo VIII. 12**). Seleccione la fila correspondiente a la edad del sujeto, después seleccione la columna correspondiente a su sexo y rodee el valor crítico del IMC del sujeto en la tabla. Por ejemplo, el valor crítico del IMC de mujer de 18 años sería igual a "18,0". El criterio de remisión se cumple si el IMC del sujeto es IGUAL o MENOR

que el valor crítico del IMC que aparece rodeado en la tabla. El criterio de remisión NO se cumple si el IMC del sujeto es mayor que el valor crítico rodeado.

-Sección B: Criterio de remisión basado en el IMC y en las puntuaciones directas totales de las escalas DT y B.

El IMC correlaciona positivamente con las puntuaciones de las escalas DT y B, por lo que se han establecido diferentes valores críticos para ambas escalas en función del IMC y de la edad del sujeto. Utilice la tabla que aparece en la sección B de la hoja de remisión para determinar el valor crítico de las escalas DT y B (**Anexo VIII. 12**). En primer lugar, seleccione la columna apropiada a la edad del sujeto y después localice la fila correspondiente al IMC del mismo. A continuación, rodee los valores críticos de las escalas DT y B correspondientes. El criterio de remisión se cumple si la puntuación directa total de las escalas DT y B del sujeto es IGUAL o MAYOR que el respectivo valor crítico que aparece rodeado en la tabla. El criterio de remisión NO se cumple si la puntuación directa total de las escalas DT y B del sujeto es INFERIOR al respectivo valor crítico que aparece rodeado en la tabla.

-Sección C: Criterio de remisión basado solo en los síntomas conductuales

Compruebe si alguna de las respuestas del sujeto a las 5 cuestiones de la parte B de la hoja de corrección cumple los criterios conductuales. Para hacerlo, compruebe si la puntuación del sujeto en alguna de las cuestiones está dentro del rango crítico que figura en la tabla que aparece en la sección C de la hoja de remisión (**Anexo VIII. 12**). Por ejemplo, el criterio para la pregunta 1 de la parte B se cumple si la respuesta que ha marcado el sujeto está entre 2 y 5, y no se cumple si es 0 ó 1. Si uno o más criterios conductuales se cumplen (ha rodeado al menos un SÍ en la tabla) se considera que el sujeto cumple los criterios de remisión. Se considera que el sujeto no cumple los criterios de remisión si se ha rodeado el NO en los cinco criterios conductuales.

Aspectos a tener en cuenta durante la interpretación y la remisión:

En la **Tabla III.13** se resumen los criterios de remisión del EDI-3 RF y sus posibles interpretaciones.

Tabla III 13: *Resumen de los criterios de remisión del EDI-3 RF.*

Criterio de remisión	Fuente	Umbral / punto de corte	Significado
Bajo peso corporal en comparación con los sujetos de su edad y sexo. Se basa en el cálculo del IMC, un índice que a partir de la estatura y del peso del sujeto estima su masa corporal (ver la sección A de la hoja de remisión).	Bajo IMC, según los baremos por edad y sexo el sujeto tiene un peso excesivamente bajo.	Fijado en función de la edad y del sexo.	El IMC es particularmente importante puesto que un valor muy bajo de este índice es un signo muy grave de un TCA o de una enfermedad física. El sujeto en estos casos debe ser inmediatamente remitido a un profesional especializado. Si la pérdida de peso ha sido rápida los riesgos para la salud son aún si cabe más graves.
IMC bajo más la presencia de preocupaciones excesivas por la alimentación, el peso y la presencia de patrones de alimentación problemáticos (ver la sección B de la hoja de remisión).	IMC más las puntuaciones directas de las escalas Obsesión por la delgadez y Bulimia.	La puntuación es variable dependiendo de cuál sea el IMC, la edad, y las puntuaciones de las escalas Obsesión por la delgadez y Bulimia.	Para establecer el riesgo de TCA y la necesidad de remitir al sujeto hay que tener en cuenta que el significado de las preocupaciones excesivas sobre el peso o la alimentación es diferente dependiendo del IMC del sujeto. En sujetos con un peso corporal bajo o normal las preocupaciones excesivas sobre estos aspectos son indicativas de la

			<p>presencia de un TCA. En sujetos con un peso alto estas preocupaciones suelen reflejar con mucha menos frecuencia la presencia de un TCA, pero aún así no deben desatenderse.</p>
<p>La escala de insatisfacción corporal no forma parte de ninguno de los criterios de remisión pero puede ser utilizada para obtener información adicional sobre el contexto de las puntuaciones del sujeto (ver hoja de corrección).</p>	<p>Rangos cualitativos de la escala Insatisfacción corporal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baja - Media - Alta 	<ul style="list-style-type: none"> - 0-6 - 7-37 - 28-40 	<p>La insatisfacción corporal no forma parte de ninguno de los criterios de remisión. Cuando un sujeto con peso bajo o normal refiere una alta insatisfacción corporal puede ser indicativo de la presencia de una distorsión particularmente preocupante (el sujeto se percibe muy gordo cuando tiene un peso bajo o normal). No obstante, cuando la insatisfacción corporal se da en personas con un peso alto no debe desatenderse, puesto que puede reflejar el malestar, disgusto o incluso el odio que el sujeto siente ante su cuerpo.</p>
<p>Presencia de síntomas conductuales referidos por el</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Atracones -Vómitos inducidos -Uso de laxantes 	<ul style="list-style-type: none"> -Más de uno al mes -≥ una vez al mes 	<p>La presencia de atracones puede tener diferentes niveles de relevancia</p>

propio sujeto (ver sección C de la hoja de remisión).	-Excesivo ejercicio físico -Rápida pérdida de peso	- ≥ una vez al mes - ≥ una vez al día -Pérdida de 9 kilos o más en los últimos 6 meses	clínica y de malestar para el sujeto. La inducción del vómito es un indicador muy grave de la presencia de TCA, y cuanto mayor sea su frecuencia mayor es el riesgo de sufrir un TCA y secuelas físicas. Lo mismo ocurre con el uso de laxantes. La realización de excesivo ejercicio físico debe ser interpretada teniendo en cuenta el estilo de vida del sujeto y su historia de evolución del peso. La pérdida rápida de peso es un indicador muy preocupante del riesgo de sufrir un TCA o una enfermedad física.
Se cumplen varios de los criterios de remisión.	Varias de las descritas más arriba.	Varios de los descritos más arriba.	Cuando uno o más de los citados criterios se cumple el riesgo de padecer un TCA o problemas físicos graves se incrementa notablemente. La remisión a un profesional especializado debe ser inmediata.

3. Aspectos a tener en cuenta durante la interpretación y la remisión.

-Exageración u ocultación de los síntomas

Puesto que la negación de los síntomas puede ser un problema en los cuestionarios de autoinforme, la obtención de bajas puntuaciones no debe ser necesariamente interpretada como que el sujeto no presenta un TCA. Obtener información adicional de los padres, compañeros de clase, entrenadores, etc.

Es de gran ayuda para corregir los efectos de la negación u ocultación de síntomas, de la baja autorrevelación o de la deseabilidad social. De forma similar, obtener puntuaciones altas en medidas de autoinforme no necesariamente significa que el sujeto presenta un TCA. Puede indicar sencillamente que el sujeto está preocupado por su figura, peso o alimentación. No obstante, varios estudios de *screening* de los TCA han demostrado que un importante número de los sujetos que obtienen puntuaciones altas en estas escalas tiene síntomas clínicos significativos de los TCA.

-Bajo peso corporal al compararlo con baremos apropiados de edad y sexo

El Inventario de Trastornos de la Conducta Alimentaria EDI-3 RF incluye preguntas específicas sobre el peso y la estatura que pueden ser utilizadas para calcular el índice de masa corporal (IMC). Este dato se obtiene con el propósito de determinar si un individuo está en riesgo de padecer o desarrollar un TCA porque su peso sea extremadamente bajo en comparación con la población general de su misma edad y sexo.

La Tercera encuesta nacional de salud y nutrición (National Health and Nutrition Examination Survey III, NHANES III; Kuczmarski et al., 2002) ha permitido obtener datos normativos estadounidenses para establecer las tablas de referencia de peso y altura para los varones y las mujeres desde el nacimiento hasta los 20 años. Estos datos indican que el IMC varía considerablemente con la edad y el sexo en los niños de entre 5 y 8 años y que pasado este periodo aumenta considerablemente con la edad. Las variaciones esperadas en el IMC asociadas a la edad y el sexo deben ser tenidas en cuenta durante el *screening* de los sujetos con un peso corporal muy bajo.

El EDI-3 RF utiliza como punto de corte los IMC que se sitúan entre los percentiles 5 y 10 de cada edad y sexo para establecer si un sujeto cumple los criterios de remisión.

Los puntos de corte para el IMC propuestos originalmente por el autor del EDI-3 están basados en la distribución del IMC en la población estadounidense. No obstante, al compararlos con los ofrecidos por la OMS se comprueba que ambos son muy similares y por tanto pueden ser extrapolables a la población española y de otros países hispanohablantes. En España solo se dispone de datos similares procedentes del estudio enKID. Los resultados de estudio indican que los percentiles 5 y 10 del IMC en las edades estudiadas son ligeramente superiores a los ofrecidos por la OMS y el estudio NHANES III. Aún así los datos son muy similares en los tres estudios puesto que la diferencia en ningún caso es superior a 0.5 unidades de IMC. Finalmente, en la adaptación española del EDI-3 se ha optado por mantener los puntos de corte originales puesto que son consistentes con datos del IMC ofrecidos por la OMS y por tanto pueden ser utilizados en diferentes países.

Aunque el IMC es una herramienta de clasificación útil y sencilla tiene algunas limitaciones. Por ejemplo, éste índice puede sobreestimar la gordura de las personas que son más atléticas. También, algunas razas, grupos étnicos o nacionalidades tienen diferentes patrones de distribución de la grasa corporal.

-Peso corporal e insatisfacción corporal

La interpretación de las puntuaciones de las escalas DT y BD debe realizarse siempre teniendo en cuenta el peso corporal actual del sujeto. Tener un intenso deseo de ser más delgado tiene implicaciones muy diferentes en una persona que está realmente delgada o en una persona que está obesa y que sufre constantes presiones internas y externas para adelgazar, ya sea por razones de salud o sociales. Unas puntuaciones directas relativamente bajas en la escala DT pueden indicar que el sujeto está satisfecho con la pérdida de peso lograda y que, al menos por el momento, no desea perder más ya que no está preocupado por un posible aumento de peso. Esto es frecuente en los pacientes diagnosticados de anorexia nerviosa. No obstante, esto suele ser un fenómeno momentáneo puesto que los pacientes suelen sentirse satisfechos con un peso bajo durante un tiempo,

pero después sienten de nuevo la necesidad de alcanzar un peso aún más bajo. Es a este proceso de “bajar hasta un nuevo límite” al que hay que atender más que al peso absoluto del paciente. Muchos pacientes con bulimia nerviosa tienen un peso corporal normal, pero ese valor representa una pérdida muy importante respecto de su peso anterior (144).

Es raro encontrar sujetos con sobrepeso con puntuaciones bajas en la escala BD, aunque la aceptación del tamaño corporal sin la necesidad de perder peso es uno de los objetivos primarios de los tratamientos “sin perder peso” de la obesidad (145). La escala DB es una herramienta adecuada para evaluar las zonas corporales que centran la atención de los sujetos excesivamente preocupados por su peso y su figura.

En resumen, el EDI-3 RF es un cuestionario de autoinforme breve diseñado para evaluar sistemáticamente la información sobre las áreas de especial relevancia: (A) el peso corporal, (B) la preocupación por la alimentación y (C) los síntomas conductuales indicativos de la posible presencia de un trastorno de la conducta alimentaria. Este cuestionario le ayudará a establecer si es necesario remitir al sujeto a un profesional especializado para que realice una evaluación para confirmar o descartar la presencia de un TCA. Para realizar una remisión el examinador debe conocer los umbrales o puntos críticos de cada criterio, el significado de cada uno de ellos y las implicaciones de cumplir varios de los criterios de remisión.

3.10. INTERVENCIÓN NUTRICIONAL

Tras la recogida de datos antropométricos y valoración nutricional de las bailarinas voluntarias del estudio de cada curso, se realiza una intervención nutricional a través de informes personalizados que se entregan a cada voluntaria, con los resultados de talla, peso, IMC, % de grasa, tensión, pulsaciones por un lado y una valoración de su estado nutricional y hábitos de alimentación con las recomendaciones que se consideraron oportunas para corregir errores alimentarios y estrategias para mejorar la composición corporal en caso necesario. Durante los años de duración del estudio se realizaron dos charlas para bailarinas y profesores, con el fin de ayudar a corregir aquellos errores y malas prácticas

alimenticias observadas en los resultados del estudio global, pero la asistencia no era obligatoria y de esta manera las recomendaciones no llegaban a todas las participantes, a diferencia de la entrega de informes con la que nos asegurábamos que la reeducación alimentaria fuera continua y llegara a todas las voluntarias de una manera muy directa.

Las fechas de las charlas se acordaron con la dirección del conservatorio y del Instituto de Educación Secundaria según disponibilidad.

3.11. TRATAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.11.1. Importación de datos

Posteriormente a la recogida de datos, se introducen dichos datos en una hoja de cálculo proporcionada por el programa Excel (versión 2007 del paquete ofimático Microsoft Office 2007) y a continuación se realiza la importación de datos procedentes de Excel al programa estadístico SPSS v 23.0.

3.11.2. Definición de atributos y recodificación

Una vez importados los datos, se transforman en variables estadísticas apropiadas para el análisis, que se recogen en la **Tabla III.14**.

Tabla III 14: Variables estadísticas independientes y dependientes.

VARIABLES DEPENDIENTES	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
- Edad	$\alpha = 0,05$
- Curso académico	$\alpha = 0,05$
- Horas de danza	$\alpha = 0,05$
- Talla (m)	$\alpha = 0,05$
- Peso (Kg)	$\alpha = 0,05$
- IMC (Kg/m ²)	$\alpha = 0,05$
- Pliegue Tricipital (mm)	$\alpha = 0,05$
- Pliegue Subescapular (mm)	$\alpha = 0,05$
- Pliegue Suprailíaco (mm)	$\alpha = 0,05$
- Pliegue Abdominal (mm)	$\alpha = 0,05$
- Pliegue Muslo (mm)	$\alpha = 0,05$
- Pliegue Pierna (mm)	$\alpha = 0,05$
- Sumatorio de pliegues (mm)	$\alpha = 0,05$
- Diámetro biestiloideo (cm)	$\alpha = 0,05$
- Diámetro biepicondíleo de húmero (cm)	$\alpha = 0,05$
- Diámetro bicondíleo de fémur (cm)	$\alpha = 0,05$
- Perímetro del brazo relajado (cm)	$\alpha = 0,05$
- Perímetro del brazo contraído (cm)	$\alpha = 0,05$
- Perímetro del muslo (medial) (cm)	$\alpha = 0,05$
- Perímetro de la pierna (cm)	$\alpha = 0,05$
- Perímetro de la cintura (cm)	$\alpha = 0,05$
- Perímetro de la cadera (cm)	$\alpha = 0,05$
- % Grasa (Impedancia)	$\alpha = 0,05$
- % Grasa (Ecuación Carter)	$\alpha = 0,05$
- % Grasa (Ecuación Faulkner)	$\alpha = 0,05$
- Masa Muscular (Kg)	$\alpha = 0,05$
- Masa Ósea (Kg)	$\alpha = 0,05$
- Endomorfia	$\alpha = 0,05$
- Mesomorfia	$\alpha = 0,05$
- Ectomorfia	$\alpha = 0,05$
- Índice cintura/cadera (cm)	$\alpha = 0,05$
- Tensión Sistólica (mmHg)	$\alpha = 0,05$
- Tensión Diastólica (mmHg)	$\alpha = 0,05$
- Gasto por actividad física (Kcal/día)	$\alpha = 0,05$

-	Gasto energético total (Kcal/día)	$\alpha = 0,05$
-	Energía ingerida (Kcal/día)	$\alpha = 0,05$
-	Carbohidratos ingeridos (% VET)	$\alpha = 0,05$
-	Proteínas ingeridas (% VET)	$\alpha = 0,05$
-	Proteínas ingeridas (g/día)	$\alpha = 0,05$
-	Grasas ingeridas (% VET)	$\alpha = 0,05$
-	Grasas Insaturadas (% VET)	$\alpha = 0,05$
-	Grasas Monoinsaturadas (% VET)	$\alpha = 0,05$
-	Grasas Poliinsaturadas (% VET)	$\alpha = 0,05$
-	Colesterol (mg/día)	$\alpha = 0,05$
-	Vitamina C (mg/día)	$\alpha = 0,05$
-	Vitamina D ($\mu\text{g}/\text{día}$)	$\alpha = 0,05$
-	Vitamina E (mg/día)	$\alpha = 0,05$
-	Vitamina A ($\mu\text{g}/\text{día}$)	$\alpha = 0,05$
-	Vitamina B1 (mg/día)	$\alpha = 0,05$
-	Vitamina B2 (mg/día)	$\alpha = 0,05$
-	Vitamina B3 (mg/día)	$\alpha = 0,05$
-	Vitamina B6 (mg/día)	$\alpha = 0,05$
-	Vitamina B12($\mu\text{g}/\text{día}$)	$\alpha = 0,05$
-	Ácido fólico ($\mu\text{g}/\text{día}$)	$\alpha = 0,05$
-	Magnesio (mg/día)	$\alpha = 0,05$
-	Fósforo (mg/día)	$\alpha = 0,05$
-	Calcio (mg/día)	$\alpha = 0,05$
-	Hierro (mg/día)	$\alpha = 0,05$
-	Zinc (mg/día)	$\alpha = 0,05$
-	Sodio (mg/día)	$\alpha = 0,05$
-	Selenio ($\mu\text{g}/\text{día}$)	$\alpha = 0,05$
-	Fibra (g/día/día)	$\alpha = 0,05$
-	Calorías Desayuno (%/día)	$\alpha = 0,05$
-	Calorías Almuerzo (%/día)	$\alpha = 0,05$
-	Calorías Comida (%/día)	$\alpha = 0,05$
-	Calorías Merienda (%/día)	$\alpha = 0,05$
-	Calorías Cena (%/día)	$\alpha = 0,05$
-	Calorías Recena (%/día)	$\alpha = 0,05$
-	Menstruación	$\alpha = 0,05$
-	Estreñimiento	$\alpha = 0,05$
-	Mareos	$\alpha = 0,05$

-	Ansiedad de dulces	$\alpha = 0,05$
-	Tabaco	$\alpha = 0,05$
-	Alcohol	$\alpha = 0,05$
-	Sueño	$\alpha = 0,05$
-	Comidas/día	$\alpha = 0,05$
-	Comidas fuera de casa	$\alpha = 0,05$
-	Desayuno	$\alpha = 0,05$
-	Picoteos (snacks)	$\alpha = 0,05$
-	Refrescos	$\alpha = 0,05$
-	Hidratación/día	$\alpha = 0,05$
-	Hidratación en danza	$\alpha = 0,05$
-	Estoy a dieta	$\alpha = 0,05$
-	Deseo adelgazar	$\alpha = 0,05$
-	Satisfecha con mi peso	$\alpha = 0,05$
-	Algún profesor me ha aconsejado adelgazar	$\alpha = 0,05$
-	Percepción de la imagen	$\alpha = 0,05$
-	Insatisfacción Corporal	$\alpha = 0,05$
-	Obsesión por la delgadez	$\alpha = 0,05$
-	Bulimia	$\alpha = 0,05$
-	Percepción del riesgo de sufrir TCA	$\alpha = 0,05$

Variables Independientes	Nivel de significación
- Grupo experimental bailarinas 9-13 años	$\alpha = 0,05$
- Grupo experimental bailarinas 14-18 años	$\alpha = 0,05$
- Grupo experimental bailarinas 19-30 años	$\alpha = 0,05$
- Grupo experimental danza clásica	$\alpha = 0,05$
- Grupo experimental danza española	$\alpha = 0,05$
- Grupo experimental danza contemporánea	$\alpha = 0,05$
- Grupo experimental bailarinas totales	$\alpha = 0,05$
- Grupo experimental control 9-13 años	$\alpha = 0,05$
- Grupo experimental control 14-18 años	$\alpha = 0,05$
- Grupo experimental control 19-30 años	$\alpha = 0,05$
- Grupo experimental control totales	$\alpha = 0,05$

3.11.3. Análisis de resultados

Para el análisis estadístico descriptivo de la muestra se han empleado los métodos descriptivos básicos, de modo que, para las variables cualitativas, se ha obtenido el número de casos presentes en cada categoría y el porcentaje correspondiente; y para las variables cuantitativas, los valores mínimo, máximo, media y desviación estándar.

La asociación entre variables cualitativas se estudió mediante la prueba Chi-cuadrado de Pearson realizando en el caso de más de dos grupos, las comparaciones de columna con la corrección de Bonferroni. Para la comparación entre dos grupos se empleó la prueba t-Student y para más de dos grupos la prueba ANOVA una vez comprobados los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas con el test de Kolmogorov-Smirnov y prueba de Levene, respectivamente. En los casos que el ANOVA resultó significativo se realizaron las comparaciones dos a dos mediante la corrección de Bonferroni. Para las variables ordinales se realizó la prueba U de Mann-Whitney para la comparación entre dos grupos.

El análisis de correspondencias múltiples se empleó con la finalidad de estudiar las relaciones entre las variables (índice cintura-cadera, IMC-Percentiles, % de grasa / energía, proteínas, grasas, hidratos de carbono y fibra ingerida / variables del perfil lipídico / variables de vitaminas / variables de minerales) y el grupo (control-experimental y estilos de danza) con la obtención del mapa perceptual que permitió estudiar de forma gráfica la relación existente entre las variables, de manera que la mayor o menor distancia entre los puntos representados reflejan relaciones de dependencia y semejanza más o menos fuertes entre las categorías representadas.

El modelo de regresión múltiple se empleó para determinar si las variables "peso, sumatorio de pliegues, índice cintura/cadera, endomorfia, gasto por actividad física, energía ingerida, % de grasa ingerida, consumo de refrescos, snacks, alcohol y hábito de comer al menos 5 comidas al día" presentan un efecto significativo sobre el porcentaje de grasa. La metodología seguida en el análisis estadístico del modelo calculado fue: 1. Estimación puntual de los parámetros del modelo, 2. Significación individual de las variables y la constante del modelo, 3. Contraste de regresión (ANOVA) para estudiar la validez global del modelo y

verificar que (de forma conjunta) las variables explicativas aportan información en la explicación de la variable de respuesta. Evaluación de la bondad de ajuste del modelo a través del coeficiente de determinación y 4. Verificación de las hipótesis del modelo a través del análisis de los residuos.

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 23.0 para Windows. Las diferencias consideradas estadísticamente significativas son aquellas cuya $p < 0.05$.

IV - RESULTADOS Y DISCUSIÓN

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respondiendo a los objetivos de este estudio se presentan los resultados encontrados, exponiendo en primer lugar, los correspondientes al análisis descriptivo del estudio con variables estudiadas en el grupo control y experimental, así como de los tres subgrupos de danza.

Seguidamente, se mostrarán los resultados del análisis inferencial, aplicando los diferentes tests estadísticos según el tipo de análisis comparativo que se realice en cada caso.

4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

La muestra poblacional del estudio está constituida por 702 participantes de sexo femenino con edades comprendidas entre los 12 y 36 años, que participaron voluntariamente en este estudio previamente informadas por la dirección del centro, presentando consentimiento informado y cumpliendo con los criterios de inclusión mencionados en el apartado de “Material y Métodos”. El género masculino fue excluido por ser minoritario en danza y no encontrar un volumen suficiente para manejar los datos estadísticamente. En la muestra poblacional se diferencian dos grupos:

- un grupo “danza o experimental” de 501 bailarinas, alumnas de primer a sexto curso de danza profesional del Conservatorio de Danza de la ciudad de Murcia, y
- un grupo “control” de 192 alumnas estudiantes de ESO, bachiller y universidad, que cursan sus estudios en centros de la ciudad de Murcia.

El grupo experimental de danza, está formado a su vez por 3 subgrupos según el estilo de danza al que estaban inscritas dichas bailarinas:

- grupo de clásico (153 bailarinas),
- grupo de español (223 bailarinas) y
- grupo de contemporáneo (125 bailarinas).

A continuación (**Tabla IV.15**), se describe la muestra poblacional mostrando la distribución del número de participantes del grupo control por curso académico y la media de edad junto a su desviación estándar, y por otro lado la distribución del número de participantes del grupo experimental de danza por curso de danza y la media de edad junto a su desviación estándar (SD).

Tabla IV 15: Edad media \pm SD y número (n) de voluntarias distribuidas por grupo y subgrupo, y curso correspondiente.

Curso académico	Control	Curso danza	Experimental		
			Clásico	Español	Contemporáneo
1º ESO	12,4 \pm 0,5 (21)	1º	13,1 \pm 1,5 (34)	13,6 \pm 1,6 (43)	13,8 \pm 1,9 (29)
2º ESO	13 \pm 0,8 (27)	2º	13,9 \pm 1,4 (28)	14,6 \pm 1,6 (46)	15,3 \pm 2,6 (27)
3º ESO	14,4 \pm 0,8 (32)	3º	15,1 \pm 1,4 (36)	15,8 \pm 2 (44)	15,8 \pm 1,8 (24)
4º ESO	15,3 \pm 0,8 (45)	4º	16,2 \pm 1,5 (30)	16,8 \pm 2,4 (35)	17,6 \pm 4,2 (18)
1º Bachiller	16,3 \pm 1,3 (42)	5º	17,1 \pm 1,4 (16)	17,3 \pm 1,8 (33)	21,7 \pm 6,8 (17)
2º Bachiller	16,8 \pm 0,4 (18)	6º	18 \pm 1 (9)	18,2 \pm 1,4 (22)	22,7 \pm 6,3 (10)
Universitarias	22,1 \pm 3,3 (7)				

Como se puede apreciar en la tabla, a medida que avanzan los cursos de los tres estilos de danza, decrece el número de participantes, esto es así, porque conforme el curso es más alto, aumenta el grado de exigencia y menos bailarinas consiguen pasar de curso, a esto se suma la dificultad para compaginar danza y estudios, que hace difícil que dichas bailarinas puedan continuar con los estudios de conservatorio. Esto justifica que haya mayor volumen de bailarinas de edades más bajas en el estudio.

Como se refleja en la **Tabla IV.15**, la mayoría de la muestra poblacional abarca la edad adolescente, que según un informe de un grupo de estudio de la OMS acerca de los jóvenes y la salud para todos en el año 2000, su inicio puede ser entre los 10-12 años y llega hasta los 19 o 24 años (146).

A continuación (**Tabla IV.16**), se muestra la descripción de la población estudiada respecto a horas de danza practicadas a la semana, donde se puede observar que no hay diferencias significativas entre las horas de entrenamiento

semanales de los tres subgrupos de bailarinas. Obviamente, en el grupo control, seleccionado en base a los criterios de inclusión indicados, las jóvenes no practicaban deporte de forma intensa y/o regular, por lo que ninguna voluntaria de este grupo mostró horas de entrenamiento semanal en ninguna disciplina deportiva.

Tabla IV 16: Descripción de las horas de danza practicadas por semana en las participantes de los grupos y subgrupos estudiados.

	Control (n = 192)	Danza (n=501)	Clásico (n = 153)	Español (n =223)	Contemp. (n =125)
Horas danza /semana	0	17,1 ± 3,0	16,8 ± 3,0	17,5 ± 2,9	16,9 ± 3,3

Test Anova aplicado entre los tres estilos de danza

Niveles de significación representados mediante *p<0,05, **p<0,01 y ***p<0,001 aplicando t-Student entre control y danza

En la **Tabla IV.17** se muestra una descripción de la población estudiada respecto a parámetros fisiológicos, como son regularidad del ciclo menstrual, tránsito intestinal, mareos, estreñimiento y ansiedad por alimentos dulces.

Entre las bailarinas existe un porcentaje superior de participantes que no presenta menstruación o la tienen menos de un año respecto al grupo control (14% vs 9% respectivamente), siendo la modalidad de danza clásica la que muestra un mayor porcentaje de participantes con ausencia de ciclo menstrual y aparición de éste desde menos de un año (20%) respecto a las otras dos modalidades de danza (12% y 11%). El grupo control es el que presenta un mayor porcentaje de jóvenes con regularidad menstrual (60%) respecto al grupo experimental (56%), y entre estilos de danza, contemporáneo es el que muestra un porcentaje mayor de menstruación regular (63%), seguido de español (56%) y por último clásico (48%). Esto puede estar asociado con los bajos valores de % de grasa corporal (147), ya que en el grupo de danza (y concretamente en el subgrupo de clásico) existe un porcentaje superior de participantes con un % de grasa corporal por debajo del valor normal respecto al grupo control como se puede observar en la **Figura IV. 24**, ya que niveles de grasa corporal inferiores a los normales se relacionan con ciclos menstruales irregulares e incluso con la retirada de la menstruación durante el tiempo en que se mantenga esta situación irregular de peso y grasa (147). Muñoz (1999) (148) afirma que niveles bajos de

grasa corporal hace disminuir la producción de los estrógenos que son los encargados de estimular el eje hipotálamo-hipófisis-ovarios. También sostiene que el ejercicio intenso y la bajada intencionada del peso hacen producir menos cantidad de hormona FSH y de progesterona, lo cual afecta negativamente al desarrollo de los ovarios (148).

Tabla IV 17: Descripción de las participantes de los grupos y subgrupos estudiados según diversos parámetros fisiológicos. Los datos expresan el porcentaje de voluntarias de cada grupo/subgrupo que presentan la situación de la primera columna.

