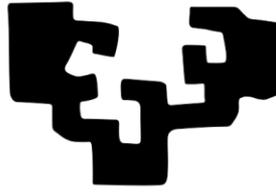


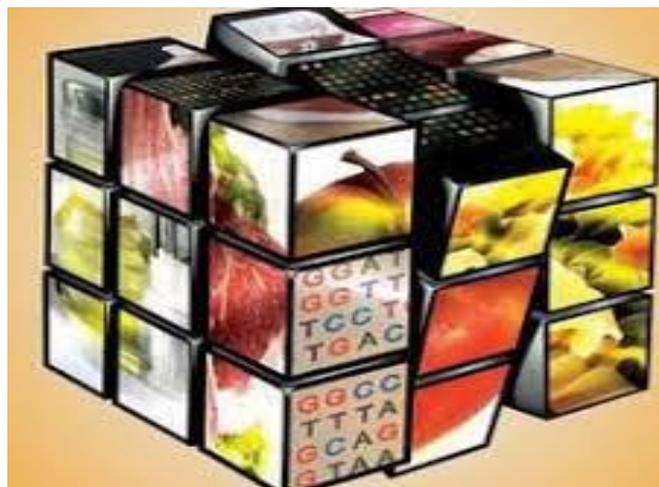
eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

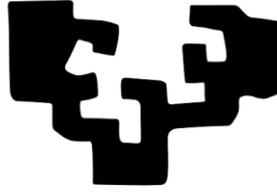
Euskal Herriko
Unibertsitatea

ESTUDIO DE LA IMPLICACIÓN DE ALGUNOS GENES CANDIDATO Y DEL ESTILO DE VIDA (DIETA, ACTIVIDAD FÍSICA Y ENTORNO LABORAL) SOBRE EL RIESGO DE SOBREPESO Y OBESIDAD



Itxazne Garcia Ceciaga | Julio 2020

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

**ESTUDIO DE LA IMPLICACIÓN DE ALGUNOS
GENES CANDIDATO Y DEL ESTILO DE VIDA
(DIETA, ACTIVIDAD FÍSICA Y ENTORNO
LABORAL) SOBRE EL RIESGO DE
SOBREPESO Y OBESIDAD**

Tesis dirigida por:

Dra. Begoña M. Jugo Orrantia

Dra. Elena Díaz Ereño

Memoria para optar al grado de Doctora en Investigación Biomédica

Presentada por:

Itxazne Garcia Ceciaga

Leioa, 2020

*A mis padres,
A tu luz, aita, gracias a ella he podido encontrar el final de este camino.*

AGRADECIMIENTOS

La puesta en marcha de este estudio y su continuidad ha sido posible gracias a la colaboración de muchas personas, instituciones y servicios. En primer lugar me gustaría agradecer al Dpto. de Fisiología de la Fac. de Medicina y Enfermería de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) por haberme dado la oportunidad de realizar esta tesis doctoral, al Dpto. de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal de la Fac. de Ciencia y Tecnología por dejarme utilizar sus instalaciones y al grupo de investigación “Genómica y Salud”. Asimismo, me gustaría agradecer especialmente a los integrantes del Servicio de Prevención de la Universidad del País Vasco UPV/EHU, con su labor ha permitido la captación de las personas participantes, la recogida exhaustiva de los datos solicitados y su transferencia al equipo investigador.

Quería agradecer también al grupo Ecología Humana: Determinantes Genéticos y Ambientales De La Obesidad de la UPV/EHU y en especial a la Dra. Esther Rebató y Dra. María Eugenia Ibañez por su colaboración.

Gracias a mis directoras de tesis Dra. Begoña M. Jugo Orrantía y Dra. Elena Díaz Ereño por hacer posible que esos datos “sin sentido” cojan forma y sentido. Gracias por vuestro tiempo, disponibilidad y esfuerzo, por poner a mi disposición vuestros conocimientos y sobre todo por no dejarme rendir.

Me gustaría agradecer también muy especialmente a la Dra. Inmaculada Arostegui y Dra. Ana María Valle por su apoyo estadístico. Gracias al Dr. Jaime Zubero por toda la ayuda profesional y humana, gracias por tus consejos, tu tiempo y ánimos. Y por último, pero no por eso menos importante me gustaría mostrar mi gratitud a todo el equipo del laboratorio del Dpto. de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal de la UPV/EHU; gracias Endika Varela, Naiara Abedaño, Ainhoa Arrieta Gisasola, Maialen Sistiaga y a todos los demás, ¡mil gracias!

Asimismo mi más sincero reconocimiento a todas las personas participantes por su generosa implicación desde la cesión de sus datos clínicos hasta asumir el esfuerzo de cumplimentar los diversos cuestionarios solicitados.

Me gustaría aprovechar también esta oportunidad para agradecer de todo corazón a mis padres, por su apoyo incondicional brindado durante toda la vida y especialmente desde que decidí adentrarme en esta nueva aventura, sin vosotros nada de esto sería posible. Gracias por vuestra confianza, sacrificio y amor. Ama, gracias por tu paciencia, por escucharme y guiarme cada vez que acudía a ti, siempre has sabido cómo ayudarme. Gracias por continuar a mi lado y ser ejemplo de entereza ante las adversidades. Aita, desgraciadamente hoy no estás conmigo, por muy poco tiempo no has podido compartir conmigo la alegría de ver realizado este sueño, no podremos abrazarnos y llorar de alegría, pero confío que desde donde estés estarás disfrutando de este momento. Gracias por tu alegría y por todas las lecciones que me diste a lo largo de mi vida. Tú me enseñaste que en las pequeñas cosas está la felicidad y me hiciste ser consciente de que el futuro es incierto, que nada es para siempre, que sean cuales sean las circunstancias del momento hay que seguir luchando, despertar cada mañana y vivir el momento como si fuera el último. Gracias por ese ejemplo de lucha y superación.

A mi hermano y a Leire, por estar siempre conmigo, por vuestra compañía, ayuda y vuestra disposición incondicional, mil gracias.

Quería agradecerle también a mi segunda madre, a Pepi. Es imposible expresar con palabras lo agradecida que estoy por toda tu ayuda, sin ti, no sé si podría haber logrado este sueño, GRACIAS por TODO y en especial por hacerme entender en qué consiste la vida.

Quería hacer especial mención a todas mis personas queridas que desgraciadamente tampoco han podido compartir conmigo el final de esta aventura, gracias por todo lo que enseñasteis en vida. Gracias a todos mis familiares, amig@s, por "respetar" y entender mis ausencias, por estar siempre ahí pero especialmente en esos días malos. Son muchas las personas que se han cruzado en mi vida y me han aportado su granito de arena, sin todos vosotros hoy no sería quien soy. A tod@s, a l@s que continuáis a mi lado y a los que se alejaron, gracias a todos, que consciente o inconscientemente me habéis enseñado que los días grises pasan, que siempre hay alguien deseando escucharte, que hay que luchar por los sueños y que el esfuerzo y la constancia tienen su fruto.

Muchas gracias a todos,

ESKERRIK ASKO

Este trabajo ha sido financiado por la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) (GIU 10/22, GIU 14/23 y UFI 10/21) y por el Gobierno Vasco (Proyecto SAIOTEK S-PE11UN23). Yo personalmente disfruté de una ayuda concedida por la Dirección de Igualdad de la UPV/EHU por la realización de un estudio de investigación con perspectiva feminista y de género.



RESUMEN

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

La promoción de estilos de vida y entornos de trabajo saludables son estrategias clave para lograr y mantener condiciones óptimas de salud y autonomía durante la vida laboral. En este sentido, desde hace décadas, los Servicios de Prevención laboral vienen fomentado la cultura de salud en la prevención de riesgos emergentes como las denominadas enfermedades no transmisibles (ENT). De hecho, la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad detectada en la población laboral española es preocupante ya que no sólo son enfermedades consideradas incapacitantes, sino que además empeoran el pronóstico de las citadas ENT, por ello es necesario profundizar en los comportamientos relativos al cuidado del peso corporal, también desde el trabajo, y en ahondar en las características personales y laborales que junto a la susceptibilidad genética pueden influir en la génesis del sobrepeso y obesidad.

OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo fue detectar factores biológicos, sociodemográficos, laborales, familiares, relacionados con el estilo de vida y la susceptibilidad genética que expliquen las frecuencias de sobrepeso y obesidad de una población laboral.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio transversal realizado a 317 personas de dos colectivos laborales de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU): el Personal Docente e Investigador (PDI) y el Personal de Administración y de Servicios (PAS), usuarios del Servicio propio de salud laboral.

El reclutamiento de participantes, la recopilación de los datos clínicos, nutricionales y muestras sanguíneas se llevó a cabo con la colaboración del Personal Sanitario del Servicio de Prevención de la UPV/EHU. Los datos sociodemográficos, laborales, familiares, dietéticos, de actividad física, costumbres diarias y hábitos de vida se recogieron por medio de cuestionarios auto-administrados.

Con los datos obtenidos se determinó y evaluó:

- La frecuencia de sobrepeso y obesidad, por sexo y grupos de edad, mediante el índice

de masa corporal (IMC) (kg/m^2), y las posibles asociaciones con factores biológicos, sociodemográficos, familiares, laborales y con hábitos diarios.

- El perfil de actividad física y adecuación a las recomendaciones de la OMS (2010) por sexos y edad y asociación con factores sociodemográficos, familiares, laborales, con hábitos diarios y fenotipo.

- Las prevalencias de adecuación dietético-nutricional a las recomendaciones de referencia (SENC, 2004 y DRI, 1997, 1998, 2000, 2005, 2006, 2011) y las asociaciones entre fenotipo-alimentos/nutrientes.

- El grado de adhesión a la Dieta Mediterránea (MSD-2) y a la Dieta Atlántica (DASE), observando las diferencias por sexo y edad.

- Identificación de los patrones de dieta principales mediante el análisis de componentes principales y análisis de su relación con factores sociodemográficos, familiares, laborales, de estilo de vida, datos clínicos y antropométricos. Tras ello se evaluó su asociación con diferentes índices de adiposidad y riesgo cardiovascular (IMC, %GCT, PA, Cci/Cca).

-El genotipo para polimorfismos de un único nucleótido (SNPs) localizados en genes previamente asociados con el fenotipo obeso, y su asociación con diversas medidas de obesidad en la muestra laboral analizada. Para este último análisis se amplió la muestra a la población activa de la Comunidad del País Vasco (CAV).

RESULTADOS

La prevalencia total de sobrepeso y obesidad fue del 42,12%, con un mayor riesgo en hombres y para ambos sexos a partir de los 45 años de edad. Sin embargo, los hombres de entre 35-44 años y las mujeres de ≥ 55 años presentaron mayor riesgo de pre-obesidad y obesidad.

El análisis de la **actividad física** (AF) mostró que el 89,04% cumplía las recomendaciones de la OMS, sin diferencias por sexo, ni por fenotipo, sin embargo, dormir menos de 7 horas/día se asoció positivamente con realizar niveles recomendados de actividad física.

El **perfil dietético-nutricional** cumplía adecuadamente la recomendación de proteínas, ácidos grasos monoinsaturados (AGM), la mayoría de las vitaminas hidrosolubles y minerales, así como el consumo de *snacks* y bebidas alcohólicas. En cambio, la ingesta fue baja en carbohidratos y en algunos alimentos como cereales, aceite de oliva, frutas

frescas, frutos secos y olivas. Algunos nutrientes esenciales y sustancias de interés nutricional como el ácido linoleico (n-6), colesterol, tocoferol (E), colesterciferol (D), fibra y potasio (K) mostraron una baja adecuación en las dietas. Por el contrario, el aporte de lípidos, ácidos grasos saturados (AGS) y carnes grasas, dulces y productos de bollería fue alto.

Se detectaron diferencias género específicas reseñables como un mayor cumplimiento del aporte energético de la dieta en las mujeres gracias al consumo diario de aceite de oliva, frutas y verduras. En contraste, los hombres mostraron un mayor cumplimiento en, carbohidratos, lípidos, AGS, y cereales.

La probabilidad de tener sobrepeso (grado I, grado II) y obesidad aumentó significativamente con la ingesta calórica que excedía la recomendación, además, en hombres, se observó con el bajo consumo de frutas y verduras. El consumo de *snacks* se asoció al riesgo de sobrepeso grado I.

El análisis de calidad de la dieta mostró una alta **adhesión a la dieta** Atlántica, especialmente en los hombres, mientras que, el nivel de seguimiento a la dieta Mediterránea fue moderado. La adhesión a este último modelo aumentó significativamente a partir de los 55 años, en la muestra conjunta, aunque desagregada por sexo sólo se observó en los hombres, no en las mujeres.

En el estudio de **patrones dietéticos** definidos *a posteriori* mediante el análisis de componentes principales, se detectaron dos patrones principales: el primero el patrón de dieta *Occidental* (PDO) y el patrón de dieta *Prudente* (PDP). Se observó mayor seguimiento al PDO en las personas jóvenes, menos activas y con valores superiores en el compartimento muscular (CMB) y grasa (%GCT), mientras que, las personas que convivían en núcleos familiares reducidos y con valores inferiores musculares (CMB) presentaban mayor afinidad a la dieta *Prudente*.

En la muestra desagregada por sexo además emergió un tercer patrón diferente en mujeres y hombres, denominado patrón de dieta *Lácteo-Dulce* y patrón de dieta de *Carnes, salsas y bebidas alcohólicas*, respectivamente, fundamentalmente asociados a grupos alimentarios muy concretos. Los trabajadores varones que presentaron mayor adhesión al patrón de dieta de *Carnes, salsas y bebidas alcohólicas* fueron los de ≥ 35 años, sin personas dependientes a su cargo, y con una jornada laboral reducida (<35 h/s). Las mujeres con normopeso, sin antecedentes personales de enfermedades cardiacas,

pero con antecedentes familiares de enfermedades endocrinas fueron las que mostraron mayor afinidad al patrón de dieta *Lácteo-Dulce*.

De acuerdo al análisis multivariante la ingesta del patrón de dieta *Occidental* se asoció a valores superiores de los índices de adiposidad y riesgo cardiovascular (IMC, %GCT, perímetro abdominal e índice cintura-cadera) y el patrón *Lácteo-dulce* a valores inferiores de IMC. El patrón de dieta Prudente y el tercer patrón emergente en hombres no mostraron efectos significativos en los parámetros de adiposidad y de riesgo cardiovascular empleados.

El análisis de **polimorfismos asociados al fenotipo obeso** mostró que 4 de los 26 SNPs seleccionados se asociaron significativamente con algún parámetro antropométrico analizado. Concretamente, el SNP rs1801282 (localizado en el gen PPAR γ) se asoció positivamente con el IMC y los SNPs rs7138803 (en el gen FAIM2) y rs1532624 (en el gen CETP) con el Cci/Cca, mientras que, el SNP rs6265 (en el gen BDNF) mostró asociación negativa con el Cci/Cca.

CONCLUSIONES

En comparación con la población española y del País Vasco, la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue inferior, no obstante, la cifra alcanzada (42,12%) revela su importancia en la vigilancia de salud laboral y especialmente, en hombres y en las edades críticas observadas; en hombres a partir de los >35 años y en mujeres a partir de >55 años. El nivel de actividad física fue adecuado según las recomendaciones de la OMS y superior a la población general, y no mostró relación directa con las tasas de sobrepeso/obesidad, aunque sí las horas de sueño (<7 h/día), binomio que precisa mayor exploración además sería conveniente analizar su efecto sobre el peso corporal.

En el perfil dietético aparecen aspectos mejorables en la dieta como el reajuste calórico a expensas de mayor consumo de cereales, frutas, verduras, frutos secos y aceite de oliva y menor consumo de alimentos proteico-grasos de origen animal, dulces y bebidas alcohólicas. Los reajustes son género-específicos y con repercusión en el peso corporal, especialmente en lo referente al consumo energético, de frutas, verduras y *snacks*.

Además, la diversidad de patrones dietéticos se hace evidente en la población laboral UPV/EHU estudiada, coexistiendo la mayor adhesión al patrón de dieta Atlántica que a la dieta Mediterránea, con la transición dietética generacional de la dieta Prudente-

Mediterránea a la Occidental en los más jóvenes, mostrando ser factor de riesgo para la adiposidad y riesgo cardiovascular. Se observó además la emergencia de patrones diferenciados por sexo si la muestra diferenciaba hombres y mujeres.

Se pudo confirmar también la contribución en el desarrollo de la obesidad general y abdominal de 4 SNPs localizados en los genes PPARG, FAIM2, CETP y BDNF.

LABURPENA

SARRERA

Bizitza-estilo eta lan-ingurune osasungarriak sustatzea funtsezko estrategiak dira lan-bizitzan osasun eta autonomia baldintza egokiak lortzeko eta mantentzeko. Ildo horretan, duela hamarkada batzuetatik gaur arte, Laneko Prebentziorako Zerbitzuak osasunaren kultura sustatzen ari dira, laneko arrisku berrien prebentzioan, hala nola, gaixotasun ez-transmitigarrien prebentzioan.

Izan ere, Espainiako lan-populazioan behatutako gainpisuaren eta obesitatearen prebalentzia handia kezagarria da; izan ere, lanerako ezintasuna sorrarazi dezaketen gaixotasunak izateaz gain, aipatutako gaixotasun ez-transmitigarrien pronostikoa okertzen dute. Horregatik, beharrezkoa da gorputz-pisua maneiatzeko jokabideetan sakontzea, baita lan ingurumeneko eragileetan ere. Horrela, sentikortasun genetikoarekin batera, gainpisan eta obesitatean eragin dezaketen ezaugarri pertsonalen, lan ezaugarrien eta bizitza-estiloaren azterketa sakon bat burutzea beharrezkoa ikusten dugu.

HELBURUAK

Guzti hau kontutan izanik, lan honen helburu nagusia langile populazio baten gainpisuaren eta obesitatearen prebalentziak azal dezaketen faktore biologikoak, soziodemografikoak, bizitza estiloa, familia eta lan ezaugarriak eta sentikortasun genetikoa detektatzea izan zen.

MATERIAL ETA METODOAK

Ikerketa hau burutzeko, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitateko langileen populazioa erabili zen, konkretuki, Irakasle eta Ikertzaile eta Administrazioako eta Zerbitzuetako lan kolektiboetako 317 pertsonak parte hartu zuten.

UPV/EHUk duen Lanerako Prebentzio Zerbitzuko osasun-langileen lankidetzarekin, ikerketa honetarako gonbidapena luzatu zen eta partehartzaileen datu klinikoak, nutrizionalak eta odol laginak bildu ziren. Bestalde, datu soziodemografikoak, lan eta familia ezaugarriak, ohiturekin erlazionatutako, jarduera fisikoari eta elikagaien ohizko kontsumoari buruzko datuak, norberak betetako galdetegi bidez jaso ziren.

Lortutako datuekin alde batetik, gorputz masa indizearen (GMI) bidez zehaztutako

gainpisuaren eta obesitatearen prebalentziak deskribatu ziren, sexuaren eta adin-taldeen arabera. Honetaz gain, GMIaren eta, besteak beste, faktore soziodemografikoen arteko asoziazioak aztertu ziren.

- Bestalde, jarduera fisikoaren profila deskribatu zen eta erreferentziatzko gomendioak (OME, 2010) kontutan hartuz, jarduera fisikoaren egokitzapen maila aztertu zen. Azkenik, jarduera fisikoaren eta sexuaren, adinaren, lan eta familia ingurunean, eguneroko ohituren eta fenotipoaren arteko asoziazio analisiak burutu ziren.

- Erreferentziatzko gomendioak kontutan hartuz (SENC, 2004 eta DRI, 1997, 1998, 2000, 2005, 2006, 2011) elikagaien eta nutrienteen kontsumoaren egokitzapen maila aztertu zen, baita fenotipo eta elikagai/nutrienteen arteko asoziazioa ere.

- Bestalde, bi dieta eredu kontutan hartuz, dieta Mediterranea (MSD-2) eta dieta Atlantikoa (DASE), populazio honen atxikimendu-maila aztertu zen, sexuaren eta adinaren arabera ezberdintasunak behatuz.

- Osagai nagusien analisiaren bidez populazio honetako dieta-patroi nagusiak identifikatu ziren eta faktore soziodemografikoekin, bizitza-estiloarekin (ohiturak), datu klinikoeekin eta antropometrikoekin aurkeztutako asoziazioak arakatu. Azkenik, gainpisuarekin eta arrisku kardiobaskularrarekin erlazionatutako aldagaietan (gorputz masa indizea, gerri-aldaka indizea, gorputz osoko gantzaren portzentajea abdomeneko-perimetria) identifikatutako dieta-patroiek izan zezaketen eragina aztertu zen.

- Aurretiaz Genoma Osoko Asoziazio Azterketen (GWAS) bidez fenotipo obesoarekin lotura aurkeztu duten geneetako nukleotido bakarreko polimorfismoen (SNP) genotipazioa burutu zen eta gainpisuarekin (edo obesitatearekin) erlazionatutako aldagai ezberdinen arteko asoziazioa aztertu zen. Azken honetarako, lagin tamaina handitu zen, eta UPV/EHUko langileez gain, Euskal Autonomia Erkidegoko (EAE) biztanleriak aktiboak ere parte hartu zuten.

EMAITZAK

Gainpisuaren eta obesitatearen prebalentzia % 42,12koa izan zen. Gizonezkoetan arrisku handiagoa behatu zen eta orokorrean, 45 urtetik gorakoaren artean, hala ere, ezberdintasun batzuk antzeman ziren; 35-44 urte bitarteko gizonezkoek eta 55 urte bitarteko emakumezkoek gainpisua izateko arrisku handiagoa aurkeztu zuten. Jarduera fisikoaren azterketaren datuen arabera, populazioaren % 89,04ak OMEren gomendioak betetzen zituela ikusi zen. Sexuaren eta fenotipoaren arabera desberdintasunik ez zen

aurkitu; hala ere, egunean 7 ordu baino gutxiago lo egiteak asoziazio positiboa erakutsi zuen OMEK gomendatutako jarduera fisikoaren maila egitearekin.

Dieta eta nutrizio profilari dagokionez, honako elikagaien, nutrienteen eta intereseko substantzien kontsumo egokia behatu zen: proteinak, gantz-azido monoasegabeak, bitamina hidrosolugarriak eta mineral gehienak, baita *snack*-en eta edari alkoholodunen kontsumoan ere. Aldiz, karbohidratoen eta zenbait elikagaien kontsumoa (zerealak, oliba-olioa, fruta freskoak, fruitu lehorraketa olibak) gomendatutakoa baino baxuagoa izan zen. Joera berdina behatu zen azido linoleikoen (n-6), kolesterolaren, tokoferolaren (Bit E.), kolekalziferolaren (Bit D), fibraren, potasioaren (K), zenbait funtsezko nutrienteen eta nutrizio-intereseko substantzien kasuan. Aitzitik, lipidoen, gantz-azido asean (AGS), haragi koipetsuen, gozokien eta opilen kontsumo gomendatutakoa baino altuagoa izan zen.

Genero ezberdintasun espezifikoa aipagarriak behatu ziren, hala nola, gizonezkoekin alderatuz, emakumezkoen kasuan, dietaren ekarpen energetikoa egokiagoa zen, seguruenik, behatutako oliba-olio, fruta eta barazkia kontsumoa dela eta. Kontrara, gizonezkoek egokitzapen handiagoa erakutsi zuten karbohidratoetan, lipidoetan, gantz azido aseetan eta zerealetan. Gainpisua (I eta II motakoak) eta obesitatea izateko arriskua handiagoa antzeman zen beharrezkoa baino energia gehiago, eta fruta eta barazki gutxiago kontsumitzean (Azken bi hauek gizonezkoetan). Modu berean, gehiegizko *snack*-en kontsumoa I motako gainpisuarekin erlazionatu zen.

Dietaren kalitatearen azterketaren arabera, dieta Atlantikoaren jarraipena altua izan zela behatu zen, batez ere gizonezkoen kasuan. Dieta Mediterraneoaren jarraipen maila, berriz, ertaina izan zen. Azken eredu horrekiko atxikimendua nabarmen handitu zen 55 urtetik aurrera, lagin azterketa bateratuan, nahiz eta sexuaren arabera bereizitako analisisian gizonetan soilik ikusi zen, ez emakumeetan.

Bestalde, osagai nagusien analisiaren bidez definitutako dieta patroien azterketan, bi patroi nagusi antzeman ziren: lehena, *Mendebaldeko* dieta-patroi bezala izendatua eta bigarrena, dieta patroi osasungarriago bat (Dieta-patroi *Zentzuduna*). Pertsona gazteek, oso aktiboak ez zirenek, eta muskulu eta gantz konpartimentuen balio altuak zituztenak, maizago kontsumitzen zuten *Mendebaldeko* dieta-patroia. Bestalde, muskulu konpartimentuko balio txikiagoak zituzten pertsonak eta familia-gune murriztuetan bizi zirenek berriz, afinitate handiagoa erakutsi zuten patroi *Zentzudunarekiko*. Sexuaren arabera bereizitako laginean, bi patroi hauetaz gain, hirugarren bat agertu zen, emakumeetan eta gizonetan ezberdina zena, eta elikagai talde oso zehatzei lotutakoa.

Emakumezkoen kasuan identifikatutakoa *Esneki eta gozoki* dieta-patroi bezala izendatu zen eta *Haragitsu, saltsadun eta alkoholdua* gizezkoetan definitutakoa. Azken hau kontsumitu zutenak batez ere 35 urtetik gorako, bere kontura menpeko pertsonarik gabe, eta lanaldi murriztua (<35 ordu/astea) zuten gizezko langileak izan ziren. Bestalde, pisu normala zuten emakumeak, bihotzeko gaixotasunen aurrekari pertsonalik ez zuten baina bai gaixotasun endokrinoen familia-aurrekariak zituztenak hobeto egokitu ziren *Esneki-gozoki* dieta-patroira. Aldagai anitzeko analisiaren arabera, *Mendebaldeko* dieta-patroia gainpisuaren eta arrisku kardiobaskularren indizeen (GMI, % GG, abdomeneko perimetroa eta gerri-aldaka indizea) balio handiagoekin erlazionatu zen, eta *Esneki-gozokien* patroia berriz, GMI balio baxuekin. Gainerako bi patroiek ez zuten asoziazio adierazgarrikerik erakutsi aztertutako indize antropometrikoekin.

Azkenik, azterketa genotipikoan aurretiaz GWAS bidez aukeratuta ziren 26 nukleotido bakarreko polimorfismoen (SNP) eta fenotipo obesoak definitzeko erabilitako aldagaien artean burututako asoziazio analisisetan, lau emaitza esangarri lortu ziren: rs1801282 (PPARG) SNParen “G” aleloak asoziazio positiboa adierazi zuen GMIrekin; rs7138803 (FAIM2) SNParen “A” aleloak zein rs1532624 (CETP) SNParen “T” aleloak asoziazio positiboa adierazi zuten GAIrekin eta rs6265 (BDNF) SNParen “A” aleloak asoziazio negatiboa GAIrekin.

ONDORIOAK

EAEko eta espainiar estatuko gainontzeko autonomia erkidegoetako populazio aktiboaren batz bestekoarekin konparatuz, UPV/EHUko langileen gainpisuaren eta obesitatearen prebalentzia txikiagoa izan arren, behatutako portzentaiak (% 42,12) agerian uzten du laneko osasunaren zaintzan pisua kontrolatzearen garrantzia, eta bereziki, antzeman diren adin kritikoetan; gizezkoetan 35 urtetik aurrera eta emakumezkoetan 55 urtetik aurrera. OMEren gomendioen arabera populazio honen jarduera fisikoaren maila egokia da, EAEko eta espainiar populazioaren behatutakoa baino egokiagoa, hala ere, ez du erlazio zuzenik gainpisuaren eta obesitatearen prebalentziekin, bai ordea lo orduekin (<7 ordu egunean). Binomio honek azterketa zehatzago bat eskatzen du eta pisuan izan dezakeen eragina aztertzea ere komenigarria litzateke. Bestalde, dietaren azterketen emaitzek hobetu beharreko alderdiak agerian utzi ditu: energia egokitu behar da, zereal, fruta, barazki, fruitu lehor eta oliba-olio gehiago eta animalia-jatorriko elikagai proteiko-koipetsu, gozoki eta edari alkoholdu gutxiago

kontsumituz. Hobekuntza arlo hauek genero espezifikoak dira eta gorputz pisuan eragina dute, bereziki, energia, fruta, barazki eta *snack* kontsumoari dagozkionak.

Gainera, aztertutako UPV/EHUko langileen artean dieta aniztasun handia nabarmendu zen, alde batetik, dieta Atlantikoaren jarraipen handiagoa ikusi da, bestalde gazteek dieta osasuntsuak kontsumitzeari utzi eta Mendebaldeko dieta modernoa maizago kontsumitzen dutela behatu zen, gainpisuarentzat eta gaixotasun kardiobaskularrentzat arrisku faktorea dela erakutsiz. Azkenik, sexuarekiko espezifikoak ziren patroiak agertu ziren.