	Control (n = 192)	Danza (n=501)	Clásico (n = 150)	Español (n =217)	Contemporáneo (n =122)
Menstruación					
No	4,9	7,5	11,3	5,9	5,7
<1 al año	4,3	6,7	8,6	6,4	4,9
Regulares	59,9	55,5	48,3	56,4	62,6
Irregulares	29	28,7	31,1	29,1	25,2
No desde hace meses	1,9	1,6	0,7	2,3	1,6
Estreñimiento					
Sí	26	28	28	32	23
No	74	72	72	68	77
Mareos					
Sí	22	25	23	26	24
No	78	76	78	74	76
Ansiedad de dulces					
Sí	35	38	36	38	39
No	65	63	64	62	61

Un considerable porcentaje de la muestra poblacional estudiada sufre de estreñimiento (23-32%), siendo el grupo de español el que presenta un porcentaje más elevado. Los resultados sugieren una relación entre el porcentaje de participantes que muestran esta alteración y las deficiencias en la hidratación (Tabla IV.19) y la baja ingesta de fibra (Tabla IV.22) que se observan también en el estudio. También resulta llamativo que más de un 20% de la muestra poblacional manifieste que sufre mareos, probablemente asociados a una hipoglucemia/hipotensión relacionados con un elevado gasto energético y cansancio, en el caso de las bailarinas. Respecto a la ansiedad por los dulces, se

encontraron valores afirmativos cercanos al 40%, esto hace pensar que se pueda relacionar con picos temporales de hipoglucemia como consecuencia de dieta deficitaria en hidratos de carbono, como podremos comprobar en el apartado de “Macronutrientes-Fibra” (Tabla IV. 22).

Es importante conocer cómo se define la muestra poblacional estudiada respecto a “hábitos de vida”, ya que un estilo de vida saludable contempla, además del estado nutricional y práctica deportiva realizada, otros condicionantes que garanticen unos hábitos saludables. A continuación, se muestra la distribución del colectivo estudiado respecto al consumo de tabaco, alcohol y horas de sueño.

Respecto al consumo de tóxicos (tabaco y alcohol), el grupo experimental tiene peores hábitos, y entre los estilos de danza las bailarinas de clásico son las que muestran una menor tendencia al consumo de estos tóxicos. Entre las bailarinas de español se aprecia el porcentaje más elevado de las que fuman a diario (12,3%) y entre las bailarinas de contemporáneo se observa el mayor porcentaje de consumo de alcohol (considerando el consumo diario, 0,8%, más el consumo eventual, 48%). Las bailarinas estudiadas por Díaz Sánchez (2000) en una compañía de ballet de Cuba en La Habana, tuvieron peores hábitos de tabaco (23,7%) y alcohol (60,5%) que las bailarinas de nuestro estudio (149).

Respecto a horas de sueño, entre las bailarinas se aprecia un mayor porcentaje de jóvenes que manifiestan dormir menos de 7 h diarias que en el respecto al grupo control, posiblemente por la falta de tiempo para cumplir con las horas de estudio fuera de las horas de danza y curso académico. Entre los estilos de danza, las bailarinas de contemporáneo son las que muestran mayor porcentaje que duermen menos de 7 horas diarias, seguidas de español y por último las de clásico que son las que más duermen. Las bailarinas estudiadas por Arroyo y cols. (2009) dormían más que las bailarinas del presente estudio con una media de 9 horas (150).

Tabla IV 18: Descripción de las participantes de los grupos y subgrupos estudiados según hábitos de vida. Los datos expresan el porcentaje de voluntarias de cada grupo/subgrupo que presentan la situación de la primera columna.

	Control (n = 192)	Danza (n=501)	Clásico (n = 150)	Español (n =217)	Contemporáneo (n =122)
Tabaco					
Nunca	87,7	82,6	94,7	75,9	79,7
Eventual	4,9	9,1	2,6	11,8	12,2
A diario	7,4	8,3	2,6	12,3	8,1
Alcohol					
Nunca	64,2	55,9	63,6	53,2	51,2
Eventual	35,2	43,7	36,4	46,4	48
A diario	0,6	0,4	0	0,5	0,8
Sueño					
≥ 7 horas	82,1	64,2	66,9	64,5	60,2
< 7 horas	17,9	35,8	33,1	35,5	39,8

A continuación se muestran los hábitos alimentarios de la muestra poblacional en base a variables como: número de comidas al día, comidas fuera de casa, desayunos, picoteos, ingesta de refrescos, café e hidratación (**Tabla IV. 19**).

Diversas guías de Nutrición y Alimentación Saludable en adolescentes recomiendan que una dieta equilibrada debe distribuirse entre 4 a 5 comidas/día, de manera que se logre distribuir mejor la alimentación y el aporte de nutrientes (151), sin embargo, casi la mitad de las voluntarias del presente estudio realiza menos de 5 comidas al día, mostrándose una distribución similar entre los grupos control y experimental, así como entre los tres estilos de danza. Se encontró peor hábito a este respecto por Maggi Bastidas (2015) en el estudio realizado en 128 bailarinas del Instituto Nacional de Danza en Ecuador, en el que el 75% de las voluntarias realizaban menos de 5 comidas al día (152).

Tabla IV 19: Estadísticos descriptivos relacionados con hábitos alimentarios de la muestra poblacional. Los datos expresan el porcentaje de voluntarias de cada grupo/subgrupo que presentan la situación de la primera columna.

	Control (n = 192)	Danza (n=501)	Clásico (n = 150)	Español (n =217)	Contemporáneo (n =122)
Comidas/día					
< 5	50	43,1	43,3	43,8	41,8
≥ 5	50	56,9	56,7	56,2	58,2
Comidas fuera de casa					
≥ 3 días	45,4	50,6	51,2	49,2	52,4
< 3 días	54,6	49,4	48,8	50,8	47,6
Desayuno					
Nunca	10,5	5,9	2,7	6,5	9
Muy incompleto	29	27	22	28,6	30,3
Incompleto	55,6	56,2	62,7	54,4	51,6
Completo	4,9	10,8	12,7	10,6	9
Picoteos (snacks)					
Nunca	27,2	18,6	21,2	18,6	15,4
Eventual	58	62,3	61,6	60,5	66,7
A diario	14,8	19	17,2	20,9	17,9
Refrescos					
Nunca	31,5	29,4	30,5	28,2	30,1
Eventual	51,9	60,5	59,6	61,4	60,2
A diario	16,7	10,1	9,9	10,5	9,8
Café					
Nunca	66,7	68,2	74,2	65,9	65
Eventual	22,8	21,7	17,9	23,6	22,8
A diario	10,5	10,1	7,9	10,5	12,2
Hidratación/día					
≥ 2 litros	47,5	43,6	40,7	42,3	49,6
< 2 litros	52,5	56,4	59,3	57,7	50,4
Hidratación en danza					
≥ 1 litro	0	0	57	50	58
< 1 litro	0	0	43	50	42

Las bailarinas tienen mejores hábitos de desayunos que el grupo control, pero aun así, solo un 11% realiza desayunos completos a base de un lácteo, fruta e hidratos de carbono complejos. Un 6% en experimental y un 11% en grupo control no desayuna y menos del 30% de ambos grupos realiza un desayuno muy incompleto (a base de un solo grupo de alimentos), datos que coinciden con los estudios realizados en España (10-15% de los niños no desayuna y un 20-30% lo hace de manera insuficiente) (153) y con otros estudios de danza como el de Arroyo y cols. (2009) (150).

Cada vez hay más estudios que defienden la relación entre la ingesta del desayuno y el peso corporal. Se observa IMC más elevado en jóvenes que desayunan menos días a la semana (154), y esto parece ser ocasionado según el estudio de Nicklas y cols. (20), a que mantener el hábito de desayunar a diario lleva a ingerir menos calorías al día y a tener menor tendencia al sobrepeso.

También es importante señalar que los jóvenes que omiten el desayuno ingieren menos micronutrientes que los jóvenes que desayunan regularmente, y dicho déficit no llega a compensarse en el resto de ingestas del día (155).

La ingesta de un desayuno completo y equilibrado está relacionado con un mejor rendimiento intelectual y se considera importante para mantener un estilo de vida saludable (156).

Respecto a la ingesta de snacks y refrescos, el grupo experimental realiza más picoteos a diario y eventualmente que el grupo control, y éste último es el que ingiere más refrescos a diario de los dos. Podríamos pensar que dichos picoteos que realiza parte del grupo experimental, se puedan deber al alto porcentaje de bailarinas que realiza ingestas inferiores a sus necesidades energéticas como veremos en el apartado de "Consumo Energético-Energía Ingerida" (**Tabla IV. 21**), y esta situación podría provocar bajadas de azúcar y mayor ansiedad por el "picoteo insano". También se observa alta ingesta de snacks en otros estudios de danza como en el de Arroyo y cols. (2009) (150) y Maggi Bastidas (2015) en el que hasta un 28% ingería golosinas diariamente (152). Entre los estilos de danza, el de clásico es el que mejores hábitos de este tipo tiene, siendo el grupo de contemporáneo el que más picoteos realiza eventualmente y el grupo de español el que más picotea y bebe refrescos a diario.

Marugán y cols. (2012), mencionan que una excesiva ingesta (específicamente) de zumos envasados y gaseosas puede desplazar alimentos y bebidas de elevado interés nutricional (157). Zambrano y cols. (2013), ratifican que se han encontrado estudios donde los adolescentes consumen este tipo de alimentos en mayor cantidad que alimentos como leche, agua y/o zumos naturales; sugiriéndose que puede existir una mayor disponibilidad de estos en el hogar, cuando deberían ser de consumo ocasional (151).

Respecto a la ingesta de café, tanto el grupo control como el grupo experimental tienen un comportamiento similar respecto a este hábito. Entre estilos de danza las bailarinas que más toman café a diario son las de contemporáneo, justificable quizás por ser las que menos duermen como hemos visto en el apartado anterior, y esto hace que lo necesiten posiblemente para mantenerse más despiertas durante su jornada diaria. Las bailarinas que menos café ingieren de los tres grupos son las de clásico, casualmente, las que más horas duermen de los tres estilos dancarios. Las bailarinas estudiadas por Díaz Sánchez (2000), ingirieron un mayor porcentaje de café (52,6%) que las bailarinas del presente estudio (149).

En cuanto a la hidratación, más del 50% del grupo control y del grupo experimental ingieren menos de 2 litros diarios de agua, recomendación general para este grupo de edad y sexo según la Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (71), y curiosamente, el grupo experimental bebe menos que el grupo control. En torno al 50% de las bailarinas estudiadas ingieren menos de un litro de agua durante toda la jornada de clases de danza, que suele durar entre 4 y 5 horas. Solo el 22% de las bailarinas estudiadas por Maggi Bastidas (2015) cubrieron con los requerimientos de agua (152).

Los niños y jóvenes presentan, en relación a los adultos, unas características que los hacen tener menor sensibilidad aparente a la deshidratación y los efectos por el calor, como por ejemplo mayor producción de calor en relación a su masa corporal, inferior gasto cardiaco, mayor pérdida de líquidos corporales ante iguales situaciones ambientales, un inicio más atrasado para empezar a sudar, absorción superior del calor cuando la temperatura del ambiente es alta, peor función de termorregulación y aclimatación, y una sensación de sed inapropiada al nivel de deshidratación. Además, al tener una menor sudoración y menor

cantidad de sodio expulsado a través del sudor, las pérdidas de cloro y sodio son inferiores a las pérdidas de estos minerales por sudor en el adulto (158).

La deshidratación influye directamente en el rendimiento deportivo, sobre todo en el caso de los deportes aeróbicos. Las necesidades de líquidos en el joven deportista van a estar relacionados con el clima, la intensidad deportiva y las características individuales del sujeto. Una estrategia para conocer las necesidades hídricas del joven es pesar a la persona antes y después de la actividad física y compensar la diferencia de peso con líquidos en los futuros entrenamientos (29).

Uno de los principales objetivos nutricionales en deporte es mantener una correcta hidratación antes, durante y después de la actividad física. El agua es un líquido apropiado en todo tipo de actividades, pero cuando las condiciones ambientales son calurosas y/o con humedad alta, se recomienda utilizar bebidas deportivas que contengan entre 0,5 a 1 g por litro de sodio, y en caso de ejercicios prolongados, bajas temperaturas, etc. también se recomienda que contengan hidratos de carbono con alto índice glucémico (159).

A continuación, se describen aspectos relacionados con la preocupación por la imagen corporal de nuestra muestra poblacional, el deseo de adelgazar, lo que transmiten sus profesores a las voluntarias sobre su peso corporal y la percepción que tienen las propias voluntarias sobre su imagen física (**Tabla IV. 20**).

La preocupación por la imagen corporal y más aún dentro del ballet, puede hacer que las jóvenes recurran a dietas restrictivas o desequilibradas; lo que afectaría el adecuado crecimiento de las jóvenes por el aporte bajo de nutrientes en su organismo. Las bailarinas de este estudio realizaron más dietas restrictivas para bajar de peso que el grupo control, teniendo valores de peso y grasa menores que dicho grupo, según se aprecia en la **Tabla IV. 34**. Esto debe preocuparnos si esas dietas son llevadas a cabo por ellas mismas sin el apoyo de un profesional en nutrición, pues podría verse comprometida la salud de dichas bailarinas y limitar su desarrollo.

Se observa un mayor deseo de adelgazar por parte del grupo experimental que por el grupo control. Dentro de los tres estilos de danza, las que más desean adelgazar son las del grupo de español, posiblemente porque este grupo es el que tiene un peso y % de grasa corporal más elevado respecto a los otros dos grupos, según se aprecia en la **Tabla IV. 34**.

Tabla IV 20: Estadísticos descriptivos relacionados con la imagen corporal. Los datos expresan el porcentaje de voluntarias de cada grupo/subgrupo que presentan la situación de la primera columna.

	Control (n = 192)	Danza (n=501)	Clásico (n = 150)	Español (n =217)	Contemp. (n =122)
Estoy a dieta					
Si	12,3	16,5	16,6	17,0	15,9
No	87,7	83,5	83,4	83,0	84,1
Deseo de Adelgazar					
Sí	54,6	63,6	55,9	68,8	64,2
No	45,4	36,4	44,1	31,3	35,8
Satisfecha con mi peso					
Sí	55,7	61,6	61,8	61,1	62,1
No	44,3	38,4	38,2	38,9	37,9
Algún profesor me ha aconsejado adelgazar					
No	96,9	85,3	89,2	83,3	84,2
Si	3,1	14,7	10,8	16,7	15,8

A la pregunta si se sentían satisfechas con su peso, el grupo experimental resultó estar más satisfecho que el grupo control, esto podría explicarse, porque entre las bailarinas, a pesar de tener deseo por adelgazar la mayoría es consciente que no tienen sobrepeso u obesidad, y normalmente en ellas, la obsesión por la delgadez está relacionada en el ámbito de la danza con el hecho de conseguir la figura que este arte les exige y no tanto porque en su vida cotidiana se vean con un peso excesivo. Además, como veremos en el siguiente apartado (**Figura IV. 24**), el grupo control tiene mayores valores de grasa corporal, sobrepeso y obesidad que el grupo de danza, por lo que el descontento con el físico resulta más lógico en este grupo. Entre los estilos de danza, las bailarinas de contemporáneo son las que están más satisfechas con su peso, seguidas de las de clásico, y por último de las de español que son las que están menos satisfechas. Estos datos coinciden con las bailarinas estudiadas por Guzmán (2007), cuyas

bailarinas estudiadas estaban satisfechas con su peso en torno al 60% (160). Respecto al consejo de adelgazar por parte del profesorado, claramente se observa que las bailarinas sienten una mayor presión respecto al peso en este aspecto que el colectivo del grupo control. Entre los estilos de danza el estilo de danza española seguido de contemporáneo son los que más han sido aconsejados por sus profesores para perder peso, posiblemente porque tienen un peso y % de grasa mayor que el colectivo de clásico.

4.2. ANALISIS INFERENCIAL

4.2.1. Valoración nutricional de la dieta

Es importante señalar que muchas de las recomendaciones nutricionales para deportistas jóvenes se han extraído de estudios realizados en deportistas adultos. Siempre se debe realizar el asesoramiento nutricional de forma totalmente individualizada y considerando las peculiaridades de cada disciplina deportiva (1). Como no existen tablas de requerimientos específicos para todos los nutrientes en deportistas jóvenes, se vienen utilizando los valores de referencia que calculan las necesidades según sexo y edad: Dietary Reference Intakes (26).

No está justificado el uso de suplementos deportivos ni multivitamínicos en jóvenes deportistas de manera general. El nutricionista debe estudiar cada caso individualmente, conocer los hábitos de alimentación del joven deportista y observar si existe pretensión de bajar de peso así como los aspectos psicológicos en relación al deporte practicado (161).

La Declaración de 2009 de la Asociación Americana y Canadiense de Dietética y del Colegio Americano de Medicina del Deporte, afirman que el ejercicio físico, el rendimiento y la recuperación deportiva mejoran cuando la alimentación es adecuada, para ello se recomienda una elección conveniente de líquidos y alimentos en los momentos adecuados para obtener un buen rendimiento y garantizar un buen estado de salud (162).

Desde el punto de vista metabólico, el joven deportista utiliza la grasa en mayor proporción que el adulto para obtener la energía, y sus reservas de

glucógeno son más reducidas, por lo que tienen menor capacidad glucolítica que los adultos (163).

A rasgos generales, la dieta del joven deportista debe aportar suficiente energía y nutrientes para mantener las reservas de glucógeno muscular y hepático, garantizar un óptimo desarrollo, mantener una composición corporal saludable y garantizar el aporte suficiente de micronutrientes esenciales. Debido a las diferentes tasas metabólicas del tejido graso y muscular, es necesario obtener datos de composición corporal para realizar una valoración adecuada de los jóvenes, ya que el peso por sí solo no es un buen marcador de salud (161).

4.2.1.1. Consumo Energético y Energía Ingerida

Se incluyen aquí los resultados relativos al consumo energético (por actividad física y total) y energía ingerida de cada uno de los grupos y subgrupos incluidos en el presente estudio, para a partir de ellos poder evaluar si la ingesta energética proporcionada por la dieta cubre las necesidades energéticas en cada caso.

Tabla IV 21: *Parámetros relacionados con el Gasto por actividad física, Gasto energético total y Energía ingerida de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos. Los valores son media±SD.*

	Control (n = 192)	Danza (n=501)	Clásico (n = 153)	Español (n =223)	Contemp. (n =125)
GAF (Kcal/día)	606 ± 183	1.144 ± 308**	1.119±320	1.174±314	1.121±276
GET (Kcal/día)	2.135±240	2.715 ± 362***	2.660±365 ^a	2.773±373 ^b	2.679±324 ^{ab}
Energía ingerida (Kcal/día)	2.070±499	2.202±599*** [^]	2.218±562 [^]	2.182±631 ^{^^}	2.216±591 [^]

Niveles de significación representados mediante *p<0,05, **p<0,01 y ***p<0,001 aplicando t-Student entre control y danza.

Niveles de significación representados mediante [^]p<0,05, ^{^^}p<0,01 y ^{^^^}p<0,001 aplicando t-Student entre energía ingerida y GET.

Los valores con las mismas letras en cada fila no son significativamente diferentes de acuerdo con el Test Anova aplicado entre los tres estilos de danza.

GAF = Gasto por actividad física / GET = Gasto energético total

Como cabía esperar, el grupo experimental (Danza) presenta un Gasto Energético por Actividad Física (GAF) ($p < 0,01$) y un Gasto Energético Total (GET) ($p < 0,001$) significativamente mayores al grupo control, algo que resulta lógico al haber seleccionado un grupo control con jóvenes que no participan de forma regular en ninguna disciplina deportiva o que no realizan una actividad física intensa. Dentro del grupo experimental, no existen diferencias significativas en el GAF entre las bailarinas de los tres subgrupos, lo que se relaciona con el hecho de que las tres disciplinas muestren las mismas horas semanales de entrenamiento (**Tabla IV.16**).

Entre estilos de danza, el estilo de danza española tiene un Gasto Energético Total significativamente mayor ($p < 0,01$) que el grupo de danza clásica, lo que puede deberse al mayor gasto en alguno de sus entrenamientos como por ejemplo en el de "zapateado", entrenamiento de alta intensidad, y a un metabolismo basal superior debido a ser jóvenes de mayor corpulencia que las bailarinas de danza clásica.

Según los resultados que se muestran en la **Tabla IV. 21**, a pesar de que la energía ingerida es significativamente superior ($p < 0,01$) en el grupo experimental respecto al grupo control, el balance energético del grupo experimental y de los tres estilos de danza es significativamente negativo ($p < 0,05$ en clásico y contemporáneo y $p < 0,01$ en español) respecto al GET según la prueba T-Student para una muestra, por lo que la recuperación física de las bailarinas estudiadas no está garantizada, y a esto se suma que gran parte de dicho colectivo en su conjunto (36%) tienen un descanso inferior a 7 horas de sueño/día, por lo que se sospecha que van acumulando cansancio y que su rendimiento físico y mental sea inferior al que se manifestaría si las condiciones fuesen de más horas de descanso y con una ingesta energética similar a su GET.

En la **Figura IV. 16** se muestran las ingestas energéticas clasificadas en tres categorías (hipocalórica: si la ingesta energética es inferior al GET, normocalórica: si la ingesta energética coincide con el GET e hipercalórica: si las calorías ingeridas superan al GET). Como se puede apreciar, la mayor parte de la muestra estudiada en su conjunto realiza una dieta hipocalórica, especialmente el grupo experimental que llega a tener una proporción cercana al (70%) y a su vez es significativamente superior al porcentaje de controles con dietas hipocalóricas ($p < 0,001$), mientras que en el grupo control se observan porcentajes

significativamente superiores ($p < 0,05$) de jóvenes que ingieren las calorías equivalentes a su GET y que ingieren un exceso de calorías, respecto al grupo de bailarinas (**Figura IV.16**).

Este resultado permite entender el resultado obtenido en el apartado “4.2.2. Composición Corporal” donde un elevado porcentaje (35%) del grupo experimental presenta un % de grasa corporal insuficiente (**Figura IV. 24**), y puede estar justificado por la preocupación que sufren las bailarinas por controlar el peso con el fin de mantener la figura delgada que exige la danza. A su vez, el porcentaje de bailarinas con % de grasa corporal insuficiente es significativamente superior al porcentaje de jóvenes pertenecientes al grupo control (con un porcentaje de grasa corporal insuficiente) (**Figura IV. 24**), quizás por tener estas últimas menor presión que las bailarinas por conseguir una estética delgada.

No se observan diferencias cuando se comparan los porcentajes de bailarinas en cada categoría de ingesta energética (hipocalórica, normocalórica e hipercalórica), entre los diferentes estilos de danza, lo que significa que en nuestro estudio el porcentaje de bailarinas que ingieren dietas hipocalóricas es similar en las tres disciplinas, sucediendo lo mismo para dietas normo e hipercalóricas (**Figura IV. 16**).

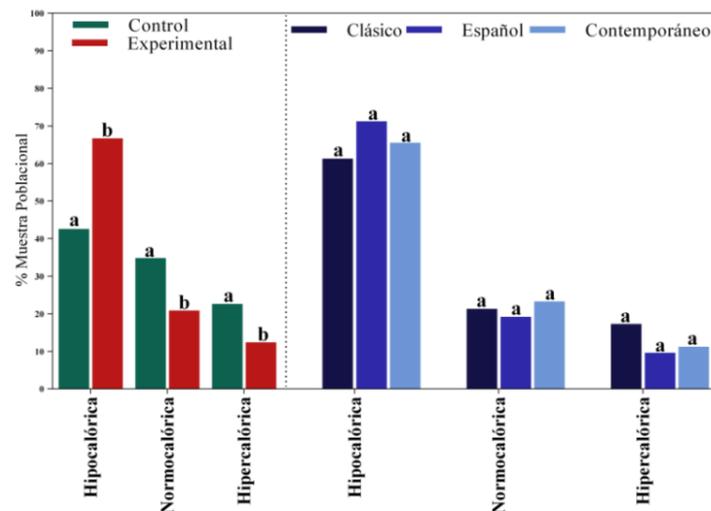


Figura IV 16: Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta energética, categorizada en hipocalórica, normocalórica e hipercalórica (respecto al GET).

A pesar de que la mayoría de estudios científicos realizados en bailarinas son de parámetros antropométricos, se han encontrado algunos estudios de la valoración de la dieta de bailarinas, sobre todo de danza clásica, cuyos resultados forman parte de la discusión que se realiza a continuación. La ingesta energética de las bailarinas de clásico estudiadas por Bastidas y col. (2015) (1782 Kcal/día) (152), Madrigal y col (2008) (1880Kcal/día) (164) y Garrido y cols. (2000) (1946Kcal/día) (165), muestran una ingesta calórica inferior a las bailarinas del presente estudio.

Álvarez Torres (2016) estudió a 116 bailarinas de danza clásica que obtuvieron un gasto de 2579 Kcal similar al gasto energético total de nuestras bailarinas de clásico (166). El último estudio encontrado en la bibliografía de bailarinas de danza contemporánea de Brown y cols. 2017, muestra un gasto energético total de 2784 Kcal muy similar al gastado por nuestras bailarinas de contemporáneo (167).

4.2.1.2. Macronutrientes-Fibra

Los requerimientos de la dieta del joven deportista no difieren mucho de los requerimientos del resto de jóvenes de su edad, teniendo como mismo objetivo cubrir con las necesidades nutricionales (26). Al menos la mitad de las calorías que deben consumir los jóvenes, y especialmente los que hacen deporte regularmente deben proceder de los carbohidratos y deben consumirse repartidos a lo largo del día, especialmente antes, durante la actividad física (si dura más de noventa minutos), y una vez finalizado, el joven deportista deberá ingerir una comida que evite el catabolismo muscular tras el ejercicio físico.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en los diferentes grupos y subgrupos de la muestra poblacional analizada en relación a la ingesta de los tres macronutrientes y la fibra.

Tabla IV 22: Parámetros nutricionales de la dieta: % y gramos de proteína ingerida, gramos de proteína requerida (en danza: grupo total y subgrupos), % de grasa, % de hidratos de carbono y gramos de fibra ingerida por los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos. Los valores son media±SD.

	Control (n = 192)	Danza (n=501)	Clásico (n = 153)	Español (n =223)	Contemp. (n =125)
Proteína %/día	15,7±3,0 ^{^^}	15,6±3,2	15,5±3,0	15,9±3,7	15,2±2,7
Proteína (g)/día	83,1±23,0	84,0±23,5 ^{^^^}	85,3±25,4 ^a	84,0±22,0 ^{b^^^}	82,3±23,6 ^{b^^^}
Prot. requerida 1,8g/Kg /día	100,0±17,0	94,7±17,3	89,5± 15,9	98,5 ±16,1	95,0±19,2
Grasa %/día	38,2±6,0 ^{^^^}	38,7±6,0 ^{^^^}	39,9±6,0 ^{a^^^}	37,9±5,9 ^{b^^^}	38,5±6,1 ^{ab^^^}
CH %/día	46,1±6,3 ^{^^^}	45,8±6,4 ^{^^^}	44,7±6,6 ^{a^^^}	46,3±6,0 ^{b^^^}	46,4±6,5 ^{b^^^}
Fibra (g)/día	13,6±4,7 ^{^^^}	14,4±6,0 ^{^^^}	14,2±6,0 ^{^^^}	14,6±5,7 ^{^^^}	14,4±6,6 ^{^^^}

Niveles de significación representados mediante *p<0,05, **p<0,01 y ***p<0,001 aplicando t-Student entre control y danza.

Niveles de significación representados mediante [^]p<0,05, ^{^^}p<0,01 y ^{^^^}p<0,001 aplicando t-Student respecto a los requerimientos.

Los valores con las mismas letras en cada fila no son significativamente diferentes de acuerdo con el Test Anova aplicado entre los tres estilos de danza.

Como se puede observar en la **tabla IV. 22**, El grupo control y experimental en nuestro estudio muestran el mismo patrón de dieta desequilibrada: hipoglucémica, hiperlipídica y baja en fibra, sin diferencias significativas entre grupo experimental y control.

Las recomendaciones de ingesta de proteínas (RDA) en adolescentes deben suponer un 10-15% de las calorías totales de la dieta (7) y en el caso de los adolescentes que realizan práctica deportiva, al igual que en adultos, estos requerimientos se estiman superiores, entre 1,8 y 2,0 g/Kg de peso (28) por la superior tasa de recambio proteico y por la posibilidad de utilizar una proporción de aminoácidos como fuente de energía (162). Teniendo en cuenta dichas

recomendaciones para ambos colectivos, los resultados muestran que la dieta del grupo control es hiperproteica ($p < 0,01$) y la dieta de las bailarinas es hipoproteica ($p < 0,001$). Cuando se realiza el análisis inferencial entre los gramos de proteínas ingeridos y requeridos en los tres subgrupos de bailarinas, los resultados muestran que la dieta es hipoproteica ($p < 0,001$) en el grupo de español y contemporáneo, mientras que la dieta del subgrupo de bailarinas de clásico no muestra este déficit proteico y resulta ser normoproteica. El patrón de dieta del grupo control coincide con el mismo desequilibrio de dieta encontrado en los estudios realizados por Hidalgo Vicario y col. (2012) en adolescentes que viven en España(9). Las bailarinas de clásico estudiadas ingieren cantidades inferiores de proteínas ($85,3 \pm 25,4$) y de fibra ($14,2 \pm 6,0$) (expresadas ambas en gramos/día), y de hidratos de carbono (expresado en porcentaje del VET) ($44,7 \pm 6,6$) que las cantidades ingeridas por las bailarinas estudiadas por Muñoz y Cols. (2003) ($86,2 \pm 28,5$ g/día), ($17,9 \pm 6,1$ g/día) y ($45,8 \pm 7,0$ %VET) respectivamente, sin embargo el porcentaje de grasa ingerido fue mayor en las bailarinas del presente estudio ($38,7 \pm 6,0$ % del VET) que en el estudio realizado por Muñoz y Cols. (2003) ($36,3 \pm 6,0$ % del VET) (168).

Aunque según los estudios realizados en jóvenes se observan ingestas superiores a las recomendaciones, se deben analizar y vigilar las ingestas proteicas en jóvenes deportistas, ya que como los requerimientos en este colectivo deportivo se encuentra incrementado, puede no estar cubierto por toda la población (169) como hemos comprobado en el presente estudio. La mayoría de los estudios de danza encontrados en la bibliografía no tienen en cuenta dicho requerimiento proteico para personas con actividad física alta (más de 16 horas de entrenamiento de danza a la semana en el grupo experimental estudiado) y toman como referencia los requerimientos generales para adolescentes (10-15% de calorías procedentes de las proteínas), por lo que la valoración de este macronutriente no estaría valorado adecuadamente.

El grupo experimental muestra (**Figura IV.17**) un elevado porcentaje (>55%) de bailarinas que llevan a cabo una dieta hipoproteica, teniendo en cuenta los requerimientos de proteínas para personas activas ($1,8\text{g/Kg/día}$), mientras que en el grupo control, el mayor porcentaje de jóvenes (60%) realizan una dieta normoproteica, siendo dicho dato superior significativamente ($p < 0,001$) al porcentaje de bailarinas que cubren con sus requerimientos proteicos.

Se observa una proporción considerable (40%) del grupo control que realiza una dieta hiperproteica, porcentaje significativamente superior ($p < 0,001$) al del grupo experimental (20%).

Entre las bailarinas que siguen dietas hipoproteicas son las disciplinas de español y contemporáneo las que muestran porcentajes superiores ($p < 0,001$) respecto a la disciplina de clásico.

Entre las tres modalidades de danza no se observan diferencias significativas en los porcentajes de bailarinas que siguen dietas normoproteicas. De igual modo, la proporción de bailarinas en las que se aprecia un desequilibrio hiperproteico en sus dietas, fue similar en los tres subgrupos (clásico, español y contemporáneo).

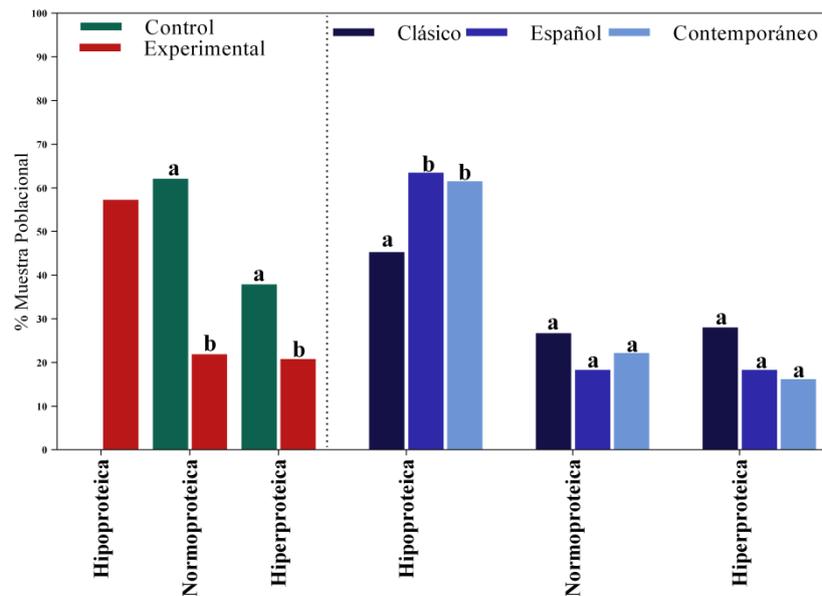


Figura IV 17: Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta proteica, categorizada en hipoproteica (<10% VET en grupo control y <1,8g/Kg/día en danza), normoproteica (10-15% VET en grupo control y $\pm 10\%$ de 1,8g/Kg/día en danza) e hiperproteica (>15% VET en grupo control y >1,8g/Kg/día en danza).

Respecto al siguiente macronutriente, la grasa, analizada en la dieta de la muestra poblacional, se observa (**Tabla IV.22**) que el grupo control se alimenta de forma habitual con dietas hiperlipídicas (%grasas >35% VET) ($p < 0,001$) (26), al igual que el colectivo de danza, tanto su conjunto como sus subgrupos, considerando en las bailarinas los requerimientos de lípidos establecidos para personas con actividad física alta (%grasas >30% VET) (68), siendo el subgrupo de danza clásica el que realiza una alimentación con un mayor ($p < 0,05$) contenido de grasa. Esto podría extrañar, ya que se sabe que clásico es el grupo que, en general, suele estar más preocupado por el peso, por ser una disciplina que tiene como ideal estético la figura delgada, y lo lógico es que para bajar el peso intenten reducir lo máximo posible la ingesta de alimentos que contienen grasas por su mayor aporte calórico, pero en las edades tempranas estos conceptos de nutrición no están aún muy claros existiendo en la población general un falso mito de que lo que hace engordar con más facilidad son los hidratos de carbono, y puede ser éste el motivo por el que las voluntarias de nuestro estudio muestren % de hidratos de carbono inferiores a las recomendaciones y % de grasa ingerida superiores a los requerimientos (**Tabla IV. 22**). De hecho, las encuestas que valoran la percepción del riesgo de desarrollar trastornos de comportamiento alimentario, como la encuesta utilizada en este trabajo (EDI-3 RF), solo incluyen preguntas referentes al miedo por ingerir hidratos de carbono y no al miedo por la ingesta de grasas (**Anexo VIII. 10**) (22).

Se observan en la **Figura IV.18** porcentajes elevados y muy similares (alrededor del 70%) de participantes del grupo control y del grupo experimental con dietas hiperlipídicas, sin embargo, cuando se comparan los porcentajes entre los tres subgrupos de bailarinas, la danza clásica muestra un porcentaje significativamente superior ($p < 0,05$) a danza española, de chicas que realizan dietas con un contenido en grasa superior al de las recomendaciones nutricionales.

La ingesta de grasas en bailarinas obtenida en los estudios de Garrido y cols. (2000) (36%) (165) y de Bastidas (2015) (27%) (152) resultó inferior a los resultados obtenidos en este trabajo.

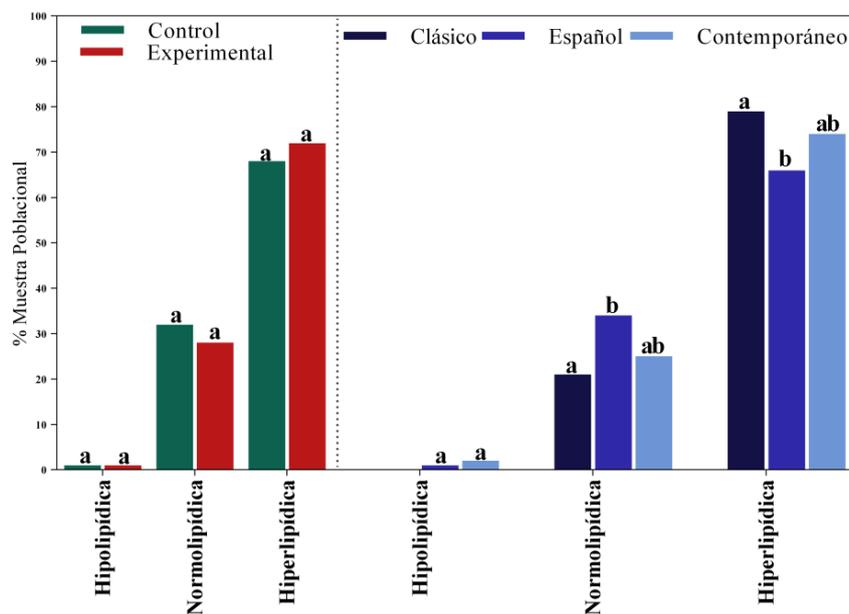


Figura IV 18: Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta lipídica, categorizada en hipolipídica (<25% VET), normolipídica (25-35% VET) e hiperlipídica (>35% VET).

En 2008, Donnelly y cols. llevaron a cabo un ensayo aleatorizado para evaluar el resultado de dietas con diferentes porcentajes de grasa para prevenir la ganancia de peso en 305 adultos sanos, durante 12 semanas, con normopeso o sobrepeso. El resultado fue que mientras que la ingesta energética si tuvo relación con la subida de peso corporal, no se observó asociación con la ganancia de peso el porcentaje de energía ingerido a través de grasas (170), al igual que tampoco se ha encontrado asociación en el análisis realizado en el presente estudio “apartado 4.2.2. Composición corporal” (Tabla IV.33), donde se relaciona la grasa ingerida junto con otras variables y la ganancia de grasa corporal.

En 2009, Forouhi y cols. publicaron un estudio prospectivo de seguimiento de 89.432 adultos europeos en 6 cohortes del estudio EPIC en el que se estudió la relación entre el total de grasa ingerida en la dieta y la ganancia de peso corporal, sin observarse tampoco una relación significativa entre ambas variables (171).

No está demostrado que haya una relación directa entre ingesta de grasa y ganancia de grasa corporal cuando la energía ingerida está equilibrada con la energía consumida, esto justifica que las bailarinas de clásico del presente estudio tengan menos grasa corporal ingiriendo mayor cantidad de grasa en la dieta que las bailarinas de español como veremos en el apartado "4.2.2. Composición corporal" (Figura IV.24).

Tal y como se aprecia en los resultados de la **Tabla VI. 23**, todos los colectivos del estudio se caracterizan tras la evaluación nutricional de la dieta por una deficiencia de carbohidratos (<50% del VET) y fibra (<25g del VET) en su alimentación habitual respecto a los requerimientos ($p < 0,001$) (26), siendo el subgrupo de danza clásica el que ingiere una dieta con menos hidratos de carbono ($p < 0,05$) respecto a las otras dos modalidades de danza.

Tabla IV 23: Distribución de la muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta de carbohidratos y fibra, categorizada en hipo, normo e hiperglucídica, y en déficit, normal y exceso (cuando la cantidad de fibra ingerida está por debajo, de acuerdo o por encima de la recomendada), respecto a los requerimientos (24,26,28). Los datos expresan el porcentaje de voluntarias de cada grupo/subgrupo que presentan la situación de la primera columna.

Características de la dieta	GRUPOS		SUBGRUPOS		
	Control	Experimental	Clásico	Español	Contemp.
-HC/día					
Hipoglucídica (<50%)	69	73	75	72	72
Normoglucídica (50-65%)	31	27	25	28	28
Hiperglucídica (>65%)	0	0	0	0	0
-Fibra/día					
Déficit (<25g)	97	95	95	96	94
Normal ($\geq 25g$)	3	5	5	4	6

El rendimiento de las bailarinas estudiadas que se alimentan con dietas hipoglucídicas puede verse comprometido por no disponer de una suficiente reserva de glucógeno cuando se incrementa la intensidad y/o la duración del ejercicio. Además la deficiencia dietética de carbohidratos en jóvenes sometidas a una actividad física, como son las bailarinas, sugiere una relación entre la posible

aparición de bajos niveles de glucemia y el hecho de que el 40% aproximadamente de las bailarinas manifiesten ansiedad por los dulces (**Tabla IV.17**). El déficit de fibra en la dieta se debe a la insuficiente ingesta de frutas y verduras y esto justifica la elevada prevalencia de estreñimiento (23-32%) en el colectivo estudiado (**Tabla IV.17**).

4.2.1.3. Perfil Lipídico

A continuación, se muestran los resultados de los tres tipos de grasa (Saturadas, Monoinsaturadas y Poliinsaturadas) ingeridos en la dieta diaria de las voluntarias estudiadas en el presente estudio.

Tabla IV 24: *Parámetros relacionados con el % de Grasa Saturada (GS), Monoinsaturada (GMI), Poliinsaturada (GPI) y miligramos de Colesterol ingerido por los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos. Los valores son media±SD.*

	Control (n = 192)	Danza (n = 501)	Clásico (n = 153)	Español (n = 223)	Contemp. (n = 125)
GS %/día	10,6 ± 2,9 [^]	10,5 ± 2,7 ^{^^}	10,8 ± 2,7 ^{^^}	10,2 ± 2,7	10,6 ± 2,8 [^]
GMI %/día	15,5 ± 3,3	15,5 ± 4,1	16,2 ± 4,5	15,2 ± 4,0	15,1 ± 3,8
GPI %/día	3,6 ± 1,0 ^{^^}	3,5 ± 1,4 ^{^^}	3,7 ± 1,5 ^{^^}	3,5 ± 1,4 ^{^^}	3,3 ± 1,1 ^{^^}
Colesterol (mg/día)	352±188 ^{^^}	380±199 ^{^^}	359±172 ^{a^^}	370±187 ^{a^^}	423±237 ^{b^^}

Niveles de significación representados mediante [^]p<0,05, ^{^^}p<0,01 y ^{^^^}p<0,001 aplicando t-Student respecto a los requerimientos.

Los valores con las mismas letras en cada fila no son significativamente diferentes de acuerdo con el Test Anova aplicado entre los tres estilos de danza.

Según se observa en la **Tabla IV. 24**, las participantes del estudio llevan a cabo una dieta con déficit de grasa poliinsaturada por debajo del 10% recomendado, un exceso en la ingesta de grasa saturada por encima del 10% recomendado, excepto el grupo de danza española, y exceso en la ingesta de colesterol por encima de los 300 miligramos/día recomendados. Este dato nos confirma la ingesta excesiva de alimentos con alto contenido en grasas saturadas y colesterol (bollería, salsas, carnes grasas, embutidos, helados, alimentos procesados, etc.) y baja ingesta de pescados azules, aceites vegetales, nueces y

semillas, ricos en grasas poliinsaturadas, tan importantes por ser nutrientes esenciales que el organismo no es capaz de sintetizar y por sus propiedades protectoras antes el riesgo de eventos cardíacos, arterosclerosis y como antioxidantes (172), que en el caso de las bailarinas estudiadas pueden ayudar a neutralizar el estrés oxidativo frente a la actividad física realizada en el entrenamiento de danza.

Las bailarinas de clásico estudiadas en el presente estudio ingieren cantidades superiores de colesterol expresados en miligramos/día (359 ± 172) a las bailarinas estudiadas por Muñoz y Cols. (2003) (318 ± 120) (168).

Dentro de los estilos de danza, el grupo de contemporáneo ingiere valores de colesterol significativamente superiores ($p < 0,05$) a los valores ingeridos por clásico y español.

Tabla IV 25: Distribución de grupos y subgrupos de la muestra poblacional en función de parámetros relativos al perfil lipídico de la ingesta habitual respecto a los requerimientos (54). Los datos expresan el porcentaje de voluntarias de cada grupo/subgrupo que presentan la situación de la primera columna.

Características de la dieta	GRUPOS			SUBGRUPOS	
	Control	Danza	Clásico	Español	Contemp.
GS					
Normal (<10%)	43	44	36	47	49
Exceso ($\geq 10\%$)	57	56	65	53	51
GMI					
Defecto (<10%)	5	10	5	12	10
Normal (10-15%)	95	90	95	88	90
GPI					
Defecto (<10%)	100	100	64	99	100
Normal ($\geq 10\%$)	0	0	36	1	0
Colesterol					
Normal ($\leq 300\text{mg}$)	42	39	42	40	35
Exceso ($> 300\text{mg}$)	58	61	58	60	65

GS=Grasa Saturada; GMI=Grasa Monoinsaturada; GPI=Grasa Poliinsaturada

Teniendo en cuenta que las voluntarias del presente estudio realizan dietas hiperlipídicas en rangos entre 37,9%-39,9% (Tabla IV. 22), exceso significativo en la ingesta de colesterol (>58% ingieren un exceso de colesterol) y en la ingesta de grasa saturada (>51% ingieren exceso de grasa saturada), y déficit significativo en

la ingesta de grasas poliinsaturadas que colaboran en la bajada de colesterol LDL (172), se debe reforzar la reeducación alimentaria en una menor ingesta de alimentos altos en colesterol (LDL) y grasas saturadas (bollería, salsas, carnes grasas, embutidos, helados, alimentos procesados, etc.) y una mayor ingesta de alimentos ricos en grasas poliinsaturadas (pescado azul, aceites vegetales, nueces y semillas), con el fin de prevenir futuras enfermedades cardiovasculares en la muestra estudiada.

4.2.1.4. *Micronutrientes*

Durante la adolescencia, debido a los grandes cambios que suceden en este periodo de vida de crecimiento y desarrollo, los requerimientos de vitaminas y minerales se encuentran aumentados respecto a otras etapas. Los minerales de especial importancia son el hierro, calcio y zinc, ya que intervienen en la síntesis de tejidos y no suelen estar cubiertos con la alimentación. Cuando el gasto energético total se encuentra aumentado para afrontar el crecimiento y/o el gasto por actividad física, se necesita de cantidades superiores de tiamina, riboflavina y niacina, de gran importancia en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas (9).

La vitamina B12 y el ácido fólico participan en la formación de DNA y RNA para la síntesis de nuevos tejidos, por lo que debe vigilarse su ingesta, sobre todo en jóvenes que realizan dietas vegetarianas o veganas. Al existir mayor síntesis proteica en esta etapa de la vida, las necesidades de vitamina B6 también se encuentran aumentadas. Vitaminas también de gran importancia en la formación de tejidos son las vitaminas A, E y C. La ingesta de anticonceptivos, drogas, alcohol y tabaco puede hacer que se incrementen las necesidades de algunas vitaminas y minerales (8).

Aunque es habitual la ingesta general de multivitamínicos con capacidad antioxidante (A, C y E) en adultos deportistas, no existe a día de hoy evidencia científica para recomendar dichos suplementos en jóvenes que practican deporte intenso y/o regular. Respecto a las vitaminas del grupo B, al actuar como cofactores enzimáticos en numerosos procesos metabólicos, puede aconsejarse el doble de ingesta recomendada en adultos deportistas, pero no existen tampoco datos respecto a esta recomendación en jóvenes deportistas. Será suficiente con

asegurar que no existe restricción calórica, ya que la ingesta de vitaminas del grupo B suele estar ligada al aporte calórico total (161).

- *Minerales*

A continuación, se muestra la ingesta de los minerales de mayor importancia ingeridos por el colectivo estudiado.

Tabla IV 26: *Parámetros relacionados con la ingesta de minerales de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos. Los valores son media±SD.*

	Control (n = 192)	Experim. (n=501)	Clásico (n = 153)	Español (n =223)	Contem. (n =125)
Mg (mg/día)	224±50 ^{^^^}	236±71 ^{*^^^}	229±71 ^{^^^}	242±66 ^{^^^}	235±80 ^{^^^}
Ca (mg/día)	950±282 ^{^^^}	969±318 ^{^^^}	965±303 ^{^^^}	979±319 ^{^^^}	954±338 ^{^^^}
Fe (mg/día)	12±4 ^{^^^}	13±5 ^{^^^}	13±5 ^{^^^}	13±4 ^{^^^}	13±5 ^{^^^}
Zn (mg/día)	10,7±4	10±4	11±4	10±4	11±4
Na (mg/día)	2.112±705 ^{^^^}	2.149±837 ^{^^^}	2.111±788 ^{^^^}	2.131±886 ^{^^^}	2.232±809 ^{^^^}
Se (µg /día)	79±33	80±37	76±35	82±38	81±38
P (mg/día)	1.185±317	1.221±325	1.208±311	1.224±304	1.233±376

Niveles de significación representados mediante *p<0,05, **p<0,01 y ***p<0,001 aplicando t-Student entre control y danza.

Niveles de significación representados mediante [^]p<0,05, ^{^^}p<0,01 y ^{^^^}p<0,001 aplicando t-Student respecto a los requerimientos.

Test Anova aplicado entre los tres estilos de danza la ausencia de letras como superíndices indica la ausencia de diferencias significativas entre los tres subgrupos de bailarinas.

Se observa una ingesta mayor de Magnesio (p<0,05) por parte del grupo experimental respecto al grupo control. Si comparamos las ingestas de minerales de las voluntarias estudiadas (**Tabla IV.27**) y los requerimientos por edades que se muestran en la **Tabla IV.27**, las voluntarias del presente estudio presentan déficit en la media ingerida de Magnesio (en edades entre 14 y 30 años), Calcio (en edades entre 9 y 18 años), Hierro (en todas las edades) y exceso en la ingesta

de sodio (en todas las edades) superior a los 2 gramos/día que no recomienda sobrepasar la OMS, que junto con una ingesta deficiente de potasio como ocurre en el total de la muestra poblacional estudiada incrementa el riesgo de desarrollar hipertensión arterial, cardiopatía y accidentes cerebrovasculares (173).

Los resultados de minerales ingeridos por las bailarinas de danza clásica estudiadas en el presente estudio no difieren mucho de la ingesta de minerales de las bailarinas estudiadas por Muñoz y Cols. (2003) con los siguientes resultados expresados en miligramos/día: Fe: $15,1 \pm 6,5$; Zn: $12,1 \pm 4,7$; Ca: $933,0 \pm 312,5$; Mg: $241,2 \pm 71,7$ y P: $1240,1 \pm 409$ (168). Las bailarinas de Muñoz tuvieron valores superiores en Hierro y Magnesio, mientras que nuestras bailarinas tuvieron mayor ingesta de Calcio.

El déficit de Magnesio y Calcio se observa en más del 80% del total de voluntarias estudiadas (**Tabla IV.27**). Las bailarinas estudiadas por Garrido y col. (2000) (165), tampoco cubrieron con los requerimientos de Calcio (960 ± 20 mg/d).

Estos valores deficitarios de Calcio nos hacen preocupar por un correcto desarrollo esquelético de la muestra estudiada, ya que se sabe que, durante el periodo de crecimiento al que pertenecen la mayoría de las voluntarias estudiadas, los requerimientos de calcio se encuentran incrementados llegando a conseguirse en esta etapa de vida el 50% del pico de adherencia ósea de dicho mineral. Es apropiado valorar el calcio y fósforo juntos, ya que la mayor proporción de estos dos minerales se encuentran en los huesos en una proporción Ca/P algo mayor de 2/1, por lo que un déficit de uno de ellos hará que se refleje en el otro (174).

Los requerimientos de calcio en personas deportistas no difieren de la población sedentaria, pero el estrés mecánico que se ejerce en la estructura ósea de las personas que realizan deporte hace que se incremente la acreción de este mineral, siempre cuando la ingesta de calcio, vitamina D, proteínas y calorías sea suficiente, ya que en caso contrario el riesgo de lesiones por estrés se puede ver incrementado. En este sentido debemos tener especial atención en los colectivos deportivos en los que existe un objetivo de pérdida de peso para conseguir el rendimiento deseado o para tener una figura delgada que la disciplina requiera, como es el caso de la danza. La consecuencia de esta restricción calórica puede ser una bajada en la producción de estrógenos y por tanto una menor formación de tejido óseo (175). Además debemos considerar que en deportistas, las pérdidas de

calcio aumentan por las pérdidas a través del sudor (200-1000 mg/día) (176). Es por estos motivos por lo que se debe hacer un esfuerzo por establecer cantidades adecuadas de calcio en la dieta en estos colectivos recomendando la ingesta de lácteos, pescados, verduras de hoja verde, legumbres y frutos secos.

Tabla IV 28: Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta de minerales ingeridos categorizada en déficit y normal respecto a los requerimientos por edades (26). Los datos expresan el porcentaje de voluntarias de cada grupo/subgrupo que presentan la situación de la primera columna.

	Requerimientos por edad (años)			GRUPOS		SUBGRUPOS		
	9-13	14-18	19-30	Control	Experim.	Clásico	Español	Contem.
Mg								
(mg/día)	240	360	310					
Déficit				88	85	87	84	84
Normal				12	15	13	16	16
Ca								
(mg/día)	1.300	1.300	1.000					
Déficit				88	83	85	80	83
Normal				12	18	15	20	17
Zn								
(mg/día)	8	9	8					
Déficit				34	36	33	40	32
Normal				67	64	67	60	69
Na								
(mg/día)	1.500	1.500	1.500					
Déficit				22	20	22	23	14
Normal/				78	80	78	77	87
Se								
(µg/día)	40	55	55					
Déficit				19	24	28	22	21
Normal				81	77	72	78	79

Prueba Chi Cuadrado

El magnesio tiene numerosas funciones, entre otras es necesario para el crecimiento y maduración de los huesos, y en la excitabilidad muscular y contractibilidad cardiovascular. Después de una actividad física intensa, el magnesio baja en el plasma entre un 10-15%, posiblemente por las pérdidas a través de la sudoración (68). Los resultados deficitarios en la ingesta de magnesio en la muestra poblacional estudiada (>84% presenta déficit) (**Tabla IV. 27**) nos advierte de que estas funciones en las que participa dicho mineral no puedan estar realizándose correctamente, por lo que se debe aumentar la ingesta de frutas, verduras, granos enteros y frutos secos entre otros alimentos que contienen dicho mineral.

Otro de los nutrientes de gran importancia en el colectivo de danza es el hierro, ya que los deportistas tienen mayores pérdidas a través del sudor, así como por las pérdidas que pueden ocurrir por hemólisis en deportes con efecto mecánico, consecuencia del repetido impacto del pie sobre el suelo como sucede en el caso de las bailarinas de flamenco con el zapateado. A dichas pérdidas deben añadirse las pérdidas propias de la menstruación, hecho que aumenta notablemente el riesgo de anemia y que explicaría por qué las mujeres que practican deportes son más susceptibles de padecer anemia (177).

Cuando existe anemia ferropénica en jóvenes que realizan deporte, será necesario recomendar la ingesta de alimentos ricos en hierro y en caso necesario fármacos de hierro, pero la suplementación con hierro no se debe recomendar de forma sistemática si no existe anemia (178).

Sabiendo que existe una correlación entre la vitamina C y el hierro para la absorción de dicho mineral, se recomendará la ingesta de alimentos ricos en hierro (carnes rojas, moluscos, vísceras) acompañados de alimentos ricos en vitamina C (cítricos, pimientos, fresas, etc.) (179), que como veremos en la **Tabla IV. 28**, la ingesta de vitamina C en bailarinas tampoco está garantizada respecto a los requerimientos para este colectivo.

Como se puede apreciar en la siguiente figura (**Fig. IV.19**), más de un 60% de las voluntarias estudiadas de los distintos grupos y subgrupos mostraron déficit de hierro en su ingesta diaria según los requerimientos englobando los tres grupos de edad (8g entre 9 y 13 años, 15g entre 14 y 18 años y 18g entre 19 y 30 años), siendo superior ($p<0,05$) el porcentaje de voluntarias con déficit de hierro del grupo control respecto al grupo experimental y mayor ($p<0,05$) el porcentaje

de voluntarias con ingestas normales de este mineral por parte del grupo experimental respecto al grupo control. No se encontraron diferencias entre las diferentes modalidades de danza.

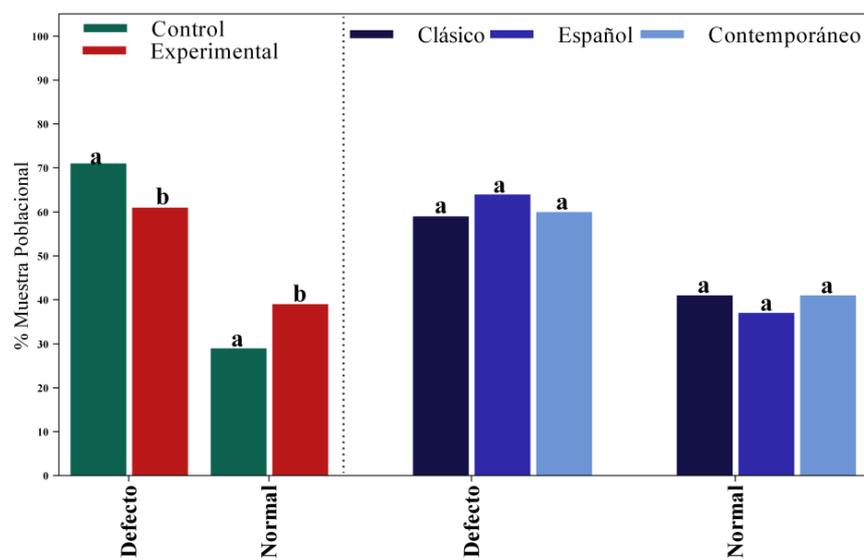


Figura IV 19: Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta de hierro respecto a los requerimientos por edades.

Como se observa en la siguiente figura (**Fig. IV.20**), aunque no se encontraron deficiencias significativas en la ingesta media de fósforo respecto a los requerimientos (**Tabla IV. 26**), es importante resaltar que casi un 50% de las voluntarias estudiadas del grupo experimental y más de un 60% del grupo control presentan déficit en la ingesta diaria de Fósforo según las recomendaciones establecidas en los grupos de edad entre 9 y 18 años con requerimientos de 1250 mg. El porcentaje de voluntarias con déficit en la ingesta de fosforo del grupo control es superior significativamente al porcentaje de voluntarias con este déficit en el grupo experimental ($p < 0,01$), por lo que la evaluación del estado nutricional de un colectivo debería siempre analizar y cuantificar las proporciones de población que presentan déficit nutricionales, para poder observar si existe necesidad de intervención nutricional para corregir los posibles errores dietéticos que dan lugar a altos porcentajes de población con

deficiencias. El porcentaje de voluntarias de los dos grupos, respecto a las ingestas normales de Fósforo, también es significativamente diferente ($p < 0,01$), siendo superior el número de voluntarias en el grupo experimental (50%) que realizan ingestas normales de Fósforo respecto al grupo control, con un porcentaje de voluntarias inferior al 40% en éste último grupo. No se encontraron diferencias en la distribución entre las modalidades de danza. Sabiendo la sinergia que existe entre el Fósforo y el Calcio para conseguir una óptima mineralización ósea, y conociendo los datos de Calcio y Fósforo del presente estudio, concluimos que la mineralización ósea del total de voluntarias estudiadas no está totalmente garantizada.