Bukatzeko, lan honetan obesitate orokorraren eta obesitate abdominalaren garapenean PPARG, FAIM2, CETP eta BDNF geneetan aurkitutako 4 SNPen ekarpena baieztatzea lortu da.

ABSTRACT

INTRODUCTION

Promoting healthy living habits in the work environment is key to achieving and maintaining good health and autonomy throughout the working life. In this sense, over the last 20 years Occupational Prevention Services have developed a culture of health preventing emerging risks such as Non-Communicable diseases (NCD). In fact, the high prevalence of overweight and obesity detected in the Spanish working population is worrying, as they are considered disabling diseases and also non-communicable disease (NCD) risk factors. Therefore, it is necessary to delve into the behaviors related to the body weight, also from work, and to delve into the personal and work characteristics that together with the genetic susceptibility can influence in the genesis of overweight and obesity.

AIMS

To report the prevalence of overweight and to analyze the socio-demographic factors, work and family environment, lifestyle and genetic susceptibility factors that explain the frequencies of overweight and obesity in a working population.

METHODS

A cross-sectional study was carried out on 317 people from two working groups of the University of the Basque Country/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU): the Research and Teaching Staff (RTS) and the Services and Administration Staff (SAS), users of the own Occupational Health Service. At the appointment prior to the annual recognition of occupational health, each worker received an invitation and documentation to participate from the Prevention Service. Moreover clinical and nutritional data and blood samples were collected in collaboration with the Health Staff of the UPV/EHU Prevention Service. Socio-demographic data, work activity, physical activity, diet and daily customs data were collected by self-administered questionnaires. The prevalence of obesity and overweight, by sex and by year groups was estimated by body mass index (BMI). It was also analyzed possible associations with daily habits and family and work environment. To describe the physical activity profile the participants

were classified by physical activity (PA) levels and the adequacy level was defined in relation to the WHO global PA recommendations (WHO, 2010). The possible association with socio-demographics, family and work environment factors, daily habits and phenotype was also analyzed.

The adequacy of nutritional and dietary intake was evaluated using reference recommendations (SENC, 2004 and DRI, 1997, 1998, 2000, 2005, 2006, 2011) and the association between phenotype and food/nutrients was also analyzed. On the other hand, the diet quality was evaluated by assessing adherence to the Mediterranean Diet (MSD-2) and the Atlantic Diet (SEAD), observing the differences by sex and age.

To derive dietary patterns Principal Components Analysis was used. Generalized linear models were used to identify factors (socio-demographic, lifestyle, clinical and anthropometric) associated with adherence to dietary patterns and to measure the effect of dietary patterns on anthropometric measures (Body Mass Index (BMI), the body fat percentage (BFP), waist circumference and waist-hip ratio (WHR)).

Finally, to study the genetic contribution, an association analysis among the 26 single nucleotide polymorphisms (SNPs) previously chosen based on GWAS studies and the variables used to define obese phenotypes (BMI, WHR, triceps fold, sub-scapular fold and arm muscle circumference) was conducted.

RESULTS

Approximately 42% of the participants presented overweight or were obese, with significantly higher proportions of men than women in both cases. In general, the risk of overweight or obesity was higher for individuals older than 45 years old than for younger individuals in both sexes. However, men between 35 and 44 years old and women ≥ 55 years old were at higher risk of being overweight grade II or obese. Without sex and phenotype differences 89.04% of workers adhered to WHO recommendations, however, adequate PA was significantly associated with sleeping < 7 hours/day.

Inadequate intake was observed for several core food groups and of other substance. Most participants consumed less carbohydrate, daily portions of cereals, olive oil, fruits and nuts and olive than those recommended. Some essential substances of nutritional interest such as linoleic acid (n-6), cholesterol, tocopherol (E), colecalciferol (D), potassium, fiber and (K) showed low dietary adequacy. In contrast, the lipids intake, saturated fatty acids, fat meats, sweets and pastries intakes were high. However, the

recommendation of proteins, monounsaturated fatty acids, most water-soluble vitamins and minerals, as well as the consumption of snacks and alcoholic beverages, were met adequate.

Specific gender differences were identified; greater compliance of the energy intake of in women thanks to the daily consumption of olive oil, fruits and vegetables. In contrast, men showed better compliance in carbohydrates, lipids, AGS, and cereals.

The probability of overweight (grade I, grade II) and obesity increased significantly with excess of the caloric intake, and in men also with low intake of fruits and vegetables. Snack consumption was associated with the risk of overweight grade I.

The diet quality analysis showed a higher adherence to the Atlantic diet than to Mediterranean diet, especially in men. No differences were observed by sex, but older workers (>55 years) showed greater adherence than younger workers, although in the analysis disaggregated by sex it was only observed in men, and not in women.

In the study of the dietary patterns derived by Principal Component Analysis two main dietary patterns emerged: The *Western* Dietary Pattern and the *Prudent* Dietary Pattern. Younger and less active people, with higher muscle and fat compartment values showed better adherence to the *Western* dietary pattern, while people living in reduced family nuclei with lower muscle values had greater affinity to the *Prudent* diet.

Different results were obtained in the analysis of the sample as a whole, or when the participants were classified by sex. Three different patterns were detected in the subsamples stratified by sex, being the third pattern different in women and men. The dietary pattern emerged in women was called *Dairy-Sweet diet* pattern and the dietary pattern of men was denominated as *Meats, sauces and alcoholic beverages* dietary pattern. The male workers who had the greatest adherence to the *Meats, sauces and alcoholic beverages* dietary pattern were ≥ 35 year old, without dependent person to care, and with a reduced working day (<35h/d). Women with normal weight, without personal history of heart disease, but with a family history of endocrine diseases showed the greatest affinity to the *Dairy-Sweet* diet pattern.

According to the multivariate analysis, the *Western* dietary pattern was associated with higher values of adiposity indexes and cardiovascular risk indexes (BMI, the body fat percentage, abdominal and waist-to-hip ratio) and the dairy-sweet pattern with lower BMI values. The *Prudent* dietary pattern and the third dietary pattern emerged in men did not showed significant effects on the adiposity and on cardiovascular risk parameters tested.

In the association analysis between the 26 single nucleotide polymorphisms (SNPs) previously chosen by GWAS and the variables used to define obese phenotypes (BMI, WHR, triceps fold, sub-scapular fold and arm muscle circumference), 4 SNPs located in PPARG, FAIM2, CETP and BDNF genes, showed significant associations: G allele from rs1801282 SNP (in PPARG gene) presented a positive association with BMI; A allele from rs7138803 SNP (in FAIM2) SNPs as well as T allele from rs1532624 (in CETP) SNP presented a positive association with WHR and A allele from rs6265 (in BDNF) had a negative association with WHR.

CONCLUSIONS

In conclusion, the combined prevalence of overweight and obesity of university workers was lower than that of the general population, although it exceeded 40% in the analyzed sample. It was higher in men and increased with age, especially among women aged 55 years and among men aged 35 years and over. Therefore, it seems advisable to maintain weight control in occupational health surveillance protocols, especially for the critical ages observed for each sex. The level of physical activity was adequate according to WHO recommendations and above the general population, but is not associated with phenotype, although night-time sleep was associated with the adequacy of physical activity, indicating the need to observe this binomial and its possible interaction with body weight.

In the dietary profile subjects to be improve have been detected such as caloric readjustment at the expense of increased consumption of cereals, fruits, vegetables, nuts and olive oil and reduced consumption of animal protein-fatty foods, sweets and alcoholic beverages. The readjustments are gender-specific and with an impact on body weight, especially with regard to energy consumption, fruits, vegetables and snacks.

In addition, the diversity of dietary patterns is evident in the UPV/EHU working population studied, combining the greater adherence to the Atlantic diet pattern than to the Mediterranean diet, with the generational dietary transition from the Prudent-Mediterranean to the Western diet in the younger ones, a diet that has been shown to be a risk factor for adiposity and cardiovascular disease. The emergence of sex-differentiated patterns was also observed if the sample differentiated men and women.

The contribution to the development of the general and abdominal obesity of 4 SNPs located in the PPARG, FAIM2, CETP and BDNF genes could also be confirmed.



ABREVIATURAS

%GCT	Porcentaje de grasa corporal total
ACP	Análisis de Componente Principales
ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
ACV	Accidente Cerebro-Vascular
AF	Actividad Física
AGM	Ácidos Grasos Monoinsaturados
AGP	Ácidos Grasos Poliinsaturados
AGS	Ácidos Grasos Saturados
AI	<i>Adequate Intake</i>
AMDR	<i>Acceptable Macronutrient Distribution Ranges</i>
ANIBES	Antropometría, Ingesta y Balance Energético en España
B1	Tiamina (Vitamina)
B12	Cobalamina (Vitamina)
B2	Riboflavina (Vitamina)
B3	Niacina (Vitamina)
B6	Piridoxina (Vitamina)
B9	Ácido Fólico (Vitamina)
BDNF	<i>Brain-Derived Neurotrophic Factor</i>
BEE	<i>Basal Energy Expenditure</i>
Ca	Calcio
cAF	Coefficiente de Actividad Física para PAL
CB	Circunferencia Brazo
Cci/Cca	Índice Cintura-Cadera
CEISH	Comité Ético para las Investigaciones relacionadas con Seres Humanos
CETP	<i>Cholesteryl Ester Transfer Protein</i>
CMB	Circunferencia Muscular del Brazo
Col	Colesterol
CV	CardioVascular
DA	Dieta Atlántica
DASE	Dieta Atlántica del Sur de Europa
DE	Densidad Energética
DEXA	<i>Dual Energy X ray Absorptiometry</i>
DM	Dieta Mediterránea
DRI	<i>Dietary Reference Intakes</i>
EAR	<i>Estimated Average Requirements</i>
EER	<i>Estimated Energy Requirement</i>
EESE	Encuesta Europea de Salud en España
EFSA	<i>European Food Safety Authority</i>
EHIS	<i>European Health Interview Survey</i>
EHW	Equilibrio de Hardy Weinberg
ENPE	Estudio Nutricional de la Población Española
ENT	Enfermedades No Transmisibles
EPIC	<i>European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition</i>
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
ESCAV	Encuesta de Salud de la Comunidad Autónoma Vasca
ETA	Efecto Térmico de los Alimentos
ETV5	<i>ETS Translocation Variant 5</i>

FAIM2	<i>Fas Apoptotic Inhibitory Molecule 2</i>
Fe	Hierro
FFQ	<i>Food Frequency Questionnaire</i>
Fib	Fibra
FTO	<i>Fat Mass and Obesity associated</i>
GNAT2	<i>Guanine Nucleotide-binding protein G (t) subunit Alpha-2</i>
GREC	Grupo Español de Cineantropometria
GRS	<i>Genetic Risk Score</i>
GTF3A	<i>General Transcription Factor IIIA</i>
GWAS	<i>Genome Wide Association Study</i>
HEPA	<i>Health Enhancing Physical Activity</i>
I	Yodo
IAM	Infarto Agudo de Miocardio
IB	Impedancia Bioeléctrica
ICARIA	<i>Ibermutuamur Cardiovascular Risk Assessment</i>
IDR	Ingestas Diarias Recomendadas
IMC	Índice de Masa Corporal
INE	Instituto Nacional de Estadística/Oficina Española de Estadística
IOM	<i>Institute of Medicine (of the National Academy of Sciences)</i>
IOTF	<i>International Obesity Task Force</i>
IPAQ	<i>International Physical Activity Questionnaire</i>
IQ	Índice Quetelet
ISAK	<i>International Society for the Advancement of Kineanthropometry</i>
K	Potasio
KCTD15	<i>Potassium Channel Tetramerisation Domain containing 15</i>
LD	<i>Linkage disequilibrium</i>
Lip	Lípidos
LOPD	Protección de Datos de Carácter Personal
LPL	<i>LipoPotreinLipase</i>
MAF	<i>Minor Allele Frequency</i>
MAP2K5	<i>Mitogen-Activated Protein Kinase Kinase 5</i>
MC4R	<i>MelanoCortin Receptor 4</i>
MDS	<i>Mediterranean Diet Score</i>
MDS-2	Segunda versión del <i>Mediterranean diet Score</i>
MET	<i>Metabolic Equivalent of Task</i>
Mg	Magnesio
MRS	<i>Magnetic Resonance Spectroscopy</i>
MTCH2	<i>MiTochondrial Carrier Homolog 2</i>
n-3	Ácido linolénico
n-6	Ácido linoleico
Na	Sodio
NEGR1	<i>NEuronal Growth Regulador 1</i>
OB	Obesidad general
OBN	OBjetivos Nutricionales
OCED	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
P	Fosforo
PA	Perímetro Abdominal
PAL	<i>Physical Activity Level</i>

PAS	Personal de Administración y Servicios
PCA	<i>Principal Component Analysis</i>
PDI	Personal Docente e Investigador
PDO	Patrón de Dieta Occidental
PDP	Patrón de Dieta Prudente
PPARG	<i>Peroxisome Proliferative Activated Receptor, Gamma</i>
PREDIMED	PREvención con DIeta MEDiterránea
PS	Pliegue Subescapular
PT	Pliegue Tricipital
rEI	<i>reported Energy Intake</i>
SBRN	<i>the Sedentary Behavior Research Network</i>
SCOFF	<i>Sick Control On Fast Food</i>
Se	Selenio
SEAD	<i>South European Atlantic Diet</i>
SEEDO	Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad
SEEN	Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición
SENC	Sociedad Española de Nutrición Comunitaria
SH2B1	<i>SH2B adapter protein 1</i>
SNC	Sistema Nervioso Central
SNP	<i>Single Nucleotide Polymorphism</i>
SP	Sobrepeso
SUN	Seguimiento Universidad de Navarra
TFAP2B	<i>Transcription Factor AP-2 β</i>
TMEM18	<i>TransMEMbrane protein 18</i>
TMR	Tasa Metabólica en Reposo
UL	<i>Upper Tolerable Intake Level</i>
Vit A	Retinol (Vitamina)
Vit C	Ácido ascórbico (Vitamina)
Vit D	Calciferol (Vitamina)
Vit E	Tocoferol (Vitamina)
Zn	Zinc

I.	INTRODUCCIÓN/ PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS	
1.	SOBREPESO Y OBESIDAD	2
1.1.	Definición y trascendencia sociosanitaria	2
1.2.	La obesidad en cifras: Prevalencias.....	3
1.2.1.	Prevalencias en Europa.....	4
1.2.2.	Prevalencias en España y sus comunidades autónomas	5
1.3.	Diagnóstico antropométrico de la obesidad.....	6
1.3.1.	Determinación de la cantidad de grasa corporal.....	7
1.3.1.1.	Índice de Masa Corporal.....	7
1.3.1.2.	Otros indicadores: Perímetro abdominal e índice cintura-cadera.....	9
1.4.	Etiología multifactorial de la obesidad	11
1.4.1.	Estilo de vida: dieta y actividad física	11
1.4.2.	Otros factores.....	14
1.4.2.1.	Factores sociodemográficos	14
(a)	Edad y sexo.....	14
(b)	Número de hijos/as	17
(c)	Estado familiar y civil (Estado marital).....	17
(d)	Descanso nocturno.....	18
1.4.2.2.	Factores socioeconómicos (Ingresos, educación y ocupación laboral)	19
2.	FACTORES AMBIENTALES RELACIONADOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD	22
2.1.	ACTIVIDAD FÍSICA	22
2.1.1.	Definiciones.....	22
2.1.1.1.	Recomendaciones internacionales sobre actividad física.....	24
2.1.2.	La actividad física en cifras: Prevalencias.....	25

2.1.2.1. Datos de actividad física a nivel europeo	26
2.1.2.2. Datos de actividad física a nivel nacional (España) y autonómico (País Vasco).....	26
2.1.3. Hábito sedentario: Prevalencias.....	28
2.1.4. Efectos de la actividad física sobre el peso corporal	29
2.1.5. Programas y políticas para la promoción de actividad física	30
2.2. DIETA	31
2.2.1. Dietas mayoritarias en la Península Ibérica.....	31
2.2.1.1. Dieta Mediterránea	31
(a) Definición y características de la dieta Mediterránea	31
(b) Representación: Pirámides de la dieta Mediterránea.....	32
(c) Efectos de la dieta Mediterránea sobre la salud	36
2.2.1.2. Dieta Atlántica.....	36
(a) Definición y características de la dieta Atlántica	36
(b) Representación: Pirámide de la dieta Atlántica.....	38
(c) Efectos de la dieta Atlántica sobre la salud	38
(d) Diferencias entre la dieta Mediterránea y Atlántica	39
2.2.1.3. Dieta Occidentalizada.....	39
(a) Diferencias entre la dieta Occidentalizada y Mediterránea	40
2.2.2. Métodos de evaluación de dieta	42
2.2.2.1. Análisis nutricional y dietético. Abordaje clásico	42
(a) Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR)	42
(b) Objetivos nutricionales (OBN).....	43
(c) Guías alimentarias de la alimentación saludable	43
2.2.2.2. Análisis dietético. Calidad de la dieta	44
(a) Métodos basados en patrones dietéticos definidos <i>a priori</i>	44
(b) Métodos basados en patrones dietéticos definidos <i>a posteriori</i>	46

3. BASES GENÉTICAS DE LA OBESIDAD.....	48
3.1. Categorías de la obesidad	48
3.1.1. Obesidad monogénica.....	48
3.1.2. Obesidad poligénica	49
3.2. Detección y caracterización de genes asociados a la obesidad	49
3.3. Búsqueda de genes relacionados con el índice de masa corporal (IMC)	51
4. MEDIO SOCIOLABORAL	54
4.1. Características del entorno laboral	54
4.1.1. Naturaleza física del entorno laboral	54
4.1.2. Factores psicosociales del entorno laboral	55
4.2. Consecuencias de la obesidad en el entorno laboral.....	56
4.3. Promoción de la salud en el entorno laboral.....	57
5. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	58
6. OBJETIVOS	60
 II. MATERIALES Y MÉTODOS	
1. SUJETOS DE ESTUDIO.....	62
1.1. Obtención de la muestra (reclutamiento).....	62
1.2. Participación en el estudio.....	64
1.3. Descripción de la muestra.....	65
2. ASPECTOS ÉTICOS DEL ESTUDIO.....	67
2.1. Criterios de inclusión y exclusión	68
3. RECOGIDA DE DATOS.....	68
3.1. Datos sociodemográficos.....	70
3.2. Antropometría.....	70
3.2.1. Fenotipo y composición corporal (medidas antropométricas)	71
3.2.1.1. El índice de adiposidad	71

3.2.1.2.Porcentaje de grasa corporal.....	72
3.2.1.3.Otros indicadores nutricionales.	72
3.3. Evaluación de la actividad física	72
3.3.1. Análisis de los datos registrados en el cuestionario	73
3.3.1.1.Cuantificación del volumen de actividad física.....	74
3.3.1.2. Estimación de los requerimientos de energía o ERR	74
3.4. Evaluación del consumo alimentario.....	75
3.4.1. Análisis de los datos registrados en el FFQ.....	76
3.4.1.1.Estimar la frecuencia de consumo promedio de cada alimento y del grupo alimentario al que pertenece	76
3.4.1.2.Estimar la composición nutricional	78
3.5. Análisis genético	79
3.5.1. Población de estudio	79
3.5.1.1.Selección de la muestra para el estudio genético	79
3.5.1.2.Ampliación de la muestra	79
3.5.1.3.Participación en el estudio genético	79
3.5.2. Proceso de captación de participantes y recogida de datos y muestras	82
3.5.2.1.Población laboral de la UPV/EHU	82
3.5.2.2.Población activa de la CAV.....	82
3.5.3. Extracción del DNA	82
3.5.3.1.Muestras sanguíneas	82
3.5.3.2.Muestras de saliva	83
3.5.4. Cuantificación y calidad del DNA	83
3.5.5. Genotipado de los SNPs en genes candidato.....	83

III. RESULTADOS: FENOTIPO, ACTIVIDAD FÍSICA Y SOCIOLABORAL

1. INTRODUCCIÓN.....	87
2. OBJETIVOS.....	90
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	90
4. RESULTADOS.....	95
5. DISCUSIÓN.....	116

IV. RESULTADOS: PERFIL ALIMENTARIO Y NUTRICIONAL, ADECUACIÓN DE LA INGESTA Y ADHESIÓN DIETÉTICA

1. INTRODUCCIÓN.....	122
2. OBJETIVOS.....	124
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	125
4. RESULTADOS.....	133
5. DISCUSIÓN.....	153

V. RESULTADOS: IDENTIFICACIÓN DE PATRONES DE DIETA

1. INTRODUCCIÓN.....	160
2. OBJETIVOS.....	163
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	164
4. RESULTADOS.....	169
5. DISCUSIÓN.....	183

VI. RESULTADOS: POLIMORFISMOS ASOCIADOS AL FENOTIPO OBESO

1. INTRODUCCIÓN.....	191
2. OBJETIVOS.....	193
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	193
4. RESULTADOS.....	202

5. DISCUSIÓN	215
VII. DISCUSIÓN GENERAL	219
VIII. CONCLUSIONES	228
IX. REFERENCIAS	232
X. ANEXOS	
ANEXOS I. Capítulo INTRODUCCIÓN	272
ANEXOS II. Capítulo MATERIALES Y MÉTODOS	276
ANEXOS III. Capítulo RESULTADOS	291
Anexos Fenotipo, actividad física y sociolaboral	292
Anexos Perfil alimentario y nutricional, adecuación de la ingesta dietética y adhesión dietética	293
Anexos Identificación de patrones de dieta	300
Anexos Polimorfismos asociados al fenotipo obeso	323

Capítulo I



INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

OBJETIVOS

1. SOBREPESO Y OBESIDAD

1.1. DEFINICIÓN Y TRASCENDENCIA SOCIOSANITARIA

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016) define la obesidad como una enfermedad crónica compleja y multifactorial caracterizada por una acumulación excesiva o anómala de grasa corporal. Igualmente, el sobrepeso se determina por un exceso de grasa corporal que puede ser perjudicial para la salud y se presenta habitualmente como un estadio previo a la obesidad (en Consenso SEEDO, 2007 citado por Salas-Salvadó et al., 2007).

Actualmente, debido a las consecuencias socio-sanitarias, económicas y psicosociales, la obesidad y el sobrepeso constituyen, a nivel mundial, serios problemas de salud pública (Chooi et al., 2019). De acuerdo a los datos de la OMS (2016) se estima que en el 2014 la obesidad fue responsable de más muertes en todo el mundo que las causadas por el bajo peso. Está considerada como el sexto factor de riesgo principal de defunción en el mundo (OMS, 2016) y también factor de riesgo para el desarrollo de problemas de salud como la hipercolesterinemia, diversas afecciones musculo-esqueléticas y para las denominadas enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) (Ballesteros Arribas et al. 2007; Fruh., 2017; Singh et al., 2017) como se muestra en la **Figura 1.1**.

El acrónimo ENT engloba cuatro grandes procesos patológicos: cardiovasculares como el Infarto Agudo de Miocardio (IAM) y el Accidente Cerebro-Vascular (ACV), algunos tipos de cáncer, enfermedades respiratorias crónicas (enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma) y la diabetes. Las ENT representan aproximadamente el 68% de la mortalidad mundial (OMS, 2014); para todas ellas el sobrepeso grado II y la obesidad son estados de co-morbilidad que agravan o empeoran su pronóstico, reduciendo la calidad de vida (Hruby & Hu., 2015) y aumentando el riesgo de mortalidad (Fruh., 2017).

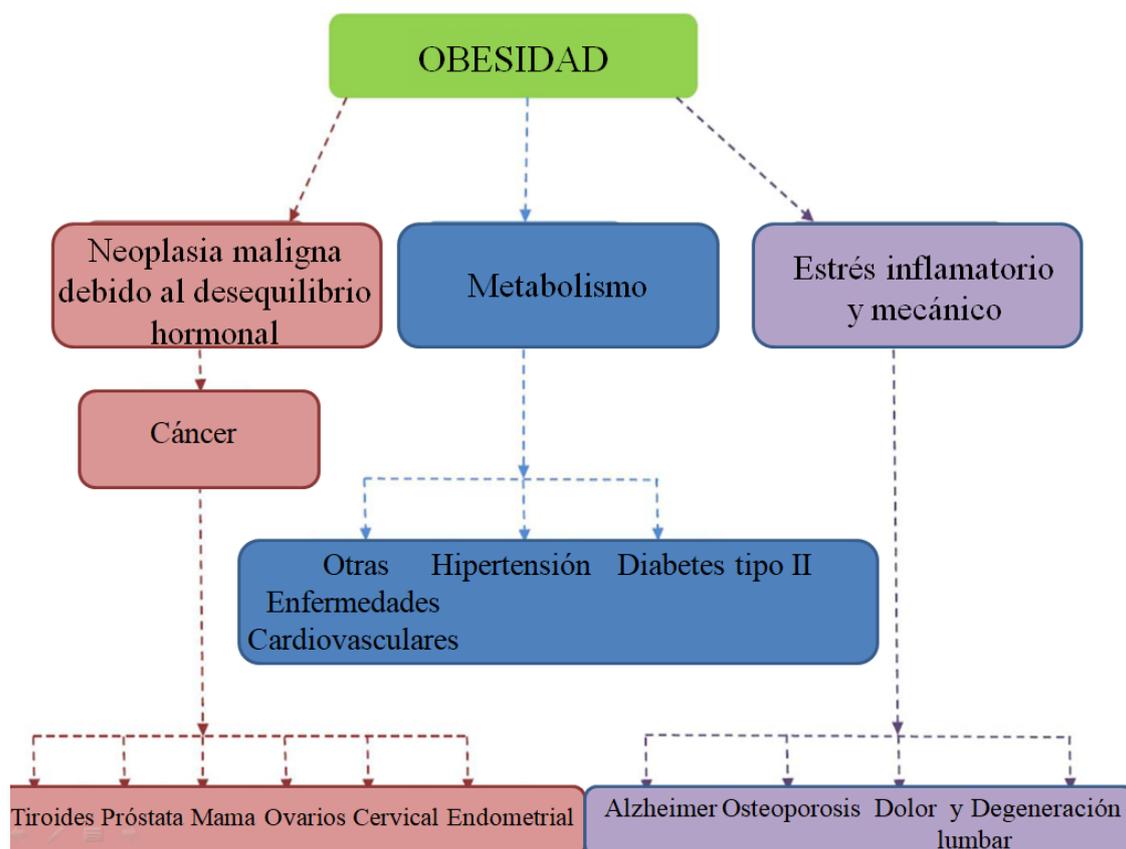


Figura 1.1. Enfermedades asociadas a la obesidad. Fuente: Singh et al., 2017.

1.2. LA OBESIDAD EN CIFRAS: PREVALENCIAS

Desde la década de los 80 a nivel mundial los casos de obesidad se han triplicado (OMS, 2016). De hecho, a principios del siglo, se acuñó el término *globesity* para expresar simbólicamente la dimensión alcanzada por la prevalencia de la obesidad en todo el mundo, siendo considerada *la epidemia del siglo XXI* (Serra-Majem & Bautista-Castaño, 2013). De acuerdo con los datos más recientes de la Organización Mundial de la salud (OMS, 2016) el 39% de la población mundial adulta (39% de los hombres y 40% de las mujeres) tenía sobrepeso, mientras que, un 13% (11 % de los hombres y 15% de las mujeres) tenía fenotipo obeso. Es reseñable que, si a nivel mundial las cifras hablan de una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres, esta tendencia no se cumple en la mayoría de los Países europeos (Bhurosy & Jeewon., 2014).

1.2.1. Prevalencias en Europa

Las tasas de sobrepeso-obesidad aumentan a un ritmo acelerado en la mayoría de los estados miembros. Actualmente, se estima que más de la mitad de la población europea presenta problemas de exceso de peso (Eurostat, 2014; Gallus et al., 2015; Marques et al., 2018). Sin embargo, como puede observarse en la **Figura 1.2**, existe gran variabilidad entre los países miembros; según las estimaciones de la Encuesta Social Europea (2014) (Marques et al., 2018), las cifras para el sobrepeso y la obesidad oscilan entre 32-45% y 11-20%, respectivamente. Si la prevalencia de sobrepeso y obesidad es mayor en las regiones del Este (Hungría, República Checa, etc.), las regiones del Norte y Centro, especialmente Suiza y Francia, presentan las tasas más bajas (Marques et al., 2018). El nivel socioeconómico bajo de estas poblaciones podrían explicar las tasas superiores observadas. Además, estas diferencias podrían ser debidas a condiciones geográficas, climatológicas, culturales y sociales de dichas regiones, junto a las características fisiológicas, hábitos dietéticos, de actividad física y condiciones genéticas de las poblaciones (Blundell et al., 2017; Marques et al., 2018).