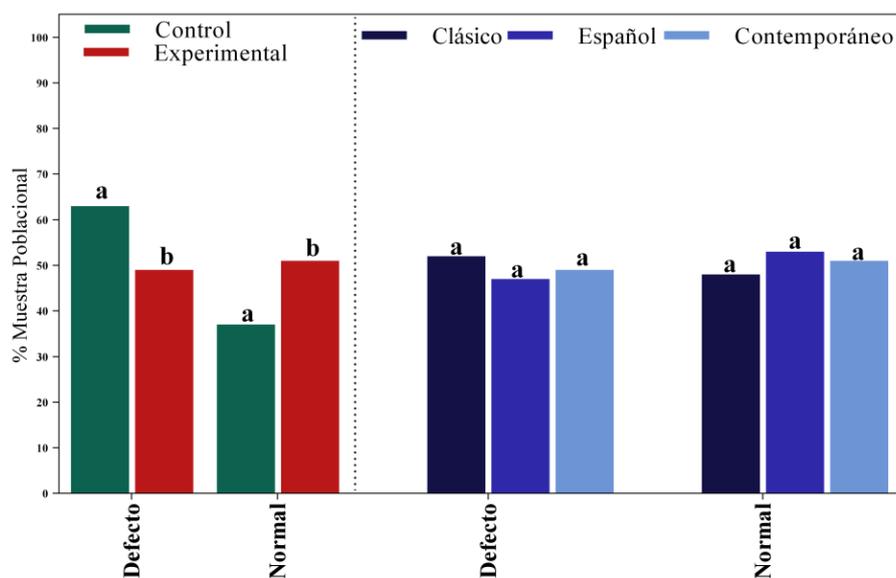


Figura IV 20: Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta de Fósforo respecto a los requerimientos por edades.

- Vitaminas

Aunque se sabe el poder antioxidante de ciertas vitaminas como la A, C y E, por ahora no se ha demostrado evidencia científica en que la suplementación con multivitamínicos en jóvenes deportistas mejore su rendimiento ni sean necesarios si no existe déficit (180).

A continuación, se muestra la ingesta de las vitaminas de mayor relevancia en la actividad física, ingeridas por el colectivo estudiado.

Tabla IV 29: *Parámetros relacionados con la Ingesta de vitaminas de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos. Los valores son media±SD.*

	Control (n = 192)	Danza (n=501)	Clásico (n = 153)	Español (n =223)	Contemp. (n =125)
Vit.C (mg/día)	99,8±61,3	103,2±67,2 ^{^^^}	99,0±57,0 ^{^^^}	104,9±71,5 ^{^^^}	105,6±71,6 ^{^^^}
Vit. B1 (mg/día)	1,4±0,5	1,6±0,7 ^{***}	1,5±0,7	1,6±0,6	1,6±0,7
Vit. B2 (mg/día)	1,7±0,9	1,7±0,7	1,7±0,6	1,7±0,7	1,7±0,8
Vit. B3 (mg/día)	18,8±7,6	19,0±7,5	19,7±8,0	18,6±6,5	18,8±8,3
Vit. B6 (mg/día)	1,6±0,6	1,7±0,7 ^{**}	1,7±0,8	1,8±0,7	1,7±0,9
Vit. B12 (µg/día)	11,9±19,2	8,2±15,5 [*]	8,9±14,0	7,6±15,5	8,5±17,3
Ác.Fólico (µg/día)	191,1±91,7 ^{^^^}	194,4±85,6 ^{^^^}	185,3±75,3 ^{^^^}	202,4±88,2 ^{^^^}	191,9±92,2 ^{^^^}
Vit.D (µg/día)	4,9±5,2 ^{^^^}	6,0±7,8 ^{^^^}	6,6±9,9 ^{^^^}	5,2±5,2 ^{^^^}	6,5±8,4 ^{^^^}
Vit.E (mg/día)	7,7±3,5 ^{^^^}	8,2±4,5 ^{^^^}	8,8±5,1 ^{^^^}	7,7±4,0 ^{^^^}	8,2±4,4 ^{^^^}

Niveles de significación representados mediante *p<0,05, **p<0,01 y ***p<0,001 aplicando t-Student entre control y danza.

Niveles de significación representados mediante [^]p<0,05, ^{^^}p<0,01 y ^{^^^}p<0,001 aplicando t-Student respecto a los requerimientos.

Test Anova aplicado entre los tres estilos de danza.

Se observan mayores ingestas de vitamina B1 (p<0,001) y B6 (p<0,01) por parte del grupo de danza con respecto al grupo control. La ingesta de vitamina B12 es significativamente mayor en el grupo control respecto al grupo experimental (p<0,05) (**Tabla IV.28**).

Según los requerimientos de vitaminas por grupos de edad que se muestran en la **Tabla IV.29**, se observa déficit en la ingesta diaria de vitamina C en el grupo experimental con requerimientos de 120mg/día para personas con actividad física alta (174), déficit de Ácido Fólico, vitamina D y vitamina E, todas ellas en los tres

grupos de edad considerados para evaluar la ingesta respecto a las recomendaciones establecidas para los mismos.

Los resultados de vitaminas ingeridas por las bailarinas de danza clásica estudiadas en el presente estudio tampoco difieren mucho de la ingesta de vitaminas de las bailarinas estudiadas por Muñoz y Cols. (2003) con los siguientes resultados: Vitamina C (mg/día): $125,1 \pm 79,9$; Vitamina B1 (mg/día): $1,7 \pm 0,6$; Vitamina B2 (mg/día): $2,0 \pm 0,7$; Vitamina B3 (mg/día): $21,7 \pm 8,0$; Vitamina B6 (mg/día): $1,7 \pm 0,5$; Vitamina B12 ($\mu\text{g/día}$): $7,3 \pm 3,9$; Ácido Fólico ($\mu\text{g/día}$): $256,6 \pm 92,9$; Vitamina D ($\mu\text{g/día}$): $4,2 \pm 2,2$ y Vitamina E (mg/día): $8,0 \pm 3,2$ (168). Las bailarinas de Muñoz y Cols. muestran valores superiores en la ingesta de Vitamina C, B2 y B3 mientras que nuestras bailarinas tuvieron mayor ingesta de Vitaminas B12, Ácido Fólico y Vitamina D. Las ingestas de vitaminas B1, B6 y E fueron similares.

La vitamina C es necesaria para la síntesis de las fibras de colágeno que se encuentran en el tejido conjuntivo y es importante para prevenir del daño celular causado por los radicales libres, ayuda a reparar tendones, ligamentos y fortalece los huesos (181), que en el caso de las bailarinas es importante para prevenir las lesiones. Además favorece la absorción de hierro que es un mineral de gran importancia para el deportista. Una vez dicho esto, se observa en la **Figura IV.21**, que más del 50% de voluntarias del grupo experimental del presente estudio ingieren menos Vitamina C de lo recomendado para este colectivo, siendo este porcentaje superior ($p < 0,001$) al porcentaje de voluntarias del grupo control que presentan déficit. Esta deficiencia puede estar justificada por una ingesta insuficiente de alimentos con alto contenido en vitamina C como las verduras y frutas.

Por otro lado, el grupo control (según los requerimientos por grupos de edad de 45mg de 9 a 13 años, 65mg de 14 a 18 años y 75mg de 19 a 30 años) presenta una distribución significativamente mayor ($p < 0,001$) de voluntarias con ingestas normales de Vitamina C respecto al grupo experimental. No se observan diferencias en la distribución de la ingesta de esta vitamina entre las diferentes modalidades de danza.

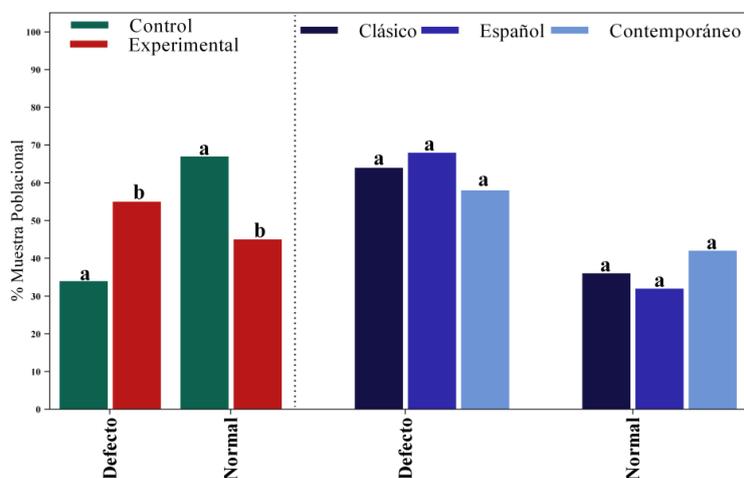


Figura IV 21: Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta de Vitamina C categorizada en defecto y normal respecto a los requerimientos por edades y actividad física.

Las vitaminas del grupo B tienen funciones importantes en las personas con actividad física intensa por su participación en el metabolismo celular y, en concreto, la vitamina B6 interviene en el metabolismo proteico y resulta fundamental para la síntesis de neurotransmisores como la serotonina, dopamina y la noradrenalina. Ayuda a liberar energía de manera prolongada y reduce el cansancio y la fatiga (69).

La mayoría de las participantes de este estudio ingieren las cantidades necesarias de Vitaminas B1, B2, B3 (Tabla IV. 29) y de Vitamina B6 (Figura IV.22) según los requerimientos por grupos de edad. Se ha encontrado una distribución diferente respecto a su ingesta entre las tres modalidades de danza, siendo el porcentaje de voluntarias del grupo de español el que presenta menor proporción en el defecto (13%) y mayor proporción en la ingesta adecuada (87%) respecto a las otras dos modalidades ($p < 0,01$).

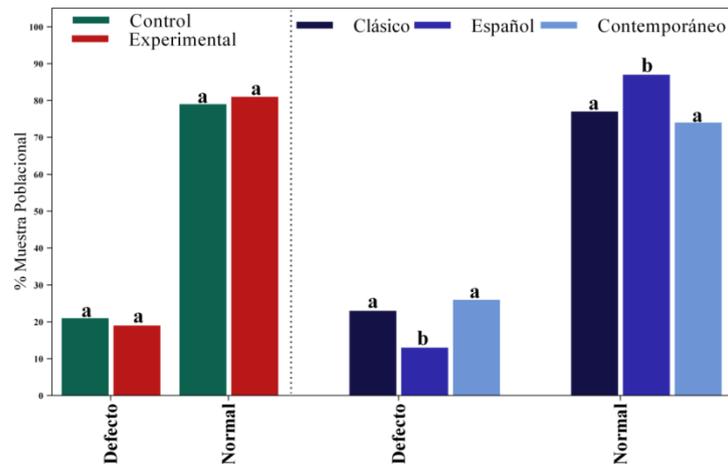


Figura IV 22: Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta de Vitamina B6 categorizada en defecto y normal respecto a los requerimientos por edades.

La Vitamina B12 desempeña funciones importantes para el deportista ya que tiene un papel importante en reacciones para la obtención de la energía (metabolismo de carbohidratos, grasas, proteínas, en la síntesis de ácidos nucleicos (ADN, ARN), eritrocitos, serotonina, y es fundamental para un correcto desarrollo. El déficit de vitamina B12 puede reducir la eficacia del sistema energético y esto afecta negativamente a rendimiento deportivo (69). Los deportistas vegetarianos (veganos) pueden sufrir déficit de esta vitamina con una baja producción de glóbulos rojos dando lugar a anemia megaloblástica (10).

La mayoría de la muestra estudiada cubre con los requerimientos de vitamina B12 que se muestran en la **Tabla IV. 29**.

A continuación, se muestra la distribución del resto de vitaminas analizadas en este estudio, donde se aprecian los porcentajes de cada grupo y subgrupo que ingieren cantidades inferiores a las recomendadas para cada vitamina donde se observa que más del 80% de las voluntarias estudiadas presentan déficit en la ingesta diaria de Ácido Fólico, vitaminas D, E y C, ésta última vitamina solo en el grupo experimental con requerimientos de 120mg/día para personas con actividad física alta (174).

Tabla IV 30: Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según la ingesta de vitaminas ingeridas categorizada en déficit y normal respecto a los requerimientos por edades (26). Los datos expresan el porcentaje de voluntarias de cada grupo/subgrupo que presentan la situación de la primera columna.

	Requerimientos por edad			GRUPOS		SUBGRUPOS		
	9-13	14-18	19-30	Control	Experim.	Clásico	Español	Contemp
B1 (mg/día)	0,9	1	1,1					
Déficit				17	12	16	10	12
Normal				83	88	84	90	88
B2 (mg/día)	0,9	1	1,1					
Déficit				12	9	9	7	13
Normal				88	91	91	93	87
B3 (mg/día)	12	14	14					
Déficit				21	23	19	24	27
Normal				79	77	81	76	73
B12								
(µg/día)	1,8	2,4	2,4					
Déficit				18	18	17	18	21
Normal				82	82	83	82	79
Ac.Fol								
(µg/día)	300	400	400					
Déficit				96	95	96	95	94
Normal				5	5	4	5	6
Vit.D								
(µg/día)	15	15	15					
Déficit				93	92	92	94	87
Normal				7	8	8	6	14
Vit.E								
(mg/día)	11	15	15					
Déficit				95	92	89	95	88
Normal				5	9	11	5	12

Prueba Chi Cuadrado

Como se puede observar en la **Tabla IV. 29**, más del 94% de la población estudiada ingiere cantidades deficitarias de Ácido Fólico según los requerimientos por grupos de edad, dato preocupante debido a las importantes funciones de esta vitamina en la formación de nucleoproteínas (ADN y ARN) esenciales para la división celular. Además, el Ácido Fólico es esencial para la

formación de eritrocitos y leucocitos en la médula, por lo que su deficiencia en el organismo puede dar lugar a anemia megaloblástica y otros trastornos hematológicos (182). Dicho déficit puede estar justificado por la ingesta insuficiente de alimentos ricos en Ácido Fólico como las legumbres, verduras como la espinaca y alimentos de origen animal como el hígado.

Al igual que ocurre en la población general, la población analizada en este estudio presenta déficit de vitamina D por encima del 87% (**Tabla IV. 29**). La vitamina D es necesaria para una buena salud musculoesquelética, mejora el sistema inmunológico y protege frente a las infecciones entre otras funciones, por lo que su déficit puede comprometer la salud de las voluntarias estudiadas. También es cierto que el Instituto de Medicina Americano (IOM) está estudiando una posible hipovitaminosis sobreestimada, y los requerimientos de esta vitamina tengan que ser recalculados (183).

Otra vitamina deficitaria en la dieta de los grupos y subgrupos estudiados es la vitamina E, cuyas funciones más importantes son actuar como antioxidante reparando el daño celular provocado por los radicales libres, ayudar a mantener un sistema inmunológico eficiente, colaborador en la formación de glóbulos rojos, dilatador de los vasos sanguíneos e impide que la sangre se coagule (184). Más del 88% de las voluntarias del presente estudio ingieren cantidades insuficientes de dicha vitamina (**Tabla IV. 29**), por lo que las funciones de la Vitamina E no están garantizadas en el colectivo estudiado y se recomienda elevar la ingesta de alimentos ricos en esta vitamina como los aceites vegetales como el aceite de oliva, frutos secos, semillas y hortalizas de hoja verde.

4.2.1.5. Reparto calórico diario

En la **tabla IV.30** se presenta el porcentaje calórico de la dieta que representan las diferentes comidas realizadas al día por las voluntarias del estudio.

Tabla IV 31: Parámetros relacionados con el *reparto calórico diario de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos. Los valores son media±SD.*

%/día	Control (n = 192)	Danza (n=501)	Clásico (n = 153)	Español (n =223)	Contemp. (n =125)
Desayuno	15,4±6,1 ^{^^^}	15,7±7,0 ^{^^^}	17,7±7,1 ^{a^^^}	15,4±6,8 ^{b^^^}	13,8±6,9 ^{b^^^}
Almuerzo	13,8±6,3	9,9±7,2 ^{***}	7,8±7,1 ^a	10,4±7,2 ^b	11,7±6,9 ^b
Comida	34,9±8,1	33,8±8,4	34,2±8,5	34,1±8,6	32,8±8,0
Merienda	10,7±6,6	12,9±7,7 ^{**}	12,7±7,5	13,1±7,8	13,0±7,6
Cena	24,4±7,6	26,1±8,4 [*]	26,1±8,7	25,5±7,7	27,1±9,0 ^{^^^}
Recena	0,9±2,2	1,6±3,4 ^{**}	1,7±3,5	1,5±3,3	1,7±3,5

Requerimientos: Desayuno: 20-25% / Comida: 30-35% / Cena: 20-25% / Entre Horas: 20-30%

Niveles de significación representados mediante *p<0,05, **p<0,01 y ***p<0,001 aplicando t-Student entre control y danza.

Niveles de significación representados mediante [^]p<0,05, ^{^^}p<0,01 y ^{^^^}p<0,001 aplicando t-Student respecto a los requerimientos.

Los valores con las mismas letras en cada fila no son significativamente diferentes de acuerdo con el Test Anova aplicado entre los tres estilos de danza.

Según se observa en la **Tabla IV. 30**, la mayor parte del colectivo estudiado no cubre con el reparto calórico recomendado al día para las diferentes comidas, y el peor hábito se observa en el defecto calórico del desayuno respecto a los requerimientos (p<0,001) (entre un 64% y un 86% presenta déficit calórico). Esta observación es preocupante, pues la mayoría de los cursos de danza imparten las clases en horario de mañana y por lo tanto las ingestas de las primeras horas del día deberían ser más abundantes en lo que respecta a calorías, para asegurar un aporte energético suficiente que mantenga un buen rendimiento danzario.

Además de realizar una ingesta suficiente previa a las horas de entrenamiento de danza, es importante que esta ingesta sea abundante en carbohidratos de rápida, intermedia y lenta asimilación, siendo alimentos útiles los cereales (sin azúcares añadidos) y la fruta.

Teniendo en cuenta que la mayoría de clases de danza se realizan durante la jornada de mañana, la comida principal del día, que es la primera tras el entrenamiento, debe ser suficiente para la reposición del glucógeno gastado y garantizar una correcta recuperación muscular que debe comenzar lo más pronto posible, ya que en este momento se produce una mayor absorción de la glucosa en las células del tejido muscular, por lo que la reposición de glucógeno será más efectiva en este momento siempre y cuando el aporte de hidratos de carbono sea el adecuado. Por lo tanto, la ingesta posterior a la finalización de los horarios de clases de danza (sea turno de mañana o de tarde) debe incluir hidratos de carbono (pasta, arroz, patatas, legumbres, pan) suficientes para reponer el glucógeno gastado, complementados con una proporción de proteína (carne, pescado, huevos) para garantizar la recuperación de las fibras musculares, así como verduras y/o frutas que aporten vitaminas y minerales. A este respecto se observa que entre un 25% y un 39% ingiere menos calorías de las necesarias en la comida (**Tabla IV.31**).

Respecto al reparto de calorías en el día (**Tabla IV. 30**), el grupo experimental-danza realiza menor ingesta calórica en el almuerzo respecto al grupo control ($p<0,01$) posiblemente por no disponer del tiempo suficiente entre las distintas clases de danza, mientras que dicho grupo experimental se caracteriza por realizar mayores ingestas en merienda ($p<0,01$), cena ($p<0,05$) y recena ($p<0,01$), lo que puede estar justificado para compensar el gasto energético que no ha sido repuesto durante las primeras horas del día, además el grupo de danza contemporánea excede significativamente el 25% de las calorías recomendadas en la ingesta de la cena ($p<0,001$).

Al comparar los tres estilos de danza observamos que el grupo de danza clásica realiza desayunos más calóricos ($p<0,001$) que los otros dos estilos de danza. Sin embargo, este grupo es el que realiza almuerzos menos energéticos respecto a español y contemporáneo ($p<0,001$).

A continuación se muestra la proporción de cada grupo y subgrupo en base al exceso, normalidad y defecto de cada una de las ingestas del día (**Tabla IV. 31**).

Tabla IV 32: Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo en base al reparto calórico diario de la dieta categorizado en defecto, normal y exceso respecto a las recomendaciones (185). Los datos expresan el porcentaje de voluntarias de cada grupo/subgrupo que presentan la situación de la primera columna.

	GRUPOS		SUBGRUPOS		
	Control	Experimental	Clásico	Español	Contemporáneo
Desayuno					
Defecto	81	76	64 ^a	78 ^b	86 ^b
Normal	12	15	22 ^a	15 ^{ab}	7 ^b
Exceso	7	9	13 ^a	7 ^a	7 ^a
Comida					
Defecto	26	30	25 ^a	30 ^{ab}	39 ^b
Normal	30	26	25 ^a	31 ^a	19 ^a
Exceso	45	43	50 ^a	39 ^a	42 ^a
Cena					
Defecto	26	23	24	23	19
Normal	31	25	23	24	28
Exceso	43	53	53	52	53
Entre horas					
Defecto	31	41	53 ^a	39 ^b	29 ^b
Normal	42	36	31 ^a	36 ^a	42 ^a
Exceso	27	23	16 ^a	26 ^{ab}	29 ^b

Los valores con las mismas letras en cada fila no son significativamente diferentes de acuerdo con la Prueba Chi Cuadrado

Entre los tres estilos de danza se ha observado una proporción de bailarinas con reparto calórico significativamente diferente en las ingestas de desayuno, comida y entre horas. Los grupos de danza española y contemporánea son los grupos con mayor número de voluntarias que realizan desayunos deficientes respecto al grupo de danza clásica ($p < 0,001$) y casualmente estos grupos muestran mayor porcentaje de voluntarias que picotean más y realizaban menos desayunos completos que el grupo de clásico (**Tabla IV.19**). Se sabe que desayunar

habitualmente conlleva a establecer un hábito alimentario regular, elección de alimentos sanos y una ingesta energética equilibrada. Lo contrario, aumenta la ingesta de snacks, horarios de comidas irregulares, porciones abundantes y frecuente ingesta de alimentos de bajo valor nutricional pero alto valor calórico (153). El grupo de danza clásica fue el que presentó mayor porcentaje de voluntarias ($p < 0,001$) con ingesta normal (22%) del desayuno respecto al grupo de danza contemporánea (7%), el cual es el grupo de danza con mayor número de bailarinas que realizan desayunos deficitarios (86%).

Si bien el grupo de danza contemporánea es el que menos desayuna, también es este grupo el que menor ingesta realiza en la comida (39%), siendo el porcentaje de voluntarias con ingesta calórica deficitaria de este grupo en la comida, significativamente mayor ($p < 0,05$) al porcentaje de bailarinas de danza clásica (25%).

Respecto a la ingesta calórica entre horas, el grupo de danza contemporánea es el que presenta mayor porcentaje de voluntarias que exceden en las calorías recomendadas entre horas (29%) siendo este porcentaje significativamente mayor ($p < 0,001$) al del grupo de danza clásica (16%). Este exceso de calorías de las participantes del grupo de contemporáneo puede estar justificado por la mayor ingesta de picoteos (snacks) (**Tabla IV.19**) que son muy calóricos y se suelen realizar fuera de los horarios principales de comidas (desayuno, comida y cena). El grupo de danza clásica muestra un mayor porcentaje de bailarinas ($p < 0,001$) con defecto calórico entre horas (53%) respecto a las bailarinas de español (39%) y contemporáneo (29%).

Los grupos y subgrupos estudiados en el presente estudio mostraron un hábito similar en los que respecta a la ingesta calórica de la cena, siendo esta ingesta la que presentó mayor tendencia al exceso respecto a las recomendaciones, posiblemente por la necesidad de compensar las necesidades calóricas que no se han cubierto durante el día.

4.2.2. Composición corporal

A continuación se presentan los datos de valoración nutricional de los colectivos estudiados en base al IMC (para mayores de 18 años) y percentiles (para menores de 18 años).

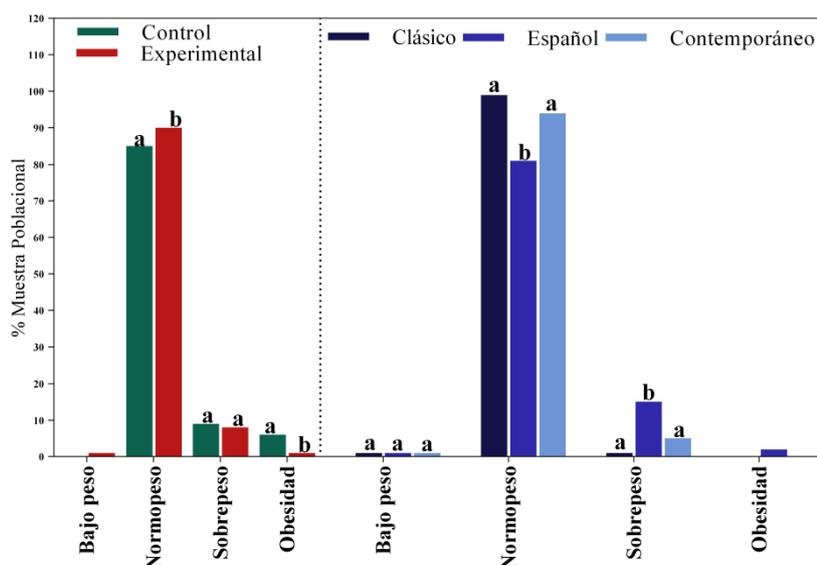


Figura IV 23: Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo según IMC y percentiles categorizados en bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad.

La mayoría de las voluntarias estudiadas presentan un peso adecuado para la talla (>80%), teniendo en cuenta el percentil para menores de 18 años y el IMC para mayores de 18 años, pero estos indicadores no son adecuados para evaluar el estado de salud, ya que no tienen en cuenta la complejión del sujeto ni el peso de tejido magro, por lo que se ha recurrido a valorar a la muestra mediante antropometría e impedancia eléctrica para obtener los datos de composición corporal "4.2.2.1. Sumatorio de Pliegues, % de Grasa, Masa Muscular y Ósea" (Tabla IV.32).

Según los datos que se muestran en la **Figura IV.23**, el porcentaje de voluntarias con normopeso fue significativamente menor en el grupo control respecto al experimental y este colectivo presentó porcentajes de obesidad significativamente mayores respecto al colectivo de danza ($p < 0,001$). Por otro

lado, el grupo de danza española fue el que obtuvo menor número de voluntarias con valores de normopeso respecto a los grupos de danza clásica y contemporánea ($p < 0,001$), y significativamente superiores en sobrepeso respecto a estos dos grupos ($p < 0,001$), posiblemente por ser una disciplina de danza con menor presión por conseguir una figura delgada y donde las curvas femeninas están mejor valoradas (**Figura IV.23**).

Rodríguez (2008), en un estudio realizado en 77 alumnas de una escuela de ballet en Cuba entre los 10 y 13 años, encontró que de acuerdo al indicador IMC, el 16,8% de estas alumnas presentaban desnutrición (13 alumnas) y el 83,1% (64 alumnas) reflejaban un estado nutricional normal. Por otro lado, se realizaron entrevistas personales a los maestros de ballet sobre la percepción de la figura de las alumnas y se compararon con la evaluación nutricional antropométrica de las mismas; señalándose que, a criterio del profesor, las alumnas comprendidas en los percentiles por encima de 50 son catalogadas con exceso de peso para esta disciplina artística. Por lo tanto, resultó que del 59% de la población con estado nutricional normal, el 30% (34 alumnas) conforme la percepción de los maestros de ballet cubanos se encontraría con sobrepeso (51).

Rodríguez, Marcos y Caballero (2009), en su artículo "La nutrición en el Ballet; Un acto olvidado", mencionan que generalmente, para evaluar el peso adecuado de una población "sana" es necesario considerar el sexo, la edad cronológica (años y meses cumplidos) y la talla; todo ello, basándose previamente en patrones de referencia (como las curvas de crecimiento de la OMS o NCHS) obtenidas de estudios poblacionales previos (51) como hemos hecho en el presente estudio. De esta manera, se hace posible evaluar y comparar a la población o individuos estudiados con los patrones establecidos en la población de pertenencia. Los estudios encontrados de jóvenes que practican danza regularmente, no tienen en cuenta los percentiles, sino el IMC, por lo que consideramos que no se siguen las recomendaciones para evaluar los a los jóvenes menores de 18 años y no son comparables con los datos obtenidos en el presente estudio.

4.2.2.1. Sumatorio de Pliegues, % de Grasa, Masa Muscular y Ósea

En la siguiente tabla se muestran los resultados de sumatorio de pliegues, % de grasa (medido por bioimpedancia y cineantropometría: ecuación Faulkner y ecuación Carter), masa muscular y masa ósea, de las voluntarias estudiadas en el este estudio.

Tabla IV 33: *Parámetros relacionados con la composición corporal (sumatorio de pliegues, % de grasa, Kilos de masa muscular y masa ósea) de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos. Los valores son media±SD.*

	Control (n = 192)	Danza (n=501)	Clásico (n = 153)	Español (n =223)	Contemp. (n =125)
Σ Pliegues (mm)	107±4	89±3***	75±2 ^a	99±3 ^b	88±2 ^c
%Grasa Bio	27±7	22±6***	19±5 ^a	24±6 ^b	22±5 ^c
%Gra.1	22±5	19±4***	18±3 ^a	21±4 ^b	19±3 ^c
%Gra.2	20±6	17±4***	15±3 ^a	19±4 ^b	17±4 ^c
M. Muscular (Kg)	23±4	22±4	21±3 ^a	23±4 ^b	22±3 ^b
Masa Ósea (Kg)	5±2	6±3***	6±2 ^{ab}	7±3 ^a	6±3 ^b

Niveles de significación representados mediante *p<0,05, **p<0,01 y ***p<0,001 aplicando t-Student entre control y danza.

Los valores con las mismas letras en cada fila no son significativamente diferentes de acuerdo con el Test Anova aplicado entre los tres estilos de danza.

%Grasa Bio= %Grasa por Impedancia / %Gra.1:=% Grasa "ecuación Faulkner" / %Gra.2= %Grasa "ecuación Carter"

Se consideró necesario calcular la grasa corporal de las voluntarias participantes en el presente estudio mediante diferentes métodos, ya que la bibliografía no presenta una técnica o ecuación concreta como la más apropiada para jóvenes/bailarinas, además, el hecho de utilizar diferentes métodos nos permite discutir mejor nuestros resultados con los resultados de los estudios que se encuentran en la bibliografía y que utilizan diferentes métodos para la estimación de la composición corporal. Se ha utilizado las ecuaciones Faulkner recomendada para jóvenes y Carter recomendada para deportistas y que utiliza un mayor número de pliegues, perímetros y diámetros óseos. También se calculó la grasa corporal por medio de Impedanciómetro (Tanita BF-350).

Para cuantificar la fiabilidad de las mediciones asociadas a las variables cuantitativas, se ha calculado el coeficiente de correlación intraclase (CCI) que

permite evaluar la concordancia entre los instrumentos utilizados en la medición del porcentaje de grasa mediante impedancia y antropometría por ecuación Faulkner y ecuación Carter, bajo un modelo de efectos fijos. El coeficiente de correlación intraclase fue de 0,811 lo que indica una excelente relación lineal entre las variables indicadas.

Todos los resultados obtenidos de % de grasa (Σ Pliegues, ecuaciones Faulkner y Carter e impedancia) (**Tabla IV.32**) del grupo experimental presentan valores inferiores, como cabía esperar, respecto al grupo control ($p < 0,001$), por ser un deporte artístico donde la delgadez es un requisito para ser profesional de este arte, y dicha influencia y recomendación se tiene presente desde los primeros años de formación. La masa ósea es mayor en el grupo de danza respecto al grupo control ($p < 0,001$), esto podría ser debido a que las ingestas de Calcio, Fósforo y Magnesio presentan una tendencia superior en el grupo de danza respecto al grupo control y la mayor actividad física realizada por las bailarinas probablemente ayude a una mayor adherencia de estos minerales por masa ósea.

Entre los tres estilos de danza estudiados, el grupo de danza clásica es el que presenta significativamente menores valores de grasa por todos los métodos realizados, seguido de danza contemporánea, y por último y con valores mayores el grupo de danza española ($p < 0,001$). Este dato confirma que la presión por el peso en el estilo de danza clásica es mayor que en los otros dos estilos, ya que la bailarina de clásico debe tener una figura longitudinal sin muchas curvas que de una sensación visual de ligereza y elegancia en sus movimientos, por este motivo y por la presión que ejercen ciertos profesores por el peso, las alumnas de esta disciplina pueden desarrollar mayor obsesión por la delgadez que el resto las bailarinas de los otros estilos de danza. En el estilo de danza española la figura femenina con curvas está mejor valorada que en cualquiera de las otras dos modalidades.

Comparando el sumatorio de pliegues del presente estudio con otros estudios, se observó mayores valores en nuestras bailarinas respecto a las bailarinas estudiadas por Betancourt y cols. (2009) tanto en bailarinas de clásico (55 ± 10 mm), como en danza moderna y folclórica (68 ± 17 mm) (186). En otro estudio realizado en bailarinas de clásico por dicho autor en 2006 (187), se presentaron los resultados por grupos de edad, dichos valores se encontraron dentro del rango entre 61 y 75 mm, valor superior del rango similar al del

presente estudio (75 mm). De los Santos y cols. (2016) obtuvieron valores promedio de sumatorio de 6 pliegues cutáneos de 52 mm en bailarinas de clásico del Instituto Superior de Arte de Colón en Argentina (188), inferior a los valores del presente estudio.

Martínez y cols. (1986), utilizando las ecuaciones de Jackson y Pollock (1985) en bailarinas del Ballet Nacional de Cuba, reportó porcentajes grasos de $16 \pm 2\%$ similares a los obtenidos por Carter en nuestro estudio. Cohen y cols. (1985) refirieron porcentajes grasos en bailarinas profesionales de 13% inferiores a nuestros resultados, mientras que Calabrese y cols. (1983) y Dolgener y cols. (1980) reportaron porcentajes grasos en las bailarinas de 17% (similares a nuestros valores con la ecuación Faulkner) y 22%, respectivamente (50).

Betancourt y cols. (2003), en un estudio transversal realizado en la Escuela Nacional de Ballet de Cuba, encontraron porcentajes grasos de 22% para 75 bailarinas, superior a nuestros valores obtenidos por antropometría, y en otro estudio realizado en 2007 con las 10 mejores bailarinas, el porcentaje promedio de grasa corporal utilizando las fórmulas de Durnin y Rahaman (1967) de las bailarinas fue de 18%, similar a nuestros valores de ecuación Faulkner ($18 \pm 3\%$), sin embargo en dicho estudio, al utilizar la ecuación de Ross y Kerr (1991) la masa grasa fue de 27% y la masa muscular fue de 18 Kg, menor a la masa muscular de nuestras bailarinas de clásico (21 ± 3 Kg) (50).

Los resultados de grasa obtenidos por Vázquez Sánchez (2008) mediante la ecuación de Durnin y Womersley y la fórmula de Siri, fueron de 18% en bailarinas y 22% en el grupo control (189), valores muy semejantes a los encontrados en el presente estudio mediante antropometría.

Betancourt y cols. (2009b), utilizó dos métodos para la estimación de la composición corporal; por un lado utilizó el método multicompartimental mediante la ecuación de Ross y Kerr (1991) obteniendo valores de grasa de ($29 \pm 3\%$) en bailarinas de clásico y ($31 \pm 4\%$) en bailarinas de danza moderna y folclórica, superior a los valores obtenidos en el presente estudio, y por otro lado utilizó el método bicompartimental mediante la ecuación de Durnin y Rahaman (1967) obteniendo valores de $19 \pm 3\%$ de grasa en bailarinas de clásico, superior a los valores obtenidos en el presente estudio, y $22 \pm 4\%$ de grasa en bailarinas de danza moderna y folclórica, similares a los valores obtenidos en este estudio mediante la ecuación Faulkner ($21 \pm 4\%$ en español y $19 \pm 3\%$ en contemporáneo) y

superiores a los obtenidos por la ecuación Carter (19 ± 4 % en español y 17 ± 3 % en contemporáneo) (186).

Los resultados del estudio de Arroyo y cols. (2009), se obtuvieron valores de 20 ± 6 % de grasa utilizando la ecuación de Siri y la densidad corporal la estimó utilizando cuatro pliegues cutáneos según la fórmula de Brook (150), superiores a los obtenidos en el estudio de Madrigal (2008) para bailarinas de danza clásica, con un valor de 19 ± 3 % de grasa con la ecuación de siete pliegues cutáneos (164), y superiores a los valores obtenidos en nuestras bailarinas por las fórmulas de Faulkner (18 ± 3 %) y Carter (15 ± 3 %).

Uno de los últimos estudios encontrados en danza realizado por De los Santos y cols. (2016) en bailarinas de danza clásica en Argentina (188), muestra resultados de grasa mediante los protocolos de fraccionamiento de masa de Ross y Kerr (1988) con valor de 32%, muy superiores a los resultados del presente estudio.

Respecto a estudios realizados en bailarinas de danza española, hay que decir que hay pocas investigaciones en este estilo de danza y los encontrados obtienen valores ligeramente más altos (25% de grasa corporal) medidos por bioimpedancia por Alvero-Cruz y cols. (2014) (190) a los valores obtenidos por biompedancia en el presente estudio (24 ± 6 %), y valores mucho menores los encontrados por Pozo Muncio en 2003 que obtenía un valor medio de 14 ± 3 % de grasa (48), mucho menor que el de nuestro estudio (21 ± 4 % por ecuación Faulkner y 19 ± 4 % por ecuación Carter).

Respecto a la composición corporal en danza contemporánea también se han encontrado escasos estudios realizados en este colectivo, Chacón y col. (2003) obtuvo valores de grasa corporal de 17 ± 3 % en profesionales y 20 ± 5 % en semi-profesionales mediante las ecuaciones de Jackson y Pollock (1985) (191), valores similares a los del presente estudio (19 ± 3 % ecuación de Faulkner y 17 ± 3 % ecuación de Carter). En el estudio de Helena (2014) se obtuvieron valores de grasa por medio de biompedancia de 21 ± 2 % (192), algo inferior a los valores del presente estudio (22 ± 5 %).

En sujetos que practican deportes especializados como la danza, y que otorgan una característica especial al colectivo al que pertenecen, no existen aún

datos o rangos normales de peso óptimo y composición corporal ideal para la evaluación de estudiantes en proceso formativo de esta disciplina.

Solamente se podrán establecer valores ideales de composición corporal cuando se realice un estudio antropométrico con una muestra suficientemente grande de bailarinas con alto nivel de desempeño técnico-artístico, acompañado de los criterios de profesionales de la danza, de este modo se podrán crear normas para valorar a bailarines estudiantes y profesionales (51).

Respecto a la masa muscular se observan resultados significativamente menores ($p < 0,001$) también en el grupo de danza clásica respecto a las bailarinas de español y contemporáneo, esto podría deberse a varios motivos, por un lado por la menor ingesta de proteína e hidratos de carbono que ingieren las bailarinas de este estilo respecto a las bailarinas de los otros dos grupos, y que dicho grupo tampoco cubre con los requerimientos energéticos, por lo que estos déficits pueden suponer un mayor catabolismo muscular respecto a los otros dos grupos de danza. Por otro lado, las disciplinas de español y contemporáneo hacen entrenamientos donde se trabaja más la fuerza que en el entrenamiento de danza clásica, especialmente en el grupo de español con el entrenamiento de "zapateado" que permite mayor hipertrofia muscular, y teniendo también en cuenta que su alimentación es menos restrictiva la recuperación muscular es mayor tras el ejercicio físico.

Los resultados de masa muscular encontrados por Betancourt y cols. (2009) en bailarinas de clásico (17 ± 3 Kg) y de danza moderna y folclórica (18 ± 3 Kg) (186), fueron inferiores a los valores de nuestras bailarinas ($21,2 \pm 2,9$ Kg en clásico, 23 ± 4 Kg en español y 22 ± 3 Kg en contemporáneo). Los resultados obtenidos por este autor en 2006 con otro grupo de bailarinas de danza clásica también fueron mucho menores a los valores del presente estudio (187), sin embargo los valores de masa muscular en el estudio de Arroyo y cols. (2009) fueron superiores (27 ± 5 Kg) a los de las bailarinas estudiadas (150).

La masa ósea es mayor en el grupo de español respecto a las bailarinas de contemporáneo con diferencias significativas ($p < 0,05$), no observándose esta diferencia respecto al grupo de clásico.

A continuación se muestra la distribución de la muestra poblacional según los resultados de grasa medido por medio de biomedancia, de acuerdo con los rangos de normalidad propuestos por Gallagher y Cols. (2000) (<20% Insuficiente, 20-30% Normal, 31-33% Sobrepeso, >30% Obesidad) (193).

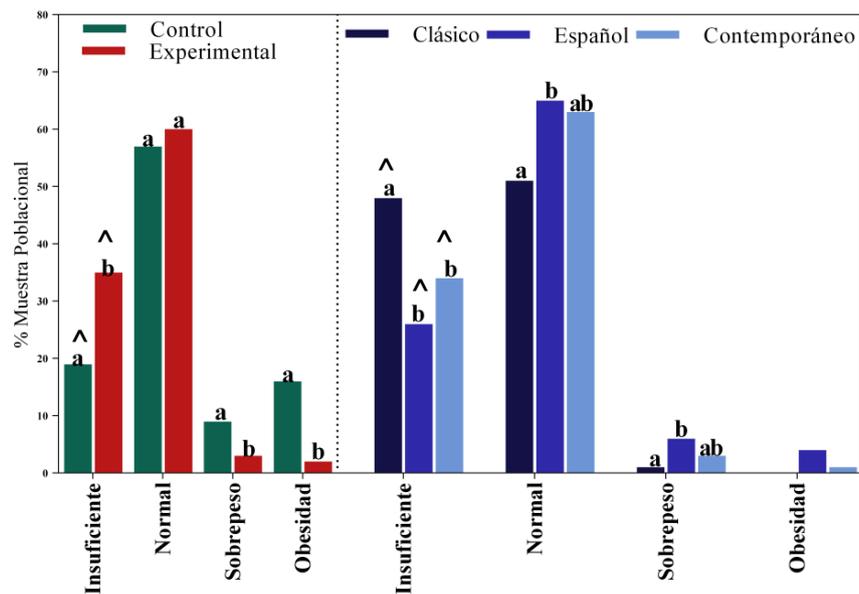


Figura IV 24: Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo respecto al % de grasa corporal medido por medio de biomedancia, categorizado en Insuficiente, Normal, Sobrepeso y Obesidad.

Como se observa en la **Figura IV.24**, el porcentaje de bailarinas con grasa insuficiente es significativamente superior respecto al grupo control ($p < 0,001$). Por otro lado, el número de voluntarias del grupo control es mayor ($p < 0,001$) en los niveles sobrepeso y obesidad respecto a las voluntarias que practican danza. Entre los tres estilos de danza, el porcentaje de bailarinas de clásico con grasa insuficiente es superior a los otros dos estilos ($p < 0,001$), y el número de estas bailarinas de clásico es menor en los niveles de normalidad y sobrepeso respecto al grupo de danza española ($p < 0,001$). Todos los grupos y subgrupos estudiados muestran valores de grasa insuficiente significativamente inferiores a los valores

de normalidad ($p < 0,001$) que pueden ser justificados por una ingesta energética inferior al GET (**Figura IV. 16**) y a la no participación de alumnas de los centros colaboradores en este estudio con valores superiores de peso y grasa, por ser más reticentes a este tipo de colaboración en estudios que evalúan la composición corporal.

Para determinar la influencia que sobre el porcentaje de grasa tienen el ser o no bailarina y las variables “peso, sumatorio de pliegues, índice cintura/cadera, endomorfia, gasto por actividad física, energía ingerida, % de grasa ingerida, consumo de refrescos, snacks, alcohol y hábito de comer al menos 5 comidas al día”, se realizó un modelo de regresión múltiple cuyo resultado se muestra en la **Tabla IV.33**. El modelo analizado resultó significativo ($F(12,401)=74,7$, $p < 0,001$) con un coeficiente de determinación de 0,682, por lo que el 68,2% de la variabilidad del porcentaje de grasa queda explicada por las variables introducidas en el modelo.

Respecto al efecto predictivo de cada una de las variables independientes, se observa que ser bailarina disminuye el porcentaje de grasa con respecto a las no bailarinas ($B = -1,72$, $p = 0,004$). El peso mostró un efecto significativo y directo ($B = 0,34$, $p < 0,001$) de forma que a mayor peso mayor porcentaje de grasa. La suma de pliegues también mostró un efecto significativo y positivo ($B = 0,08$, $p = 0,001$) de forma que a mayor suma de pliegues mayor porcentaje de grasa. Con respecto al peso predictivo de las variables significativas (r parcial en valor absoluto), el peso es el mejor predictor del porcentaje de grasa (r parcial = 0,413), seguido por la suma de pliegues (r parcial = 0,169) y por último el ser bailarina (r parcial = 0,143).

Tabla IV 34: Efecto de las variables en la predicción del porcentaje de grasa.

Variable	B (ET)	Beta	IC _{95%} B	t	p-valor	r parcial
Grupo (Experimental)	-1,72 (0,59)	-0,11	-2,88 ; -0,55	-2,90	0,004**	-0,143
Peso	0,34 (0,04)	0,42	0,27 ; 0,42	9,08	< 0,001***	0,413
Σ Pliegues	0,08 (0,02)	0,35	0,03 ; 0,12	3,43	0,001**	0,169
Cintura/Cadera	0,46 (0,98)	0,01	-1,47 ; 2,39	0,47	0,639	0,023
Endomorfia	0,58 (0,51)	0,11	-0,42 ; 1,57	1,14	0,256	0,057
Gasto.Act.Física	0,01 (0,01)	-0,02	0,01 ; 0,02	-0,35	0,726	0,018
Energía Ingerida	0,02 (0,01)	-0,03	0,01 ; 0,03	-0,92	0,357	0,046
%Grasa	0,02 (0,03)	0,02	-0,06 ; 0,06	0,09	0,932	0,004
Refrescos (Sí)	0,38 (0,37)	0,11	-2,11 ; -0,65	1,03	0,305	0,183
Snacks (Sí)	0,03 (0,41)	0,02	-0,82 ; 0,77	0,06	0,951	0,003
Alcohol (Sí)	0,24 (0,36)	0,02	-0,47 ; 0,96	0,67	0,502	0,034
Comidas (>5)	-0,05 (0,34)	-0,04	-0,72 ; 0,63	-0,14	0,892	-0,007
Constante	-1,89 (2,27)		-6,35 ; 2,57	-0,84	< 0,001	
Resumen del modelo						
R² ajustado (%)	68,2					
Modelo	F(12,401) = 74,70, p-valor < 0,001					
Supuestos						
Normalidad [†]	p = 0,351					
Independencia [‡]	1,535					
Homocedasticidad [‡]	p = 0,738					

B: coeficientes no estandarizados. ET: error típico. Beta: coeficientes estandarizados. R²: coeficiente de determinación. [†]Test de normalidad Kolmogorov-Smirnov de los residuos. [‡]Test de Durbin-Whatson. [‡] Test de Levene entre los valores residuales y predichos. *p<0,05 **p<0,01 ***p<0,001.

4.2.2.2. Somatotipo

A continuación, se presentan los resultados de Somatotipo (endomorfia, mesomorfia y ectomorfia) de las voluntarias del presente estudio.

Tabla IV 35: *Parámetros relacionados con el Somatotipo de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos. Los valores son media±SD.*

	Control (n = 192)	Danza (n=501)	Clásico (n = 153)	Español (n =223)	Contemp. (n =125)
Endomorfia	4,5±1,5	3,9±1,2***	3,4±1,0 ^a	4,3±1,2 ^b	3,8±1,1 ^c
Mesomorfia	4,4±6,5	3,6±1,0	3,0±0,9 ^a	4,0±1,0 ^b	3,7±0,9 ^b
Ectomorfia	2,5±1,4	2,4±1,3	3,1±1,1 ^a	2,1±1,3 ^b	2,3±1,1 ^{ab}

Niveles de significación representados mediante * $p<0,05$, ** $p<0,01$ y *** $p<0,001$ aplicando t-Student entre control y danza.

Los valores con las mismas letras en cada fila no son significativamente diferentes de acuerdo con el Test Anova aplicado entre los tres estilos de danza.

Respecto a los valores de somatotipo, el grupo control es más endomórfico que el grupo experimental-danza como cabía esperar, por tener mayores valores de grasa ($p<0,001$).

Entre estilos de danza, las bailarinas de español son más endomórficas que las bailarinas de las otras dos modalidades ($p<0,001$) seguidas por las bailarinas de contemporáneo, y por último y con valores menores las bailarinas de clásico, presentando los tres grupos diferencias significativas ($p<0,001$). Por otro lado, las bailarinas de danza clásica son menos mesomórficas ($p<0,001$) respecto a las bailarinas de los otros dos estilos de danza, siendo dichas bailarinas más ectomórficas como cabía esperar respecto a las bailarinas de español ($p<0,001$), por tener menos grasa corporal y una figura más longitudinal como requiere el estilo de danza clásico.

Al comparar el somatotipo de nuestras bailarinas con las bailarinas estudiadas por Betancourt (2008) en la escuela nacional de Ballet clásico, moderno y folclórico de La Habana (Cuba) (194), nuestras bailarinas resultaron más mesomórficas y endomórficas, y menos ectomórficas. Respecto a las bailarinas estudiadas por López Montero y Col (2013) en Asunción (Paraguay), nuestras bailarinas tuvieron una ectomorfia similar, menor mesomorfia y mayor endomorfia que dichas bailarinas (61).

A continuación, se muestra la Somatocarta con la representación gráfica de los grupos y subgrupos estudiados.

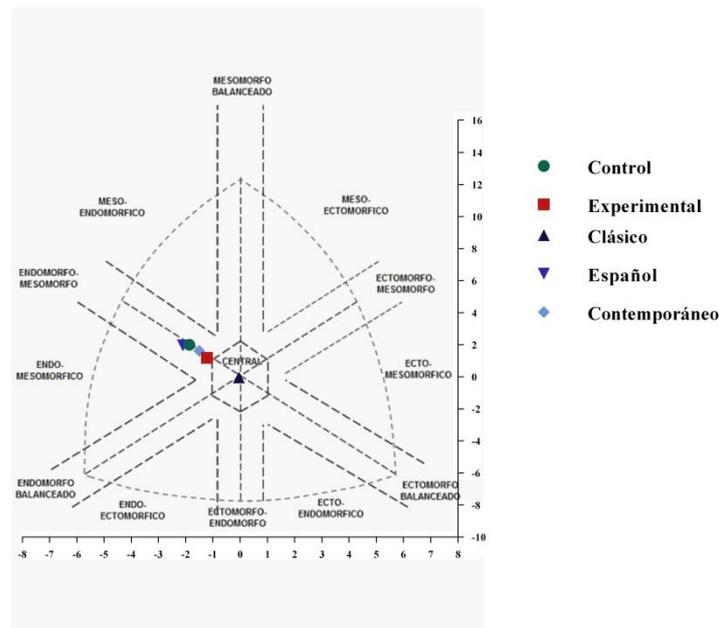


Figura IV 25: Somatocarta de los grupos y subgrupos estudiados.

Como se puede apreciar en la somatocarta, el grupo de danza clásica presenta un somatotipo central, esto quiere decir que no hay ningún componente de mesomorfia, ectomorfia y endomorfia que sea predominante. Tanto el grupo de danza analizado en su conjunto, como el grupo control y los otros dos estilos de danza española y contemporánea presentan un somatotipo “mesomorfo-endomorfo”, pero muy cercanos al somatotipo central. No se encontró un somatotipo ectomorfo como cabía esperar en danza (especialmente en danza clásica), posiblemente por tener una muestra muy heterogénea incluyendo todos los cursos de 1º a 6º, por lo que el perfil de bailarinas en los primeros cursos no son tan representativos de “la bailarina profesional”, como en los últimos años de danza que deben cumplir con las exigencias de composición corporal que este arte requiere.

4.2.3. Variables de riesgo cardiovascular

A continuación se muestran los resultados de Índice Cintura/Cadera y tensión arterial para valorar el riesgo cardiovascular de las voluntarias del presente estudio.

Tabla IV 36: *Parámetros relacionados con variables de riesgo cardiovascular (índice cintura/cadera, Tensión Sistólica y Tensión Diastólica) de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos. Los valores son media±SD.*

	Control (n = 192)	Danza (n=501)	Clásico (n = 153)	Español (n =223)	Contemp. (n =125)
Índice Cintura/ Cadera (cm)	0,8±0,3	0,7±0,0*	0,7±0,0	0,7±0,1	0,7±0,0
Tens. Sistólica (mmHg)	11,3±1,3	10,6±1,2***	10,4±1,0 ^a	10,7±1,3 ^b	10,5±1,0 ^{ab}
Tens.Diastólica(mmHg)	7,1±5,4	6,4±0,9	6,3±0,8	6,5±0,9	6,4±0,8

Niveles de significación representados mediante *p<0,05, **p<0,01 y ***p<0,001 aplicando t-Student entre control y danza.

Los valores con las mismas letras en cada fila no son significativamente diferentes de acuerdo con el Test Anova aplicado entre los tres estilos de danza.

El grupo control presenta mayor valor del índice de Cintura/Cadera (p<0,05) respecto al grupo experimental. Igual ocurre con los valores de Tensión Sistólica (p<0,001). Estos datos junto con los valores superiores de grasa corporal (**Tabla IV.32**) del grupo control, nos hace ver que dicho colectivo estudiado tiene tendencia a un mayor riesgo cardiovascular que el grupo de danza si con el paso de los años no mantienen hábitos de vida y de alimentación saludables. A día de hoy los valores de Índice Cintura/Cadera y Tensión sanguínea de toda la muestra poblacional estudiada se encuentran dentro de los rangos de normalidad y no presentan riesgo cardiovascular.

Los valores de Cintura/Cadera de nuestro grupo control son mayores a los obtenidos por Vázquez Sánchez (2008) en su grupo control (0,76 cm) y ligeramente inferiores los valores de nuestras bailarinas a las bailarinas de Vázquez (0,75 cm) (189).

Entre los estilos de danza el que presenta mayor valor de Tensión Sistólica es el grupo de español respecto al grupo de clásico (p<0,05). Esto podría

relacionarse con el hecho que el grupo de español tiene mayores valores de grasa corporal e ingiere mayor cantidad de colesterol que el grupo de clásico.

Tabla IV 37: Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo en base a los parámetros de riesgo cardiovascular (Índice Cintura/Cadera, Tensión Sistólica y Tensión Diastólica) categorizado en normal, exceso e hipertensión respecto a los rangos de normalidad. Los datos expresan el porcentaje de voluntarias de cada grupo/subgrupo que presentan la situación de la primera columna.

	GRUPOS		SUBGRUPOS		
	Control	Experimental	Clásico	Español	Contemp.
Cintura/Cadera¹					
Normal	94	100	100	99	100
Exceso	6 ^a	0 ^b	0	1	0
Tens. Sistólica²					
Normal	100	100	100	100	100
Hipertensión	0	0	0	0	0
Tens. Diastólica³					
Normal	100	100	100	100	100
Hipertensión	0	0	0	0	0

Prueba Chi Cuadrado

Los valores con las mismas letras en cada fila no son significativamente diferentes

1: $\leq 0,85$: normal / $> 0,85$: exceso; 2: < 140 : normal / ≥ 140 : hipertensión; 3: < 90 : normal / ≥ 90 : hipertensión

El grupo que muestra mayor porcentaje de voluntarias con elevado Índice Cintura/Cadera es el grupo control respecto al grupo experimental ($p < 0,001$). La única voluntaria que excede el límite de normalidad de éste índice dentro del grupo experimental pertenece al grupo de danza española, cuyo grupo presenta mayores valores de grasa respecto a las otras modalidades (**Tabla IV.32**). Todas las voluntarias de este estudio presentan valores de Tensión Sistólica y Diastólica dentro de los rangos de normalidad.

4.2.4. Valoración de insatisfacción corporal y necesidad de remisión a especialistas para la detección de posibles trastornos del comportamiento alimentario.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por las voluntarias estudiadas en la encuesta EDI 3-RF, que valora la insatisfacción corporal.

Tabla IV 38: *Parámetros relacionados con la insatisfacción corporal, categorizada en riesgo bajo, medio y alto, de los colectivos estudiados y sus respectivos subgrupos. Los valores son mediana; Rango intercuartílico.*

	GRUPOS		SUBGRUPOS		
	Control	Danza	Clásico	Español	Contemp.
Insatisfacción corporal	2; 1 - 2	2; 1 - 2	2; 1 - 2	2; 1 - 2	2; 1 - 2

Prueba U de Mann-Whitney

1= Riesgo Bajo / 2=Riesgo Medio / 3=Riesgo Alto

No se encontraron diferencias significativas en la insatisfacción corporal entre los grupos y subgrupos estudiados, pero toda la muestra poblacional tiene puntuaciones de riesgo medio, lo que corrobora que las adolescentes sienten cierta presión por el entorno, estereotipos de moda, publicidad, etc. que les hace sentir preocupación por la propia imagen física.

Tabla IV 39: *Distribución del porcentaje de muestra poblacional de cada grupo/subgrupo en base a la percepción de la imagen corporal y del porcentaje de voluntarias que deben derivarse a especialistas en detección de Trastornos del Comportamiento Alimentario. Los datos expresan el porcentaje de voluntarias de cada grupo/subgrupo que presentan la situación de la primera columna.*

	Control (n = 192)	Danza (n=501)	Clásico (n = 150)	Español (n =217)	Contemp. (n =122)
Percepción de la imagen corporal					
Igual	0	2	2	2	0
+ delgadas	10	11	8	17	6
+ gordas	90	87	90	81	94
Remisión a especialistas					
No	35	42	44	39	43
Si	65	58	56	61	57

Al recurrir a una encuesta de modelos anatómicos con los que debían identificarse según se veían, casi todas las voluntarias estudiadas (>80%), se ven con un exceso de peso superior al que realmente tienen según su IMC, por lo que la muestra poblacional estudiada no tienen una percepción real de su imagen corporal.

Respecto a los resultados de la encuesta EDI3-RF, no se ha encontrado un mayor riesgo de sufrir alteraciones del comportamiento alimentario por parte de las bailarinas estudiadas respecto al grupo control, siendo los porcentajes de ambos grupos muy elevados. Es posible que cuando estos casos con necesidad de remisión, se estudiasen en profundidad, un porcentaje de ellos resultarían ser falsos positivos. No obstante en el análisis profundo realizado por los especialistas se encontrarían casos con Trastornos del Comportamiento Alimentario, y sería interesante poder llevar a cabo en este colectivo de adolescentes en general, y de bailarinas en particular, este tipo de estrategias para reducir el riesgo y tratar cada caso con una detección temprana para evitar consecuencias graves para salud de las jóvenes.

Paredes y cols. (2011) (196) estudió la percepción de la imagen corporal y las conductas alimentarias de riesgo para anorexia nerviosa en 24 bailarinas entre 13-23 años que realizaban danza clásica en el Liceo Municipal de la ciudad de Santa Fe, obteniendo un resultado del 25% de bailarinas con riesgo de desarrollar trastornos del comportamiento alimentario y 66,3% con distorsión de la imagen corporal (menor al resultado de las bailarinas de clásico estudiadas con un 90% de distorsión), posiblemente justificado por considerar que no poseen el cuerpo ideal para la disciplina que practican.