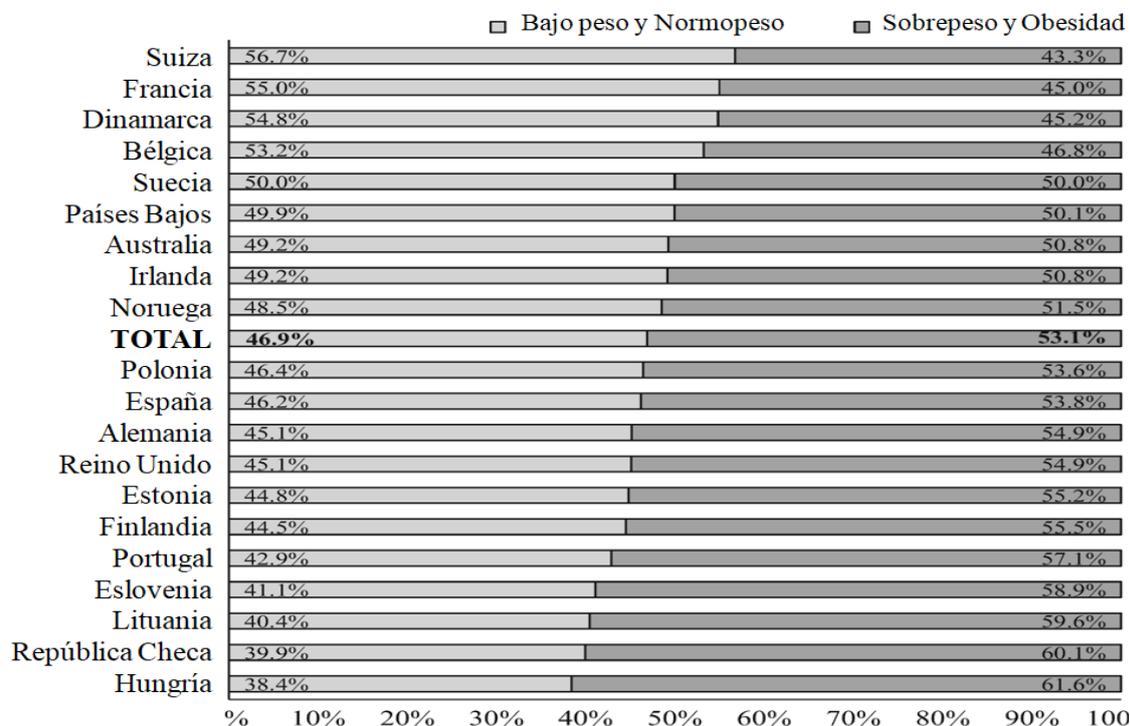


Figura 1.2. Prevalencias de sobrepeso y obesidad en los países europeos. Fuente: Marques, et al., 2018.

1.2.2. Prevalencias en España y sus comunidades autónomas (País Vasco)

De acuerdo con los datos del informe presentado por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2014) en comparación con los otros países de la OCDE en España las tasas de obesidad en adultos son altas, ya que 1 de cada 6 personas adultas presentan fenotipo obeso y la prevalencia conjunta (sobrecarga ponderal) de sobrepeso y obesidad es superior al 50% (Aranceta-Bartrina et al., 2016b; López-Sobaler et al., 2016; EESE, 2014; OCDE, 2014). Concretamente, el Estudio Nutricional de la Población Española (ENPE) (Aranceta-Bartrina et al., 2016b) llevado a cabo con 3966 individuos de edades comprendidas entre 25 y 64 años, estima que el 60,9% de la población nacional tiene problemas de exceso de peso, donde la prevalencia de sobrepeso es del 39,3% y para la obesidad general del 21,6%.

Al igual que en otros países europeos, en las últimas tres décadas, en España se observa un aumento progresivo y considerable de la prevalencia de sobrecarga ponderal (**Figura 1.3**) (EESE 2014). Se detectan también diferencias entre las comunidades autónomas (**Figura 1.4**). Según datos del anteriormente citado Estudio ENPE del 2016 (Aranceta-Bartrina et al., 2016b), Asturias, Galicia y Andalucía registraron prevalencias más altas, mientras que, el **País Vasco** se situaba entre las regiones con menores tasas de obesidad general (16,8%). Además, de acuerdo a los datos de la última Encuesta de Salud de la Comunidad Autónoma Vasca (ESCAV, 2018), en los últimos años, en general, se ha observado una ligera disminución de las tasas de obesidad.

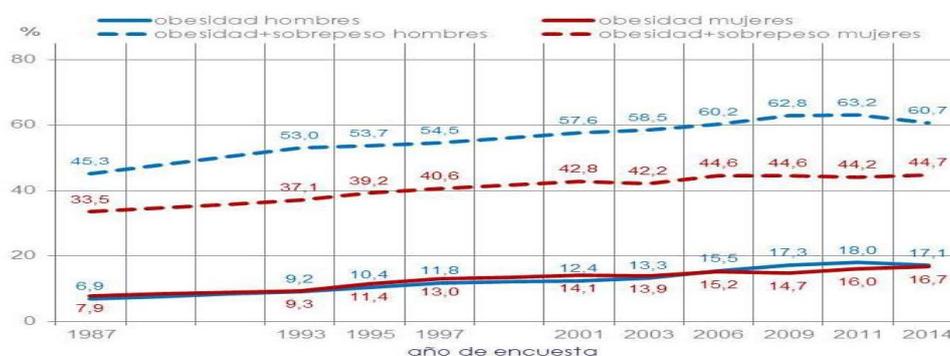


Figura 1.3. Obesidad y sobrepeso en población adulta (>18 años). En esta gráfica se representa la evolución de las prevalencias de sobrepeso y obesidad conjuntamente desde 1987 a 2014 en España según los datos de la Encuesta Europea de Salud en España. Fuente: EESE 2014.

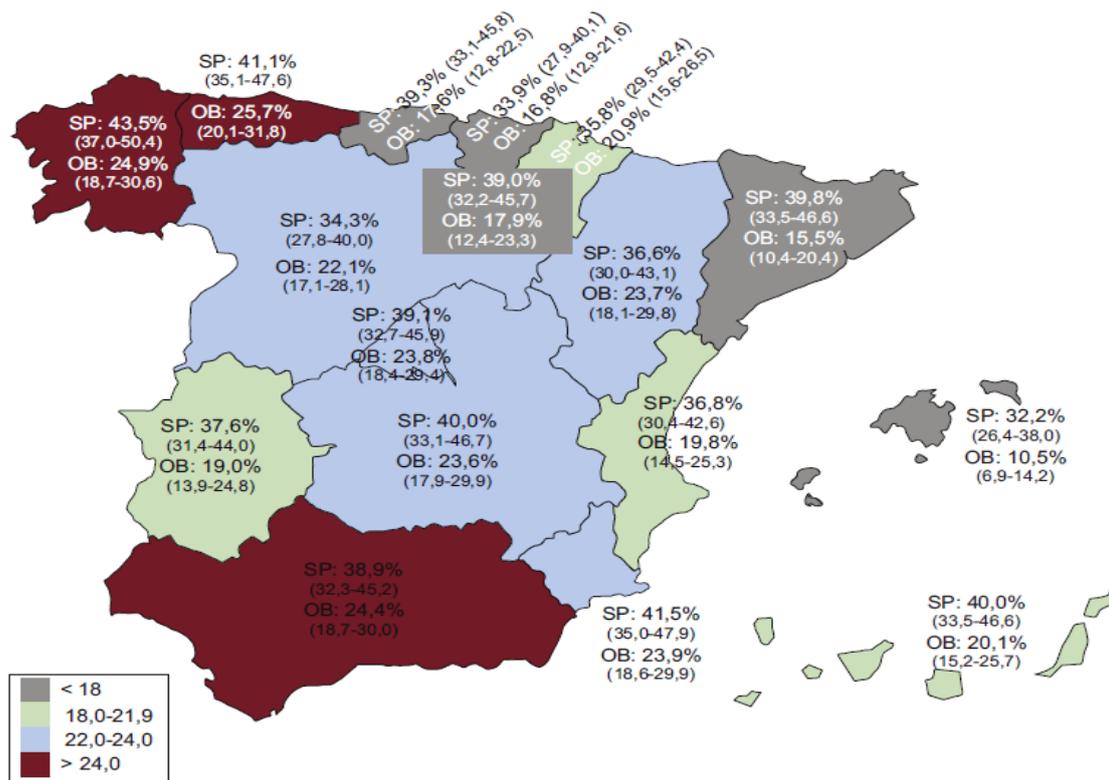


Figura 1.4. Mapa de la prevalencia de obesidad en población adulta (25-64 años) en España. Tasas ajustadas por edad. Frecuencia (intervalo de confianza del 95%). OB: Obesidad general; SP: Sobrepeso. Fuente: Estudio ENPE (Aranceta-Bartrina et al., 2016b).

1.3. DIAGNÓSTICO ANTROPOMÉTRICO DE LA OBESIDAD

El diagnóstico de la obesidad y el sobrepeso se puede llevar a cabo mediante diversos métodos de cuantificación o evaluación de la grasa corporal, todos ellos tienen sus fortalezas y limitaciones. Existen técnicas de alta precisión como la impedancia bioeléctrica (IB), la absorciometría con rayos X de doble energía (DEX), la resonancia magnética (MRS), entre otras, sin embargo, no resultan muy factibles en estudios epidemiológicos por su coste elevado, y alguna de ellas con procedimiento invasivo y participación de personal cualificado (Lopez-Jimenez & Miranda, 2010; Nimptsch et al., 2019).

Actualmente, las medidas antropométricas son el método más funcional para la valoración de la composición corporal (Nimptsch et al., 2019). De hecho, como dice Arrizabalaga et al. (Arrizabalaga et al., 2003) “los organismos internacionales y las

sociedades científicas dedicadas al estudio de la obesidad¹ recomiendan estimaciones indirectas del exceso de grasa a partir de medidas corporales (peso, talla, perímetro de cintura y cadera, principalmente) e índices de adiposidad que calculan indirectamente la cantidad de grasa y su distribución en abdomen o caderas”.

La obesidad, en función del porcentaje de grasa, se determina como aquella proporción de masa grasa superior al 25% en hombres y al 33% en mujeres (en Consenso SEEDO, 2016 citado por Lecube et al., 2017). Además de los valores establecidos para el fenotipo obeso, en la **Tabla 1.1** se pueden encontrar también los valores para mujeres y hombres de los fenotipos normopeso y sobrepeso de acuerdo a la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN) (Arrizabalaga et al., 2003).

Tabla 1.1. Porcentaje de grasa corporal.

Fenotipo	Hombres	Mujeres
	GCT (%)	GCT (%)
Normopeso	12-20	20-30
Sobrepeso	21-25	31-33
Obesidad	>25	>33

GCT (%): Porcentaje de Grasa corporal total. Fuente: Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (Arrizabalaga et al., 2003).

1.3.1. Determinación de la cantidad de grasa corporal

Para estimar la cantidad de masa grasa corporal de manera indirecta se pueden emplear diferentes índices antropométricos. A continuación, presentamos los modelos y medidas utilizadas en este estudio

1.3.1.1. Índice de Masa Corporal (IMC)

Como criterio diagnóstico de obesidad, está aceptado a nivel internacional el uso del índice de masa corporal (IMC) como primer método de cribaje tanto en adultos como en niños (Bray et al., 2018). Se define como el cociente entre el peso corporal (en Kg) y el cuadrado de la talla o estatura (en metros). Este indicador mide el grado de morbilidad asociado al peso (Bray et al., 2018; Nimptsch et al., 2019). De acuerdo a la

¹OMS, International Obesity Task Force, Expert Panel of the Identification, Evaluation and treatment of Overweight and Obesity in Adults

evidencia científica, la correlación entre este indicador y el porcentaje de grasa corporal es aceptable (Arrizabalaga et al., 2003; Amanto et al., 2013; Nimptsch et al., 2019). Además, se ha asociado al riesgo cardiometabólico y a mayores tasas de mortalidad (Speakman, 2004; Savva et al., 2013).

En la clasificación de sobrepeso y obesidad, aplicable tanto a hombres como a mujeres en edad adulta, propuesta por el Comité de expertos de la Organización Mundial para la Salud (OMS, 2000), el punto de corte para definir la obesidad es de un valor de $IMC=30\text{kg/m}^2$, limitando el rango de sobrepeso a valores de $IMC=25-29,9\text{kg/m}^2$. Como puede observarse en **Tabla 1.2**, la clasificación del IMC en España de acuerdo a lo establecido por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) (Salas-Salvadó et al., 2007), presenta una clasificación más detallada en comparación con la OMS, delimitando distintos grados de sobrepeso como de obesidad.

Una de las ventajas de este indicador es la disponibilidad de datos de referencia. Sin embargo, el empleo del IMC no está exento de limitaciones; como el no considerar las diferencias por sexo ni por edad, no discriminar la masa grasa y la magra y dar por supuesto que todo el peso corresponde a la masa grasa, obviando que el exceso de peso pueda ser debido también al aumento de masa muscular y ósea (Bray et al., 2018). Además, no aporta información sobre la distribución de la masa grasa, ni su relación con el riesgo metabólico (Nimptsch et al., 2019).

Tabla 1.2. Clasificación del grado de obesidad según IMC basado en los criterios OMS y SEEDO.

Fenotipo	Criterio OMS	Criterio SEEDO
	IMC(kg/m ²)	IMC(kg/m ²)
Bajo peso	<18,5	<18,5
Normopeso	18,5-24,9	18,5-24,9
Sobrepeso	25-29,9	
Sobrepeso grado I		25-26,9
Sobrepeso grado II (preobesidad)		27-29,9
Obesidad	≥ 30	≥ 30
Obesidad tipo I	30-34,9	30-34,9
Obesidad tipo II	35-39,9	35-39,9
Obesidad tipo III (mórbida)	≥ 40	40-49,9
Obesidad tipo IV (extrema)		≥ 50

Fuente: OMS, 2000; Salas-Salvadó et al., 2007

1.3.1.2. Otros indicadores: Perímetro abdominal e índice cintura-cadera

En la actualidad, debido a la asociación cada vez más evidente de la obesidad y el sobrepeso con el riesgo cardiometabólico, se emplean además otros índices que proporcionan información sobre la distribución de la grasa, como el perímetro abdominal (PA) y el índice de cintura-cadera (Cci/Cca) que han mostrado una asociación más fuerte con el tejido adiposo que el IMC (Song et al., 2015; Nimptsch et al., 2019). Aunque es cierto que estos índices no definen la obesidad general, la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN) y la OMS recomiendan la valoración complementaria del perímetro abdominal y del índice cintura-cadera en personas con exceso de peso; con $IMC \geq 30\text{kg/m}^2$ e $IMC \geq 25\text{kg/m}^2$ respectivamente (Arrizabalaga et al., 2003; Nimptsch et al., 2019).

En la **Tabla 1.3** se representan los valores-diagnóstico de la obesidad abdominal establecidos por la OMS (2011).

Tabla 1.3. Puntos de corte para el valor diagnóstico de la obesidad abdominal y el nivel de riesgo cardiovascular para hombres y mujeres.

Índices antropométricos	Valores según OMS	
	Mujeres	Hombres
Perímetro abdominal (PA) (cm)	>88	>102
Índice cintura-cadera (Cci/Cca)	$\geq 0,85$	$\geq 0,90$
Bajo	<0,80	<0,90
Medio	0,80-0,85	0,90-1
Alto	>0,85	>1

Actualmente, existe cierta confusión respecto qué indicador antropométrico presenta el mayor poder discriminatorio del riesgo cardiometabólico relacionado con la obesidad, no obstante, tanto el índice cintura-cadera como el perímetro abdominal han mostrado buena capacidad predictiva del riesgo de morbilidad en adultos (Corbatón et al., 2019). En la **Tabla 1.4** se presenta el riesgo relativo de comorbilidad según el IMC y distribución de la grasa corporal (perímetro de la cintura) (OMS, 2011).

Tabla 1.4. Riesgo relativo de comorbilidad según grado de obesidad y valores del perímetro de cintura en hombres y mujeres.

Categoría	Valores según OMS	Riesgo relativo a partir del perímetro de la cintura	
		IMC (kg/m ²)	Hombres ≤102cm Mujeres ≤88cm
Normopeso	18,5-24,9	Ninguno	Ligeramente aumentado
Sobrepeso	25-29,9	Ligeramente aumentado	Aumentado
Obesidad tipo I	30-34,9	Aumentado	Alto
Obesidad tipo II	35-39,9	Alto	Muy alto
Obesidad tipo III (mórbida)	≥ 40	Muy alto	Muy alto

1.4. ETIOLOGÍA MULTIFACTORIAL DE LA OBESIDAD

La obesidad es una condición compleja, de etiología múltiple y en muchas ocasiones desconocida, determinada por factores exógenos o ambientales y por factores endógenos o genéticos. En definitiva, es el resultado de la confluencia e interacción de los factores etiológicos que incluyen genes, medioambiente, estilo de vida (como dieta y actividad física), factores sociodemográficos y características laborales entre otros (Hasselbalch, 2010; Solovieva et al., 2013). En la **Tabla 1.5** se presentan algunos de los factores de riesgo descritos en los estudios revisados, entre estos destacan el estilo de vida, edad, sexo, el nivel socioeconómico, el descanso nocturno o la estructura familiar como se expondrá a continuación:

Tabla 1.5. Algunos factores de riesgo de la obesidad

Factores de riesgo	
Individuales	Sexo (ser hombre) Edad (envejecimiento de la población) Ingesta energética en exceso Alimentos de alta densidad energética y pobres en nutrientes Bajos niveles de actividad física Sedentarismo Corta duración del sueño Hábito tabáquico Genética Algunas condiciones psicológicas (estrés, depresión, etc.) Fármacos específicos (por ejemplo, esteroides, etc.) Algunas enfermedades (por ejemplo Cushing)
Socioeconómicos	Bajo nivel de estudios
Sociodemográficos	Pobreza Estar casado y/o convivir en pareja,
Ambientales	Falta de acceso a los recursos de actividad física/ Vecindarios de baja accesibilidad Entornos de acceso limitado a alimentos saludables y entornos alimentarios que propician el consumo de alimentos no saludables Algunos virus Entornos sociales obesogénicos (redes sociales) Microbiota

Fuente: Serra-Majem & Bautista-Castaño, 2013; Egger & Dixon, 2014; Coll et al., 2015; Hruby & Hu, 2015; Aranceta-Bartrina et al., 2016b; Liao et al., 2018; Samouda et al., 2018.

1.4.1. Estilo de vida: dieta y actividad física

El estilo de vida como factor exógeno que comprende entre otros la dieta y la actividad física ha sido descrito como determinante clave del desarrollo de la obesidad y del

sobrepeso (Beunza et al., 2010; Martínez de Morentín & López, 2010; Hruby & Hu, 2015; López-Sobaler et al., 2016; Manore et al., 2017).

En los últimos años, las investigaciones orientadas a dilucidar qué alimentos influyen en el peso corporal, han puesto especial atención en el rol que desempeña el consumo de las bebidas azucaradas y los alimentos altamente procesados en la etiología del sobrepeso y la obesidad (Hruby & Hu, 2015; Royo-Bordonada et al., 2019). Así, el estudio PREDIMED (Prevención con Dieta Mediterránea) (Konieczna et al., 2019a) que se está llevando a cabo en población española, además de las bebidas azucaradas y alimentos ultraprocesados (*snacks*, “comida rápida”, carnes procesadas), observó que el consumo de bebidas alcohólicas, el aumento del consumo de alimentos bajos en fibra y carbohidratos refinados (pan blanco, cereales refinados, patatas y dulces) se asociaron al aumento de peso y/o de los de los valores de la circunferencia de la cintura. Por el contrario, el consumo de lácteos de bajo contenido graso, la ingesta de verduras y frutos secos se asociaron con un descenso de peso o protección sobre la obesidad (Konieczna et al., 2019a). Una revisión reciente (Schlesinger, 2019) también detectó el efecto beneficioso de la ingesta de pescado. Sin embargo, esta revisión (Schlesinger, 2019) destaca ciertas discrepancias entre el consumo de lácteos y el riesgo de sobrepeso y obesidad; mientras que, algunos estudios presentados en ella no encontraron asociación entre la ingesta de este grupo alimentario y el riesgo de adiposidad, otros, sí lo hacían aunque únicamente relacionado con el consumo de yogurt.

A pesar de la existencia de numerosos factores determinantes del exceso de peso, está ampliamente demostrado que la causa principal es el desequilibrio crónico entre el aporte y el gasto energético (obesidad exógena) (Varela-Moreiras et al., 2013; Hruby & Hu, 2015; Singh et al., 2017; Brahmhatt, 2017), creando un balance positivo, por ingesta energética excesiva y bajo nivel de actividad física (o estilo de vida sedentario) cuyo resultado es el exceso de grasa y ganancia de peso corporal (O'Rahilly, 2009; Hruby & Hu, 2015; Singh et al., 2017).

Si bien es cierto que los componentes clave del **balance energético** (dieta, actividad física y comportamiento sedentario) han sido asociados independientemente con los cambios de peso corporal, de acuerdo al modelo explicativo que se expone a continuación (**Figura 1.5**), el balance energético debería de ser entendido como un proceso “dinámico” (Manore et al., 2017). Es decir, la ingesta y el gasto energético se encuentran íntimamente relacionados y son modulados por otros numerosos

determinantes de origen genético, metabólico-hormonal, cognitivo, ambiental y comportamental, entre otros, produciendo así un efecto sinérgico y complementario sobre el peso corporal. La forma en que cada persona responde a los cambios en cada factor varía ya que la capacidad de percibir las necesidades energéticas y de regulación del peso y/o composición corporal puede verse afectada por los determinantes genéticos. Pero además, los factores ambientales y de estilo de vida, el estado de ánimo, el estrés y otros factores pueden influir en la alimentación, en la actividad física y en la composición corporal. Es importante resaltar también que cualquier cambio en el tamaño y composición corporal puede alterar tanto el consumo de energía como el gasto. A continuación (**Figura 1.5**) se presenta el concepto del balance energético dinámico y algunos de los factores clave que influyen en cada lado de la ecuación.



Figura 1.5. Ejemplos de los factores que influyen en el equilibrio energético. Los círculos concéntricos representan el origen de los determinantes que afectan al balance energético. En los cuadros aparecen algunos ejemplos de los factores comportamentales, biológicos, etc. que influyen en la ingesta y gasto energético. AF: Actividad física.; ETA: Efecto Térmico de los Alimentos; SNC: Sistema Nervioso Central. Fuente: Manore et al., 2017.

El estilo de vida, entendido como *el modo de vida elegido por una persona*, implica exclusivamente la responsabilidad individual (Egger & Dixon, 2014), sin embargo, los hábitos individuales están relacionados con otros factores del entorno que directa o

indirectamente influyen sobre las conductas alimentarias y de actividad física. Es importante comprender que el desequilibrio energético desencadenante del aumento del peso es también parcialmente el resultado de cambios sociales, económicos y ambientales como los acontecidos desde principios del siglo XX en los países desarrollados (Marrodan, et al., 2012; Ghattas, 2014; Hruby & Hu, 2015). El crecimiento económico y la progresiva urbanización, industrialización y transporte mecanizado conllevaron la disminución de los niveles de actividad física y el incremento de un estilo de vida sedentario hasta nuestros días. Además, las innovaciones tecnológicas y la globalización de los sistemas alimentarios han favorecido la disponibilidad y variedad alimentaria (Marrodan et al., 2012; Ghattas, 2014; Hruby & Hu, 2015; Chooi et al., 2019) influyendo de manera directa e indirecta sobre los hábitos alimentarios de la población, que junto a la incorporación de la mujer al mundo laboral, han contribuido a consolidar la transición de los patrones dietéticos de las sociedades desarrolladas (Varela-Moreiras et al., 2013).

Esta transición alimentaria hace referencia al aumento del consumo de dietas hipercalóricas e universales en perjuicio de las tradicionales. Con ello se observa un aumento de la ingesta de grasas saturadas, azúcares refinados, alimentos altamente procesados, proteínas de origen animal, bebidas azucaradas, etc., así como al tamaño de las raciones ingeridas. Por contra, descende la ingesta de alimentos ricos en hidratos de carbono complejos y fibra como cereales y derivados integrales, frutas, verduras, legumbres, etc. (Serrano et al., 2012; Ghattas, 2014; Bhurosy & Jeewon, 2014; Newton et al., 2017; Chooi et al., 2019).

1.4.2. Otros factores

Además de los citados anteriormente, tal y como se muestra en la **Figura 1.5** existen otros muchos factores implicados en la etiología de la obesidad. En las siguientes líneas destacamos algunos de ellos.

1.4.2.1. Factores sociodemográficos

(a) Edad y sexo

Como señalan diferentes estudios, el envejecimiento general de la población es un determinante clave en el desarrollo de esta condición, sin embargo, el aumento de las prevalencias observadas en todos los rangos de **edad**, indica que no se puede considerar

como un factor único (Egger & Dixon, 2014). En general, aunque se detectan ciertas diferencias con respecto a qué edad se alcanza el pico máximo, se ha observado que, en ambos sexos, la prevalencia de sobrepeso y obesidad aumenta con la edad. Por ejemplo, los resultados del estudio ANIBES (*Anthropometry, Intake, and Energy Balance in Spain*) (López-Sobaler et al., 2016), realizado con la base de datos del INE (Instituto Nacional de Estadística/Oficina Española de Estadística), mostró que las prevalencias eran superiores entre las personas más mayores (41-64 años) en comparación con las más jóvenes (18-40 años). Tal y como señalan Serra-Majem y Bautista-Castaño (2013) en la mayoría de los estudios llevados a cabo en población española se alcanza un máximo de ganancia de peso alrededor de los 60 años. De hecho, el reciente estudio ENPE (Aranceta-Bartrina et al., 2016b), refuerza estos resultados.

Es importante reseñar que el envejecimiento está ligado a cambios fisiológicos y que producen alteraciones en la composición corporal, entre otros, el aumento de la grasa visceral y la disminución de la densidad ósea y muscular. Generalmente esta pérdida de masa magra está asociada con la disminución del metabolismo que conduciría a la reducción de las necesidades calóricas (Bray et al., 2018).

Por otro lado, en los países desarrollados la tendencia de las prevalencias observadas de **mujeres y hombres** es heterogénea (López-Sobaler et al., 2016). De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, en general, tanto en la gran mayoría de los países europeos (Doak et al., 2012; Kanter, & Caballero, 2012; Bhurosy & Jeewon, 2014) como en España y el País Vasco (Serra-Majem & Bautista-Castaño, 2013; Coll et al., 2015; Aranceta-Bartrina et al., 2016b; López-Sobaler et al., 2016, ESCAV, 2018) los hombres presentan mayores índices de obesidad general, y de sobrepeso, en comparación con las mujeres. Además, el aumento progresivo de las prevalencias de sobrecarga ponderal detectada también en España, es especialmente notorio en los hombres (**Figura 1.3**) (EESE, 2014), mientras que, la ligera disminución de las tasas de obesidad observada en la población vasca ha sido más notable en mujeres (ESCAV, 2018). Centrándonos en la población vasca y analizando la evolución de las tasas de obesidad por grupos de edad en mujeres y hombres, desde la última encuesta de salud de la comunidad autónoma vasca (ESCAV, 2018) se observa que, la prevalencia de obesidad ha disminuido en todos los intervalos de edad, excepto entre los hombres de 65 a 74 años y entre las mujeres de 25 y 44 años. Destaca además la disminución significativa entre las mujeres más jóvenes (15-24 años), únicamente el 1% sufre este

problema nutricional.

Actualmente, las causas que podrían afectar a estas diferencias entre mujeres y hombres en la prevalencia de sobrepeso y obesidad parecen no estar claras pero podrían deberse a diferencias biológicas o comportamentales de hombres y mujeres.

Partiendo de la base de la existencia de diferencias biológicas entre ambos sexos los factores hormonales podrían influir de manera considerable en la cantidad y distribución de la grasa corporal (Kanter, & Caballero, 2012; Song et al., 2014; Chang et al., 2018) y por consiguiente en las consecuencias sobre la salud (Frank et al., 2019; Schorr et al., 2018). Los estudios demuestran que los estrógenos favorecen la acumulación de grasa corporal subcutánea en la región glúteo-femoral (Frank et al., 2019) y disminuyen el consumo de alimentos y aumentan el gasto energético en mujeres (Palmer & Clegg, 2015). Teniendo en cuenta que en hombres predomina la testosterona y en mujeres los estrógenos, las mujeres tienden a la acumulación del tejido graso subcutáneo especialmente en la región glúteo-femoral, mientras que los hombres tienden a la acumulación del tejido graso visceral que se da predominantemente en la región abdominal, lo que conlleva un mayor riesgo del síndrome metabólico (Palmer & Clegg, 2015).