4.2.5. Análisis de correspondencias múltiples

A continuación, se analiza desde una perspectiva multivariante, la asociación entre el grupo y el tipo de danza con las variables (índice cintura/cadera, IMC-Percentiles, % de grasa medida por biomedancia, energía ingerida, proteína, grasa, hidratos de carbono, fibra, grasa saturada, grasa monoinsaturada, grasa poliinsaturada, colesterol, vitaminas C, B1, B12, B2, B3, B6, B12, Ácido fólico, A, D, E y los minerales magnesio, calcio, hierro, zinc, sodio, selenio y fósforo. En las figuras se muestran los mapas perceptuales del análisis

de correspondencias múltiple llevado a cabo para, en primer lugar, determinar con qué niveles de las variables se identifica el grupo (control o experimental) y en segundo con qué niveles de las variables se identifica el tipo de danza practicada.

A continuación, se muestran los resultados del análisis de correspondencias múltiples de las variables índice cintura/cadera, IMC en mayores de 18 años y percentiles en menores de 18 años, y % de grasa entre el grupo control y experimental. Como se puede ver en la **Figura IV. 26**, los niveles normales de cintura/cadera, % de grasa corporal y el normopeso se identifica mayoritariamente con las participantes del grupo experimental y en menor medida con el grupo control. Se puede observar también como los niveles “anormales” en las variables se alejan de los grupos.

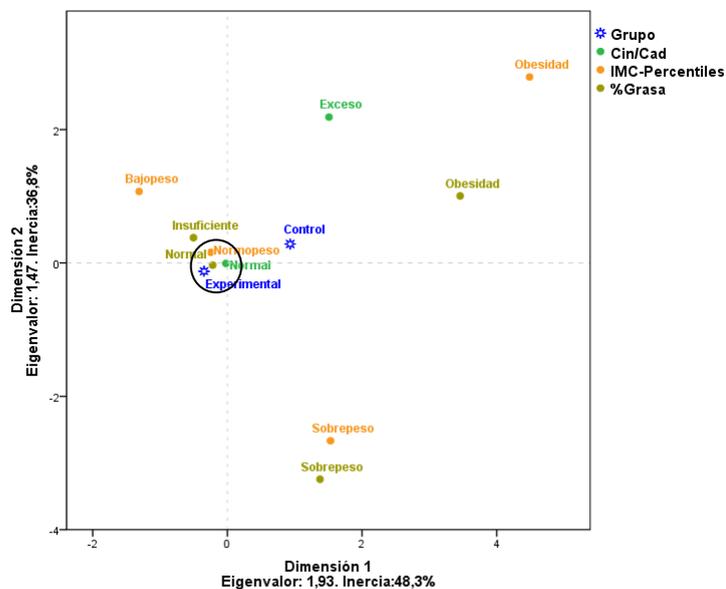


Figura IV 26: Mapa perceptual de los grupos control y experimental para las variables: índice cintura/cadera ($\text{exceso} > 0,85$), IMC en mayores de 18 años - Percentiles en menores de 18 años, y % de grasa medida por biomedancia (< 20 insuficiente/ $20-30$ normal/ $31-33$ sobrepeso/ > 33 obesidad).

Seguidamente, se muestran los resultados del análisis de correspondencias múltiples de las variables energía ingerida, proteínas, grasas, hidratos de carbono, fibra y entre grupo control y experimental. Se observa en la **Figura IV. 28**, que los valores de energía insuficiente y déficit de fibra, hidratos de carbono, y exceso de grasa se asocian con el grupo experimental, confirmando de una manera más global los resultados expuestos anteriormente.

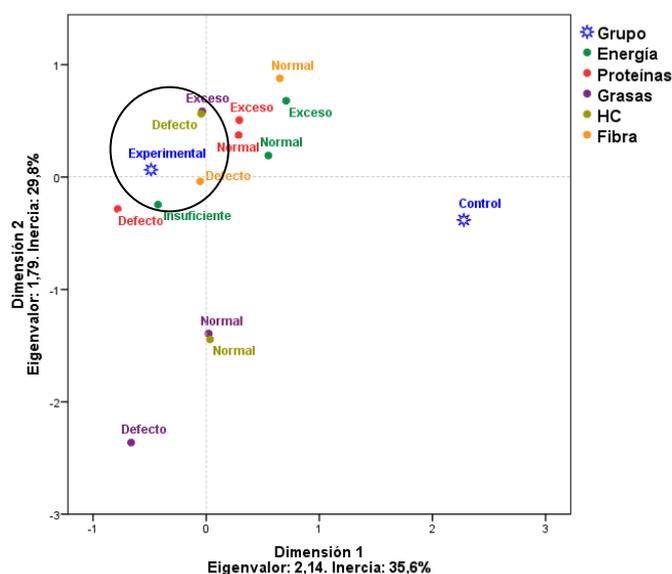


Figura IV 28: Mapa perceptual de los grupos control y experimental para las variables: energía ingerida (defecto<GET/ normal=GET/ exceso>GET), proteínas(defecto<10% VET en control y <1,8g/Kg/día en danza/ normal 10-15% VET en control y $\pm 10\%$ de 1,8g/Kg/día en danza/ exceso >15% VET en control y >1,8g/Kg/día en danza), grasas (normal 25-35%VET/ exceso >35% VET), hidratos de carbono (HC) (defecto <50% VET/ normal 50-60% VET) y fibra (defecto<25g/ normal ≥ 25).

A continuación, se muestran las mismas variables analizadas entre los tres estilos de danza. Como se observa en la **figura IV. 29**, se confirma como el grupo de danza clásica se define con mayor fuerza por tener una dieta hipoglucémica e hiperlipídica, mientras que español se define más por una dieta hipocalórica respecto a su GET e hipoproteica. Éstas variables estudiadas muestran en contemporáneo una posición intermedia respecto a los otros dos estilos.

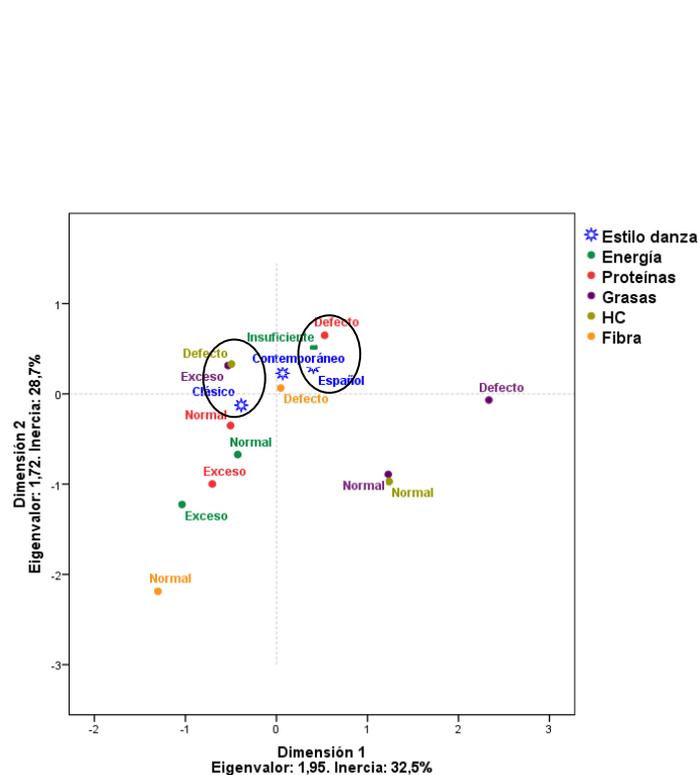


Figura IV 29: Mapa perceptual de las modalidades de danza clásica, española y contemporánea para las variables: energía ingerida (defecto<GET/ normal=GET/ exceso>GET), proteínas(defecto<10% VET en control y <1,8g/Kg/día en danza/ normal 10-15% VET en control y \pm 10% de 1,8g/Kg/día en danza/ exceso >15% VET en control y >1,8g/Kg/día en danza), grasas (normal 25-35%VET/ exceso >35% VET), hidratos de carbono (HC) (defecto <50% VET/ normal 50-60% VET) y fibra (defecto<25g/ normal \geq 25).

En la **Figura IV. 30** se muestran los resultados del análisis de correspondencias múltiples de las variables Grasa Saturada, Grasa Monoinsaturada, Grasa Poliinsaturada y Colesterol entre grupo control y experimental. Como se puede observar, el grupo experimental muestra un perfil lipídico más desequilibrado, teniendo mayor asociación con el exceso en la ingesta de Colesterol y de Grasa Saturada así como mayor déficit en la ingesta de Grasa Poliinsaturada.

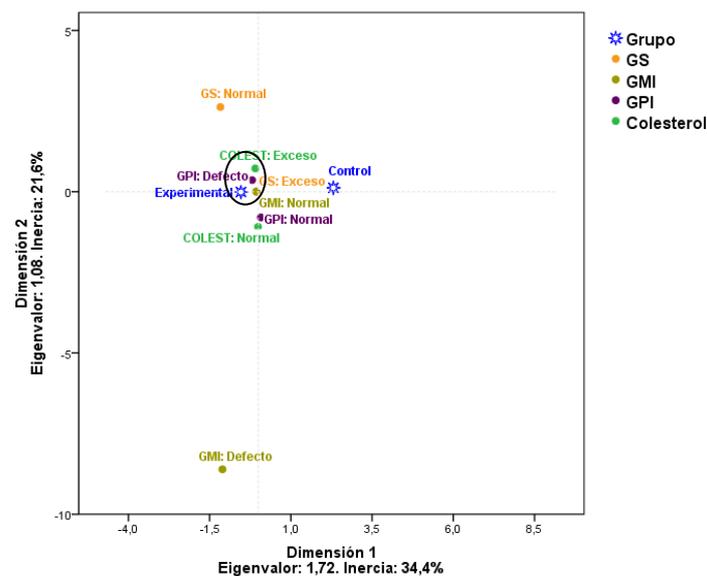


Figura IV 30: Mapa perceptual de los grupos control y experimental para las variables: Grasa Saturada (GS) (normal<10%/exceso≥10%), Grasa Monoinsaturada (GMI) (defecto<10%/ normal 10-15%), Grasa Poliinsaturada (GPI) (defecto<10%/ normal≥10%) y Colesterol (normal<300mg/ exceso≥300mg).

A continuación, se muestran las mismas variables analizadas entre los tres estilos de danza, donde se aprecia que los valores de exceso de colesterol y grasa saturada y el defecto de grasa poliinsaturada mantienen posiciones intermedias entre los tres estilos de danza, por lo que el desequilibrio lipídico no difiere mucho entre los tres colectivos.

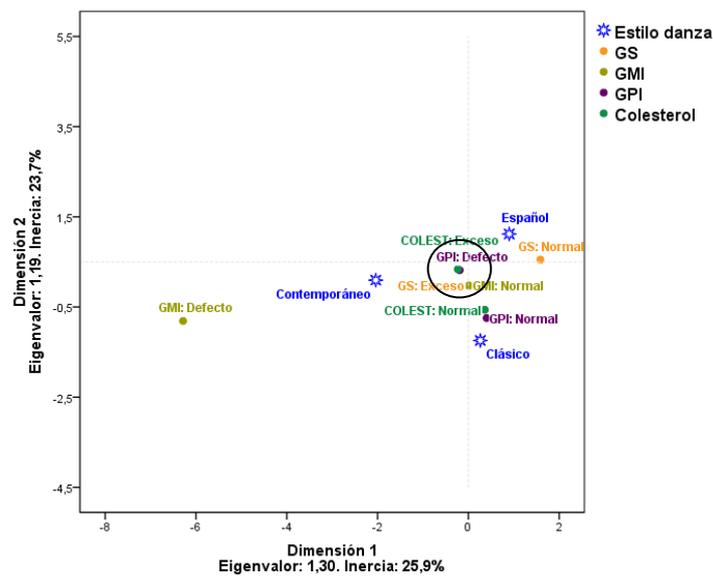


Figura IV 31: Mapa perceptual de las modalidades de danza clásica, española y contemporánea para las variables: Grasa Saturada (GS) (normal < 10% / exceso \geq 10%), Grasa Monoinsaturada (GMI) (defecto < 10% / normal 10-15%), Grasa Poliinsaturada (GPI) (defecto < 10% / normal \geq 10%) y Colesterol (normal < 300mg / exceso \geq 300mg).

En la **Figura IV.32** se muestran los resultados del análisis de correspondencias múltiples de las variables de vitaminas, no encontrándose ninguna asociación que pueda definir nuestros grupos control y experimental respecto a estas variables.

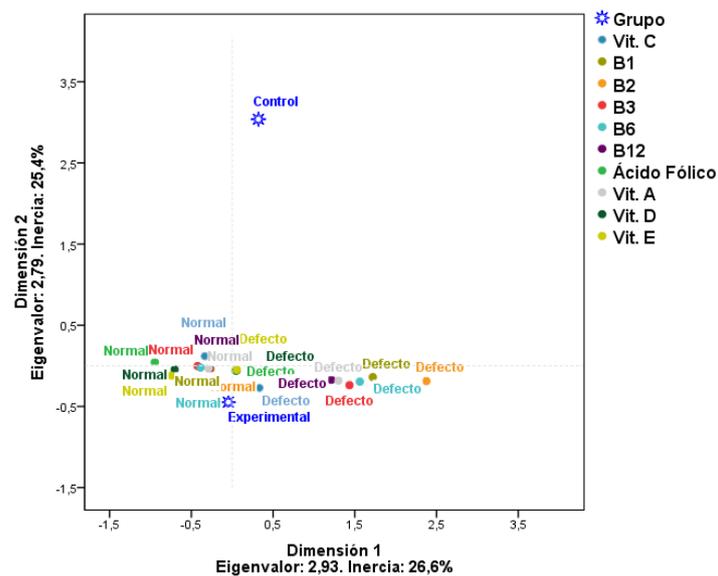


Figura IV 32: Mapa perceptual de los grupos control y experimental para las variables: Vitamina C, B1, B12, B2, B3, B6, B12, Ácido Fólico, A, D y E respecto a los requerimientos (26).

En la **Figura IV. 33** se muestran las mismas variables analizadas entre los tres estilos de danza, donde se aprecia un mayor grado de asociación del déficit de vitaminas C, E y Ácido Fólico al grupo de danza clásica respecto a los otros dos subgrupos, pero esto puede ser debido a que la ingesta energética total es menor en la modalidad de danza clásica y por tanto la ingesta de micronutrientes pueda ser menor debido a este motivo.

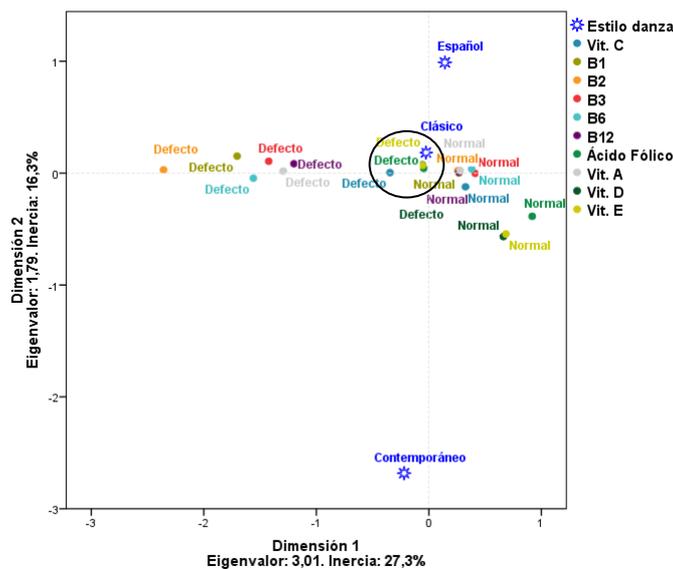


Figura IV 33: Mapa perceptual de las modalidades de danza clásica, española y contemporánea para las variables: Vitamina C, B1, B12, B2, B3, B6, B12, Ácido Fólico, A, D y E respecto a los requerimientos (26).

En la siguiente figura se muestran los resultados del análisis de correspondencias múltiples de las variables de minerales entre los grupos control y contemporáneo, no encontrándose una asociación que pueda definir los dos grupos estudiados, ya que tanto el defecto como la ingesta normal de minerales se agrupan todos en torno al grupo experimental.

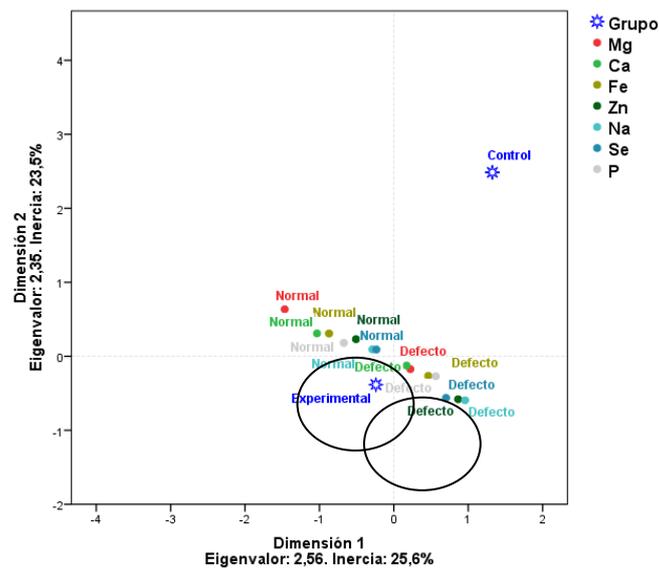


Figura IV 34: Mapa perceptual de los grupos control y experimental para las variables: magnesio, calcio, hierro, zinc, sodio, selenio y fósforo respecto a los requerimientos (26).

A continuación, se muestran las mismas variables analizadas entre los tres estilos de danza, observando el mismo comportamiento que en el análisis de correspondencias múltiples realizado con las vitaminas, donde el déficit de los minerales también se asocia con el grupo de danza clásica, posiblemente por el motivo descrito anteriormente relacionado con una menor ingesta calórica total y como consecuencia menor aporte nutritivo de la dieta.

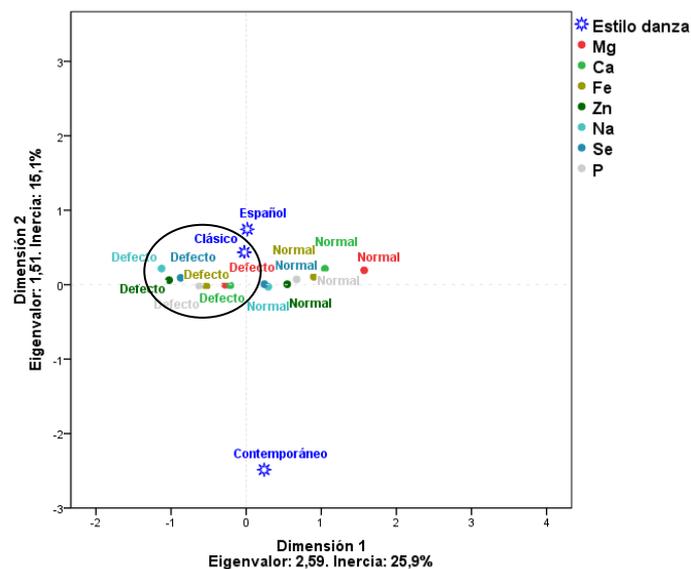


Figura IV 35: Mapa perceptual de las modalidades de danza clásica, española y contemporánea para las variables: magnesio, calcio, hierro, zinc, sodio, selenio y fósforo respecto a los requerimientos (26).

V – CONCLUSIONES

V. CONCLUSIONES

Considerando los objetivos planteados en este proyecto, las conclusiones obtenidas tras el análisis de resultados son las siguientes:

Respecto al primer objetivo “Realizar la valoración nutricional y antropométrica de las estudiantes de danza profesional del Conservatorio de Danza de Murcia y contrastar los resultados con el estado nutricional-antropométrico de jóvenes estudiantes de distintos centros de enseñanza de la ciudad de Murcia”, se concluye que:

1. El patrón de dieta que siguen los grupos experimental y control, se caracteriza por tener un desequilibrio similar, al realizar ambos grupos una dieta hipocalórica, hiperlipídica, hipoglucémica, baja en fibra y deficiente en la ingesta calórica del desayuno respecto a los requerimientos. Diferenciando en ser la dieta del grupo control hiperproteica y la dieta del grupo experimental hipoproteica, teniendo en cuenta los diferentes requerimientos para ambos colectivos.
2. Respecto a los resultados nutricionales más relevantes relativos a micronutrientes, el grupo experimental mostró respecto al control, cantidades superiores en la ingesta de vitaminas B1, B6 y Magnesio, presentando ambos grupos déficits de Magnesio, Calcio, Hierro, Ácido Fólico, Vitamina D, E, y C (éste último solo en danza), todos ellos micronutrientes de especial importancia en el deportista.
3. Al comparar la composición corporal entre el grupo control y el grupo experimental, se encontraron diferencias estadísticamente significativas, presentando las bailarinas valores inferiores en todas las variables relacionadas con grasa corporal, que a su vez no alcanzan los valores recomendados, lo que resulta preocupante por sus consecuencias

relacionadas con posibles desarreglos menstruales que disminuyen la producción de los estrógenos (con la consecuencia de menor mineralización ósea), así como una menor absorción de vitaminas liposolubles. Aún así, las bailarinas presentaron mejores resultados de masa ósea que el grupo control, por la posible mejor adherencia del calcio que se ve favorecida por la actividad física regular.

Respecto al segundo objetivo “Analizar si existen diferencias en los resultados antropométricos y de valoración nutricional de la dieta entre los subgrupos de bailarinas de las tres disciplinas de danza estudiadas en el Conservatorio (clásico, español y contemporáneo)”, se concluye que:

1. Al comparar el estado nutricional-antropométrico entre las diferentes modalidades de danza clásica, española y contemporánea se observa un peor desequilibrio antropométrico-nutricional en el grupo de danza clásica respecto a las otras dos modalidades, con valores inferiores en todas las variables relacionadas con la grasa corporal, endomorfia, así como de masa muscular, mesomorfia, proteína e hidratos de carbono ingeridos (valores inferiores a los requerimientos) y valores superiores en la ingesta de grasa y ectomorfia (ésta última variable solo respecto al grupo de danza española).
2. Las bailarinas de danza española fue el grupo que presentó valores superiores en todas las variables relacionadas con la grasa corporal, (5,6% de sobrepeso en español vs 0% en clásico y un 3,8% de obesidad en español vs 0,7% en clásico), endomorfia, mesomorfia (respecto al grupo de danza clásica), mayor tensión sistólica y mayor prevalencia de fumar a diario.
3. Las bailarinas de contemporáneo presentan niveles intermedios entre los resultados obtenidos en las otras dos modalidades de danza excepto en la ingesta de colesterol que fue significativamente superior al ingerido por los otros dos grupos y superior a los requerimientos, y

mayor ingesta de calorías procedentes de los hidratos de carbono, pero que no llegó tampoco a cubrir con los requerimientos.

Respecto al tercer objetivo “Analizar los hábitos de vida y alimentarios que caracterizan a los grupos y subgrupos estudiados, y observar si existen diferencias entre ellos”, se concluye que:

1. Existe una mayor proporción entre las bailarinas estudiadas, respecto al grupo control, que realiza desayunos completos y duermen menos de 7 horas. Pero la mayoría del conjunto estudiado realiza desayunos incompletos, ingiere snacks y refrescos eventualmente, beben menos de dos litros al día de agua, le gustaría estar más delgada, recibe la recomendación de su profesor de danza para adelgazar (en el caso de las bailarinas) y tienen una imagen de su físico que no corresponde con la realidad. La modalidad de danza con una mayor tendencia a mejores hábitos de vida (tabaco, alcohol) y alimentarios (snacks, refrescos, café, desayunos completos) es el grupo de danza clásica, posiblemente por considerarse, como rasgo general, un perfil de jóvenes disciplinarias y con una vida social más reducida que las bailarinas de danza española y contemporánea.
2. Teniendo en cuenta que algunos de los principales factores para garantizar la recuperación física son el aporte de una ingesta energética igual o superior al gasto energético total, un aporte proteico y glucídico suficiente, una ingesta adecuada de grasas poliinsaturadas y vitaminas antioxidantes, un correcto reparto calórico a lo largo del día y descanso superior a 7 horas de sueño diario, concluimos que la recuperación de las bailarinas estudiadas no está garantizada por no cumplir con ninguno de estos requisitos según los resultados encontrados en el presente estudio, lo que puede repercutir en un mayor estrés oxidativo, desarrollo inadecuado y bajo rendimiento físico y psíquico para afrontar tanto las clases de danza como sus estudios correspondientes.

Respecto al cuarto objetivo “Valorar la necesidad de remisión a especialistas para valorar el riesgo de desarrollar Trastornos del Comportamiento Alimentario, así como la imagen que tienen de sí mismas los grupos y subgrupos estudiados”, se concluye que:

1. Respecto a la necesidad de remisión a especialistas para valorar el riesgo de desarrollar Trastornos del Comportamiento Alimentario se encontraron resultados muy altos en ambos colectivos.
2. Respecto a la Imagen Corporal, se encontró una percepción significativamente más irreal (se ven con más exceso de peso) en las bailarinas de danza clásica y contemporánea respecto a las bailarinas de danza española, a pesar de que éstas últimas presentan mayor valor de peso y grasa que las anteriores, posiblemente por tener las primeras mayor presión para conseguir la figura delgada que estas disciplinas requieren, especialmente danza clásica. En su conjunto, la mayor proporción del colectivo tiene una imagen que no corresponde con la realidad sintiendo que tienen valores de IMC por encima de su valor real.

VI - LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

VI. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

1. Este estudio tiene como limitación la ausencia de análisis bioquímicos de sangre que no han podido realizarse, para confirmar si los desequilibrios encontrados en el estudio están repercutiendo realmente en la salud de las bailarinas.
2. Puesto que en este estudio transversal se han analizado las características que definen al colectivo de danza en su conjunto y por estilos de danza, y se reconocen los valores anormales por exceso y por defecto, se considera necesario realizar un estudio futuro longitudinal que muestre si el balance energético negativo repercute en pérdidas de peso durante el curso y si dicha pérdida es suficientemente recuperada en los periodos vacacionales.
3. Teniendo en cuenta los desequilibrios nutricionales y antropométricos encontrados en el presente estudio, se considera necesario llevar a cabo una educación nutricional continuada que permita a estos colectivos en fase de crecimiento adquirir unos hábitos de alimentación adecuados que garanticen un correcto desarrollo, mejora del rendimiento deportivo en el caso del colectivo de danza y evitar las carencias por dietas restrictivas, desequilibradas y/o inadecuadas, junto con una vigilancia en la presión que puedan recibir en forma de críticas sobre el aspecto físico, para evitar el riesgo de que desarrollen trastornos del comportamiento alimentario. Una vez instaurada de forma regular dicha educación nutricional, sería conveniente continuar paralelamente con estudios que evalúen si los desequilibrios nutricionales se van reconduciendo.

VII - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ballabriga A, Carrascosa A. Nutrición en la infancia y adolescencia. 3ª. Madrid: Ergon; 2006. 499-571 p.
2. Waal HAD de. Regulation of puberty. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* marzo de 2002;16(1):1-12.
3. De Miguel-Etayo P, Bueno G, Garagorri JM, Moreno LA. Interventions for treating obesity in children. *World Rev Nutr Diet.* 2013;108:98-106.
4. Ferrari M, Mistura L, Patterson E, Sjöström M, Díaz LE, Stehle P, et al. Evaluation of iron status in European adolescents through biochemical iron indicators: the Helena Study. *Eur J Clin Nutr.* marzo de 2011;65(3):340-9.
5. Flodmark C-E, Lissau I, Moreno LA, Pietrobelli A, Widhalm K. New insights into the field of children and adolescents' obesity: the European perspective. *Int J Obes Relat Metab Disord J Int Assoc Study Obes.* octubre de 2004;28(10):1189-96.
6. Hallström L, Vereecken CA, Ruiz JR, Patterson E, Gilbert CC, Catasta G, et al. Breakfast habits and factors influencing food choices at breakfast in relation to socio-demographic and family factors among European adolescents. The Helena Study. *Appetite.* junio de 2011;56(3):649-57.
7. Moreno LA. La alimentación del adolescente. *Nutr Salud Mediterráneo Económico.* 2015;27:75-86.
8. Hidalgo Vicario M, Güemes Hidalgo M. Nutrición en la edad preescolar, escolar y adolescente. *Pediatría Integral Programa Form Contin En Pediatría Extrahospitalaria.* 2007;11(4):347-60.
9. Hidalgo Vicario M, Redondo Romero M. Medicina de la adolescencia. *Atención Integral.* 2.ª ed. Madrid; 2012. 1247 p.
10. Wärnberg J, Ruíz J, Ortega F, González-Gross M, Moreno L, García-Fuentes M, et al. Estudio AVENA (alimentación y valoración del estado nutricional en adolescentes). Resultados obtenidos 2003-2006. *Pediatría Integral.* 2006;1:50-5.

11. Calabrese LH, Kirkendall DT. Nutritional and medical considerations in dancers. *Clin Sports Med.* noviembre de 1983;2(3):539-48.
12. Neumärker KJ, Bettel N, Bettel O, Dudeck U, Neumärker U. The Eating Attitudes Test: comparative analysis of female and male students at the Public Ballet School of Berlin. *Eur Child Adolesc Psychiatry.* marzo de 1998;7(1):19-23.
13. Miguel-Tobal F, Martín Díaz M, Martín Díaz E. Anorexia nerviosa y bulimia nerviosa en el ámbito deportivo. *Sumarios IME-Biomed.* 7(2):95-108.
14. Williams S, Speroff L. Dance and menstrual function: *Dance Medicine. A Comprehensive Guide.* Pluribus Press. 1989;995-1007.
15. Foster D. *Anorexia nerviosa y bulimia.* 11.ª ed. Madrid: Interamericana-McGraw-Hill; 1989.
16. Theander SS. Trends in the literature on eating disorders over 36 years (1965-2000): terminology, interpretation and treatment. *Eur Eat Disord Rev.* Enero de 2004;12(1):4-17.
17. Lucas AR, Beard CM, O'Fallon WM, Kurland LT. 50-year trends in the incidence of anorexia nervosa in Rochester, Minn.: a population-based study. *Am J Psychiatry.* julio de 1991;148(7):917-22.
18. Sharp CW, Freeman CP. The medical complications of anorexia nervosa. *Br J Psychiatry J Ment Sci.* abril de 1993;162:452-62.
19. Sullivan PF. Mortality in anorexia nervosa. *Am J Psychiatry.* julio de 1995;152(7):1073-4.
20. Keel PK, Mitchell JE, Davis TL, Crow SJ. Long-term impact of treatment in women diagnosed with bulimia nervosa. *Int J Eat Disord.* marzo de 2002;31(2):151-8.
21. Nielsen S. Standardized mortality ratio in bulimia nervosa. *Arch Gen Psychiatry.* agosto de 2003;60(8):851.
22. Garner D. *EDI-3 RF: Inventario de trastornos de la conducta alimentaria-3.* Madrid: Tea ediciones; 2010.
23. González-Gross M, Benser J, Breidenassel C, Albers U, Huybrechts I, Valtueña J, et al. Gender and age influence blood folate, vitamin B12, vitamin B6, and homocysteine levels in European adolescents: the Helena Study. *Nutr Res N Y N.* noviembre de 2012;32(11):817-26.