Sin embargo, la adiposidad y metabolismo varían según las etapas de la vida (Chang et al., 2018). En mujeres concretamente, el riesgo de obesidad se incrementa de manera considerable después de la menopausia, periodo en el cual se produce una pérdida significativa de estrógenos que, junto al proceso del envejecimiento y los cambios en el estilo de vida, como, por ejemplo, disminución de la actividad física podrían contribuir al desarrollo de los problemas de exceso de peso (Meyer et al., 2011; Proietto, 2017). En este periodo además se produce un cambio en la distribución de la grasa, observándose un aumento de la adiposidad visceral en abdomen cintura (Meyer et al., 2011; Schorr et al., 2018), aumentando así el riesgo de enfermedades metabólicas como el riesgo cardiovascular y resistencia a la insulina (Schorr et al., 2018; Frank et al., 2019).

Los factores socioculturales también podrían contribuir de manera significativa a esta disparidad de género en el sobrepeso y obesidad, especialmente los factores relacionados con los hábitos de dieta más que con los de actividad física (Kanter, & Caballero, 2012). De acuerdo a los resultados publicados por la Fundación Española de Nutrición (FEN, 2013), los hábitos de alimentación y elecciones alimentarias son

diferentes en hombres y mujeres. Concretamente, en comparación con los hombres, las mujeres han sido vinculadas a una mayor ingesta de frutas, verduras y pescado, a un mayor deseo de consumir dietas saludables y a estar más preocupadas en mantener un peso saludable (Kanter, & Caballero, 2012; FEN, 2013; Ruiz et al., 2015; Varì et al., 2016), mientras que los hombres muestran ingestas superiores de carnes y lácteos y le dan más importancia al aumento de la masa muscular (FEN, 2013). Además, tal y como comentan Kanter, & Caballero, (2012) en España al igual que en otros países desarrollados, la creciente presión sobre las mujeres para que sean delgadas podría contribuir también a esta disparidad de género.

(b) Número de hijos/as

Asociado al género, el número de descendientes es otro factor contemplado en numerosos estudios epidemiológicos. De acuerdo con los resultados de la revisión llevada a cabo por Serra-Majem y Bautista-Castaño (2013), las mujeres que han dado a luz a un mayor número de descendientes son más propensas a padecer problemas de exceso de peso, resultados que confirman otros autores (Riobó et al., 2003; Reynolds et al., 2019). Concretamente, se estima que el aumento de peso por parto es de 0,5-2,4 Kg (Riobó et al., 2003):

En la misma línea, se ha observado que la convivencia con al menos una criatura también se asoció con riesgo de peso excesivo en las mujeres jóvenes (Coll et al., 2015; Marchand et al., 2015).

(c) Estado familiar y civil (Estado marital)

En lo referente al estado familiar y civil, el matrimonio, o vivir en pareja, ha sido considerado comúnmente un apoyo social beneficioso para la salud y promotor de hábitos de vida saludable (Umberson et al., 2009; Porch et al., 2016), especialmente en el caso de los hombres (Umberson et al., 2009). Así los resultados de una revisión llevada a cabo por Manfredini et al. (2017) mostraron que en la gran mayoría de los estudios analizados las personas casadas, o que viven en pareja, presentaban un menor riesgo de enfermedades cardiovasculares, obesidad, hipertensión, etc. Mientras que, la soltería, en los hombres, pero no en las mujeres, se asoció con un peor estado de salud. Probablemente sea debido, como se ha comentado anteriormente, a que, generalmente, las mujeres tienden a seguir un estilo de vida más saludable, con dietas más saludables (Kanter, & Caballero, 2012; FEN, 2013; Ruiz et al., 2015; Varì et al., 2016) y, en

comparación con los hombres, le dan más importancia a mantener también un peso saludable (FEN, 2013).

Sin embargo, a día de hoy, la convivencia en pareja como factor de riesgo para la obesidad sigue siendo un tema controvertido ya que los resultados son contradictorios. Según los datos de algunos estudios, independientemente del sexo, la soltería podría ser un factor protector contra esta condición (Marchand et al., 2015; Coll et al., 2015) y el hecho de vivir en pareja ha sido asociado con un aumento del riesgo de obesidad (Janghorbani et al., 2008; Tzotzas et al., 2010; Liao et al., 2018). La contrariedad de los resultados podría deberse al hecho que en la mayoría de estudios de esta índole no se contempla la variación individual. Es decir, las parejas bien avenidas pueden representar riesgos para la salud por compartir hábitos no saludables (Kiecott-Glaser, 2018). Del mismo modo, los matrimonios o una convivencia no satisfactoria pueden afectar también a la salud, generando estrés y respuestas metabólicas implicadas en el aumento de peso y de la acumulación de grasa visceral. Además, la interrupción de esta unión bien por separación, divorcio o viudez, se han asociado con niveles más bajos de actividad física, con un aumento de enfermedades y factores de riesgo cardiovasculares, entre los que se incluye la obesidad (Manfredini et al., 2017).

(d) Descanso nocturno

En las últimas décadas se ha observado un cambio drástico de los hábitos de sueño, particularmente en las sociedades modernas; detectándose un descenso de la duración y calidad del sueño, y un aumento de las complicaciones asociadas al descanso nocturno (McKnight-Eily et al., 2011; Ogilvie & Patel, 2017), con impacto negativo en la salud general (Beccuti & Pannain, 2011). Además, esta disminución a menudo se ha relacionado con cambios en el estado socioeconómico y el estilo de vida, y probablemente esté influenciada por el tiempo social (Bixler, 2009, Roennerberg et al., 2012). La epidemia de obesidad ha ido paralela a una tendente reducción de la duración del sueño. En este sentido, la creciente evidencia científica apunta principalmente a la corta duración del sueño, y la mala calidad del mismo, como nuevos factores de riesgo para el desarrollo de la obesidad, tanto en niños y como en adultos (Beccuti & Pannain, 2011; Amani & Gill, 2013; Sayón-Orea, et al., 2013; Elder, et al., 2016; Garfield, 2019). Aunque, de acuerdo a una revisión reciente (Garfield, 2019), esta asociación es más destacable en niños que en adultos.

El mecanismo subyacente entre la obesidad y la deficiencia de sueño no está claro. Uno de los mecanismos posibles podría ser el cambio hormonal observado. Es decir, la deficiencia crónica del sueño podría contribuir a cambios en las hormonas reguladoras del apetito como la ghrelina y la leptina que conducen a un aumento del apetito (Brahmbhatt, 2017; Ogilvie & Patel, 2017). Además de este factor hormonal, la asociación entre la corta duración del sueño y el exceso de peso podría estar relacionada con las oportunidades de comer. Es decir, las personas que duermen poco tienen más horas al día de vigilia, lo que implica más oportunidades de comer (Ogilvie & Patel, 2017). Además, y aunque los resultados de los estudios experimentales no han encontrado grandes efectos, el descanso nocturno insuficiente conduce a la fatiga y a la reducción de energía disponible lo que podría conducir a una disminución de actividad física y consecuentemente al aumento del riesgo de obesidad (Ogilvie & Patel, 2017). Por lo general, la duración del sueño desciende con la edad, aproximadamente unos 10 minutos por década, y se ha observado que los hombres duermen entre 25 a 45 minutos menos que las mujeres, estas diferencias de género probablemente sean debidas al factor hormonal o factores sociales como los roles de género (Ogilvie & Patel, 2017).

1.4.2.2. Factores socioeconómicos (Ingresos, educación y ocupación laboral)

Para explorar los posibles determinantes sociales y económicos de la obesidad y el sobrepeso, se analiza el estatus socioeconómico. Este concepto, que pretende reflejar las condiciones materiales y la posición social de las personas, incluye uno o varios de los siguientes indicadores individuales: nivel de estudios, ingresos económicos y la ocupación laboral (ó situación laboral) (Kuntz & Lampert, 2010).

De acuerdo a la evidencia científica disponible, a día de hoy existe consenso en que la prevalencia de la obesidad está relacionada con factores socioeconómicos (Devaux & Sassi, 2013; Palomo et al., 2014; Psaltopoulou et al., 2017). No obstante, es confusa la relación entre el estatus socioeconómico y la obesidad ya que muchos estudios se basan en un índice multidimensional que incluye los tres indicadores mencionados anteriormente (Kuntz & Lampert, 2010; Cohen et al., 2013).

A pesar de ser más prevalente en los países desarrollados, en los últimos años, se ha detectado un aumento dramático en los países en vías de desarrollo (Singh et al., 2017). Las tasas de obesidad han aumentado en todos los grupos socioeconómicos, estando afectados unos más que otros (Devaux & Sassi, 2013). Hasta mediados del siglo

XX, en los países desarrollados la obesidad era una enfermedad de “ricos” (Coll et al., 2015; Hruby & Hu, 2015), sin embargo, en las últimas décadas, esta situación habría cambiado, observándose con mayor frecuencia en grupos socioeconómicos más bajos (Palomo et al., 2014; Coll et al., 2015; Hruby & Hu, 2015), en parte, debido a la calidad de la dieta consumida, a la práctica de actividad física y los conocimientos sobre la salud (Marques et al., 2018).

La elección de alimentos está también determinada por su precio, por lo tanto, los factores socioeconómicos junto con la edad y el género pueden ser determinantes clave de este proceso (Ruiz et al., 2015). Los grupos socioeconómicos más altos tienden a consumir una dieta más saludable, rica en fibra y caracterizada por mayor consumo de frutas, verduras y lácteos, con bajo contenido graso y calórico, en general, en comparación con personas de estatus social inferior (Devaux & Sassi, 2013; Bhurosy, & Jeewon, 2014). Además, se ha detectado también que la ingesta de carne magra, pescado y mariscos es superior entre las personas de mayor estatus sociodemográfico, mientras que, en los grupos socioeconómicos más bajos se observa una ingesta superior de carnes grasas y pescado frito y enlatado (Psaltopoulou et al., 2017).

La actividad física también se vería afectada por el nivel socioeconómico y por consiguiente contribuiría a la prevalencia de la obesidad. Las personas de grupos socioeconómicos inferiores refieren practicar menos actividad física intensa en el tiempo libre, debido, en parte, a la dificultad de acceder a las instalaciones deportivas por su coste. El tipo de actividad laboral que desempeñan también afectaría a este hecho ya que en general, los trabajos de demanda física elevada son realizados por personas de estatus socioeconómicos inferiores (Marques-Vidal et al., 2010). De hecho, este tipo de trabajos ha mostrado asociación con valores de IMC superiores (Marchand et al., 2015) y con menor tiempo dedicado a la actividad física, en el tiempo libre, lo que, junto con la elección alimentaria debida al estatus socioeconómico y nivel de estudios, podría explicar su relación con el peso corporal (Sund et al., 2010).

La educación, o nivel de estudios, también ha sido previamente definida como determinante social de la salud (Cohen et al., 2013; Palomo et al., 2014). A través del estatus socioeconómico, e independientemente, un nivel de educación superior ha sido asociado con estilos de vida más saludables y mayor facilidad de llevar a cabo medidas preventivas (Hajian-Tilaki, & Heidari, 2010) probablemente debido a la mayor conciencia sobre la salud y sobre los riesgos que implica la obesidad (Cohen et al.,

2013; Marques et al., 2018).

En general, se han detectado niveles más altos de IMC entre las personas con un nivel de estudios inferior y con un nivel socioeconómico desfavorecido (ingresos bajos, trabajos mal remunerados, etc.) (Devaux & Sassi, 2013; Palomo et al., 2014; Gallus et al., 2015), siendo especialmente notorio entre las mujeres (Cohen et al., 2013; Devaux & Sassi, 2013; Palomo et al., 2014; Coll et al., 2015; Newton et al., 2017). Se han propuesto diferentes hipótesis con el objetivo de explicar por qué entre los hombres el nivel socioeconómico influye en menor medida en el peso corporal. Por un lado, la brecha salarial existente entre hombres y mujeres podría influir en estas diferencias. Por otro, el hecho de que en general, las mujeres cuidan más su salud y aspecto físico en comparación con los hombres, y entre ellas, las de un nivel de estudios más alto (Chung et al., 2017; Newton et al., 2017) también podría afectar. Este hecho puede deberse a que a día de hoy todavía existe discriminación en el mundo laboral por las mujeres con exceso de peso (oportunidades de empleo, igualdad salarial, etc.) (Asgeirsdottir, 2011; Puhl et al., 2015; Royo-Bordonada et al., 2019).

2. FACTORES AMBIENTALES RELACIONADOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD

2.1. ACTIVIDAD FÍSICA

2.1.1. Definiciones

La terminología empleada para hacer referencia a la actividad física (ejercicio, deporte, comportamiento sedentario, e inactividad física) ha creado confusión y controversia en la transmisión del conocimiento generado en dicha materia (González et al., 2017), sin embargo, recientemente se ha llegado a un consenso para definir estos términos (Thivel et al., 2018), que aparecen representados en la **Tabla 1.6**.

Tabla 1.6. Definiciones consensuadas² en relación a la actividad de carácter físico.

Terminología	Definiciones
Actividad Física	<i>“Cualquier movimiento corporal generado por la contracción de los músculos esqueléticos que aumenta el gasto de energía por encima de la tasa metabólica en reposo¹. Se caracteriza por su modalidad, frecuencia, intensidad, duración y contexto de práctica”</i> (Thivel et al., 2018).
Inactividad Física	<i>“Representa el incumplimiento de las recomendaciones de actividad física”</i> (Thivel et al., 2018).
Ejercicio	<i>“Subcategoría de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y que favorece el mantenimiento o desarrollo de la aptitud física”</i> (Thivel et al., 2018).
Deporte	<i>“El deporte es parte del espectro de actividad física y corresponde a cualquier práctica institucionalizada y organizada, restringida a reglas específicas”</i> (Thivel et al., 2018).
Hábito o conducta sedentaria	<i>“El hábito o conducta sedentaria implica cualquier comportamiento de vigilia caracterizado por un gasto de energía $\leq 1,5$ MET, mientras se está sentado, reclinado o acostado”</i> (Tremblay et al., 2017; Thivel et al., 2018))

¹El gasto de energía en reposo corresponde a un gasto de energía de un equivalente metabólico (MET).

²Consenso sobre la terminología de la actividad de carácter físico propuesto por el grupo de investigación en comportamiento sedentario (SBRN; *The Sedentary Behavior Research Network*). Fuente: Tremblay et al., 2017; Thivel et al., 2018.

Cuando se habla de actividad física aparece el concepto de equivalente metabólico (MET). Como puede apreciarse en la **Tabla 1.7** hace referencia a la relación entre el gasto energético de una persona durante la realización de una actividad, y su metabolismo basal; es decir, es la unidad que describe el gasto calórico durante el ejercicio. Un MET se define como el gasto energético que produce permanecer en

reposo, es equivalente a un consumo de 1 Kcal/kg/h (Ainsworth et al., 2011).

El tipo de actividad física se puede clasificar de acuerdo a los respectivos valores de intensidad de MET. De esta forma la actividad física de *baja intensidad* se define como aquella que emplea o supone <3 MET, la actividad física de *intensidad moderada* como una actividad física cuyo gasto metabólico energético es de 3 a 6 veces mayor que el gasto en reposo (3-6 MET) y la actividad física *intensa* como >6 MET (Ainsworth et al., 2000, 2011; González et al., 2017). En la **Tabla 1.7** se muestran los tipos de actividad física, el valor del equivalente metabólico, la descripción y los ejemplos de cada tipo de actividad.

Tabla 1.7. Tipos de actividad física (AF) de acuerdo a su intensidad, valor MET y descripción

Tipos de AF	MET ¹	Descripción
AF de baja intensidad	<3	Incluye caminar en el trabajo o en casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata realizada como ocio, deporte, etc.
AF de intensidad moderada	3-6	Actividades que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Como, por ejemplo: caminar a paso rápido, bailar, tareas domesticas (limpiar cristales, fregar la casa o limpiar el jardín, etc.), transportar pesos moderados (<20 kg), andar en bicicleta a velocidad regular o trabajos de construcción generales, etc.
AF intensa	>6	Actividades físicas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar más intensamente que lo normal. Algunos ejemplos relacionados con la actividad intensa en el hogar serían; cavar en el jardín, cargar con pesos pesados, cortar madera, etc. o en tiempo de ocio hacer aeróbic, correr, nadar rápido, montar en bicicleta a gran velocidad, jugar al fútbol, etc., levantar pesos pesados (> 20 kg), trabajo intenso con pala o excavación de zanjas, etc.

¹MET: Equivalente metabólico. Consultar en: <http://www.IPAQ.es> y en http://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/es/

En la literatura, comúnmente, el término sedentarismo (estar sentado, trabajando en el ordenador, viendo la televisión, etc.) se ha usado, y todavía en algunos casos se usa, como sinónimo de inactividad física, entendida ésta como no alcanzar un nivel de actividad física suficiente. Sin embargo, se ha puesto de manifiesto la importancia de considerar la conducta o el hábito sedentario como variable independiente de la inactividad física o actividad física insuficiente (Bennie et al., 2015). Numerosos estudios han demostrado que permanecer sentado, particularmente durante episodios prolongados (>30 minutos ininterrumpidos) está independientemente asociado, entre

otros; con el riesgo de enfermedades cardiovasculares (hipertensión, hipercolesterolemia, enfermedades del corazón, trombosis y embolias), enfermedades metabólicas (sobrepeso, obesidad y diabetes tipo 2), algunos tipos de cánceres (de mama, colon) y problemas mentales (depresión), y con el riesgo de enfermedades músculo esqueléticas (Mummery et al., 2005; Thorp et al., 2011; Wilmot et al., 2012; Middelbeek & Breda, 2013; Bennie et al., 2015; Hallman et al., 2015; Can et al., 2016; Loyen et al., 2016a; Smith et al., 2016). Por lo que, actualmente el estilo de vida sedentario ($\leq 1,5$ MET) está considerado como un nuevo factor de riesgo para la salud (Shrestha et al., 2018).

Si bien algunas fuentes aseveran la asociación entre el comportamiento sedentario y la obesidad (Heinonen et al., 2013; Bullock et al., 2017) actualmente su impacto y el tipo de hábito sedentario que podría influir en el sobrepeso y obesidad no está claro (Middelbeek & Breda, 2013). Por ejemplo, un estudio sobre riesgo cardiovascular en jóvenes finlandeses (Heinonen et al., 2013) encontró asociación entre los hábitos sedentarios, principalmente con pasar tiempo viendo la televisión, y la circunferencia de la cintura, el índice de masa corporal y el riesgo de obesidad. Sin embargo, esta asociación perdía fuerza tras ajustar algunos factores de confusión, especialmente, la ingesta de una dieta “no saludable”. Por lo que, parece ser que este tipo de dieta, también podría intervenir en la influencia del comportamiento sedentario sobre la adiposidad.

2.1.1.1. Recomendaciones internacionales sobre actividad física

Ante estas evidencias, la Organización Mundial de la Salud elaboró el documento titulado *Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud* (OMS, 2010) con el objetivo de dar a conocer a la población, la cantidad, intensidad, frecuencia y duración de la actividad física que tiene efectos beneficiosos para la salud. Concretamente están dirigidas a mejorar el funcionamiento cardiovascular, muscular, la salud ósea y de reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles (ENT). Las recomendaciones son específicas para distintos intervalos de edad. En la **Tabla 1.8** se muestran las recomendaciones dirigidas a la población adulta (18-64 años) y adulta mayor (≥ 65 años) sin distinción de género; se han omitido las dirigidas a menores y a jóvenes por no ser objeto de este trabajo de investigación.

En los estudios revisados aparecen los conceptos de actividad física adecuada e inadecuada, que hacen referencia a la cumplimentación, o no, de las recomendaciones sobre actividad física. De esta forma, tomando como referencia las recomendaciones de la OMS, la actividad física adecuada se define como "realizar al menos 150 minutos semanales de actividad física moderada, o al menos 75 minutos de AF intensa, o una combinación de ambas, moderada e intensa".

Tabla 1.8. Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud en distintos intervalos de edad.

Población	Recomendación
Adulta (18-64 años)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, o un mínimo de 75 minutos semanales de actividad aeróbica intensa, o bien una combinación equivalente de actividad moderada y intensa. 2. La actividad aeróbica se realizará en sesiones de 10 minutos, como mínimo. 3. Para obtener mayores beneficios, la población adulta debería incrementar esos niveles hasta 300 minutos semanales de actividad aeróbica moderada, bien 150 minutos de actividad aeróbica intensa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividad moderada y intensa. 4. Se debería realizar ejercicios de fortalecimiento muscular de los grandes grupos musculares dos o más días a la semana.
Adulta-mayor (≥ 65 años)	<ol style="list-style-type: none"> 1. La población adulta-mayor debería acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, o bien no menos de 75 minutos semanales de actividad aeróbica intensa, o bien una combinación equivalente de actividad física moderada y intensa. 2. La actividad aeróbica se desarrollará en sesiones de 10 minutos como mínimo. 3. Para obtener aún mayores beneficios, las personas de este grupo de edades deberían aumentar hasta 300 minutos semanales su actividad física mediante ejercicios aeróbicos de intensidad moderada, o bien practicar 150 minutos semanales de actividad aeróbica vigorosa, o bien una combinación equivalente de actividad física moderada y intensa. 4. Las personas de mayor edad con dificultades de movilidad deberían dedicar tres o más días a la semana a realizar actividades físicas para mejorar su equilibrio y evitar las caídas. 5. Deberían realizarse actividades de fortalecimiento muscular de los grandes grupos musculares dos o más veces a la semana. 6. Cuando no puedan realizar la actividad física recomendada debido a su estado de salud, deberían mantenerse activos hasta donde les sea posible y les permita su salud.

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010).

2.1.2. La actividad física en cifras: Prevalencias

A pesar de los efectos beneficiosos que produce la práctica regular de actividad física (Lee et al., 2012; Moreno-Franco et al., 2015; Pedersen & Saltin, 2015; Thivel et al., 2018) se estima a nivel mundial que la inactividad física es la responsable del 9% de las

muerres prematuras (Lee et al., 2012). Según datos recientes de la OMS (Guthold et al., 2018) aproximadamente una cuarta parte (27,5%) de la población mundial adulta no es suficientemente activa, observándose en la gran mayoría de los países niveles superiores de actividad física en hombres que en mujeres (Guthold et al., 2018). Además, en comparación con las regiones de menor nivel socioeconómico, en los países con ingresos más altos la prevalencia de actividad física inadecuada se ha duplicado. Probablemente esto se deba al carácter sedentario de los trabajos y al transporte motorizado de los países más ricos (Guthold et al., 2018).

2.1.2.1. Datos de actividad física a nivel europeo

En 2013, doce estados miembros europeos establecieron un centro de conocimiento (o saber) sobre determinantes de la dieta y actividad física (DEDIPAC), con el objetivo de proporcionar una visión general de los estudios existentes que monitorizan la actividad física en los países europeos. Así, una revisión publicada en 2016 (Loyen et al., 2016b) mostró los siguientes resultados (**Figura 1.6**): existe gran variedad en lo referente al cumplimiento de las recomendaciones sobre el nivel de actividad física; dependiendo de cada país, los porcentajes observados oscilan entre el 7% al 96%, donde España, Irlanda, Italia, Malta y Portugal serían los países que muestran menores niveles de actividad física.

2.1.2.2. Datos de actividad física a nivel nacional (España) y a nivel autonómico (País Vasco)

En España, atendiendo a los datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Salud (ENSE), entre el 2016 y el 2017, más del 30% (35,3%) de la población adulta española (18-69 años) no cumplía con las recomendaciones de actividad física propuestas por la OMS (2010) (<150 min/semanales), siendo el incumplimiento de estas recomendaciones mayor en mujeres (37% vs. 34%). Los datos del estudio ANIBES (Mielgo-Ayuso et al., 2016), estiman una prevalencia de incumplimiento algo inferior para una muestra representativa de la población (27%) donde la proporción de mujeres es algo menor (23,2%) frente a una mayor prevalencia de incumplimiento en los hombres (31,1%) y en todas las franjas de edad estudiadas.

Según los datos recogidos de la última Encuesta de Salud de la Comunidad Vasca (ESCAV, 2018) en comparación con los datos del Estado español, en el País Vasco, se

observan prevalencias de inactividad física algo inferiores, situándose entorno al 20-25%. En cuanto a las diferencias de género, los hombres son más activos que las mujeres, concretamente el 80% de los hombres vascos se consideran suficientemente activos frente al 75% de las mujeres, observándose, en los últimos 5 años, un aumento de actividad física en ambos sexos y en todos los intervalos de edad.

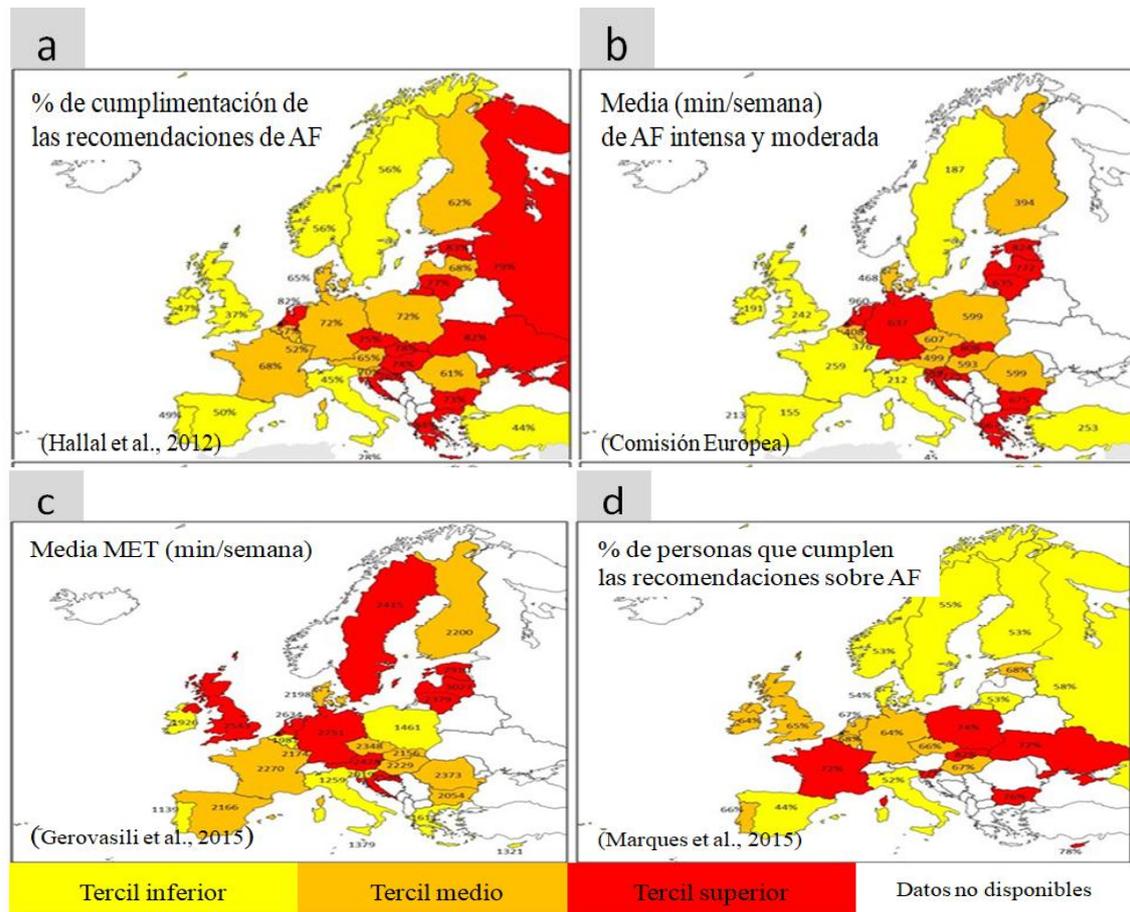


Figura 1.6. Distribución de la actividad física en algunos países europeos. Se representan: a) porcentaje de participantes que cumple recomendaciones sobre actividad física; b) la media de minutos/semana de actividad física intensa y moderada, c) media de MET-minutos/semana, d) porcentajes de cumplimiento de las recomendaciones. Todas las variables fueron auto-informadas. Los colores amarillo, naranja y rojo representan los tertiles más bajos, mediano y el más alto, respectivamente. El color blanco representa la ausencia de datos. Fuente: Loyen et al., 2016b.

2.1.3. Hábito sedentario: Prevalencias

En Europa, de acuerdo a los datos del Eurobarómetro 2013 (Loyen et al., 2016a) como media los europeos permanecen unos 300 minutos diarios sentados y se estima que aproximadamente el 18,5 % permanecen mucho tiempo sentado ($\geq 7,5$ horas/día) a lo largo del día. En la **Figura 1.7** se muestra la distribución porcentual del comportamiento “permanecer mucho tiempo sentado” en 28 países europeos. Como puede observarse existe gran diversidad de porcentajes dependiendo del país, donde en general, se pueden observar prevalencias más altas en el norte de Europa. Entre los países que muestran menores porcentajes destaca España, aproximadamente, el 9% de los españoles refieren permanecer más de 7,5 horas al día sentados.