24. Moreno Villares JM, Galiano Segovia MJ. Alimentación del niño preescolar, escolar y del adolescente. Programa de Formación Continuada en Pediatría Extrahospitalaria. *Pediatría Integral Organo Expr Soc Esp Pediatría Extrahospitalaria Aten Primaria*. 2015;19(4):268-76.
25. Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (FESNAD). *Ingestas Dietéticas de Referencia (IDN) para la Población Española*. Eunsa; 2010.
26. Dietary Reference Intakes [Internet]. [citado 16 de diciembre de 2015]. Disponible en: <http://iom.nationalacademies.org/about-iom/leadership-staff/boards/~media/Files/Infographics/2014/DRI.pdf>
27. Dietary Guidelines - health.gov [Internet]. [citado 16 de diciembre de 2015]. Disponible en: <http://health.gov/dietaryguidelines/>
28. Villegas JA. *Nutrición y Deporte. Nutrición del deportista, aspectos propios*. Murcia: Región de Murcia. Consejería de Presidencia. Dirección General de Deportes. centro de Investigacion, Control y Evaluacion del deportista; 2001.
29. Koletzko B, Cooper P, Makrides M, Uauy R. *Pediatric Nutrition in Practice*. Karger Medical and Scientific Publishers; 2008. 319 p.
30. Meeting AA of PE, Stull GA. *Effects of physical activity on children: a special tribute to Mabel Lee: fifty-seventh annual meeting, Atlanta, Georgia, April 15-16, 1985*. Human Kinetics; 1986. 180 p.
31. Rodríguez FA. *La perspectiva biológica*. Apunts Educ Física Esports. 1987;10-8.
32. Bar-Or O. *Pediatric Sports Medicine for the Practitioner (comprehensive manuel in pediatrics)*. Springer-Verlag; 1983.
33. Mendizábal Albizu S. *Fundamentos de la gimnasia rítmica: mitos y realidades*. Madrid: Gymnos; 2001.
34. Buceta JM. *Estrategias psicológicas para entrenadores de deportistas jóvenes*. Librería-Editorial Dykinson; 2004. 285 p.
35. Bruce Reider A. *Sports Medicine: The School-Age Athlete*. 2 edition. Philadelphia: Saunders; 1996. 791 p.
36. Cespedes A. *Arte y danzas: Nutrición para la Danza* [Internet]. Arte y danzas. 2015 [citado 17 de diciembre de 2015]. Disponible en:

<http://aprendeartesydanzas.blogspot.com.es/2015/07/nutricion-para-la-danza.html>

37. Bourcier P. Historia da Danca no Ocidente. Brasil: Martins Fontes; 2001. 340 p.
38. Carlés AA. Historia del ballet y de la danza moderna. 2.^a ed. Madrid: Alianza; 2012. 440 p.
39. Pozo Municio M. Ballet Clásico: el «en dehors». Rev Esp Med EF El Deporte. 1993;2(3):161-70.
40. Prudhommeau G. Gramática de la danza clásica. 2.^a ed. Buenos Aires. Argentina: Hachette; 1974. 327 p.
41. Ryan AJ, Stephens RE, editores. Dance Medicine: A Comprehensive Guide. Chicago : Minneapolis: Precept Press, Inc; 1987. 375 p.
42. Nogueira Haas A. Estudio morfométrico comparativo entre niñas practicantes de danza de una ciudad española y niñas practicantes de danza de una ciudad brasileña. [España]: Universidad de Cádiz; 1999.
43. Espada R. La danza española: su aprendizaje y conservación. Lib Deportivas Esteban Sanz; 1997. 422 p.
44. Paris C, Bayo J. Diccionario biográfico de la danza. Madrid: Librerías Deportivas Esteban Sanz; 1997. 424 p.
45. Mairemma. Mariemma : Mis caminos a través de la danza. Tratado de danza española. Madrid: Fundación Autor; 1997. 437 p.
46. Baril J. La Danza Moderna. 1.^a ed. París: Paidós; 1987. 448 p.
47. Dallal A. La danza moderna. Fondo de Cultura Económica; 1975. 70 p.
48. Muñoz Zielinski M. Aspectos de la danza en Murcia en el siglo XX. 1.^a ed. Murcia: Editum; 2002. 208 p.
49. Historia – Conservatorio de Danza de Murcia [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2015]. Disponible en: <http://cpdanza.com/wp/>
50. Betancourt León H, Albizu Campos JC, Díaz ME. Composición corporal de bailarines élites de la compañía ballet nacional de Cuba. Rev Cuba Aliment Nutr. 2007;17:8-22.
51. Rodríguez Marcos CM, Marcos Plasencia LM, Caballero Riverí M. La nutrición en el ballet: un acto olvidado. Rev Cuba Nutr. 2009;19:146-57.

52. Mészáros JM, Mohácsi J, Szabó T, Szmodis I. Anthropometry and competitive sport in Hungary. *Acta Biol Szeged*. 2000;44(1):189-92.
53. Sousa M, Carvalho P, Moreira P, Teixeira VH. Nutrition and nutritional issues for dancers. *Med Probl Perform Art*. septiembre de 2013;28(3):119-23.
54. Tojo R. *Tratado de Nutrición Pediátrica*. Barcelona: Doyma; 2001.
55. Méndez Martínez R. *El Ballet. Su Mundo*. Santiago de Cuba: Oriente; 2004.
56. Clarkson P, Freedson P, Skrinar M, Keller B, Carney D. Anthropometric measurements of adolescent and professional classical ballet dancers. *J Sports Med Phys Fitness*. 1989;29(2):157-62.
57. Mala digestio, nulla felicitas » Blog Archive » Alimentación y Danza (III) [Internet]. [citado 18 de diciembre de 2015]. Disponible en: <http://www.terapiaglobal.net/2010/07/15/alimentacion-y-danza-iii/>
58. Fogelholm M, Van Marken Lichtenbelt W, Ottenheijm R, Westerterp K. Amenorrhea in ballet dancers in the Netherlands. *Med Sci Sports Exerc*. mayo de 1996;28(5):545-50.
59. Heaney R. The roles of calcium and vitamin D in skeletal health: an evolutionary perspective. *Food Nutr Agric*. 1997;20:4-11.
60. Bronea F. Calcium, micronutrients and physical activity to maximize bone mass during growth. *Food Nutr Agric*. 1997;20:44-8.
61. Carmenate M, Madin A. *Estudios de Antropología Biológica*. Vol. 5. UNAM; 1995. 472 p.
62. Lloyd T, Andon MB, Rollings N, Martel JK, Landis JR, Demers LM, et al. Calcium supplementation and bone mineral density in adolescent girls. *JamaThe Eat Attitudes Test*. 18 de agosto de 1993;270(7):841-4.
63. Torres Acosta R, Bahr Valcarcel P. El zinc: la chispa de la vida. *Rev Cuba Pediatría*. diciembre de 2004;76(4):0-0.
64. Prasad AS, Bao B, Beck FW, Sarkar FH. Zinc activates NF-kappaB in HUT-78 cells. *J Lab Clin Med*. octubre de 2001;138(4):250-6.
65. To WW, Wong MW, Chan KM. The effect of dance training on menstrual function in collegiate dancing students. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. agosto de 1995;35(3):304-9.

66. Bueno M, Sarría A, Pérez-González J. Nutrición en pediatría. Madrid: Ergón; 1999.
67. American Academy of Pediatrics. National Cholesterol Education Program: Report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. *Pediatrics*. marzo de 1992;89(3 Pt 2):525-84.
68. Villegas García J, Zamora Navarro S. Necesidades nutricionales en deportistas. *Arch Med Deporte*. 1991;8(30):169-79.
69. Palacios Gil de Antuñano N, Manonelles Marqueta P, Blasco Redondo R, Franco Bonafonte L, Gaztañaga Aurrekoetxea T, Manuz González B, et al. Ayudas ergogénicas nutricionales para las personas que realizan ejercicio físico. Documento de consenso de la federación española de medicina del deporte. *Arch Med Deporte*. 2012;29(1):1-80.
70. Román FJL, González ABM, Luque AJ, Mulero F, Contreras J. Factores que influyen sobre el vaciado gástrico de bebidas deportivas durante el ejercicio. *Arch Med Deporte Rev Fed Esp Med Deporte Confed Iberoam Med Deporte*. 2005;(108):303-10.
71. Iglesias Rosado C, Marín V, L A, Martínez JA, Cabrerizo L, Gargallo M, et al. Importancia del agua en la hidratación de la población española: documento FESNAD 2010. *Nutr Hosp*. febrero de 2011;26(1):27-36.
72. Otegi AU, Sanz JMM, Sanchez SJ, Herms JA. Protocolo de hidratación antes, durante y después de la actividad físico-deportiva. *Eur J Hum Mov*. 18 de diciembre de 2013;31(0):57-76.
73. Durstine J, Moore G, Painter P, Roberts S. *ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities-3rd Edition*. 3 edition. Champaign, IL: Human Kinetics; 2009. 456 p.
74. American College of Sports Medicine. *ACSM's Resources for Clinical Exercise Physiology: Musculoskeletal, Neuromuscular, Neoplastic, Immunologic, and Hematologic Conditions*. Lippincott Williams & Wilkins; 2002. 302 p.
75. Maughan RJ, Burke LM. *Handbook of Sports Medicine and Science, Sports Nutrition*. John Wiley & Sons; 2008. 201 p.
76. Shephard RJ. *Year Book of Sports Medicine 2013*. Elsevier Health Sciences; 2013. 415 p.

77. Maughan RJ, Shirreffs SM. Food, Nutrition and Sports Performance III. Routledge; 2013. 149 p.
78. Epling WF, Pierce WD, Stefan L. A theory of activity-based anorexia. *Int J Eat Disord.* 1 de septiembre de 1983;3(1):27-46.
79. Davis C, Kennedy SH, Ravelski E, Dionne M. The role of physical activity in the development and maintenance of eating disorders. *Psychol Med.* noviembre de 1994;24(4):957-67.
80. Strober M, Freeman R, Morrell W. The long-term course of severe anorexia nervosa in adolescents: survival analysis of recovery, relapse, and outcome predictors over 10-15 years in a prospective study. *Int J Eat Disord.* diciembre de 1997;22(4):339-60.
81. Garner DM, Garfinkel PE. Socio-cultural factors in the development of anorexia nervosa. *Psychol Med.* noviembre de 1980;10(4):647-56.
82. Garner DM, Olmsted MP, Bohr Y, Garfinkel PE. The eating attitudes test: psychometric features and clinical correlates. *Psychol Med.* noviembre de 1982;12(4):871-8.
83. le Grange D, Tibbs J, Noakes TD. Implications of a diagnosis of anorexia nervosa in a ballet school. *Int J Eat Disord.* mayo de 1994;15(4):369-76.
84. Szmukler GI, Eisler I, Russell GF, Dare C. Anorexia nervosa, parental «expressed emotion» and dropping out of treatment. *Br J Psychiatry J Ment Sci.* septiembre de 1985;147:265-71.
85. Garner DM, Garfinkel PE, Rockert W, Olmsted MP. A prospective study of eating disturbances in the ballet. *Psychother Psychosom.* 1987;48(1-4):170-5.
86. Calabrese L. Other miseries of the dance. *Emerg Med.* 1982;57-64.
87. Holderness CC, Brooks-Gunn J, Warren MP. Eating disorders and substance use: a dancing vs a nondancing population. *Med Sci Sports Exerc.* marzo de 1994;26(3):297-302.
88. Maloney MJ. Anorexia nervosa and bulimia in dancers. Accurate diagnosis and treatment planning. *Clin Sports Med.* noviembre de 1983;2(3):549-55.
89. Warren MP, Gunn JB, Hamilton LH, Warren LF, Hamilton WG. Scoliosis and Fractures in Young Ballet Dancers. *N Engl J Med.* 22 de mayo de 1986;314(21):1348-53.

90. Karen C. *Dance Anatomy and Kinesiology*. Human Kinetics; 2015. 416 p.
91. Loosli A, Benson J, Gillien D. Nutrition and the Dancer. Chapter in *Dance Medicine: A Comprehensive Guide*. Pluribus Press. 1987;100-6.
92. Benson JE, Geiger CJ, Eiserman PA, Wardlaw GM. Relationship between nutrient intake, body mass index, menstrual function, and ballet injury. *J Am Diet Assoc.* enero de 1989;89(1):58-63.
93. Valentino R, Savastano S, Tommaselli AP, D'Amore G, Dorato M, Lombardi G. The influence of intense ballet training on trabecular bone mass, hormone status, and gonadotropin structure in young women. *J Clin Endocrinol Metab.* octubre de 2001;86(10):4674-8.
94. Lewis RL, Dickerson JW, Davies GJ. Lifestyle and injuries of professional ballet dancers: reflections in retirement. *J R Soc Health.* febrero de 1997;117(1):23-31.
95. De Souza MJ, Metzger DA. Reproductive dysfunction in amenorrheic athletes and anorexic patients: a review. *Med Sci Sports Exerc.* septiembre de 1991;23(9):995-1007.
96. Unikel S, Gómez G, Gonzalez A, Perez A. Trastornos de la conducta alimentaria en muestra de mujeres adolescentes: estudiantes de danza, secundaria y preparatoria. *Psicopatología.* 1996;16(4):121-6.
97. O'Mahony JF, Hollwey S. Eating problems and interpersonal functioning among several groups of women. *J Clin Psychol.* mayo de 1995;51(3):345-51.
98. Frisch RE, Wyshak G, Vincent L. Delayed menarche and amenorrhea in ballet dancers. *N Engl J Med.* 3 de julio de 1980;303(1):17-9.
99. Shade AR. Gynecologic and obstetric problems of the female dancer. *Clin Sports Med.* noviembre de 1983;2(3):515-23.
100. Hamilton WG, Hamilton LH, Marshall P, Molnar M. A profile of the musculoskeletal characteristics of elite professional ballet dancers. *Am J Sports Med.* junio de 1992;20(3):267-73.
101. Broso R, Subrizi R. Gynecologic problems in female athletes reduced ultrasound velocity in tibial bone of young ballet dancers, foldes 1997. *Minerva Ginecol.* marzo de 1996;48(3):99-106.

102. Foldes AJ, Danziger A, Constantini N, Popovtzer MM. Reduced ultrasound velocity in tibial bone of young ballet dancers. *Int J Sports Med.* mayo de 1997;18(4):296-9.
103. Montero A, López-Varela S, Nova E, Marcos A. The implication of the binomial nutrition-immunity on sportswomen's health. *Eur J Clin Nutr.* agosto de 2002;56 Suppl 3:S38-41.
104. Warren MP, Brooks-Gunn J, Fox RP, Holderness CC, Hyle EP, Hamilton WG. Osteopenia in exercise-associated amenorrhea using ballet dancers as a model: a longitudinal study. *J Clin Endocrinol Metab.* julio de 2002;87(7):3162-8.
105. To WW, Wong MW, Lam IY. Hormonal predisposition to menstrual dysfunction in collegiate dance students. *Acta Obstet Gynecol Scand.* diciembre de 2000;79(12):1117-23.
106. Hergenroeder AC. Bone mineralization, hypothalamic amenorrhea, and sex steroid therapy in female adolescents and young adults. *J Pediatr.* mayo de 1995;126(5 Pt 1):683-9.
107. Frusztajer NT, Dhuper S, Warren MP, Brooks-Gunn J, Fox RP. Nutrition and the incidence of stress fractures in ballet dancers. *Am J Clin Nutr.* mayo de 1990;51(5):779-83.
108. Warren MP, Brooks-Gunn J, Fox RP, Lancelot C, Newman D, Hamilton WG. Lack of bone accretion and amenorrhea: evidence for a relative osteopenia in weight-bearing bones. *J Clin Endocrinol Metab.* abril de 1991;72(4):847-53.
109. Sabatini S. The female athlete triad. *Am J Med Sci.* octubre de 2001;322(4):193-5.
110. Odriozola J. Aspectos biológicos de la mujer deportista. *Ser Debate Mujer Deporte Minist Cult Inst Mujer.* 1987;3:13-9.
111. Hamilton WG. Foot and ankle injuries in dancers. *Clin Sports Med.* enero de 1988;7(1):143-73.
112. Sanchez-Minguez C. Análisis de la configuración física en deportistas. [Valencia]: Universidad de Valencia; 1989.
113. Porta J, González J, Galiano D, Prat J. Valoración de la composición corporal. Análisis crítico y metodológico. Parte I. *Car News EneroFebrero.* 1995;7:4-13.

114. Michels G. Aspectos antropométricos de escolares de 10 a 14 años de Córdoba y provincia. [Córdoba]: Universidad de Cordoba; 1996.
115. Alvero Cruz J, Cabañas Armesilla M, Herrero de Lucas A, Martínez Riaza L, Moreno Pascual C, Porta Manzanido J, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del Grupo español de cineantropometría de la Federación Española de Medicina del Deporte. Arch Med Deporte. 2009;26(131):166-79.
116. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. Hum Biol. octubre de 1988;60(5):709-23.
117. Gaskin PS, Walker SP. Obesity in a cohort of black Jamaican children as estimated by BMI and other indices of adiposity. Eur J Clin Nutr. marzo de 2003;57(3):420-6.
118. Lohman T, Going S. Assessment of body composition and energy balance. Perspect Exerc Sci Sports Med Exerc Nutr Control Body Weight. 1998;11:61-105.
119. Magarey AM, Daniels LA, Boulton TJ, Cockington RA. Does fat intake predict adiposity in healthy children and adolescents aged 2-15. Eur J Clin Nutr. junio de 2001;55(6):471-81.
120. Pacheco del Cerro J. Valoración antropométrica de la masa grasa en atletas elites. Métoed Estud Compos Corpor En Deport. 1996;8:27-49.
121. Sheldon WH. Atlas of men: a guide for somatotyping the adult male at all ages. New York: Harpers Brothers; 1954. 384 p.
122. Esparza F. Manual de cineantropometría. Onografías FEMEDE. 1993.
123. Mataix Verdú J, Martínez Hernández J. Gasto energético. Tratado de nutrición y alimentación Vol.2. Madrid: Ergón; 2009. 908-926 p.
124. Mataix Verdú F. Nutrición y alimentación humana: Situaciones fisiológicas y patológicas. Ergon. Vol. 2. Madrid; 2009.
125. Argimón Pallás JMMA, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Elsevier; 2004. 410 p.
126. Juez Martel P. Herramientas Estadísticas Para La Investigación En Medicina y Economía de La Salud. Edición: 1. España: Editorial Universitaria Ramón Areces; 2000. 512 p.

127. Rebagliato I, Rebagliato M, Ruiz I, Arranz M. Metodología de investigación en epidemiología. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.; 1996. 223 p.
128. World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *J Indian Med Assoc.* 2000;107(6):403-5.
129. Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, de Ridder H. Protocolo internacional para la valoración antropométrica. United Kingdom: Sociedad internacional para el avance de la cineantropometría; 2011. 116 p.
130. Kramer H, Ulmer H. Two seconds standardization of the Harpenden caliper. *Eur J Appl Physiol.* 1981;46:103-4.
131. Martin A, Ross W, Clarys J. Prediction of body fat by skinfold caliper: assumptions and cadaver evidence. *Int J Obes.* 1985;9:31-9.
132. Garrow JS, Webster J. Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. *Int J Obes.* 1985;9(2):147-53.
133. Sociedad española para el estudio de la obesidad. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Rev Esp Obes.* 2007;7-48.
134. Sobradillo B, Aguirre A, Aresti U, Bilbao A, Fernández-Ramos C, Lizárraga A, et al. Curvas y tablas de crecimiento. Estudios longitudinal y transversal. *Fund Faustino Orbegozo.* 2004;1-31.
135. Okorodudu DO, Jumean MF, Montori VM, Romero-Corral A, Somers VK, Erwin PJ, et al. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis. *Int J Obes* 2005. mayo de 2010;34(5):791-9.
136. Després J-P, Lemieux I. Abdominal obesity and metabolic syndrome. *Nature.* 14 de diciembre de 2006;444(7121):881-7.
137. Cahiz M, Sala M. Obesidad central. Su importancia como factor de riesgo cardiovascular en atención primaria. *Jano.* 2005;68(1548):158-64.
138. Nuñez C, Gallagher D, Visser M, Pi-Sunyer FX, Wang Z, Heymsfield SB. Bioimpedance analysis: evaluation of leg-to-leg system based on pressure contact footpad electrodes. *Med Sci Sports Exerc.* abril de 1997;29(4):524-31.

139. Heyward VH. Evaluation of body composition. Current issues. Sports Med Auckl NZ. septiembre de 1996;22(3):146-56.
140. Heyward VH, Stolarczyk LM. Applied Body Composition Assessment. Human Kinetics; 1996. 236 p.
141. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad. Epidemiología; tratamiento; Prevención; Documento de consenso. Med Clin (Barc). 2000;115:587-97.
142. Lenfant C, Chobanian AV, Jones DW, Roccella EJ, Joint National Committee on the Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. Seventh report of the Joint National Committee on the Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7): resetting the hypertension sails. Hypertens Dallas Tex 1979. junio de 2003;41(6):1178-9.
143. Montero P, Morales EM, Azcona AC. Valoración de la percepción de la imagen corporal mediante modelos anatómicos. Antropo. 2004;(8):107-16.
144. Garner D, Fairburn C. Relationship between anorexia nervosa and bulimia nervosa: Diagnostic implications. 1988;56-79.
145. Wooley S, Garner D. Obesity: abandoning dietary and behavioral treatments. Br Med J. 1994;309:655-6.
146. La salud de los jóvenes, un desafío para la sociedad: informe de un grupo de estudio de la OMS acerca de los jóvenes y la «salud para todos en el año 2000». Organización Mundial de la Salud; 1986. 134 p.
147. Schneider R. Problemas menstruales comunes en la adolescencia. Diálogos En Pediatría. 1992;6:11-6.
148. Muñoz O. M. Trastornos menstruales en la adolescencia. Rev Chil Pediatría. mayo de 1999;70(3):250-6.
149. Díaz Sánchez ME, Mercader Camejo O, Blanco Anesto J, Wong Ordoñez I, Moreno López V, Romero Iglesias MC, et al. Un enfoque de género en la conducta alimentaria de bailarinas de ballet. 12. 2010;1316-29.
150. Arroyo M, Serrano L, Ansótegui L, Rocandio A. Alimentación y valoración del estado nutricional en bailarinas. Osasunaz. 2009;10:29-39.

151. Zambrano R, Colina J, Valero Y, Herrera H, Valero J. Evaluación de hábitos alimentarios y estado nutricional en adolescentes de Caracas, Venezuela. *An Venez Nutr.* diciembre de 2013;26(2):86-94.
152. Maggi Bastidas SG. Relación de los hábitos alimentarios y el estado nutricional en estudiantes adolescentes de ballet del “Instituto Nacional de Danza” [Internet]. Universidad Católica del Ecuador; 2015 [citado 24 de enero de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10506>
153. Galiano Segovia M, Moreno Villares J. El desayuno en la infancia: más que una buena costumbre. *Acta Pediatr Esp.* 2010;68(8):403-8.
154. Niemeier H, Raynor H, Lloyd-Richardson E, Rogers ML, Wing R. Fast food consumption and breakfast skipping: predictors of weight gain from adolescence to adulthood in a nationally representative sample. *J Adolesc Health Off Publ Soc Adolesc Med.* 2006;39(6):842-9.
155. Nicklas T, Reger C, Myers L, O’Neil C. Breakfast consumption with and without vitamin-mineral supplement use favorably impacts daily nutrient intake of ninth-grade students. *J Adolesc Health Off Publ Soc Adolesc Med.* 2000;27(5):314-21.
156. Affenito S, Thompson D, Barton B, Franko D, Daniels S, Obarzanek E, et al. Breakfast consumption by African-American and white adolescent girls correlates positively with calcium and fiber intake and negatively with body mass index. *J Am Diet Assoc.* 2005;105(6):938-45.
157. Marugan J, Monasterio L, Pavón M. Alimentación en el adolescente. *Asociación Española de Pediatría.* 2012;307-12.
158. Fitness C on SM and. Promotion of Healthy Weight-Control Practices in Young Athletes. *Pediatrics.* 2005;116(6):1557-64.
159. Coyle E. Fluid and fuel intake during exercise. *J Sports Sci.* 2004;22(1):39-55.
160. Guzmán Nilo V, Díaz E. Nutrición y rendimiento en bailarines profesionales. [Santiago de Chile]: Universidad de Chile; 2007.
161. Sánchez-Valverde Visus F, Moráis López A, Ibáñez J, Dalmau Serra J. Recomendaciones nutricionales para el niño deportista. *An Pediatría.* 1 de agosto de 2014;81(2):125.e1-125.e6.

162. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc.* diciembre de 2000;100(12):1543-56.
163. Jeukendrup A, Cronin L. Nutrition and Elite Young Athletes [Internet]. Vol. 56. Karger Publishers; 2010 [citado 28 de enero de 2017]. Disponible en: <http://www.karger.com/Article/Abstract/320630>
164. Madrigal Rojas E, Urrutia G, Rocío A. Nutritional status of classical ballet dancers, metropolitan area of Costa Rica. *Rev Costarric Salud Pública.* diciembre de 2008;17(33):01-7.
165. Garrido G, El Solo E, Quintas E, Ortega R, García C, Rivera C, et al. Aporte de macronutrientes energéticos en bailarinas de ballet. Comparación con otros colectivos de mujeres deportistas y sedentarias. En Cáceres; 2000.
166. Álvarez Torres T. Relación entre Ingesta Calórica y Gasto Energético en Estudiantes de Danza. [Ecuador]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2016.
167. Brown M, Howatson G, Quin E, Redding E, Stevenson E. Energy intake and energy expenditure of pre-professional female contemporary dancers. *Plos One.* 2017;12(2):1-13.
168. Muñoz M, Garrido G, Soriano L, Martínez J, Donoso M, Hernández M. Estado nutricional en adolescentes deportistas. *Rev Esp Pediatría Clínica E Investig.* 2003;3(59):222-31.
169. Figuero CR, Gross MG, Aznar LAM, Fuentes MG. Actividad física, deporte, ejercicio y salud en niños y adolescentes [Internet]. Asociación Española de Pediatría; 2010 [citado 28 de enero de 2017]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=437558>
170. Donnelly JE, Sullivan DK, Smith BK, Jacobsen DJ, Washburn RA, Johnson SL, et al. Alteration of dietary fat intake to prevent weight gain: Jayhawk Observed Eating Trial. *Obes Silver Spring Md.* enero de 2008;16(1):107-12.
171. Forouhi NG, Sharp SJ, Du H, van der A DL, Halkjaer J, Schulze MB, et al. Dietary fat intake and subsequent weight change in adults: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition cohorts. *Am J Clin Nutr.* diciembre de 2009;90(6):1632-41.

172. Lee K, Lip G. Papel de los Acidos Grasos Omega-3 en la Prevención Secundaria de la Enfermedad Cardiovascular. Role Omega-3-Fat Acids Second Prev Cardiovasc Dis. 2003;96:465-80.
173. OMS | Reducir el consumo de sal [Internet]. WHO. [citado 17 de junio de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs393/es/>
174. Villegas García J, Zamora Navarro S. Necesidades nutricionales en deportistas. Arch Med Deporte. 1991;8(30):169-79.
175. Rauh MJ, Nichols JF, Barrack MT. Relationships among injury and disordered eating, menstrual dysfunction, and low bone mineral density in high school athletes: a prospective study. J Athl Train. 2010;45(3):243-52.
176. Brown JE. Nutrición en las diferentes etapas de la vida. McGraw-Hill; 2006. 479 p.
177. Urdampilleta A, Martínez-Sanz JM, Mielgo-Ayuso J. Anemia ferropénica en el deporte e intervenciones dietético-nutricionales preventivas. Rev Esp Nutr Humana Dietética. 17 de diciembre de 2013;17(4):155-64.
178. Fallon K. Screening for haematological and iron-related abnormalities in elite athletes-analysis of 576 cases. J Sci Med Sport. 2008;11(3):329-36.
179. Bates C, Powers H, Thurnam D. Vitaminas, hierro y trabajo físico. The Lancet. 1980;2:313-4.
180. Lukaski H. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. Nutr Burbank Los Angel Cty Calif. 2004;20(7-8):632-44.
181. Valdés F. Vitamina C. Actas Dermo-Sifiliográficas. 1 de noviembre de 2006;97(9):557-68.
182. Ronderos S de, Pilar M del. Ácido Fólico: nutriente redescubierto. Acta Médica Costarric. marzo de 2003;45(1):05-9.
183. Gilaberte Y, Aguilera J, Carrascosa JM, Figueroa FL, Romaní de Gabriel J, Nagore E. La vitamina D: evidencias y controversias. Actas Dermo-Sifiliográficas. 1 de octubre de 2011;102(8):572-88.
184. Vitamina E: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. [citado 17 de junio de 2017]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002406.htm>
185. Jimenez EM. Actividad física y salud integral. Editorial Paidotribo; 2002. 252 p.