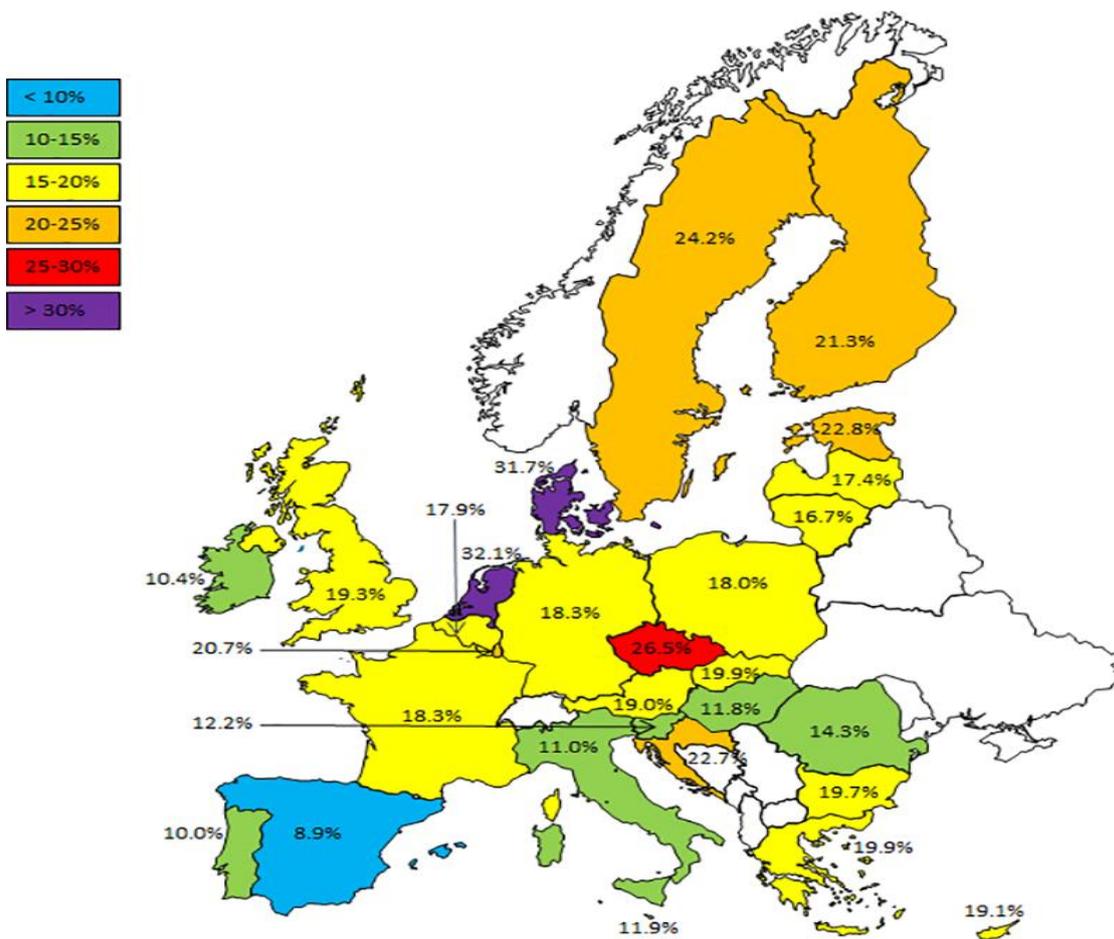


Figura 1.7. Distribución porcentual de adultos europeos que informan permanecer sentados más de 7,5 horas al día en los 28 Estados miembros de la Unión Europea. Fuente: Loyen et al., 2016a.

En lo referente a los factores asociados al hábito sedentario, diversos estudios han observado que el tiempo que transcurren los hombres sentados es superior al de las mujeres, y en general, en comparación con las personas más jóvenes, las más mayores dedican menos tiempo a hábitos sedentarios (Wallmann-Sperlich et al., 2013; Bennie et al., 2015; Loyen et al., 2016a). No obstante, de acuerdo a los resultados de Lakerveld et al. (2017) no parece haber un patrón claro de género en relación al hecho de permanecer más tiempo en sedestación.

El nivel de estudios y el tipo de trabajo son otros factores que frecuentemente han sido asociados con este comportamiento. De esta forma, las personas con niveles de estudios superiores y con trabajos de despacho (oficinistas, profesores, etc.) se han identificado como más propensas a ser sedentarias (Bennie et al., 2015; Loyen et al., 2016a; Lakerveld et al., 2017).

2.1.4. Efectos de la actividad física sobre el peso corporal

Los efectos beneficiosos de la práctica regular de actividad física han sido ampliamente reconocidos (Pedersen & Saltin, 2015; Moreno-Franco et al., 2015). Concretamente, realizar una actividad física moderada a lo largo de 150 minutos semanales o una actividad intensa durante 75 minutos semanales, o bien una combinación de las dos, reduce de manera considerable el riesgo de padecer condiciones incapacitantes y de mortalidad prematura asociados a enfermedades crónicas, como la obesidad (Ainsworth et al., 2011).

Centrándonos en los efectos sobre el peso corporal y de acuerdo con lo dictado por el Colegio Americano de Medicina deportiva (*American College of Sports Medicine Position Stand*) (Swift et al., 2014) realizar una actividad física de moderada a intensa, durante 150 y 250 minutos semanales, equivalente a un gasto energético semanal de entre 1200 a 2000 Kcal, previene el aumento de peso de forma significativa (Swift et al., 2014), e incluso provoca una moderada pérdida de peso en adultos (Romieu et al., 2017). Sin embargo, se requiere una cantidad mayor de actividad física (>250 minutos por semana) para el mantenimiento del peso perdido (Romieu et al., 2017) o para promover una pérdida significativa de peso, en cuyo caso sería necesario realizarla durante 225-420 minutos semanales (Swift et al., 2014).

2.1.5. Programas y políticas para la promoción de actividad física

En respuesta a las prevalencias de inactividad observadas en todo el mundo, en España, tanto a nivel nacional como autonómico se han desarrollado números planes de acción. En el ámbito nacional, siguiendo las líneas marcadas por los organismos internacionales (OMS, Unión Europea), el Ministerio de Sanidad y Consumo de España a través de la Agencia de Seguridad Alimentaria (AESAs) y la Dirección General de Salud Pública en 2005 elaboró la *Estrategia NAOS* o Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (Ballesteros Arribas et al., 2007). Esta estrategia dirigida a toda la población, tiene como objetivo incidir en la adopción de hábitos saludables, mejorando los hábitos alimentarios e impulsando la práctica regular de la actividad física, a fin de reducir las tasas de obesidad en nuestro país.

A nivel autonómico, en los últimos años en el País Vasco se han desarrollado estrategias para promover la actividad física, una de las más significativas es el Plan Vasco de Actividad física AKTIBILI, impulsado por diferentes instituciones. Tomando como referente este plan, en 2013 el Departamento de Educación, el de Cultura y Política Lingüística y el Departamento de Salud del Gobierno Vasco conjuntamente impulsaron un plan estratégico intersectorial para la promoción de la actividad física en Euskadi, proyecto denominado MUGIMENT Basque Country. El objetivo es aumentar la práctica de actividad física en la población y consecuentemente disminuir la prevalencia de inactividad física en un 10-15% así como reducir el sedentarismo. Este proyecto se estructura en ocho estrategias específicas dirigidas a diferentes grupos de población (la comunidad, población general, infantil y mayor, profesionales del ámbito sanitario y de deporte, centros de trabajo, agentes locales clave, profesionales, expertos). Concretamente, la estrategia MUGIMENT MUGILAN dirigida a centros de trabajo tiene como objetivo fomentar la práctica de actividad física y prevenir el sedentarismo en el entorno laboral, entre otros, con el propósito de mejorar la ergonomía de las personas trabajadoras, estableciendo sinergias con estrategias globales de promoción de estilos de vida saludables.

2.2. DIETA

La dieta, como factor determinante de la salud, que describe, entre otros, el estilo de vida de los individuos y/o comunidades, se expresa a través de unos hábitos de consumo que perfilan el comportamiento alimentario habitual de dichas personas y/o comunidades. Por su parte, el comportamiento alimentario hace referencia a todas las conductas relativas a la elección alimentaria, raciones, frecuencia de consumo, preparaciones culinarias, distribución de comidas, horarios y socialización del consumo alimentario. Tiene una estrecha relación con los factores intrínsecos de la personalidad individual, la educación socio-familiar recibida, el entorno sociocultural, la situación geográfica y el desarrollo económico.

Numerosos estudios se han centrado en comprender y explicar la relación entre la ingesta alimentaria y la salud, no en vano, la dieta es considerada el principal factor relacionado con el control del peso. Este trabajo de investigación centra su estudio en las dietas mayormente consumidas en el País Vasco y su entorno geográfico como la dieta Mediterránea y la Atlántica, describiendo cómo se adhiere la población analizada a ellas.

2.2.1. Dietas mayoritarias en la Península Ibérica

2.2.1.1. Dieta Mediterránea

(a) Definición y características de la dieta Mediterránea

Tradicionalmente la Península Ibérica ha estado ligada geográfica y culturalmente al patrón de dieta Mediterránea, conocido como uno de los patrones dietéticos más saludables (Dernini & Berry, 2015; Abellán Alemán et al., 2016). Se entiende por dieta saludable aquella que es suficiente, variada y proporcionada de manera que aporte las calorías necesarias y todos los nutrientes esenciales para lograr un estado óptimo de salud (Carbajal, 2003).

La dieta Mediterránea fue descrita por primera vez por Ancel Keys como una dieta consumida en Grecia y en el sur de Italia durante la década de los 60, previa a la influencia de la globalización (Martínez-González et al., 2017). Fue caracterizada por una baja ingesta en grasas saturadas y alta en aceites vegetales, especialmente en aceite de oliva (Davis et al., 2015). Sin embargo, las investigaciones llevadas a cabo a

principios de los 90 mostraron que los patrones de dieta de las regiones mediterráneas se alejaban de los detectados en la década de los 60 (Dernini & Berry, 2015). La definición original fue variando a lo largo del tiempo, adaptándose a las características actuales de cada país (Davis et al., 2015), configurándose así una diversidad de patrones o variantes de la misma dieta (Zaragoza-Martí, et al., 2018).

Aún siendo difícil definir la dieta Mediterránea (Dernini & Berry, 2015; Radd-Vagenas et al., 2017) se puede describir como una dieta caracterizada por un elevado consumo de alimentos de origen vegetal, no procesados, como cereales, verduras, frutas, legumbres y frutos secos (Castro-Quezada et al., 2014; Martínez-González et al., 2017; Radd-Vagenas et al., 2017); un consumo moderado-alto de pescados y vino tinto durante las comidas (Martínez-González et al., 2017) y un bajo consumo de carnes rojas, carnes procesadas, alimentos ricos en azúcares y grasas (dulces, galletas, etc.) así como de bebidas azucaradas (Castro-Quezada et al., 2014; Martínez-González et al., 2017).

La dieta Mediterránea tradicional es considerada de alta calidad nutricional (Martínez-González et al., 2017), con un relativo alto contenido graso (30–45%), pobre en ácidos grasos saturados y *trans*, y rico en monoinsaturados, procedentes del aceite de oliva como fuente principal, de los frutos secos y del pescado. Asimismo, se caracteriza por un alto contenido en fibra y en alimentos antioxidantes, proporcionando nutrientes de interés para la salud (Castro-Quezada et al., 2014; García-Fernández et al., 2014; Martínez-González et al., 2017).

(b) Representación: Pirámides de la dieta Mediterránea

Existen numerosas formas de definir y representar un patrón de dieta (Davis et al., 2015). Una de ellas son las pirámides alimentarias, representaciones gráficas empleadas como guías para transmitir los mensajes principales en relación a la alimentación saludable y/o a un consumo determinado que se quiere fomentar. Desde principios de los 90 con el objetivo de popularizar y promover la dieta Mediterránea, se han desarrollado varias representaciones en forma de pirámide en las que se jerarquizan los alimentos a consumir y su frecuencia (Dernini & Berry, 2015).

La primera pirámide que representaba la dieta Mediterránea tradicional que recogía las tradiciones alimentarias de Creta, Grecia y el sur de Italia de principios de 1960 fue desarrollada en 1993 (Willet et al., 1995; Davis et al., 2015) y actualizada en el 2009 (Davis et al., 2015). En el 2010 la Fundación Dieta Mediterránea publicó una nueva

versión de la dieta Mediterránea “un estilo de vida actual” con el objetivo de adaptarse a la evolución del consumo y a los estilos de vida contemporáneos, observados en el área mediterránea (Bach-Faig et al., 2011a; Dernini & Berry, 2015). En esta nueva representación, debido al actual desafío de la salud pública consecuencia de la obesidad, se pretendió acentuar dos conceptos; las comidas principales y la moderación (Dernini & Berry, 2015) y se incluyeron también indicadores de índole cultural y social. En la **Figura 1.8** se puede observar la pirámide gráfica completa publicada por la Fundación Dieta Mediterránea.

Junto a las pirámides de las distintas regiones mediterráneas se han desarrollado varias guías dietéticas específicas destinadas a distintos grupos de población (Dernini & Berry, 2015). En España una de las publicadas fue la “Guía dietética para una alimentación saludable” dirigida a la población general, creada por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) en el año 2001, y revisada en el 2004 (Dapcich et al., 2004). Junto a ella su representación gráfica la Pirámide de la Alimentación Saludable que se presenta en la **Figura 1.9** y que es la utilizada en este estudio de investigación. En la base de la pirámide se representan alimentos de origen vegetal, ricos en hidratos de carbono, fibra, que proporcionan nutrientes fundamentales que contribuyen al bienestar general y al mantenimiento de una dieta equilibrada. La pirámide establece recomendaciones de consumo alimentario diario, semanal y ocasional.

La versión actualizada de esta pirámide (Aranceta-Batrina et al., 2016a) mantiene las recomendaciones sobre las que se sustenta la dieta como son la actividad física diaria y una adecuada hidratación. Además, incorpora conceptos como el equilibrio emocional, las técnicas culinarias que preserven la calidad nutricional y las cualidades organolépticas de los alimentos. Como novedad principal, en la punta de la pirámide se representan suplementos o alimentos específicos para aquellas ocasiones en las que existan necesidades especiales y siempre aconsejados por personal cualificado (**Figura 1.10**).

En la **Tabla 1. S1** (Apartado Anexos I) se presenta una tabla comparativa de las características de las guías específicas de Grecia y España y de dos pirámides de la dieta Mediterránea recogidas en el revisión publicada por Davis et al., (2015); (1) la pirámide que representa la dieta Mediterránea tradicional actualizada en el 2009 y (2) la publicada por la Fundación Dieta Mediterránea en 2010. Tal y como se comenta en la revisión citada (Davis et al., 2015) en todas ellas coincide la posición de los principales

alimentos no obstante, existen diferencias evidentes en cuanto a las raciones recomendadas de frutas y verduras, nueces y legumbres, pescados y mariscos y carne de aves.

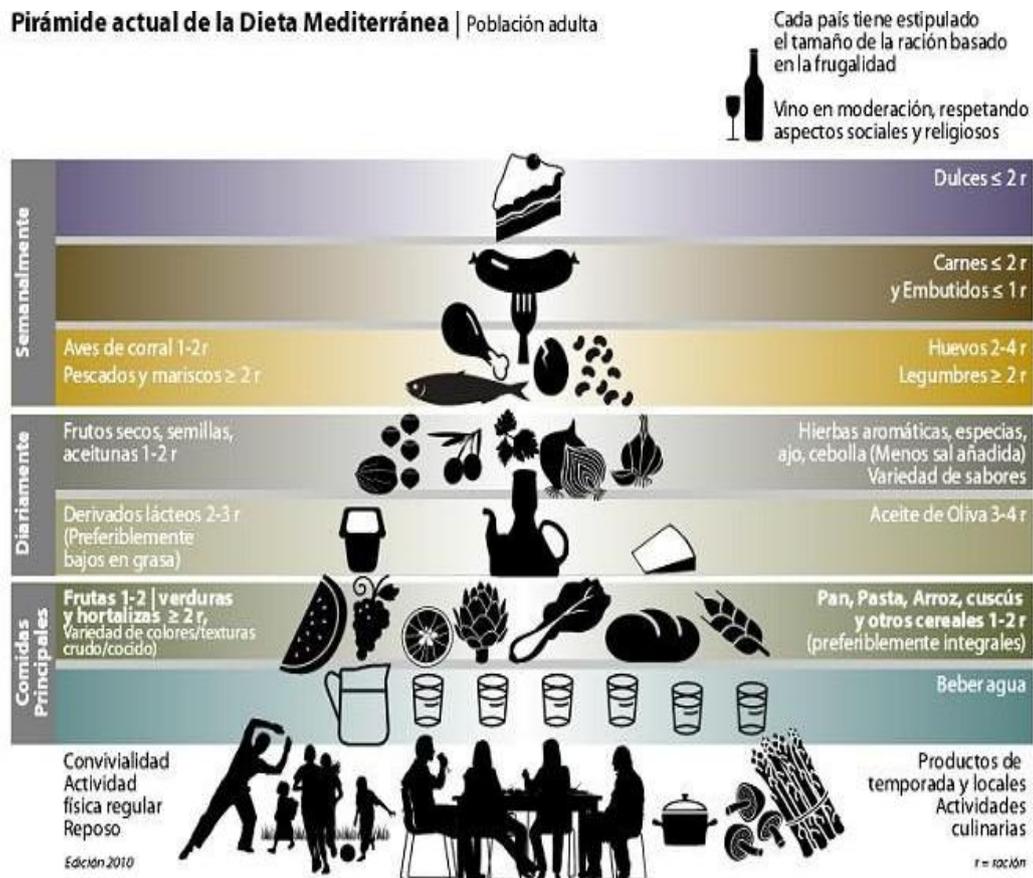


Figura 1.8. Pirámide de la dieta Mediterránea. Fuente: Fundación Dieta Mediterránea. Disponible en <https://dietamediterranea.com/nutricion-saludable-ejercicio-fisico/>

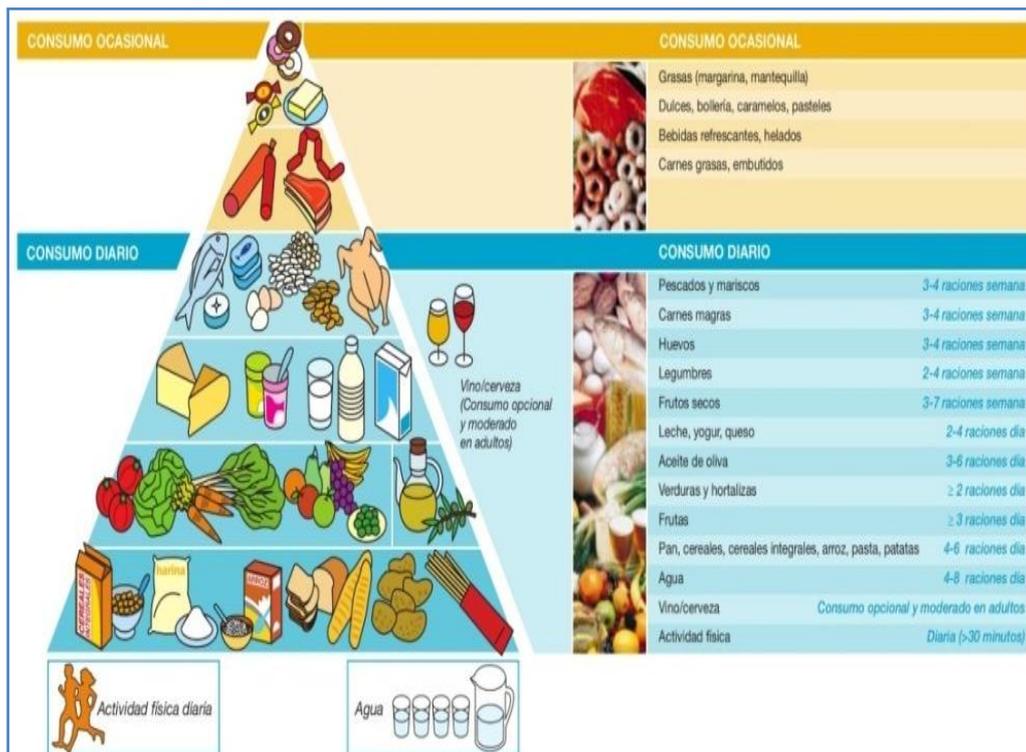


Figura 1.9. Pirámide de la Alimentación Saludable para la población adulta española. Fuente: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) (Dapcich et al., 2004).



Figura 1.10. Nuevo icono de las Guías Alimentarias. Fuente: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC, 2015) (Aranceta-Batrina et al., 2016a).

(c) Efectos de la dieta Mediterránea sobre la salud

El concepto de Dieta Mediterránea se ha asociado desde hace años a una idea de salud y calidad de vida (Castro-Quezada et al., 2014). De hecho, históricamente, se ha reconocido que las poblaciones que viven en los países mediterráneos son más sanas en comparación con otros países del norte de Europa y Estados Unidos (Trichopoulou et al., 2014), registrando tasas relativamente bajas de enfermedades cardiovasculares y cáncer, así como una mayor longevidad (Trichopoulou et al., 2014).

Actualmente, existen evidencias científicas sobre los efectos beneficiosos de este patrón de dieta; uno de los más reconocidos es su efecto cardioprotector (Estruch et al., 2013; Trichopoulou et al., 2014; Martínez-González et al., 2015a, 2015b; Eguaras et al., 2015) seguido de su efecto protector sobre las enfermedades crónicas no transmisibles (García-Fernández et al., 2014; Trichopoulou et al., 2014; Zaragoza-Martí et al., 2018).

Centrándonos en el tema principal de nuestra investigación, se ha observado relación con el cambio de peso, así como con la incidencia de sobrepeso y obesidad (Serra-Majem & Ortiz-Andrellucchi., 2018). De acuerdo con los resultados del estudio EPIC (*European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*) y a nivel nacional con el SUN *project* (Seguimiento Universidad de Navarra) y el anteriormente citado estudio PREDIMED (Prevención con Dieta Mediterránea) la dieta Mediterránea se asoció con una menor incidencia de sobrepeso y obesidad (Eguaras et al., 2015; Agnoli et al., 2018; Carlos et al., 2018; Konieczna et al., 2019b). El efecto de esta dieta sobre la adiposidad probablemente sea debido, en parte, al alto contenido de fibra, aceite de oliva y nueces (frutos secos), que podrían contribuir al aumento de la saciedad. Además, la baja densidad energética y carga glucémica proporcionarían una menor ingesta energética (Carlos et al., 2018).

2.2.1.2. Dieta Atlántica

(a) Definición y características de la dieta Atlántica

En España, además del patrón de dieta Mediterránea, recientemente, algunos autores han propuesto el concepto de Dieta Atlántica del Sur de Europa (Oliveira et al., 2010). Este patrón de dieta engloba la forma de comer, estilos de vida y elementos culturales que comparten los países bañados por el océano Atlántico (Portugal, España, Francia, Bélgica, Luxemburgo, Holanda, Dinamarca, Noruega, Reino Unido, Islandia) (Vaz et

al., 2016).

El origen conceptual del patrón fue fruto de la colaboración de distintas organizaciones como: el instituto politécnico de Viana do Castelo, la Universidad de Santiago de Compostela, la Fundación Española de Nutrición (FEN) y la Asociación Gallega para el estudio de la dieta Atlántica (ASGAEDA) (Vaz et al., 2016). Ya desde el año 2000 ha habido muchos intentos de establecer las características de la dieta Atlántica, sin embargo, es a partir del 2007 al crearse la "Fundación Dieta Atlántica" promovida por la Universidad de Santiago de Compostela cuando verdaderamente se impulsa el estudio, la investigación y la difusión de la dieta Atlántica como referente mundial de dieta saludable (Vaz et al., 2016).

Concretamente, un primer estudio (año 2000) detectó que, al igual que con la dieta Mediterránea, en las regiones Atlánticas se observaron algunas diferencias en los patrones de dieta. El área Atlántica estudiada estaba formada por los siguientes países: Portugal, España, Francia, Irlanda, Reino Unido, Bélgica, Países Bajos, Dinamarca, Noruega e Islandia. Algunas de las diferencias encontradas fueron las siguientes: se observó una ingesta superior de pescados y mariscos en los países del Atlántico, especialmente en el norte y sur, en comparación con los del centro de Europa. El consumo de verduras por su parte, fue superior en los países del Atlántico Sur que en los del Norte. Por otro lado, en el mismo estudio se destacan las diferencias dietéticas existentes entre los países mediterráneos y atlánticos donde, el consumo de patatas es superior en el área atlántica, mientras que, en la mediterránea el de verduras. En cuanto al consumo de lácteos, no se detectaron diferencias significativas (Vaz et al., 2016).

De esta forma, teniendo en cuenta las características geográficas, climatológicas y culturales comunes y la actividad económica, se consiguió determinar los componentes principales de la Dieta Atlántica del Sur de Europa (DASE), o dieta tradicional consumida en el noroeste de la península ibérica (Galicia y Portugal). Se describe como una dieta caracterizada por un consumo abundante de frutas, verduras, patatas, pan, cereales (preferentemente integrales) y legumbres. El pescado fresco, especialmente el bacalao y el marisco, la carne (roja, de cerdo y de ternera) y productos lácteos son alimentos importantes de esta dieta (Oliveira et al., 2010; Calvo-Malvar et al., 2016).

(b) Representación: Pirámide de la dieta Atlántica

En el 2009 se desarrolló la primera pirámide de la dieta Atlántica (**Figura 1.11**) basándose en los alimentos asociados a la dieta tradicional de Galicia (Vaz et al., 2016).

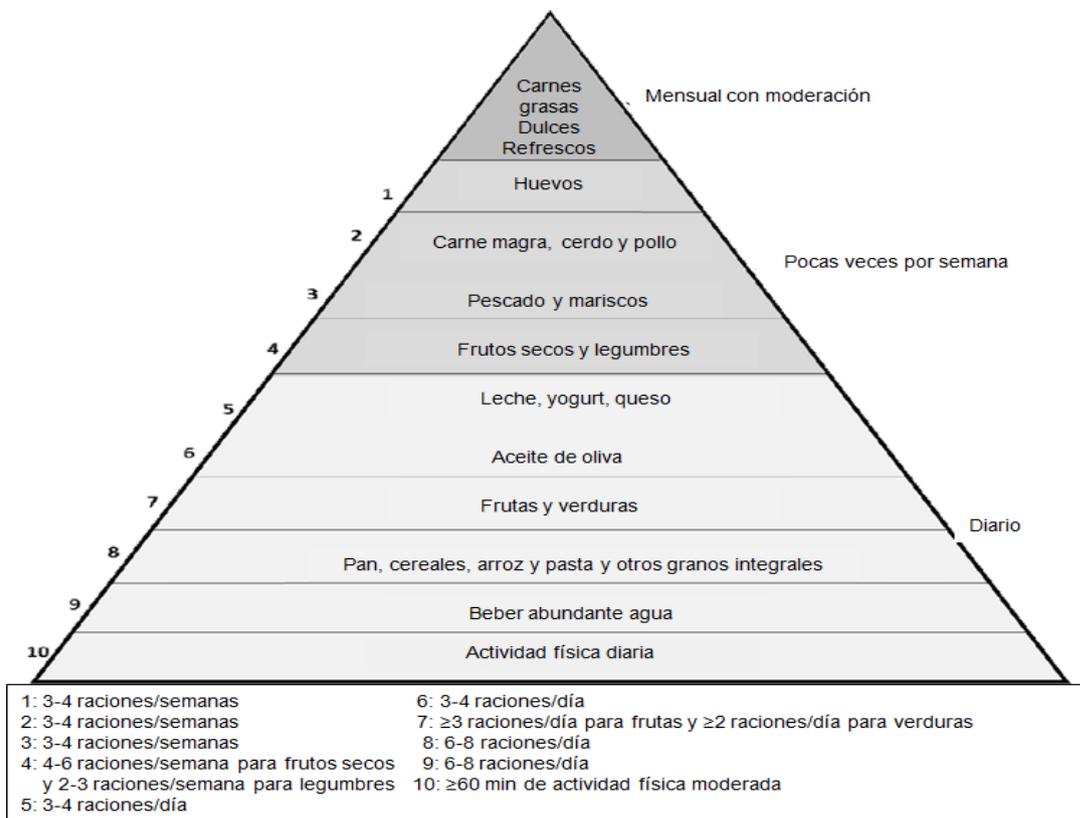


Figura 1.11. Pirámide de la dieta Atlántica de Tojo y Lois (2009). Fuente: Vaz et al., 2016.

(c) Efectos de la dieta Atlántica sobre la salud

Este patrón de dieta se ha propuesto como modelo de dieta saludable. El primer estudio que evaluó la adhesión a la dieta Atlántica y su relación con parámetros de salud se llevó a cabo en Oporto (Norte de Portugal) por Oliveira et al. (Oliveira et al., 2010) donde observaron que una mayor adhesión estaba asociada con una menor probabilidad de infarto agudo de miocardio. Más tarde, en un estudio transversal llevado a cabo entre 2008-2010 en una muestra representativa española, se detectó que la adherencia a esta dieta se relacionaba con los niveles sanguíneos inferiores de marcadores bioquímicos de riesgo coronario, reducción de triglicéridos, insulina, resistencia a la insulina y presión sistólica sanguínea (Guallar-Castillón et al., 2013). Recientemente, el estudio GALIAT

(Galicia Alimentación Atlántica), un ensayo clínico de intervención, diseñado para examinar el efecto de la dieta Atlántica sobre el perfil lipídico, el metabolismo de la glucosa, los marcadores inflamatorios y la adiposidad de la población en general, demostró que, entre sus principales beneficios, la dieta Atlántica disminuye la tasa de colesterol en sangre, la adiposidad y el peso corporal (Calvo-Malvar et al., 2016).

(d) Diferencias entre la dieta Mediterránea y Atlántica

La dieta Atlántica y la Mediterránea comparten similitudes; se caracterizan por un consumo elevado de cereales (preferiblemente integrales), de verduras, frutas y frutos secos, de legumbres y por el consumo moderado de vino durante las comidas. En ambas dietas se recomienda el consumo de alimentos frescos, de temporada y poco procesados y se impulsa el uso de técnicas de cocción que mejor preserven la composición nutricional de los alimentos, como por ejemplo el cocinado al vapor (Aranceta-Batrina et al., 2016a; Calvo-Malvar et al., 2016). Sin embargo, discrepan en las cantidades recomendadas de algunos alimentos: El consumo de productos lácteos, carne roja, pescado y mariscos es superior en la dieta Atlántica, de hecho, el pescado se considera uno de los alimentos principales de esta dieta (Oliveira et al., 2010; Calvo-Malvar et al., 2016). En general, la dieta Mediterránea es más abundante en hidratos de carbono, mientras que la Atlántica en proteínas.

2.2.1.3. Dieta Occidentalizada

En la última o dos últimas décadas del siglo XX se ha observado una evolución en los patrones de dieta de los países mediterráneos, incluyendo España, hacia patrones de dieta Occidentalizados (Popkin & Gordon-Larsen, 2004; Castro-Quezada et al., 2014). Estos patrones han sido definidos ampliamente como caracterizados por una alta ingesta de alimentos de origen animal, carbohidratos refinados, alto contenido de grasas, especialmente saturadas, azúcares añadidos, “comida rápida” bebidas carbonato-azucaradas, dulces, bollería y *snacks*, entre otros, en detrimento de alimentos ricos en micronutrientes como las frutas y hortalizas (Popkin et al., 2012; Castro-Quezada et al., 2014; Abellán Alemán et al., 2016; D’Innocenzo et al., 2019). En pocas palabras, se definen como dieta de alto contenido calórico y nutricionalmente de baja calidad (D’Innocenzo et al., 2019). Estos cambios pueden haber contribuido a la ingesta inadecuada para la mayoría de vitaminas y algunos minerales (Castro-Quezada et al.,

2014). De esta forma, el patrón de dieta Occidental ha sido asociado con múltiples problemas de salud, como por ejemplo enfermedades cardiovasculares, cáncer, obesidad, etc. (Serra-Majem & Ortiz-Andrellucchi, 2018).

(a) Diferencias entre la dieta Occidentalizada y Mediterránea

Existen diferencias notables entre la dieta tipo Occidental y la dieta Mediterránea, la principal estriba en el tipo de grasa consumida. Aunque la cantidad de grasa total aportada es similar, la dieta tipo Occidental se caracteriza por un alto consumo de grasas saturadas tipo *trans*, mientras que, la Mediterránea, por grasas monoinsaturadas procedentes principalmente del aceite de oliva (Abellán Alemán et al., 2016). A continuación (**Tabla 1.9**) se resumen las diferencias observadas entre los dos patrones dietéticos.

Tabla 1.9. Diferencias del patrón de dieta Occidental en relación a los alimentos más representativos de la dieta Mediterránea.

Dieta Mediterránea	Dieta Occidental
Verduras. Consumo elevado, consumir en cada comida principal ≥ 2 raciones/día.	Bajo consumo de vegetales. Predomina el almidón.
Frutas. Consumo elevado, 1-2 raciones/día en cada comida principal. Consumo variado de frutas frescas y de temporada. La fruta fresca debería de ser el postre habitual.	Bajo consumo de frutas. Habitual consumo de frutas con azúcares añadidos.
Cereales , granos integrales; pan. Se recomienda el consumo diario de cereales (pasta, arroz, etc.) preferiblemente integral. 1-2 raciones/día en cada comida principal.	Cereales refinados y procesados, cereales azucarados para el desayuno. Pizza rica en harina y queso, pan rebanado; incluye mantequilla y azúcar; forma calórica más alta de pan.
Aceite de oliva como principal grasa culinaria.	Grasas sólidas; mantequilla, margarina, queso en crema, coco, palma, y aceites tropicales, aceites de cocina; soja, canola, maíz, aceite de girasol.
Frutos secos (nueces), semillas y olivas. Consumo diario de 1-2 raciones.	Mantequilla, margarina, ketchup, salsas de mayonesa, cremas, aderezos procesados, bocadillos envasados. Consumo ocasional de frutos secos etc.
Lácteos ; yogur y queso. Consumo diario recomendado (2 raciones/día) y preferentemente bajos en grasa.	Abundantes cantidades de productos lácteos, además de gran variedad de lácteos; leche, queso procesado, queso crema, helado, batidos. A menudo consumo de lácteos de alto contenido graso.
Legumbres. Consumo de moderado a alto (≥ 2 raciones/semana), consumo variado y preferiblemente fresco.	Bajo consumo de legumbres. Alto consumo de legumbres enlatadas con alto contenido en sodio.
Huevos. 2-4 raciones/semana.	Consumo inferior que lo recomendado en la dieta Mediterránea.
Pescados y mariscos. ≥ 2 raciones/semana. Se recomienda preferiblemente el consumo de pescado azul.	Bajo consumo, poca variedad.
Carnes ; Aves. Consumo preferente de carne magra (2 raciones/semana) y ocasional de carne roja y procesada (< 2 raciones/semana).	Carnes rojas consumidas regularmente; carne de res, cerdo, carnes procesadas (fiambres, salchichas, <i>perritos calientes</i> , hamburguesas, etc.) Consumo diario de porciones grandes.
Productos horneados caseros. (< 1 ración/semanal).	Productos horneados industriales (tortas, galletas, pasteles, <i>brownies</i> , <i>Donuts</i>), postres cremosos y azucarados (caramelos, pudín, jarabes). Consumo elevado.
Vino , consumo moderado de vino acompañando las comidas.	Cerveza, licor, bebidas azucaradas (refrescos, bebidas energéticas, jugos, etc.) bebidas de alta graduación alcohólica.

Fuente: Martínez-González et al., 2017; D'Innocenzo et al., 2019; Fundación Dieta Mediterránea disponible en: <https://dietamediterranea.com/nutricion-saludable-ejercicio-fisico/#piramide>

2.2.2. Métodos de evaluación de dieta

La valoración del estado nutricional permite evaluar la influencia de la dieta en el estado de salud, pudiendo detectar la malnutrición, tanto por exceso como por defecto, con el fin de corregir estas situaciones y proporcionar pautas que contribuyan a evitar su reaparición. Comprende, entre otros procedimientos, la estimación de la ingesta cuya metodología ha ido variando a lo largo de los años, desde el análisis aislado de la ingesta de cada nutriente y alimento (análisis dietético-nutricional clásico) hasta el análisis de la dieta en su conjunto o patrón dietético.

2.2.2.1. Análisis nutricional y dietético. Abordaje clásico

Este análisis se realiza mediante la comparativa con los valores de las ingestas nutricionales de referencia o recomendaciones de energía y nutrientes dirigidas a la población para la consecución de una alimentación saludable (Carbajal, 2003). Numerosas sociedades científicas, profesionales e instituciones gubernamentales de distintos países han establecido sus propios valores de referencias teniendo en cuenta las características específicas de la población (Cuervo et al., 2009). Los valores de referencia empleados en este estudio, pertenecientes a dos categorías, se citan a continuación:

(a) Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR)

El concepto de Ingesta Recomendada de energía y nutrientes se determina por los requerimientos calculados y se define como el nivel de ingesta considerado, en base a la evidencia científica disponible, adecuado para satisfacer las necesidades nutricionales de prácticamente la totalidad de las personas sanas con actividad física moderada (Cuervo et al., 2009). Es decir, se puede definir en pocas palabras como el nivel de ingesta medio para cubrir las necesidades de energía y nutrientes del 97-98% de la población (Arija et al., 2015). Cabe destacar que cada persona tiene unos requerimientos nutricionales específicos, por ello, las recomendaciones de ingesta de cada nutriente en el ámbito poblacional deben superar la variabilidad individual, asegurando las necesidades de la mayoría de la población, y evitando problemas de toxicidad en aquellos sujetos cuyos requerimientos sean mínimos. Además, se tienen en cuenta también factores que puedan modificar o afectar al nutriente y su disponibilidad (Carbajal, 2003).

Las ingestas recomendadas incluyen valores de referencia relativos a requerimientos medios estimados, aportes dietéticos recomendados (RDA), ingesta adecuada (AI), nivel de ingesta máxima tolerable (UL) e intervalos aceptables de distribución de macronutrientes (AMDR) (Apartado de Anexos I, **Tabla 1. S2**) (Oliveira-Fuster & Gonzalo Marín, 2007; Cuervo et al., 2009; Arija et al., 2015).

(b) Objetivos nutricionales (OBN)

Los objetivos nutricionales son considerados como una estrategia a nivel poblacional complementaria a las ingestas recomendadas que pueden plantearse a corto, medio o largo plazo (Aranceta et al., 2011). En la formulación de los objetivos nutricionales se deben tener en cuenta las características específicas de la población, sus ingestas medias y siempre se tienen presentes los problemas más frecuentes de la población a la que van dirigidos (Arija et al., 2015). Están encaminados a fomentar el consumo de dietas más saludables con el objetivo de mantener la salud de la población y prevenir el desarrollo de enfermedades crónicas. En general, incluyen proporciones específicas de nutrientes, niveles de ingesta de sustancias nutritivas y objetivos de peso y actividad física saludables a alcanzar por la población.

En este estudio se han seleccionado los OBN propuestos por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) que fueron desarrollados en el año 2000, con objetivos intermedios a revisar en el 2005 y objetivos finales (2010), modificadas según las necesidades detectadas (Arija et al., 2015). Así, los objetivos nutricionales de los países desarrollados ponen especial atención en la cantidad y calidad de la ingesta de grasas; debido a la gran incidencia de enfermedades cardiovasculares, y sus factores de riesgo, así como una ingesta muy baja de fibra, probablemente por consumo insuficiente de verduras y cereales (Arija et al., 2015).

(c) Guías alimentarias de la alimentación saludable

En el apartado anterior, ya se ha hablado de la “pirámide de la alimentación saludable”, de la dieta Mediterránea y de la Atlántica. A modo general comentar que las guías alimentarias y sus representaciones gráficas (pirámides, ruedas, etc.) tienen como objetivo orientar a la población sobre el consumo adecuado de alimentos. Los alimentos y las frecuencias de consumo recomendados han sido la referencia para el abordaje clásico de definir el perfil alimentario y valorar el cumplimiento de dicha guía.

2.2.2.2. Análisis dietético. Calidad de la dieta

La complejidad del proceso de alimentación y las potenciales interacciones entre los componentes dietéticos que influyen en su biodisponibilidad y absorción (Schulze & Hoffmann, 2006; Ocké, 2013; Previdelli et al., 2016), han hecho que se cuestionen los enfoques centrados exclusivamente en el análisis de nutrientes o alimentos individuales (abordaje clásico) ya que la información aportada acerca de la función de la alimentación en la etiología de diversas enfermedades podría resultar limitada (Jacques & Tucker, 2001; Hu, 2002; Cespedes & Hu, 2015; Schulze et al., 2018). Por ello, muchos estudios han incorporado el análisis de patrones dietéticos como herramienta alternativa y complementaria al análisis de nutrientes y alimentos. El objetivo de este tipo de instrumentos es analizar la dieta en su totalidad, es decir, identificar los alimentos que conforman patrones de dieta representativos de los hábitos dietéticos de una población. Dado el carácter integral de este tipo de abordaje, se acercaría más a la realidad, y en principio cabría esperar una mayor capacidad de predicción del riesgo de morbi-mortalidad a partir del estudio de los patrones que del análisis aislado de determinados alimentos.

El análisis de los patrones dietéticos puede plantearse desde dos enfoques distintos (Ocké, 2013). Por una parte, los patrones alimentarios teóricos, predefinidos o definidos *a priori* y por otra, los patrones alimentarios empíricos o definidos *a posteriori*.

(a) Métodos basados en patrones dietéticos definidos *a priori*

En este enfoque, los patrones alimentarios son descritos mediante índices predefinidos que permiten valorar la calidad de la dieta en base a criterios conceptuales de alimentación saludable (efectos para la salud de diferentes alimentos, nutrientes, etc.), a guías dietéticas o recomendaciones nutricionales de referencia, o incluso, en base a la prevención de ciertas enfermedades nutricionales (Ocké, 2013; Previdelli et al., 2016).

Estos índices generan puntuaciones (o *scores*) para cada grupo alimentario, alimentos específicos, nutrientes u otros aspectos empleados en la construcción de los índices (Ocké, 2013). La puntuación obtenida en cada componente del índice se suma, dando como resultado el valor o puntuación total de dicho índice, resumiendo así la dieta. Los métodos de evaluación por índices de adhesión se clasifican en tres categorías distintas (Bach et al., 2006):

(1) Puntuando de forma positiva o negativa sus componentes, dependiendo de la presencia o ausencia del componente en la dieta: tomando como punto de corte las medianas de consumo específicas para cada sexo se resta o se suma un punto dependiendo de la naturaleza del alimento (integrantes o no del patrón de dieta).

(2) Dividiendo los componentes más afines a la dieta analizada entre los más lejanos o no integrantes de la dieta. Este método se basa en calcular los cocientes de la suma de energía procedente de los alimentos afines a la dieta analizada y de los no integrantes de la dieta. El valor más alto del cociente indica mayor adhesión a la dieta analizada.

(3) Añadiendo o sustrayendo componentes estandarizados. El objetivo de este método es calcular el porcentaje de adhesión al patrón de dieta a analizar, estandarizando los valores de ingesta de cada alimento, o grupo de alimento, y sumando o restando dependiendo la naturaleza de cada alimento.

De esta manera todos los participantes son clasificados con un puntaje que posteriormente, puede ser empleado en la evaluación de la adhesión a un patrón dietético específico y/o del riesgo de padecer una determinada enfermedad.

Una de las principales ventajas de estas herramientas es que permiten la comparación entre diferentes poblaciones, dado que los *scores* no surgen de los datos de un estudio, sino de decisiones tomadas en base a conocimientos previos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los índices pueden ser diferentes; bien por su diseño, diversidad de componentes (alimentos, nutrientes, etc.) o incluso por la interpretación de las recomendaciones alimentarias tomadas como referencia (Reedy et al., 2010).

Esta heterogeneidad podría limitar la comparación de resultados con otros índices. No obstante, actualmente está considerada una herramienta adecuada para la evaluación de la adhesión de una población a una dieta específica (Schulze et al., 2018) aunque no para describir el patrón de dieta general de dicha población (Ocké. 2013). De esta forma, y atendiendo a las dietas analizadas en este estudio, se ha observado que existen numerosos índices para la definición de la dieta Mediterránea (Zaragoza-Martí et al., 2018), un único índice para evaluar la adherencia a la dieta Atlántica, y de acuerdo a nuestros conocimientos no se ha encontrado índice alguno para definir la adhesión a la dieta Occidental.

(b) Métodos basados en patrones dietéticos definidos *a posteriori*

En la derivación de los patrones de dieta *a posteriori*, a partir de datos empíricos (de estudio), se identifican, mediante técnicas estadísticas, los patrones alimentarios principales de una determinada población, es decir, permite identificar alimentos que se consumen de forma conjunta con más frecuencia (Schulze & Hoffmann, 2006) y, por tanto, es útil para describir la dieta general y los hábitos dietéticos de la población analizada.

Los principales métodos estadísticos empleados para esta aproximación son (Ocké, 2013; Schulze et al., 2018):

- (1) el Análisis de Componentes Principales y análisis factorial
- (2) el Análisis de Conglomerados (análisis *clúster*). En epidemiología nutricional, consiste en identificar o crear grupos de personas (*clúster* o conglomerado) con un consumo alimentario mutuamente excluyentes. Los individuos de un mismo grupo presentan cierto grado de homogeneidad.

El método comúnmente empleado es el Análisis de Componentes Principales (APC) (Previdelli et al., 2016) aplicado también en este estudio. Al igual que el análisis factorial, se trata de una técnica de reducción, que consiste en simplificar un amplio conjunto de datos, en este caso los dietéticos (nutrientes, alimentos, grupos de alimentos, etc.), dentro de un conjunto de datos más pequeño que contiene la misma información, basados en correlaciones entre los alimentos y/o nutrientes, resumiendo así la dieta total de la población (Previdelli et al., 2016). En los artículos revisados la nueva variable creada se denomina factor, componente o en epidemiología nutricional patrón de dieta o patrón alimentario.

Simplificar el análisis y la interpretación de un fenómeno complejo y multidimensional como es la dieta no resulta fácil. Sin embargo, el empleo de esta aproximación podría reflejar preferencias alimentarias moduladas por determinantes socioculturales o ambientales debido a la combinación de alimentos. Además, se podrían detectar efectos acumulativos de distintos nutrientes incluidos en el mismo patrón (Kant, 2004). No obstante, al igual que todas las técnicas, no está exenta de limitaciones; aún tratándose de una técnica estadística, existe un gran componente subjetivo en diversas fases del análisis. Entre ellas, la elección de grupos alimentarios, el número de patrones a retener y la denominación de los patrones son las fases más críticas (Kant, 2004; Hu, 2002;

Newby et al., 2004; Previdelli et al., 2016), y las que pueden afectar a los resultados, dificultando la generalización de los mismos (Schulze et al., 2018). Otra de las limitaciones radica en los posibles errores que se puedan cometer a la hora de emitir ciertas recomendaciones. Es decir, algunos nutrientes específicos, de forma aislada, constituyen un factor de riesgo para determinadas enfermedades o condiciones no saludables. No obstante, su posible asociación puede debilitarse al formar parte del patrón de dieta, por lo que, para el estudio del rol de ciertos alimentos y/o nutrientes en la etiología de enfermedades es importante diferenciarlos adecuadamente con el fin de evitar resultados erróneos.

3. BASES GENÉTICAS DE LA OBESIDAD

La base genética de esta enfermedad es compleja y se pueden distinguir dos formas (**Figura 1.12**): obesidad sindrómica y no sindrómica. La obesidad no sindrómica, en comparación con la sindrómica, no presenta tantos fenotipos característicos. La obesidad sindrómica está relacionada con síndromes como Prader-Willi, síndrome del X frágil, etc. Dentro de la obesidad no sindrómica, teniendo en cuenta la predisposición genética, la obesidad puede ser clasificada en dos categorías: Obesidad monogénica y obesidad poligénica (Singh et al., 2017).

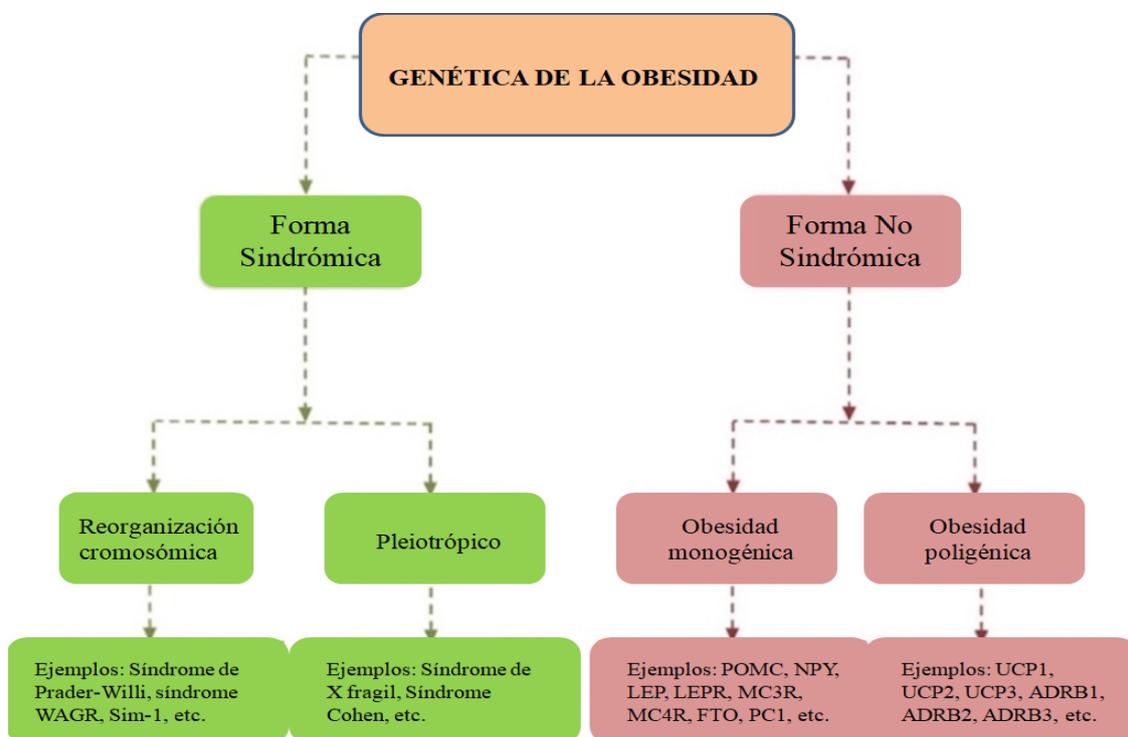


Figura 1.12. Genética de la obesidad: Forma sindrómica y no sindrómica de la obesidad. Fuente: Singh et al., 2017.

3.1. CATEGORÍAS DE LA OBESIDAD

3.1.1. Obesidad monogénica

La obesidad monogénica es aquella que resulta de la alteración de un solo gen. En los últimos 15 años, se han descrito 200 tipos de obesidad humana que se han sido asociados a este tipo de mutaciones. La mutación originada en un gen único

disfuncional genera un cuadro de obesidad generalmente grave, no muy común, de inicio muy precoz y con un incremento muy rápido de peso, acompañado de diferentes trastornos neuroendocrinos, del desarrollo y la conducta, junto con patrones de ingesta anómalos con tendencia a la voracidad y búsqueda continua de alimentos (Monereo et al., 2012).

3.1.2. Obesidad poligénica

Por otro lado, la obesidad poligénica o común, resulta de la alteración de varios genes y su interacción con el medio ambiente. En contraste con la obesidad monogénica, ésta requiere la presencia de otras variantes o bien de un medio ambiente obesogénico para determinar el fenotipo (Monereo et al., 2012). Se han identificado alrededor de 600 genes, marcadores y zonas cromosómicas posiblemente implicados en este tipo de obesidad.

3.2. DETECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE GENES ASOCIADOS A LA OBESIDAD

Los estudios de asociación permiten identificar factores de susceptibilidad a una determinada enfermedad, y en ellas los polimorfismos más habituales como objeto de estudio son los polimorfismos de un solo nucleótido (SNP: *Single Nucleotide Polymorphism*).

Los dos enfoques principales para la identificación de genes asociados a enfermedades son los siguientes: 1) estudio de asociación de gen candidato y 2) estudios de asociación de genoma completo (GWAS: *Genome-Wide Association Studies*).

La búsqueda de variantes genéticas que provocaban susceptibilidad a la obesidad comenzó a mediados de la última década del siglo XX, con el **estudio de genes candidatos** (Loos, 2012). Para la selección de genes como candidatos, dichos genes tenían que haber sido previamente relacionados con los mecanismos que condicionan el desarrollo de la obesidad, tales como:

- (a) la regulación de la ingesta de alimentos bajo control del sistema nervioso central.
- (b) la modulación de las acciones de la insulina y el metabolismo de la glucosa en tejidos diana que pudieran contribuir a un exceso de acumulación de tejido graso y al desarrollo de resistencia a la insulina inducida por la obesidad.
- (c) la regulación del gasto energético y del metabolismo del tejido adiposo en general,

incluyendo la oxidación lipídica, lipólisis y lipogénesis.

Una vez descubierto el gen relacionado con la obesidad se investigaba la secuencia de dicho gen y los polimorfismos más frecuentes en la población, relacionándose algunos de ellos con mayor o menor riesgo de obesidad. A pesar de ser propuestos cientos de genes candidatos, únicamente unos pocos parecen estar estrechamente relacionados con la predisposición de padecer esta enfermedad (Rankinen et al., 2006; Loos, 2012).

Esta aproximación a través de genes candidatos era muy parcial, por lo que, con la mejora de la tecnología de secuenciación y genotipación y la implementación en el 2005 de los **estudios de asociación de genoma completo** (GWAS: *Genome-Wide Association Studies*) supusieron un avance enorme en la búsqueda de genes relacionados con una enfermedad o un rasgo complejo, incluida la obesidad (Hindorff et al., 2009). Mediante este segundo enfoque se determinan miles de polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) en todos los cromosomas y se analizan conjuntamente para ver cuál de ellos se asocia significativamente con los fenotipos de obesidad, sin tener así una hipótesis previa de genes candidatos.

Los estudios GWAS se llevan a cabo en dos etapas; en la primera etapa en el estudio del genoma completo se detectan los loci con un nivel de significación elevada que posteriormente, en la segunda etapa, será probada su asociación con numerosas muestras independientes. El éxito de estos estudios se atribuye a la genotipación de alta densidad de SNP, a un tamaño muestral grande y a estar diseñado el estudio en dos etapas (Loos, 2012).

Los genes asociados a la obesidad poligénica se han identificado principalmente mediante GWAS, estos estudios se suelen centrar en la búsqueda de cambios o polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) en la secuencia de DNA. Son de especial interés los SNP que se encuentran en regiones funcionales, como regiones codificantes o promotores que pueden más probablemente ser variantes que contribuyan a la enfermedad común, debido a que se ha observado que las modificaciones en estas regiones genéticas son causantes habituales de enfermedades mendeliana (Botstein & Risch, 2003).

Hasta la fecha, se han estudiado las siguientes características (o rasgos cuantitativos): Índice de Masa Corporal (IMC), circunferencia de la cintura, relación cintura-cadera, características relacionados con la grasa corporal (porcentaje de grasa corporal y masa

grasa), obesidad extrema y la aparición precoz de la obesidad (Goodarzi, 2018).

3.3. BÚSQUEDA DE GENES RELACIONADOS CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

Hasta la fecha, con relación al IMC, se pueden distinguir cuatro etapas en los estudios GWAS. La mayoría de estos estudios, se han realizado en poblaciones europeas y sólo en los adultos.

(1) El primer hallazgo mediante este estudio (GWAS) relacionado con las características relacionadas con la obesidad empezó en el año 2007. Se realizaron dos estudios en individuos sucesores de los blancos europeos, y se concluyó de modo independiente que los SNPs del primer intrón del gen asociado a la masa grasa y obesidad (FTO: *Fat mass and Obesity-associated protein*) estaban estrechamente relacionados con el IMC (Frayling et al., 2007; Scuteri et al., 2007). En los últimos cuatro años muchos estudios en diferentes poblaciones han replicado estos hallazgos, no sólo para el IMC, sino también para el riesgo de padecer obesidad, el porcentaje de grasa corporal, la circunferencia de la cintura y para otras características relacionadas con la obesidad.

(2) En la segunda época de hallazgos, se decidió aumentar el tamaño muestral con el objetivo de mejorar la capacidad estadística para la identificación de los genes. Esto condujo a la creación del Consorcio de la Comunidad internacional: GIANT (*Genetic Investigation of Anthropometric Traits*), es decir, Consorcio de Investigación Genética de Rasgos Antropométricos. De esta forma se recopilaron los datos de siete estudios GWAS en un metaanálisis (Loos et al., 2008) y se confirmó la asociación de las variantes de FTO, además del locus cercano al receptor de melanocortina 4 (MC4R; *Melanocortin 4 receptor*) (Farooqi et al., 2003).