186. Hamlet Betancourt L, Aréchiga Viramontes J, Ramírez García C. Estimación de la masa grasa y muscular en bailarines adolescentes de ballet y danza. *Arch Med Deporte*. 2009b;26(134):435-42.
187. Betancourt León H, Díaz ME. Estudio longitudinal de la composición corporal de bailarines cubanos de ballet. *Rev Argent Antropol Biológica*. 2006;8(1):23-35.
188. de los Santos J, Ghioldi M, Obeid M, Schattner C. Características antropométricas y hábitos alimentarios de estudiantes de danza clásica, Instituto Superior de Arte del Teatro Colón. *Apunts Med Esport*. 2016;51(191):85-92.
189. Vázquez Sánchez V, Martínez-Fuentes A, Carrillo Estrada U, Santos Beneit M, Mesa Santurino M, Marrodán Serrano M. Composición corporal y condición nutricional en estudiantes de ballet cubanos. *Nutr Clínica Dietética Hosp*. 2008;28(3):3-8.
190. Alvero-Cruz JR, Marfell-Jones M, Alacid F, Artero Orta P, Correas-Gómez L, Santonja Medina F, et al. Comparison of two field methods for estimating body fat in different spanish dance disciplines. *Nutr Hosp*. 2014;30(3):614-21.
191. Chacón Araya Y, Valverde Hidalgo V. Composición corporal de bailarines costarricenses de danza contemporánea. *Educ Univ Costa Rica*. 2003;27(001):135-45.
192. Helena L. Anthropometry, body composition and aerobic capacity in elite DanceSport athletes compared with ballet and contemporary dancers. *Diss Kinesiol Univ Tartu*. 2014;36.
193. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr*. 9 de enero de 2000;72(3):694-701.
194. Betancourt León H, Viramontes JA, García CMR, Sánchez MED. Estudio Antropométrico De La Forma Corporal De Bailarines Adolescentes De Ballet. *Rev Argent Antropol Biológica*. 2008;10(2):43-52.
195. López Montero S, Ortigoza Oneto M. Composición corporal y somatotipo de bailarines del ballet clásico y moderno municipal de la ciudad de Asunción. [Asunción (Paraguay)]: Universidad de la Integración de las Américas; 2013.

196. Paredes F, Nessier C, Gonzalez M. Percepción de imagen corporal y conductas alimentarias de riesgo en bailarinas de danza clásica del Liceo Municipal de la ciudad de Santa Fe. *Diaeta*. 2011;29(136):18-24.

VIII - ANEXOS

VIII. ANEXOS

ANEXO VIII 1: Consentimiento informado entregado a padres de alumnos menores de 18 años, o a alumnos mayores de 18 años del Conservatorio de Danza de Murcia.

Estimados Padres de alumnos del Conservatorio de Danza de Murcia:

Siendo conscientes de la importancia de la alimentación en la danza por el elevado gasto calórico de los bailarines en un periodo de vida en el que el adolescente sufre la mayoría de los cambios físicos y psíquicos para pasar de la infancia-pubertad a la edad adulta, les ofrecemos que su hija/o pueda participar en un estudio nutricional personalizado, de forma totalmente gratuita, con el fin de ofrecerle una serie de recomendaciones y pautas nutricionales de las que se pueda beneficiar para su salud, su correcto desarrollo y un mejor rendimiento deportivo. La nutricionista que lo llevará a cabo será D^a Ana Mateos Aguilar, Graduada en Nutrición Humana y Dietética y Máster en Nutrición Clínica. El objetivo de este estudio es hacer conscientes a los bailarines/as de la importancia de una correcta alimentación para evitar cualquier tipo de carencia nutricional que pueda afectar a su salud, ya sea bien a corto o a largo plazo.

El estudio nutricional consistirá en varias encuestas de alimentación y de hábitos de vida, y un estudio corporal con la determinación de: talla, peso, porcentaje de grasa y medición de tensión y pulsaciones. **TODOS LOS DATOS SON ABSOLUTAMENTE CONFIDENCIALES.**

Finalizado el estudio, se entregará un informe personalizado con los resultados del estudio y las recomendaciones oportunas, y anualmente se pretenden dar charlas de nutrición para alumnos y padres.

Los estudios se llevarán a cabo dentro del horario de clases y cuentan con la aprobación de la Dirección del Conservatorio. Les rogamos que nos indiquen si dan conformidad o no a que a su hijo/a participe en el estudio nutricional.

Aprovechamos esta carta presentación para agradecer a todos los padres y alumnos que quieran participar en este proyecto y comprendan la importancia que tiene una alimentación adecuada para la salud y el bienestar de sus hijos.

Saludos cordiales.

La Dirección del proyecto

Para aclarar cualquier duda pueden dirigirse a la nutricionista (centronusade@gmail.com / Teléfono: 676 448510), que con agrado responderá a sus preguntas. Se aconseja no variar hábitos alimentarios en las fechas (aún por concretar) en que se realizarán las encuestas.

Sí estoy conforme con que a mi hijo/a se le realice un estudio nutricional.

NO estoy conforme con que a mi hijo/a se le realice un estudio nutricional.

Nombre del/la alumno/a.....

DNI.....

Nombre del padre, madre o tutor.....

DNI.....

FECHA:.....

FIRMA

ANEXO VIII 2: Consentimiento informado entregado a padres de alumnos menores de 18 años, o a alumnos mayores de 18 años de los Instituto de Educación Secundaria Francisco Cascales, Floridablanca y alumnas de enfermería de la Universidad San Antonio de Murcia.

Estimados Padres de Alumnos del IES Francisco Cascales / Floridablanca /UCAM:

Debido a la importancia de la alimentación durante la adolescencia, periodo de vida en el que el adolescente sufre la mayoría de los cambios físicos y psíquicos para pasar de la infancia-pubertad a la edad adulta, se ofrece a su hijo/a participar, de forma totalmente gratuita, en un estudio nutricional personalizado a los adolescentes-adultos del centro de estudios, con el fin de ofrecer a los jóvenes voluntarios una serie de recomendaciones y pautas nutricionales de las que se puedan beneficiar para un correcto desarrollo físico e intelectual. Dicho estudio se realizará con la aprobación de la Dirección del Centro y la nutricionista que lo llevará a cabo es D^a Ana Mateos Aguilar, Graduada en Nutrición Humana y Dietética y Máster en Nutrición Clínica. El objetivo de este estudio es hacer conscientes a los adolescentes de la importancia de una correcta alimentación para evitar cualquier tipo de carencia nutricional que pueda afectar a su salud, ya sea bien a corto o largo plazo.

El estudio nutricional consistirá en varias encuestas de alimentación y de hábitos de vida, y un estudio corporal con la determinación de: talla, peso, porcentaje de grasa y medición de tensión y pulsaciones. **TODOS LOS DATOS SON ABSOLUTAMENTE CONFIDENCIALES.**

Los estudios se llevarán a cabo dentro del horario de las clases de educación física o tutoría. Será necesario que traigan ese día **pantalón corto y camiseta de tirantes o manga corta** para que se lleven a cabo las mediciones. Les rogamos que nos indiquen su conformidad para que a su hijo/a participe en el estudio nutricional.

Finalizado el estudio se entregará un informe personalizado a cada alumno que participe, con los resultados obtenidos y recomendaciones nutricionales, y se darán charlas de nutrición anualmente para alumnos y padres.

Aprovechamos esta carta presentación para agradecer a todos los padres y alumnos que quieran participar en este proyecto y comprendan la importancia que tiene una alimentación adecuada para la salud y el bienestar de sus hijos.

Saludos cordiales.

La Dirección del proyecto

Para aclarar cualquier duda pueden dirigirse a la nutricionista (centronusade@gmail.com / Teléfono: 676 448510), que con agrado responderá a sus preguntas. Se aconseja no variar hábitos alimentarios en las fechas (aún por concretar) en que se realizarán las encuestas.

- Sí estoy conforme con que a mi hijo/a se le realice un estudio nutricional.
- NO estoy conforme con que a mi hijo/a se le realice un estudio nutricional.

Nombre del/la alumno/a.....

DNI.....

Nombre del padre, madre o tutor.....

DNI.....

FECHA:.....

FIRMA

ANEXO VIII 3: Consentimiento Informado a directores de los centros donde se realizarán los estudios.

Estimado/a Sr. / Sra. Director/a

Ponemos a su disposición la posibilidad de realizar un estudio nutricional a los alumnos del Conservatorio de Danza / Instituto de Educación Secundaria Francisco Cascales / Instituto de Educación Secundaria Floridablanca de Murcia, que se llevaría a cabo por D^a Ana Mateos Aguilar, Graduada en Nutrición Humana y Dietética y Máster en Nutrición Clínica.

El estudio consiste en varias encuestas de alimentación y hábitos de vida, y un estudio corporal con la determinación de las siguientes medidas: talla, peso, porcentaje de grasa por medio de biomedancia y pliegues cutáneos, y medición de tensión arterial y pulsaciones.

El estudio se realizaría dentro de los horarios de clase, los días, horas y aulas previamente acordados con usted. Esperamos conformidad para la realización del estudio.

La Dirección del proyecto.

ANEXO IV 4: Documento informativo a profesores del Conservatorio de Danza de Murcia.

Estimado/a profesor/a:

Le comunicamos que reunidos con la Dirección del Centro y con la aprobación de la misma, este año realizaremos estudios nutricionales a los alumnos del Conservatorio de Danza de Enseñanzas Profesionales, con la nutricionista D^a Ana Mateos Aguilar, Graduada en Nutrición Humana y Dietética, Máster en Nutrición Clínica (y antigua alumna de este Conservatorio).

Queremos mostrarles nuestro agradecimiento por la colaboración recibida aquellos días que tengamos que realizar las encuestas a lo largo del curso. Somos conscientes de que el tiempo para impartir las clases es reducido y de gran importancia para que los alumnos alcancen los objetivos establecidos por curso, intentaremos ser prudentes e interrumpir lo menos posible en sus clases, por ese motivo nos hemos reunido con la Dirección para seleccionar día, hora y asignatura más adecuados para realizar las encuestas y toma de datos de los participantes.

Queremos hacerles conscientes de la gran influencia que pueden tener ustedes en transmitir a sus alumnos la importancia de la alimentación para mejorar su rendimiento deportivo, mantener una figura adecuada en el arte danzario y garantizar un correcto desarrollo y óptimo estado de salud en una etapa de la vida donde el adolescente alcanza el crecimiento, desarrollo, y maduración final del adulto-joven. Los alumnos de danza siempre tienen en gran consideración cualquier recomendación que le puedan dar, les pedimos que los incentiven en participar en el estudio por los beneficios que pueden obtener.

Les pedimos que guarden los **consentimientos informados** firmados por los padres y los depositen en la caja que estará disponible en conserjería a nombre de la nutricionista. Les pedimos que informen a los alumnos que los entreguen lo antes posible.

Gracias por su colaboración.

Contacto: Ana Mateos Aguilar

(centronusade@gmail.com)

Tel.: 676 448510)

ANEXO VIII 5: Documento informativo a profesores de los Institutos de Educación Secundaria Francisco Cascales y Floridablanca de Murcia.

Estimado/a Profesor/a del IES Francisco Cascales / Floridablanca:

Conscientes de la importancia que tiene una correcta alimentación en las edades juveniles de sus alumnos, en relación a su desarrollo físico e intelectual, nos hemos reunido con la Dirección del Centro para transmitirles nuestra intención de realizar un estudio nutricional en el mismo. Tras la aprobación del mismo en dicha reunión, le comunicamos que a lo largo del curso se llevará a cabo con alumnas voluntarias, de determinadas aulas del instituto que, en función de horarios y disponibilidad del centro y de la nutricionista, serán seleccionadas en breve plazo de formas coordinada con la Dirección del Centro.

La evaluación nutricional será realizada por D^a Ana Mateos Aguilar, Graduada en Nutrición y Dietética y Máster en Nutrición Clínica.

Le agradecemos su colaboración y le recordamos la gran influencia que ejercen sobre los alumnos, para que nos ayuden a motivar e incentivar a éstos para que participen en el estudio, ya que el objetivo es poder ayudar a mejorar hábitos de alimentación para garantizar un correcto desarrollo físico e intelectual y mantener un buen estado de salud.

Le pedimos que cuando se fijen las fechas del estudio que serán previsiblemente en clases de Tutoría o Educación Física, recuerden a las alumnas que deben traer un pantalón corto y camiseta de tirantes o manga corta para realizar las mediciones.

Para cualquier duda puede ponerse en contacto con la nutricionista:

Ana Mateos Aguilar (centronusade@gmail.com / Teléfono: 676 448510)

Gracias por su colaboración.

ANEXO VIII 6: Encuesta de datos personales, hábitos de vida, fisiológicos y alimentarios.

DATOS PERSONALES

Nombre y apellidos: _____ Curso: _____

Fecha de Nacimiento: _____

Teléfonos (móvil y fijo): _____

HÁBITOS DE VIDA

Horas de sueño (al día): _____ ≥ 7 horas <7 horas

Hábitos:

Tabaco: Nunca / Eventual / A diario

Alcohol: Nunca / Eventual / A diario

Café: Nunca / Eventual / A diario

Refrescos Nunca / Eventual / A diario

Snacks y/o golosinas Nunca / Eventual / A diario

Hidratación al día: ≥ 2 litros de agua / < 2 litros de agua

Hidratación en danza: ≥ 1 litros de agua / < 1 litros de agua

HÁBITOS FISIOLÓGICOS:

- ¿Haces de vientre todos los días? SI / NO
- Ansiedad de comer dulces muy a menudo SI / NO
- Ciclo menstrual (señala una opción):
 1. Todavía no tiene la menstruación
 2. La tiene desde hace menos de 1 año
 3. Menstruación Regular
 4. Menstruación Irregular
 5. No le viene durante varios meses
- Enfermedades crónicas (como diabetes, celiaquía, enfermedades autoinmunitarias, etc.): SI / NO

HÁBITOS DE ALIMENTACIÓN:

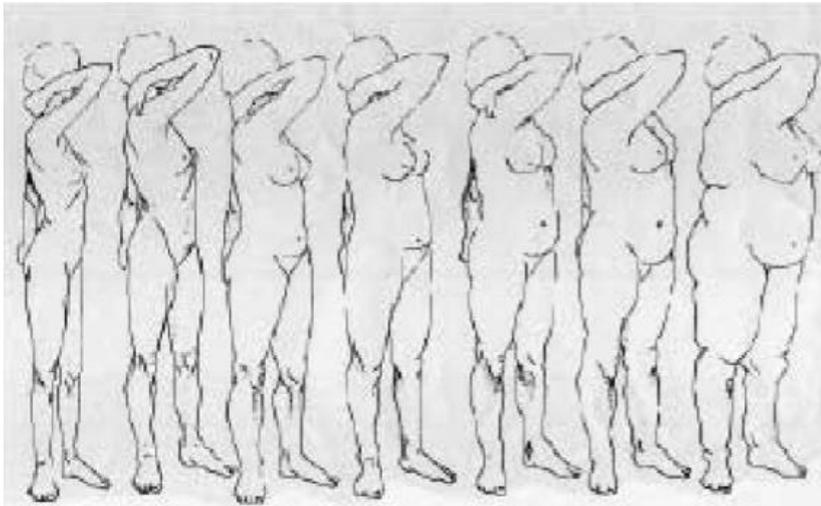
- ¿Cuántas comidas realizas al día? Menos de 5 / 5 o más
- ¿Comes en familia o fuera del domicilio familiar? SI/NO

Si comes fuera de casa, ¿Cuántos días?

- ¿Qué sueles desayunar?

IMAGEN CORPORAL:

- ¿Haces dieta? SI / NO
- ¿Deseas estar más delgado/a? SI / NO
- ¿Estás satisfecho/a con tu cuerpo/peso? SI / NO
- ¿El profesor te ha aconsejado adelgazar? SI / NO
- Cuando te miras desnuda al espejo, ¿con cuál de estas imágenes te sientes más identificada? Marca la imagen con una "X" debajo.



ANEXO VIII 8: Encuesta Recuerdo de 24 horas.**1. GUÍA PARA EL ENCUESTADOR**

Se le debe explicar al encuestado que debe ir recordando todo lo que comió y bebió el día anterior, incluidos picoteos entre horas, tanto en casa como fuera del hogar, así como los horarios de cada ingesta y el lugar. A continuación se propone el orden y tipo de preguntas a realizar:

Hora a la que te levantaste, ¿Fue la hora habitual?, ¿Qué es lo primero que comiste o bebiste?, ¿Qué ingredientes contenía cada plato o bebida?, Dígame las cantidades de cada ingrediente según la tabla de cantidades o tamaños, ¿Lo comió o bebió todo o se dejó alimento/os en sin comer?, ¿En qué lugar lo comió?, Recuerda si comió algo más?, ¿A qué hora fue la siguiente ingesta/comida que realizaste?, ¿Qué comiste? ¿Cuánto?, ¿Dónde?, ¿Cantidades? (repetir preguntas anteriores), ¿Qué comiste y bebiste a medio día? (repetir preguntas anteriores), Comiste o bebiste algo entre la comida y la merienda? (repetir preguntas anteriores), ¿Qué merendaste? (repetir preguntas anteriores), Comiste o bebiste algo entre la merienda y la cena? (repetir preguntas anteriores), ¿Qué cenaste? (repetir preguntas anteriores), Comiste o bebiste algo después de la cena? (repetir preguntas anteriores), ¿Comiste o bebiste algo durante la noche? (repetir preguntas anteriores).

Después se leerá todo el registro de comidas, bebidas, horarios, cantidades al encuestado, para que confirme si es correcto y si ha recordado algún alimento que no haya dicho. Así como preguntar si cada alimento fue de elaboración casera o se ingirieron alimentos procesados, de lata, envasados, etc. Si se añadió sal, azúcar, edulcorantes, salsas a las comidas/bebidas y en su caso cuánta cantidad, tipos de cocciones utilizadas en cada plato (plancha, frito, hervido, vapor, horno, etc.), tipo de lácteos (desnatados, semidesnatados, enteros), marcas, aceites añadidos a los platos, tipo de pan y cantidad.

Una vez finalizada la encuesta se preguntará al encuestado si la ingesta de alimentos del día recogido es representativa en su día a día, y en caso de que no, preguntar en qué fue diferente.

2. TAMAÑOS DE MEDIDAS CASERAS:

TAZAS:	
Taza café-leche	1= 250 cc.
Taza de infusiones	1= 150 cc.
Taza de café	1= 80 cc.
Vaso largo combinado	1= 250 cc.
Vaso de agua	1= 200 cc.
Vaso de vino	1= 100 cc.
Vaso pequeño	1= 80 cc.
Vaso "chato de vino"	1= 80 cc.
Cuchara de sopa	Capacidad: 10 cc.
Cuchara de postre	Capacidad: 5 cc.
Cuchara de café	Capacidad: 2,5 cc.
Fruta grande	Frutas = o >200 grs.
Fruta mediana	Frutas 150 grs.
Fruta pequeña	Frutas = <100grs.

3. IMÁGENES ILUSTRATIVAS DE RACIONES DE ALIMENTOS:

GOOD TO KNOW

Relating the portion size of a serving to everyday items is an easy way to visualize what a true portion size looks like. Examples for 1 serving:

Grain products (6-11 servings are recommended daily)

							
	1 slice of bread		1 cup of ready-to-eat cereal		½ cup of cooked pasta		½ cup of cooked rice

Vegetables (3-5 servings are recommended daily)

							
	1 cup of salad greens		1 baked potato		½ cup of cooked vegetables		½ cup of tomato juice

Fruits (2-4 servings are recommended daily)

							
	1 medium apple		¼ cup of fruit juice		½ cup of chopped or canned fruit		¼ cup of raisins

Meat, alternatives and beans group (2-3 servings are recommended daily)

							
	¼ pound hamburger		90g grilled/baked fish		1 cup of cooked beans		2 tablespoons of peanut butter

Milk group (2-3 servings are recommended daily)

							
	1 cup of yogurt		1 scoop of ice cream		1 ½ ounce cheese		8-ounce (230g) 1 cup of milk

4. CUESTIONARIO RECUERDO 24 HORAS:**NOMBRE:****CURSO:****FECHA:****¿A qué hora te levantaste ayer?****DESAYUNO:****ALMUERZO:****COMIDA:****MERIENDA:****CENA:****RECENA:**

ANEXO VIII 9: Encuesta actividad física**NOMBRE:****CURSO:**

Tipo de Actividad	Lunes (horas)	Martes (horas)	Miércoles (horas)	Jueves (horas)	Viernes (horas)	Sábado (horas)	Domingo (horas)
DESCANSO: dormir, estar tumbado, ver la tv,..							
MUY LIGERA: estar sentado, conducir, estudiar, trabajo de ordenador, comer, cocinar,...							
LIGERA: tareas ligeras del hogar, andar despacio, jugar al golf, bolos,...							
MODERADA: andar deprisa, tareas pesadas del hogar, montar en bicicleta, tenis, <u>baile</u> , natación moderada, trabajos de jardinero..							
ALTA: andar muy deprisa, subir escaleras, montañismo, football, baloncesto, natación fuerte...							
TOTAL HORAS	24	24	24	24	24	24	24

ANEXO VIII 10: Cuestionario de remisión del *inventario de trastornos de la conducta alimentaria* (EDI 3 RF)

Nombre _____ Fecha / /

Parte A

	NUBCA 0	POCAS VECES 1	A VECES 2	A MENUDO 3	CASI SIEMPRE 4	SIEMPRE 5
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

HOJA DE RESPUESTAS

Parte B

¿Cuántos años tienes? ¿Cuál es tu sexo? V M

¿Cuánto mides? , ¿Cuál es tu peso actual? ,

¿Cuál es el peso más alto que has tenido? , ----> ¿En qué año fue?

¿Cuál es el peso mínimo que has tenido? , ----> ¿En qué año fue?

¿Cuánto te gustaría pesar? ,

DURANTE LOS ÚLTIMOS 3 MESES, ¿CON QUÉ FRECUENCIA...

	Nunca	Una vez al mes o menos	2-3 veces al mes	Una vez a la semana	2-6 veces a la semana	Una vez al día o más
1 te has dado atracones (comer una gran cantidad de comida y sentir que no puedes parar de comer)?	0	1	2	3	4	5
2 te has provocado el vómito para controlar tu peso?	0	1	2	3	4	5
3 has usado laxantes para controlar tu peso o tu figura?	0	1	2	3	4	5
4 has hecho ejercicio 60 minutos o más para controlar tu peso?	0	1	2	3	4	5
5 ¿Durante los últimos 6 meses has perdido 9 kilos o más?	NO	SÍ				

ANEXO VIII 11: Hoja de corrección EDI-3 RF (Página 1).

Figura 4.1. Ejemplo de corrección del EDI-3 RF

Nombre P.A.S. Fecha 14/12/09

Parte A

	DT	B	BD
1	3		
2			3
3		4	
4		3	
5	3		
6			2
7	4		
8			3
9	4		
10			3
11	2		
12		4	
13			4
14	3		
15		3	
16			3
17			2
18		4	
19	3		
20		2	
21			3
22			4
23		3	
24			4
25		4	
PD TOTAL	22	27	31

HOJA DE CORRECCIÓN

4	2	1	0	0
0	0	1	2	3
0	0	1	2	3
0	0	1	2	3
0	0	1	2	3
0	0	1	2	3
0	0	1	2	3
4	2	1	0	0
0	0	1	2	3
4	2	1	0	0
0	0	1	2	3
0	0	1	2	3
4	3	2	1	0
0	0	1	2	3
0	0	1	2	3
0	0	1	2	3
0	0	1	2	3
0	0	1	2	3
0	0	1	2	3
0	0	1	2	3
4	3	2	1	0
0	0	1	2	3
0	0	1	2	3
4	3	2	1	0
0	0	1	2	3

Insatisfacción corporal (BD)

Rango cualitativo		
Baja	Moderada	Alta
PD total 0-6	7-27	28-40

Parte B

¿Cuántos años tienes? 19 ¿Cuál es tu sexo? V M

¿Cuánto mides? 1.63 ¿Cuál es tu peso actual? 046.25

¿Cuál es el peso más alto que has tenido? 053.52 ----> ¿En qué año fue? 2008

¿Cuál es el peso mínimo que has tenido? 045.35 ----> ¿En qué año fue? 2006

¿Cuánto te gustaría pesar? 045.00

DURANTE LOS ÚLTIMOS 3 MESES, ¿CON QUÉ FRECUENCIA...

	Nunca	Una vez al mes o menos	2-3 veces al mes	Una vez a la semana	2-6 veces a la semana	Una vez al día o más
1 te has dado atracones (comer una gran cantidad de comida y sentir que no puedes parar de comer)?	0	1	2	3	4	5
2 te has provocado el vómito para controlar tu peso?	0	1	2	3	4	5
3 has usado laxantes para controlar tu peso o tu figura?	0	1	2	3	4	5
4 has hecho ejercicio 60 minutos o más para controlar tu peso?	0	1	2	3	4	5
5 ¿Durante los últimos 6 meses has perdido 9 kilos o más?	0	1				

ANEXO VIII 12: Hoja de corrección EDI-3 RF (Página 2).

HOJA DE REMISIÓN

IMC (Índice de masa corporal) o **17,40**

(De la tabla del IMC de la página siguiente) (Resultado de la fórmula del cuadro de cálculo del IMC)

Sección A. Criterio de remisión basado solo en el IMC

- Utilice la tabla que aparece a continuación para determinar el valor crítico del IMC correspondiente al sujeto. Seleccione la fila correspondiente a la edad del sujeto y después seleccione la columna correspondiente a su sexo. Rodee el valor crítico del IMC del sujeto en la tabla.
- El criterio de remisión se cumple si el IMC del sujeto (obtenido de la tabla del IMC o calculado directamente) es IGUAL o MENOR que el valor crítico del IMC que aparece rodeado en la tabla.** El criterio de derivación NO se cumple si el IMC del sujeto es mayor del valor crítico rodeado.

EDAD	Mujer	Varón
9	14,0	14,0
10	14,5	14,5
11	14,5	15,0
12	15,0	15,0
13	15,5	15,5
14	16,0	16,0
15	16,5	17,0
16	17,0	17,5
17	17,5	18,0
18	18,0	18,5
19	18,0	19,0
20+	18,5	19,5

CRITERIO DE REMISIÓN

CUMPLE el criterio de remisión.
(IMC del sujeto ≤ Valor crítico del IMC)

NO CUMPLE el criterio de remisión.
(IMC del sujeto > Valor crítico del IMC)

Sección B. Criterio de remisión basado en el IMC y en las puntuaciones directas totales de las escalas DT y B

- Utilice la tabla que aparece a continuación para determinar el valor crítico de las escalas DT y B. En primer lugar seleccione la columna apropiada a la edad del sujeto y después localice la fila correspondiente al IMC del sujeto. A continuación rodee los valores críticos de las escalas DT y B correspondientes.
- El criterio de remisión se cumple si la puntuación directa total de las escalas DT o B del sujeto (calculadas en la página anterior) es IGUAL o MAYOR que el respectivo valor crítico que aparece rodeado en la tabla.** El criterio de remisión NO se cumple si la puntuación directa total de las escalas DT o B del sujeto (calculadas en la página anterior) es INFERIOR al respectivo valor crítico que aparece rodeado en la tabla.

IMC	≤ 17 años		≥ 18 años	
	DT PD total	B PD total	DT PD total	B PD total
≤15,5	9	4	≤18,5	12 ó 5
>15,5 y ≤22,0	9	4	>18,0 y ≤22,0	12 ó 5
>22,0 y ≤25,0	17	7	>22,0 y ≤25,0	12 ó 6
>25,0	21	8	>25,0	12 ó 8

CRITERIO DE REMISIÓN

CUMPLE el criterio de remisión.
(PD total de DT o B ≥ valor crítico rodeado de DT o B)

NO CUMPLE el criterio de remisión.
(PD total de DT y B < valor crítico rodeado de DT o B)

Sección C. Criterio de remisión basado solo en los síntomas conductuales

- Compruebe si alguna de las respuestas del sujeto a las 5 cuestiones de la parte B de la hoja de respuestas cumplen los criterios conductuales. Para hacerlo, compruebe si la puntuación del sujeto en alguna de las cuestiones está dentro del rango crítico que figura en la tabla que aparece a continuación. Por ejemplo, el criterio para la pregunta 1 de la parte B se cumple si la respuesta que ha marcado el sujeto está entre 2 y 5, y no se cumple si es 0 ó 1. Rodee la opción correspondiente.
- Si uno o más de los criterios conductuales se cumplen (ha rodeado al menos un **SÍ** en la tabla) se considera que el sujeto cumple los criterios de remisión. Se considera que el sujeto no cumple los criterios de remisión si se ha rodeado el **NO** en los cinco criterios conductuales.

	¿Cumple los criterios conductuales?	
1. Atracones.	No (0-1)	SÍ (2-5)
2. Vómitos inducidos.	No (0)	SÍ (1-5)
3. Abuso de laxantes.	No (0)	SÍ (1-5)
4. Ejercicio físico para bajar o controlar el peso.	No (0-4)	SÍ (5)
5. Pérdida de peso superior a 9 kilos en los últimos 6 meses.	No (0)	Sí (1)

CRITERIO DE REMISIÓN

CUMPLE el criterio de remisión.
(Cumple alguno de los criterios en las cuestiones 1 a 5)

NO CUMPLE el criterio de remisión.
(No cumple ninguno de los criterios en las cuestiones 1 a 5)

Cuadro de cálculo del IMC

Para obtener el índice de masa corporal (IMC) del sujeto utilice la fórmula que aparece a la derecha. Anote la altura (en metros) y el peso (en kilogramos) en los espacios correspondientes y realice las operaciones que se indican.

$$(46,25) / (1,63)^2 = 17,40$$

Peso (en kg) Altura (en m) **IMC**