(3) En una tercera época de hallazgos, el consorcio GIANT duplicó el tamaño muestral de los metaanálisis GWAS y se identificaron seis genes adicionales asociados al IMC (Willer et al., 2009). Al mismo tiempo, deCODE *Genetics* realizó otro estudio GWAS con un tamaño muestral parecido al anterior. Se identificaron siete genes relacionados con el IMC (Thorleifsson et al., 2009). De esta forma, teniendo en cuenta los hallazgos de estos dos estudios, se identificaron más de diez genes, entre otros; el gen cercano al TMEM18, al KCTD15, al GNPDA2, en SH2B1, en MTCH2, cercano al NEGR1,

cercano al FAIM2, cercano al SEC16B, cercano al ETV5 y los que hay en BDNF. Aún así, se ha puesto en manifiesto que dichos genes no muestran una asociación tan estrecha como el FTO y del locus cercano al MC4R. Este hecho puede deberse al tamaño de muestra relativamente pequeño de los estudios de replicación (Willer et al., 2009; Thorleifsson et al., 2009).

(4) En los metaánalisis realizados en una cuarta época, se verificó la asociación al IMC de los 12 genes identificados y se identificaron 20 nuevos genes (Speliotes et al., 2010). El estudio de la replicación de estos nuevos genes identificados no fue posible ya que el tamaño muestral no era suficientemente grande. En general, teniendo en cuenta las cuatro etapas de hallazgos mediante los estudios se han identificado 32 genes o loci asociados al IMC.

(5) Hasta el año 2017 se han analizado 276 loci relacionados con la obesidad poligénica mediante estudios GWAS llevados a cabo en poblaciones de diferentes etnias y edades (Goodarzi, 2018). Estos loci se han clasificado en los siguientes siete grupos (**Figura 1.13**): IMC, grasa corporal, obesidad extrema, índice cintura-cadera o circunferencia de la cintura, adiposidad visceral, circunferencia de la cintura ajustada con el IMC y el peso de nacimiento. No obstante, algunos de estos locus participan en más de un nivel/grupo.

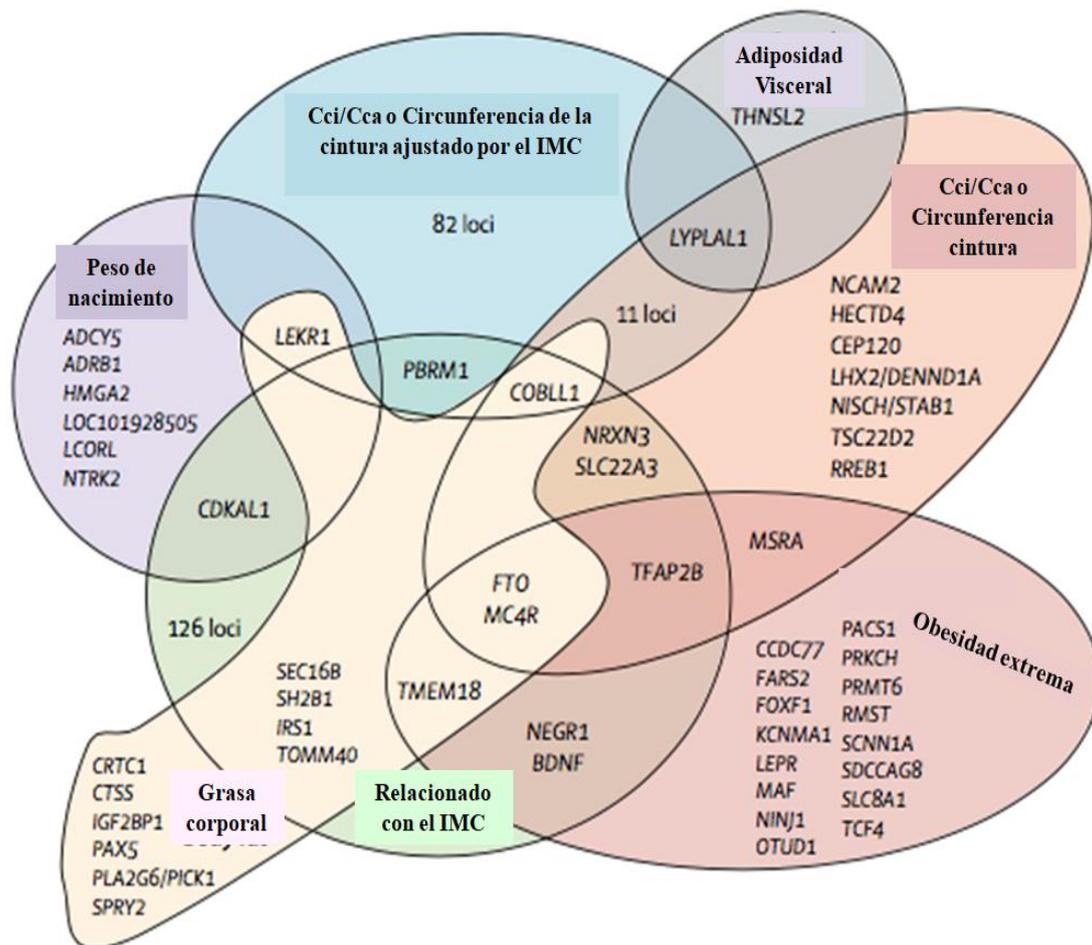


Figura 1.13. Los principales hallazgos GWAS para los indicadores de adiposidad. Los locus agrupados en siete niveles son los siguientes: relacionados con el IMC (tanto de niños como de adultos, así como, con los cambios de IMC producidos a lo largo del tiempo; 141 loci); características relacionadas con la grasa corporal (incluye el porcentaje de grasa corporal y la masa grasa; 15 loci); los relacionados con el peso de nacimiento (8 loci); relacionados con la circunferencia de la cintura o el índice Cci/Cca ajustado por el IMC (97 loci); relacionados con la adiposidad visceral (2 loci); índice cintura-cadera o los relacionados con la circunferencia de cintura (También se tiene en cuenta la circunferencia de cintura sin ajustar con el IMC; 26 loci) y los relacionados con la obesidad extrema (tanto de adultos como de niños; 23 loci). Fuente: Goodarzi, 2018.

4. MEDIO SOCIOLABORAL

4.1. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO LABORAL

En las sociedades desarrolladas, al igual que los patrones de dieta y actividad física, el ámbito laboral ha sufrido una transformación en las nuevas formas de organización, en las relaciones y condiciones laborales, modelos de empleo e incluso en la propia naturaleza de los trabajos. Si bien ha mejorado en las condiciones laborales y la productividad, también se ve afectado por una mayor competitividad, con expectativas de rendimiento más elevadas y jornadas de trabajo más prolongadas que propician un entorno laboral estresante (OIT, 2016).

La obesidad no puede considerarse estrictamente una enfermedad laboral (Borak, 2011), sin embargo, se sugiere que las condiciones y características laborales adversas, en parte, podrían contribuir al riesgo de desarrollarla (Schulte et al., 2007; Borak, 2011; Solovieva et al., 2013; Shrestha et al., 2016). No en vano las sociedades ricas y sus organizaciones laborales han sido calificadas como entornos o ambientes obesogénicos (Yarborough et al., 2018). El término ambiente obesogénico hace referencia a la implicación de factores ambientales sobre el efecto en la ingesta de alimentos y la actividad física, que son considerados dos de los determinantes clave del peso corporal (Sund et al., 2010).

4.1.1. Naturaleza física del entorno laboral

La naturaleza física del trabajo ha sufrido y sufre cambios constantes (Shrestha et al., 2016, 2018). Se ha producido una mejora en la comodidad y eficacia ya que la mayor parte del trabajo físico duro ha sido reemplazado por trabajos de fabricación altamente automatizados con una importante disminución de las demandas físicas (Throp et al., 2012). Consecuentemente, el gasto energético ha disminuido, dando lugar a trabajos de naturaleza cada vez más sedentarios, especialmente en aquellos que conllevan tareas de despacho, oficina, trabajos no manuales, como tareas administrativas o técnicas o de dirección, docencia, investigación, etc., puestos que suelen tener un mayor componente intelectual o de conocimiento técnico (Throp et al., 2012; Can et al., 2016; Smith et al., 2016; Shrestha et al., 2018).

Según la evidencia científica, el comportamiento sedentario ha sido propuesto como otro factor de riesgo de la obesidad en el lugar de trabajo (Bonde & Viikari-Juntura, 2013; Shrestha et al., 2018). De hecho, se estima un aumento del 5% en el riesgo de obesidad y del 7% en el riesgo de diabetes por cada aumento de dos horas por día en el tiempo de permanecer sentado en el trabajo (Shrestha et al., 2018).

4.1.2. Factores psicosociales del entorno laboral

En los estudios revisados diversos autores y autoras han sugerido que la turnicidad del empleo, las jornadas laborales prolongadas, las altas exigencias, el bajo control del trabajo, la tensión y el estrés laboral, entre otros, podrían estar relacionadas con la obesidad y el sobrepeso (Schulte et al., 2007; Borak, 2011; Shrestha et al., 2016).

La directiva europea relativa a determinados aspectos de la ordenación del tiempo de trabajo, estableció un máximo de 48 h semanales de trabajo. Sin embargo, en Europa son muy comunes las jornadas laborales prolongadas, especialmente entre los hombres (Artazcoz et al., 2018). La mayoría de los estudios analizados encontraron que las jornadas laborales de ≥ 55 horas semanales tenían efectos adversos sobre la salud (Artazcoz et al., 2018). En particular, se ha descrito como un factor obesogénico importante de diferentes categorías laborales y asimismo se considera uno de los factores principales del estrés laboral. Se ha observado también que las horas laborales extras y la consecuente fatiga contribuyen al aumento de los índices de adiposidad (como el índice cintura-cadera e índice de masa corporal) (PROLEPSIS, 2009). Además, dificulta la recuperación física y psicológica del exceso de trabajo, disminuye la práctica de actividad física y afecta a los patrones de duración de sueño saludable (Di Milia & Mummery, 2009). Como se ha comentado en el apartado correspondiente estas alteraciones del sueño a su vez pueden alterar los hábitos alimentarios, la saciedad e incluso el balance energético ya que están asociadas también con la reducción de energía disponible para la realización de actividades físicas (Knutson & Van Cauter 2008; Brahmhatt, 2017; Ogilvie & Patel, 2017).

En este contexto, Solovieva et al (2013) propusieron un modelo hipotético, que puede observarse en la **Figura 1.14** de cómo las características laborales (factores psicosociales y la mala organización del tiempo de trabajo) podrían afectar de manera directa e indirecta al exceso de peso y obesidad. Según recoge esta revisión, los factores psicosociales adversos del trabajo y las jornadas laborales prolongadas, así como la

turnicidad, etc., podrían aumentar el riesgo de sobrepeso y obesidad de manera directa mediante la hiperactivación del eje hipotalámico-hipofisario-adrenal (eje HHA) y los cambios metabólicos. Pero además, pueden aumentar la frecuencia de consumo de patrones de dieta no saludables con alimentos de alto contenido graso, ricos en azúcares etc. y/o mediante comportamientos sedentarios en el tiempo libre, y disminución de la cantidad del sueño (Solovieva et al., 2013).

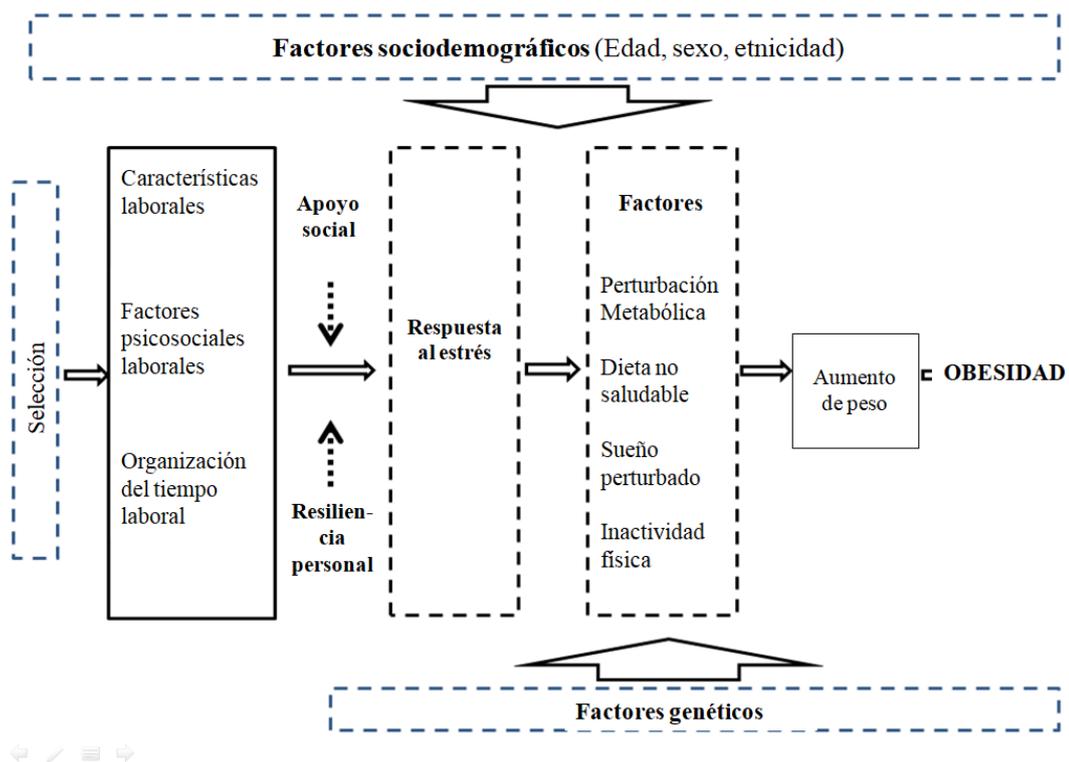


Figura 1.14. Modelo hipotético de la asociación entre los factores psicosociales en el lugar de trabajo, largas jornadas laborales y obesidad. Fuente: Solovieva et al., (2013).

4.2. CONSECUENCIAS DE LA OBESIDAD EN EL ENTORNO LABORAL

El sobrepeso y la obesidad además de repercutir en la salud general pueden influir negativamente en la capacidad y productividad del trabajo (Shrestha et al., 2016). Influye de modo directo en la economía de los lugares de trabajo mediante el costo de la asistencia sanitaria, como indirectamente, ya que contribuyen a un mayor absentismo laboral y disminución de la productividad (Borak et al., 2011; Sánchez Bustillos et al., 2015; Shrestha et al., 2016), así como aumento de los accidentes en el lugar de trabajo (Bonde & Viikari-Juntura, 2013; Korre et al., 2014), comorbilidad y discapacidad

(Korre et al., 2014). De hecho, según un revisión llevada a cabo por Neovius et al. (2009) las personas trabajadoras con obesidad, pertenecientes a la unión europea, mostraban aproximadamente 10 días extra de ausencia al año en comparación con personas con normopeso. Además, un estudio prospectivo, observó que el IMC era un indicador temprano de las incapacidades de los trabajadores por causa de enfermedades musculoesqueléticas (Shrestha et al., 2016).

4.3. PROMOCIÓN DE LA SALUD EN EL ENTORNO LABORAL

El lugar de trabajo está reconocido internacionalmente como un escenario adecuado para la promoción de la salud. En este sentido, los países desarrollados han adoptado la estrategia OMS para la promoción de Entornos Laborales Saludables (ELS), esenciales, no sólo para lograr un óptimo estado de salud de las personas trabajadoras, sino también para hacer un aporte positivo a la motivación e implicación laboral, a la productividad, la satisfacción en el trabajo y la calidad de vida general (OMS, 2008). Según el Plan Global de Acción de la OMS (2007) el lugar de trabajo es un escenario apropiado para las intervenciones dirigidas a la mejora de la salud actual de la población laboral y a la reducción de futuras enfermedades crónicas (ENT).

En este sentido, la Universidad reúne características de gran interés para fomentar la creación de estos entornos, por un lado, como centro de trabajo que aglutina a miles de personas en espacios y estilos organizativos comunes, por otro, como centro educativo superior que investiga, genera conocimiento y forma a los y las profesionales del futuro, garantizando el avance y la mejora de nuestra sociedad. Una Universidad Saludable ha de ser un entorno que proteja y favorezca la salud, promoviendo conocimientos y habilidades orientados a que estudiantes y trabajadores adquieran estilos de vida saludables, proporcionando las infraestructuras y espacios necesarios, y favoreciendo la socialización y las actividades de ocio saludables. En este sentido nuestro estudio aporta los resultados de un análisis con posibilidad de impactar en las tres dimensiones de la universidad: entorno laboral, educativo e investigador.

5. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

Desde hace décadas, las empresas públicas y privadas han desarrollado una cultura de salud incorporada también en los Servicios de Prevención laboral, responsables de la prevención de los riesgos clásicos y de los emergentes como las lesiones musculoesqueléticas, las denominadas enfermedades no transmisibles (ENT) o el estrés relacionado con el trabajo. En este sentido, la obesidad es considerada como un denominador común a dichas enfermedades y factor de discapacidad en todo el mundo (Sund et al., 2010).

Como se ha expuesto en la primera parte de este capítulo, las altas y crecientes prevalencias de sobrepeso y obesidad en los países desarrollados dan una idea de la importancia del problema que sobrepasa fronteras y se extiende a los países en vías de desarrollo. Según datos recientes (Aranceta-Bartrina et al., 2016b), en España, la prevalencia global de sobrepeso y obesidad ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) fue del 60,9% y, a pesar de que el País Vasco se sitúa entre las comunidades autónomas con tasas más bajas, el porcentaje de personas afectadas (50,1%) sigue siendo considerable. La población laboral no es una excepción, el 54% de las personas trabajadoras de España está afectada por esta condición nutricional (Premap seguridad y salud, 2015).

La población laboral a menudo no está debidamente representada en estudios epidemiológicos nutricionales, y especialmente la población trabajadora de la universidad. Se trata de un colectivo laboral caracterizado por nivel de estudios y nivel socioeconómico medio-alto. Si bien estas dos características en población general han sido asociados con una menor incidencia del sobrepeso y obesidad (Cohen et al., 2013; Palomo et al., 2014; Coll et al., 2015; Hruby & Hu, 2015; Karl & McDaniel, 2018) las universidades han sido valoradas como entornos de trabajo poco saludables relacionados con horarios irregulares, conductas sedentarias (Bennie et al., 2015) e ingesta alimentaria desequilibrada (Zazpe et al., 2013). Además, se ha observado que condiciones laborales adversas como altas exigencias y largas jornadas podrían contribuir también al riesgo del desarrollo del sobrepeso y obesidad (Borak, 2011; Solovieva, et al., 2013; Shrestha, et al., 2016).

En el contexto de la importancia de crear entornos saludables, la universidad reúne características para fomentar la creación de estos entornos. Sin embargo, en Europa, en

comparación con otros colectivos laborales, son menos los estudios de investigación enfocados a describir factores de riesgo para la salud en el ámbito laboral de las universidades. Por tanto, consideramos de gran interés describir la magnitud del sobrepeso y la obesidad en este entorno laboral y profundizar en la comprensión de los factores relacionados con su aparición y/o mantenimiento de manera que puedan desarrollarse mejores instrumentos de vigilancia de la salud laboral. Esperamos con ello contribuir a la mejora de los instrumentos de vigilancia de la salud laboral y sugerir orientaciones para la promoción de la salud laboral individual y colectiva.

Hipótesis: Ciertos factores ambientales protectores respecto al sobrepeso-obesidad junto con la posible contribución genética pueden explicar la prevalencia de obesidad en población laboral.

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO PRINCIPAL

El objetivo principal que nos planteamos en el presente estudio fue el siguiente:

- Analizar y comprender la implicación de diferentes factores modificables y no modificables en la etiología del sobrepeso y la obesidad en una muestra de la población laboral de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) teniendo en cuenta las diferencias por género y edad.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- (1) Estimar las prevalencias de sobrepeso y obesidad así como analizar las asociaciones entre éstas y hábitos diarios, factores biológicos, sociodemográficos, características familiares y actividad laboral (CAPÍTULO III).
- (2) Valorar el nivel de actividad física y el cumplimiento de las recomendaciones internacionales sobre la actividad física. Analizar su asociación con diversos factores (biológicos, sociodemográficos, características familiares, actividad laboral y hábitos diarios), así como valorar su efecto en el sobrepeso y obesidad (CAPÍTULO III).
- (3) Describir la ingesta de energía, nutrientes y de alimentos y analizar la asociación con el sobrepeso y obesidad, así como evaluar la calidad de la dieta por medio de los índices de adhesión a la dieta Mediterránea y dieta Atlántica (patrones de dieta definidos *a priori*) observando las diferencias por género y edad (CAPÍTULO IV).
- (4) Analizar los patrones dietéticos emergentes de modo exploratorio (patrones de dieta definidos *a posteriori*), así como detectar los posibles factores asociados (biológicos, sociodemográficos, familiares, laborales, fisiológicos, historial de salud, hábitos diarios y estilo de vida) y valorar el efecto de dichos patrones en los índices de adiposidad y riesgo cardiovascular (CAPÍTULO V).
- (5) Analizar los efectos de varios genes candidato en el sobrepeso y obesidad mediante un estudio de asociación de polimorfismos de un único nucleótido (SNPs) localizados en dichos genes con diversas medidas antropométricas (CAPÍTULO VI).

Capítulo II

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación trata de un estudio descriptivo (observacional, transversal) realizado al Personal de Administración y Servicios (PAS) y al Personal Docente e Investigador (PDI) de los tres campus universitarios (Vizcaya, Guipúzcoa y Álava) que conforman la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

1. SUJETOS DE ESTUDIO

1.1. OBTENCIÓN DE LA MUESTRA (RECLUTAMIENTO)

La captación de participantes se realizó a través del Área Sanitaria del Servicio de Prevención de riesgos laborales de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), en la convocatoria anual al reconocimiento de salud en los cursos académicos, 2010/2011, 2011/2012 y 2012/2013. Los dos colectivos laborales, usuarios del servicio, recibieron la documentación necesaria para conocer el estudio en el propio servicio de salud.

Documentación entregada (Curso 2010/2011)

Toda persona interesada en el estudio recibió los detalles de la investigación y los cuestionarios a cumplimentar (Apartado Anexos II, **Anexos 2.2-2.5**). La documentación editada en castellano y en euskera constaba de:

- **Carta de presentación** e interés del estudio.
- **Hoja informativa** sobre los objetivos de la investigación, las pruebas a realizar, los riesgos y molestias derivados y el procedimiento de confidencialidad de los datos.
- **Consentimiento informado**.
- **Cuestionario 1** para recogida de **frecuencia de consumo alimentario** denominado por el acrónimo FFQ (*Food Frequency Questionnaire*) (Martín-Moreno et al., 1993).
- **Cuestionario 2** para despistaje de conductas alimentarias de riesgo denominado por el acrónimo SCOFF (*Sick Control On Fast Food*) (García-Campayo et al., 2005).
- **Cuestionario 3** sobre datos generales relativos al **entorno laboral y familiar**.
- **Cuestionario 4 sobre actividad física** denominado por el acrónimo IPAQ (*International Physical Questionnaire*) (Roman-Viñas et al., 2010).
- **Hoja de solicitud para recibir el informe nutricional** individualizado y anonimizada.

- **Sobre postal anonimizado** para el envío de los cuestionarios cumplimentados, así como la **hoja de solicitud del informe nutricional**.

- **Documentación entregada (Curso 2011/2012)**

Durante el segundo año del estudio se seleccionó una submuestra de participantes según el fenotipo de interés (normopeso, sobrepeso grado II y obeso). Nuevamente, a través del personal sanitario del Servicio de Prevención de la UPV/EHU recibieron la documentación para participar en los análisis genéticos y bioquímicos contemplados en el estudio. Para ello recibieron:

- **Carta de presentación;** interés del estudio genético y bioquímico.
- **Hoja informativa** sobre los objetivos del estudio, las pruebas a realizar, los riesgos y molestias derivadas y la confidencialidad de los datos.
- **Consentimiento informado** para la extracción sanguínea y participación en esta segunda fase de la investigación.
- **Cuestionario 5 de hábitos dietéticos** (específico para personas con sobrepeso y obesidad) (Castro Rodríguez et al., 2010).
- Hoja de **solicitud de información**, relativa a los **resultados** individuales y generales de los análisis.
- **Sobre postal anonimizado** para el envío de los **cuestionarios cumplimentados**. Y resultados de los análisis.

Los cuestionarios fueron recogidos por el personal sanitario del servicio de salud, codificando cada caso para mantener el anonimato y posteriormente enviarlos al equipo de investigación.

De esta segunda fase se incluyó en esta tesis la información genética únicamente.

1.2. PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO

Un total de 317 personas participaron en el estudio, con porcentajes variables de participación, dependiendo del tipo de análisis llevado a cabo. En la **Figura 2.1** se detalla el alcance de la invitación, en cifras globales y por campus, así como la respuesta obtenida para el estudio total y para cada análisis.

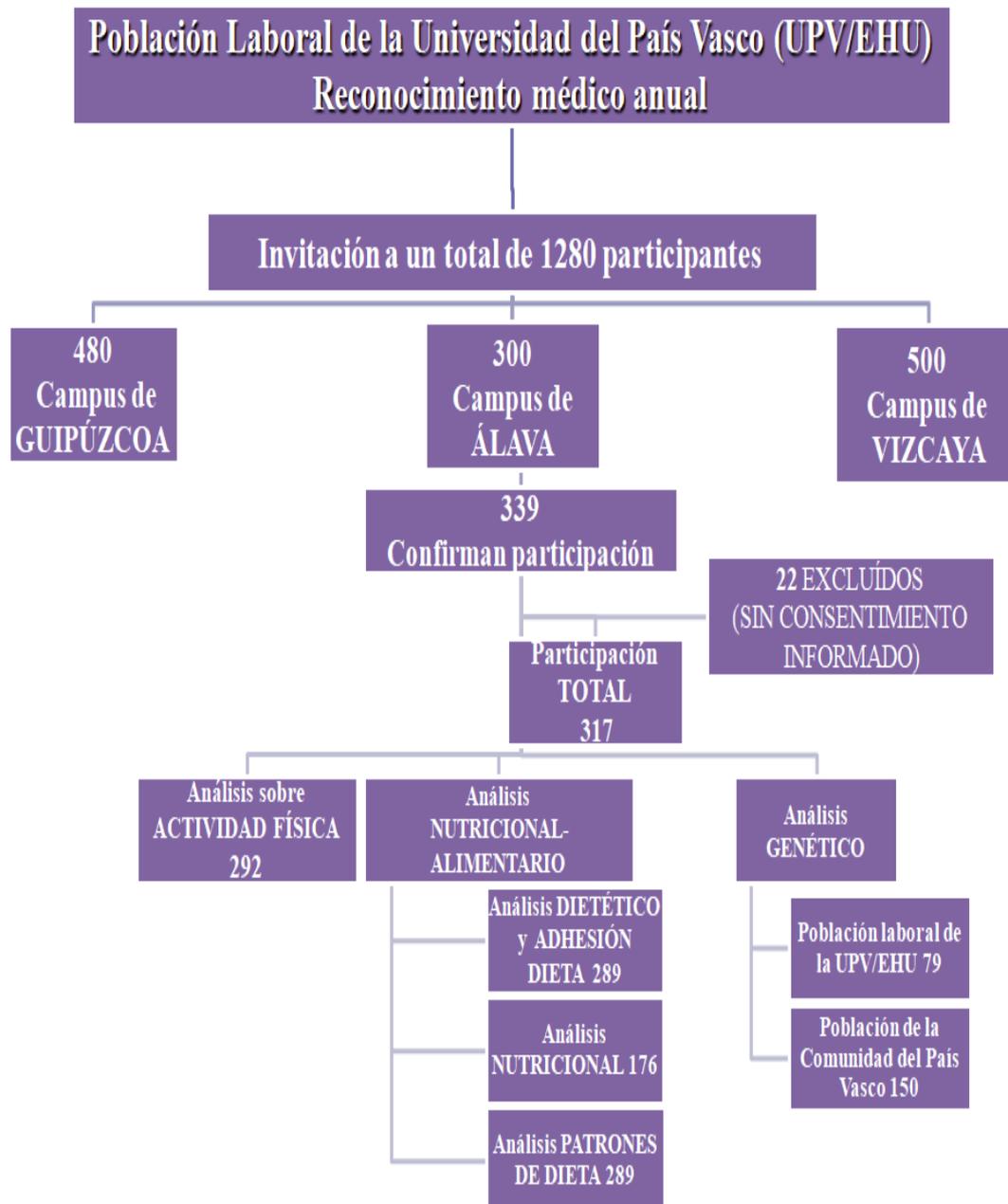


Figura 2.1. Invitación global y por campus y participación total y específica para cada análisis.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Tamaño de la muestra. Estaba formada por 317 personas, 165 mujeres (52,10%) y 152 hombres (47,90%) pertenecientes a los colectivos laborales PDI (72,90%) y PAS (27,10%) de la UPV/EHU distribuidos por campus como se representa en la **Figura 2.2.**

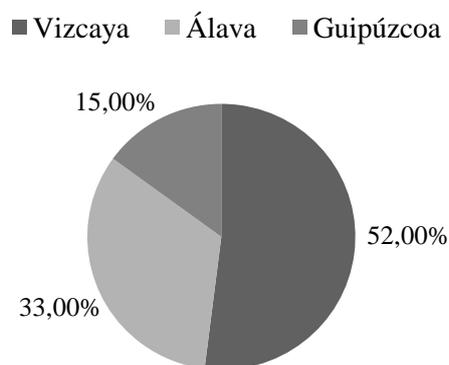


Figura 2.2. Distribución porcentual de la muestra total según el territorio (Campus universitario).

Edad. El intervalo de edad se situó entre 20 y 71 años, subdividido en cuatro rangos habitualmente empleados en los estudios demográficos (Loyen et al., 2016a). Se muestran a continuación, junto a las proporciones de participantes. Así en la **Figura 2.3** un 42 % de la muestra se situó entre los 45 y 54 años, con una distribución similar para ambos sexos. Por el contrario, los porcentajes fueron más bajos entre los más jóvenes (20-34 años) y los más mayores (55-71 años).

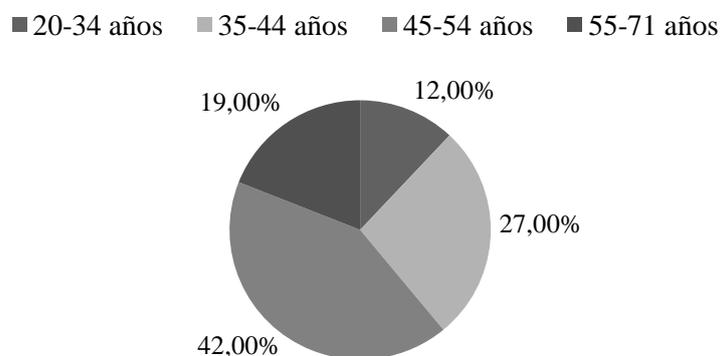


Figura 2.3. Distribución porcentual de la muestra total por intervalos de edad

Sexo. La distribución de la muestra por sexo e intervalos de edad (**Figura 2.4**) mostró un porcentaje más alto de mujeres entre los 20-34 años y de varones entre los 55-71 años, siendo los porcentajes similares (paridad relativa) en los intervalos intermedios 35-44 y 45-54 años.

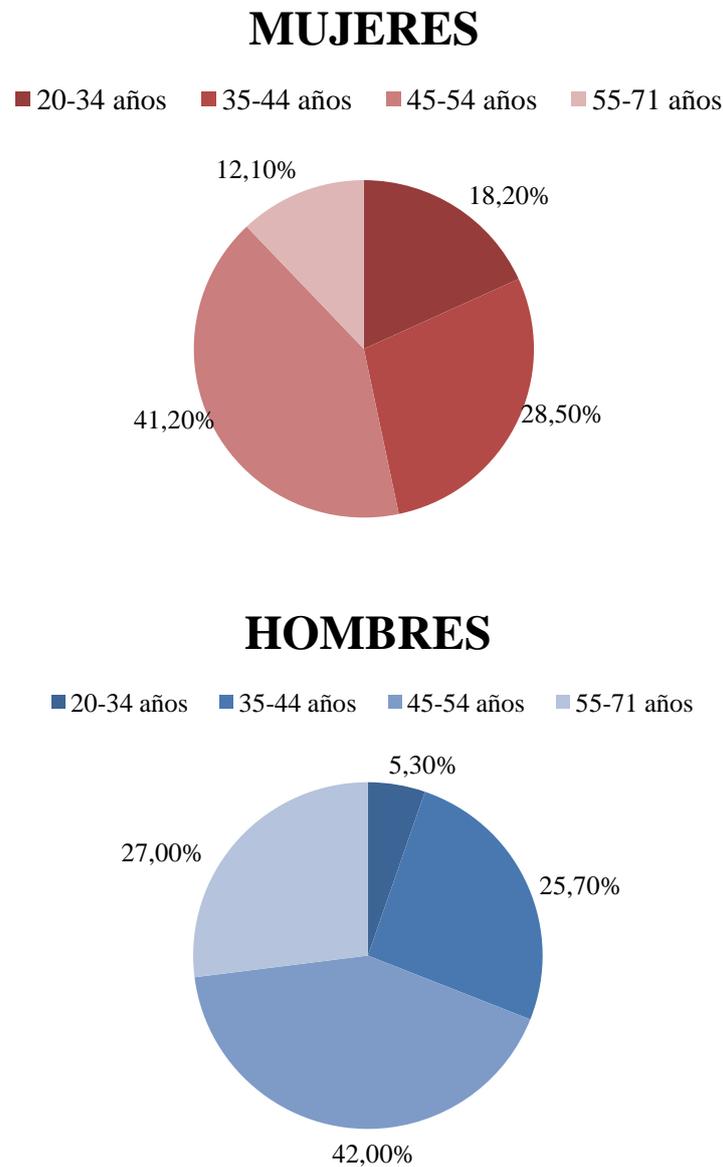


Figura 2.4. Distribución porcentual de la muestra según el sexo y los intervalos de edad.

2. ASPECTOS ÉTICOS DEL ESTUDIO

El estudio fue sometido a revisión y aprobado por el Comité Ético para las Investigaciones relacionadas con Seres Humanos (CEISH) de la UPV/EHU (CEISH/39/2010/JUGO ORRANTIA). Durante todo el estudio se garantizó la confidencialidad establecida por la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD) y los datos del estudio han pasado a formar parte del fichero "Investigación Nivel Alto – Comportamiento alimentario, fenotipo y perfil genético" de la UPV/EHU.

Debido a las características del estudio, su desarrollo, como la recogida de datos, y la toma de muestras biológicas plantearon responsabilidades éticas específicas que se cumplieron estrictamente, garantizando el derecho a la intimidad de las personas y la confidencialidad de sus datos mediante:

- Anonimización de los datos bajo código reasignado
- Comunicación entre el equipo de investigación y participantes mediada por el Servicio de Prevención.
- Custodia de los consentimientos y códigos asignados a cargo del responsable médico del Área Sanitaria del SP el Dr. Iñaki Uruburu.
- Acuerdo de condiciones exigidas por el Servicio de Prevención de la Universidad:
 - (a) Garantizar que su realización no afectase al normal funcionamiento de los reconocimientos de salud.
 - (b) Blindar la relación terapéutica de cada participante con el equipo sanitario.

La participación fue totalmente voluntaria y anónima, y se realizó sin incentivo alguno. Cualquier participante podía ejercer el derecho de cancelación, rectificación y abandono del estudio sin perjuicio alguno. Además, a demanda mediada por el Servicio de Prevención, podía recibir información de los resultados generales del estudio e informe nutricional individualizado.

2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

En este estudio se incluyeron a todas aquellas personas pertenecientes a los colectivos laborales indicados, que voluntariamente aceptaron participar en el estudio, que en el momento del reclutamiento estaban en activo y habían acudido al reconocimiento de salud laboral de la universidad del País Vasco (UPV/EHU). La condición *sine qua non* fue firmar el consentimiento informado, hecho que excluyó a 22 participantes. Además del consentimiento informado, los mínimos requeridos para participar en el estudio fueron la cesión de datos de filiación, peso, talla y cumplimentar alguno de los cuestionarios. No se excluyó a nadie por patología previa o en tratamiento médico.

3. RECOGIDA DE DATOS

Entregado el consentimiento informado al Servicio de Prevención, durante el reconocimiento de salud, se recogieron los siguientes datos (**Tabla 2.1**):

(1) Por parte del personal de salud laboral:

- (a) Datos **clínico-nutricionales**: de cada participante, cedidos posteriormente al equipo de investigación: Selección de antecedentes familiares y personales clínico-nutricionales, datos de filiación, analítica de rutina y antropometría entre otros.
- (b) Extracción adicional de sangre; sólo a la submuestra de participantes seleccionada según el fenotipo de interés para el análisis bioquímico y genético.

(2) Mediante cuestionarios auto-administrados:

- (a) Datos relacionados con el **estilo de vida** mediante cuestionarios dietéticos (FFQ y SCOFF) y de actividad física (IPAQ).
- (b) Datos relacionados con el **entorno laboral y familiar**: jornada laboral, modelos de convivencia, cuidado a terceras personas, reparto de tareas domésticas, tiempo libre, descanso personal y ciclo menstrual.
- (c) Datos sobre **hábitos alimentarios** en personas con sobrepeso y obesidad (a la submuestra seleccionada por fenotipo).

Parte de los datos no se incluyeron esta tesis doctoral, quedando excluidos los datos hematológicos, urinarios, espirométricos, cardiovasculares y dos cuestionarios específicos de trastornos alimentarios (Cuestionarios 2 y 5 de la **Tabla 2.1**).

Tabla 2.1. Pruebas realizadas y datos recogidos en el proyecto de investigación.

Tipos de pruebas		Datos seleccionados	
A toda la población	Entrevista clínica	Filiación	Fecha de nacimiento, edad y sexo y colectivo laboral
		Antecedentes nutricionales	Personales y familiares relacionados con patologías nutricionales como obesidad, sobrepeso grado II y morbilidad asociada (diabetes, enfermedad cardiovascular, dislipemias, osteoartritis, etc.) trastorno alimentario, y tratamientos dietéticos anteriores.
		Hábitos	Tóxicos (tabaco, alcohol, otras sustancias) y hábitos saludables: actividad física, descanso y actividades de ocio (tiempo libre).
	Exploración física	Antropometría	Talla o estatura, peso corporal, perímetro abdominal, pliegues cutáneo tricípital y subescapular, perímetro del brazo relajado, biestiloideo de la muñeca, cintura abdominal y circunferencia máxima de la cadera.
		Datos cardiovasculares	Presión arterial, electrocardiograma (ECG) y frecuencia cardíaca
		Datos respiratorios	Espirometría: FCV, Fe25 75 y observaciones.
	Extracción sanguínea y orina	Analítica de sangre y orina	Hemograma completo (recuento y fórmula). Concentraciones séricas de: glucosa, creatinina, ácido úrico, colesterol, HDL y LDL colesterol, triglicéridos, AST/GOT, ALT/GPT y GGT transaminasas. Análisis rutinario de orina (pH, densidad y anormales).
	Auto-administrados	Cuestionario 1	FFQ: <i>Food Frequency Questionnaire</i> , validado (Martín-Moreno et al., 1993) (Apartado Anexos II, Anexo 2.2).
		Cuestionario 2	SCOFF: <i>Sick, Control, One, Fat, Food questionnaire</i> , adaptado y validado (García-Campayo et al., 2005) para nuestro contexto (Apartado Anexos II Anexo 2.3).
		Cuestionario 3	Datos sociodemográficos y laborales, propia elaboración (Apartado Anexos II Anexo 2.4).
Cuestionario 4		IPAQ: <i>International Physical Activity Questionnaire</i> validado (Roman-Viñas et al., 2010) (Apartado Anexos II Anexo 2.5)	
A la submuestra seleccionada	Extracción sanguínea adicional	Análisis bioquímico	Cortisol de 8h, serotonina, adrenalina, noradrenalina y dopamina (concentraciones séricas).
		Análisis genético	Selección de Polimorfismos de un único nucleótido (SNPs; <i>Single Nucleotide Polymorphism</i>) de varios genes en el ADN extraído de la muestra sanguínea.
	Auto-administrado	Cuestionario 5	Cuestionario de hábitos alimentarios específico para personas con sobrepeso y obesidad, validado (Castro Rodríguez et al., 2010) (Apartado Anexos II Anexo 2.8).

3.1. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS, FAMILIARES, LABORALES Y HÁBITOS DIARIOS

Los datos fueron recabados mediante cuestionario autoadministrado (Cuestionario 3) con preguntas relativas a la jornada laboral, entorno familiar y estilo de vida (Apartado Anexos II **Anexo 2.4**).

Este cuestionario fue diseñado por el equipo de investigación y acordado con el Servicio de Prevención. Es una adaptación del cuestionario *Estilo de Vida y Dieta* del proyecto SUN (Seguimiento Universidad de Navarra) y PREDIMED (Prevención con dieta Mediterránea) (www.unav.edu/departamento/preventiva/introsun), a las condiciones de la muestra.

Su finalidad en esta investigación fue proporcionar datos sobre las características socio-laborales de esta población, así como poder describir las asociaciones con el estilo de vida y el fenotipo.

Las variables incluidas en esta tesis doctoral fueron:

- **Nivel de estudios**, clasificado en tres grupos: formación profesional u otros estudios inferiores; diplomatura y /o licenciatura, y, por último, doctorado y/o máster.
- **Jornada laboral**, categorizada en tres grupos: jornada estándar (35-45 horas semanales) jornada laboral inferior a la estándar o reducida (<35 horas semanales), y ampliada o superior (más de 45 horas semanales).
- **Ecología familiar**, se analizó el tipo de convivencia (vivir en compañía o en soledad), nº de descendientes, nº de personas en el hogar, descendientes < 12 años, personas dependientes a cargo. Se preguntó acerca de las tareas domésticas, reparto, ayuda externa. Estas variables han tenido como las anteriores un sesgo de comprensión-interpretación obteniendo algunos datos confusos.
- **Tiempo libre**, de ocio o libre de responsabilidades y quehaceres.
- **Descanso nocturno** expresado en nº de horas/día.

3.2. ANTROPOMETRÍA

Junto a las medidas corporales tomadas rutinariamente (peso, altura o estatura y perímetro abdominal) se acordaron otras seis medidas adicionales, que el personal sanitario recogió para el estudio: pliegues cutáneos tricípital y subescapular, perímetros

o circunferencias de brazo relajado, de muñeca, de cintura y de cadera. Todas las mediciones se realizaron siguiendo el protocolo recomendado por la *International Society for the Advancement of Kineanthropometry* (ISAK) y el Grupo Español de Cineantropometría (GREC) (Esparza, 1993), se presentan en el apartado Anexos II (**Tablas 2.S1 y 2.S2**).

Su finalidad fue proporcionar datos sobre el estado nutricional individual y colectivo, describir los diferentes fenotipos encontrados y poder establecer relaciones entre el fenotipo y variables nutricionales, genéticas y otros parámetros de salud.

3.2.1. Fenotipo y composición corporal a partir de las medidas antropométricas

Con las medidas obtenidas se aplicaron ecuaciones e índices nutricionales para calcular la composición corporal de los sujetos, el riesgo cardiovascular y comparar con poblaciones de referencia. A continuación, se muestran los parámetros antropométricos seleccionados y los modelos de ecuaciones utilizadas para la valoración de la composición corporal:

3.2.1.1. El índice de adiposidad.

Constituye una de las propuestas más simples y prácticas para la valoración de la composición corporal, cuya ecuación se corresponde con la relación divisoria entre la masa corporal y el cuadrado de la altura expresada en metros (Cociente Peso/Altura²) también llamado Índice de Quetelet (IQ) o Índice de Masa Corporal (IMC):

$$(IMC) \text{ IQ} = \text{Peso} / \text{Altura}^2 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Su utilidad en este estudio fue descriptiva y permitió clasificar a las personas estudiadas por su fenotipo, así como correlacionar con otras variables analizadas.

Se tomó como referencia la clasificación SEEDO (Salas-Salvadó et al., 2007) citada en el capítulo anterior (Capítulo I **Tabla 1.2**) que diferencia 5 estados ponderales:

- (1) Peso insuficiente (<18,5 kg/m²)
- (2) Normopeso (18,5-24,9 kg/m²)
- (3) Sobrepeso grado I (25–26,9 kg/m²),
- (4) Sobrepeso grado II o pre-obesidad (27-29,9 kg/m²)
- (5) Obesidad (≥30 kg/m²)

3.2.1.2. Porcentaje de grasa corporal.

En este estudio dado que el número de medidas corporales fue limitado se aplicó la fórmula de Lohman (1981):

$$\%GCT = (0,135 \times \text{Peso}) + (0,373 \times \text{PT}) + (0,389 \times \text{PS}) - 3,976$$

%GCT: porcentaje grasa corporal total; PT: Pliegue Tricipital y PS: Pliegue Subescapular (mm)

3.2.1.3. Otros índices nutricionales.

Evaluación del riesgo cardiovascular. El riesgo cardiovascular asociado a la distribución de la grasa peri-abdominal se evaluó mediante:

Perímetro abdominal (PA)

Se aplicaron los valores máximos saludables (sin riesgo CV) establecidos por la OMS (2011) donde los valores >102cm en hombres y >88cm en mujeres se asocian con un riesgo CV relativo alto.

Índice cintura-cadera (Cci/Cca)

Los valores diagnóstico para la definición de la obesidad abdominal empleados en este estudio se situaron >0,85 para las mujeres y >0,90 para los hombres (OMS, 2011).

Circunferencia muscular del brazo (CMB)

La circunferencia muscular del brazo se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{CMB} = \text{CB} - \pi \times \text{PT}$$

CB: Circunferencia del Brazo (cm); π : número PI; PT: Pliegue tricipital (cm)

3.3. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Los datos sobre actividad física se recogieron a través de la versión reducida del cuestionario IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire Short Form*) consultable en el Apartado Anexos II (**Anexo 2.5**), validado a nivel nacional (Roman-Viñas et al., 2010, 2013) e internacional (Craig et al., 2003). Es un instrumento diseñado y desarrollado principalmente para la vigilancia de la población adulta (de 15 a 69 años) y actualmente es uno de los más empleados en los estudios científicos (Mielgo-Ayuso et al., 2016).

Mediante este cuestionario se evaluó la actividad física (AF) de los sujetos formulando 7 preguntas acerca de una serie de actividades realizadas, cotidianamente, durante al menos 10 minutos, y en los 7 días anteriores a la entrevista. Se recogió información sobre el tiempo diario empleado, en horas y minutos (duración), y el número de días dedicados a realizar dichas actividades (frecuencia). Las actividades fueron categorizadas en intensas y moderadas según la intensidad del esfuerzo respiratorio al realizarlas. Además, el cuestionario permitió también recoger información sobre la actividad de caminar, tanto en el lugar de trabajo, como en el hogar. Finalmente se les preguntó por el tiempo de permanencia sentado/a en un día normal. Los ítems se estructuran para puntuar por separado la actividad física intensa, la moderada y la actividad de caminar.

Su finalidad:

- (1) Clasificar a las personas según las categorías o niveles de actividad física (Categoría 1 (baja; inactiva); Categoría 2 (moderada; mínimamente o moderadamente activa) y Categoría 3 (alta; altamente activa) (Capítulo III).
- (2) Estimar la prevalencia de participantes que cumplían las recomendaciones generales de actividad física para la salud en adultos (OMS, 2010) (Capítulo III).
- (3) Calcular los requerimientos energéticos (ERR) individuales (Capítulo IV).
- (4) Analizar la relación entre distintos factores y características de los participantes y el fenotipo, con el cumplimiento de las recomendaciones internacionales sobre la actividad física (OMS), así como con los niveles de actividad física descritos por el IPAQ (Capítulo III).
- (5) Explorar el comportamiento sedentario de esta población y sus efectos sobre los índices de riesgo cardiovascular (Capítulo III).

3.3.1. Análisis de los datos registrados en el cuestionario

Con el objetivo de conseguir una aproximación estandarizada de los resultados, permitir la comparación entre estudios, y normalizar la distribución de los niveles de actividad física, se procesaron los datos. En primer lugar se realizó la limpieza de la base datos y posteriormente se acotaron los datos teniendo en cuenta la *Guía para el procesamiento de datos y análisis del Cuestionario Internacional de Actividad Física IPAQ* disponible en www.ipaq.ki.se. El procedimiento detallado se muestra en el apartado Anexos II (Anexo 2.6).

3.3.1.1. Cuantificación del volumen de actividad física.

El IPAQ permitió medir el volumen de actividad mediante la ponderación de cada tipo de actividad por su requerimiento de energía definido en MET (*Metabolic Equivalent of Task*; múltiplos de la tasa metabólica en reposo) como se indica en la **Tabla 2.2**. A cada volumen de actividad resultante se le asignó la cantidad de unidades MET correspondientes. Este valor se aplica al nivel de gasto de energía que alcanzó durante la ejecución de una actividad específica, a una intensidad dada y proporciona una forma de expresar el costo calórico total de la actividad. Los MET min/semana se calcularon multiplicando el factor MET correspondiente a cada tipo de actividad por los minutos de ejecución de la misma y por el número de días a la semana. Para el cálculo de los MET Total (actividad semanal) se sumaron los MET min/semana resultantes de cada actividad Intensa + Moderada + Caminar.

Tabla 2.2. Cuantificación del volumen de actividad física total y por niveles de actividad en unidades MET min/semana.

Tipo de actividad	Factor de gasto energético	Cuantificación	Unidad
AF intensa	8,0 MET	= 8,0 MET x minutos/día de AF intensa x días de AF intensa a la semana	MET- minutos/semana
AF moderada	4,0 MET	= 4,0 MET x minutos/día de AF moderada x días de AF moderada a la semana	MET- minutos/semana
Caminar	3,3 MET	= 3,3 MET x minutos/día de caminar x días de caminar a la semana	MET- minutos/semana
AF Semanal (sumatorio)		MET Total = Sumatorio de las tres	MET- minutos/semana

MET: Equivalente metabólico. Los valores MET seleccionados fueron obtenidos a partir del IPAQ *Reliability Study* (2000-2001) a partir de Ainsworth et al., (2000).

3.3.1.2. Estimación de los requerimientos de energía o ERR (*Estimated Energy Requirements*)

A partir de la cuantificación del volumen de actividad física se estimaron los requerimientos calóricos individualizados de cada participante, esto permitió valorar con mayor precisión la ingesta energética obtenida a partir de las encuestas alimentarias. Para ello se aplicó la metodología propuesta por Gerrior et al., (2006) adaptada al

registro de actividades del IPAQ. El EER se calculó a partir de un conjunto de ecuaciones y variables que representan la ingesta de energía, el gasto energético, la edad, el sexo, el peso, la estatura y el nivel de actividad física (PAL: *Physical Activity Level*) de cada individuo (**Tabla 2.3**). En el **Anexo 2.7** (Apartado Anexos II) se muestra el procedimiento detallado de la obtención del coeficiente del nivel de actividad física diaria (PAL). Una vez calculado dicho coeficiente se estimó el valor del coeficiente de actividad física (cAF).

Tabla 2.3. Ecuaciones de predicción para el cálculo de los Requerimientos Energéticos Estimados

	ERR= 354 - (6,9 x edad) + cAF x (9,36 x peso) + 726 x altura	
Mujeres (≥ 19 años)	Sedentaria	cAF=1,00 cuando 1,0 < PAL <1,4
	Baja actividad	cAF=1,12 cuando 1,4 < PAL <1,6
	Activa	cAF=1,27 cuando 1,6 < PAL <1,9
	Muy activa	cAF=1,54 cuando 1,9 < PAL <2,5
	ERR= 662 - (9,53 x edad) + AF x (15,91 x peso) + 539,6 x altura	
Hombres (≥ 19 años)	Sedentario	cAF=1,00 cuando 1,0 < PAL <1,4
	Baja actividad	cAF=1,14 cuando 1,4 < PAL <1,6
	Activo	cAF=1,27 cuando 1,6 < PAL <1,9
	Muy activo	cAF=1,45 cuando 1,9 < PAL <2,5

ERR: *Estimated Energy Requirement* (Requerimientos Energéticos Estimados); edad (años); peso (kg); altura (metros); cAF: coeficiente de actividad física para PAL; PAL: nivel de actividad física diaria de una persona = Gasto energético total/Gasto energético basal.

3.4. EVALUACIÓN DEL CONSUMO ALIMENTARIO

Los datos de consumo alimentario se recogieron mediante cuestionario de frecuencia de consumo alimentario (FFQ). En este estudio en concreto se empleó la versión validada por Martín-Moreno, et al. (1993) adaptada, validada y aplicada en el estudio SUN (de la Fuente-Arriaga et al., 2010; Fernández-Ballart et al., 2010). El ejemplar del cuestionario utilizado se presenta en el **Anexo 2.2** (Apartado Anexos II).

Este cuestionario recoge la frecuencia de consumo de los alimentos ingeridos habitualmente en los 3-6 últimos meses anteriores a su cumplimentación, considerando la variación alimentaria estacional verano/invierno. Su finalidad es conocer los hábitos alimentarios individuales o colectivos. Consta de un listado de 133 alimentos representativos de la dieta habitual de nuestro entorno sociocultural, estructurado en 9

grupos alimentarios (lácteos; huevos, carnes y pescados; verduras y hortalizas; frutas; legumbres y cereales; aceites y grasas; bollería y pastelería; miscelánea; y bebidas). El cuestionario establece 9 frecuencias de consumo (desde *nunca* o *casi nunca* hasta *6 o más veces al día*), y el tamaño de ración habitual de consumo como referencia para estimar la propia. El cuestionario además incluye un apartado referente a la toma de suplementos nutricionales (marca de las vitaminas o suplementos y frecuencia de consumo).

Con los datos obtenidos se realizaron las siguientes valoraciones de la dieta:

- (1) Describir el perfil nutricional y dietético (Capítulo IV).
- (2) Evaluar la adecuación a las ingestas recomendadas tanto en el nivel nutricional como en el alimentario (Capítulo IV).
- (3) Analizar la calidad de la dieta mediante índices de adhesión a la dieta Mediterránea (Trichopoulou et al., 2003) y a la dieta Atlántica (Oliveira et al., 2010) (Capítulo IV).
- (4) Identificar y describir los patrones dietéticos emergentes derivados del análisis de componentes principales, previa selección de grupos alimentarios representativos (Sánchez-Villegas et al., 2003) (Capítulo V).

3.4.1. Análisis de los datos registrados en el FFQ

Los cuestionarios cumplimentados fueron enviados al departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Navarra (UNAV), donde se realizó la transformación y análisis de los datos. El procedimiento empleado para dicho análisis fue el siguiente:

3.4.1.1. Estimar la frecuencia de consumo promedio de cada alimento y del grupo alimentario al que pertenece.

Consistió en convertir las frecuencias de consumo, tamaño y número de las raciones ingeridas en unidades de peso (gramos de ración al día), multiplicando el número de raciones por su tamaño y dividiendo entre 7 o 30 (días) dependiendo de la frecuencia recomendada. En caso de que el consumo recomendado fuera semanal se dividió por 7 y por 30 cuando la recomendación era ocasional. Para poder comparar con las recomendaciones emitidas por la SENC, representadas en la Pirámide de la Alimentación Saludable (Dapcich et al., 2004), se estimaron de nuevo consumos en

función de las características de la pirámide (**Tabla 2.4**). Los resultados se expresaron en términos de raciones de alimentos consumidos clasificados según la frecuencia de consumo. Los alimentos cuya recomendación es diaria se representaron en raciones/día, mientras que para aquellos de consumo recomendado es semanal u ocasional, se representaron en raciones/semana.

Tabla 2.4. Grupos de alimentos

Grupos de alimentos	Ítems
1. Cereales	Cereales, pan blanco, cereales de desayuno, arroz blanco, pasta
2. Leche y productos lácteos	Leche, nata, batidos, yogur, natillas, helado, queso
3. Frutas	Naranja, pomelo, mandarina, plátano, manzana, cereza, melocotón, sandía, melón, kiwi, pomelo en jarabe o jugo, dátiles, higos secos, pasas, ciruelas
4. Verduras	Acelga, espinaca, col, coliflor, brócoli, lechuga, endibia, escarola, tomate crudo, zanahoria, calabaza, judías verdes, berenjena, calabacín, pepino, pimientos, espárragos, otros vegetales, cebolla, ajo, champiñones
5. Aceite de oliva	Aceite de oliva, aceite de oliva virgen extra, aceite de orujo de oliva
6. Otros aceites	Aceite de maíz, aceite de girasol, soja y mezcla de los anteriores
7. Otras grasas	Manteca, margarina y manteca de cerdo
8. Legumbres	Lentejas, habas, garbanzos, guisantes
9. Frutos secos y olivas	Almendras, avellanas, nueces, cacahuets, nuez de Brasil, pistachos, castañas, piñones
10. Pescado y marisco	Pescados blancos, pescados azules, pescados salados, ostras, mejillones y pulpo, calamar, sepia similar, gamba, conservas de pescado y marisco, natural, conservas de pescado y mariscos en aceite
11. Huevos	Huevos
12. Carne magras y aves	Pollo o pavo sin piel, ternera o vaca, conejo o liebre
13. Carnes grasas	Pollo o pavo con piel, cerdo, cordero, hígado, otras vísceras, jamón serrano, jamón, carnes procesadas, paté, hamburguesa, tocino
14. Snacks	Aperitivo tipo patatas fritas, gusanitos, etc.
15. Dulces	Mermeladas, azúcar y miel
16. Bollería	Bollería industrial y casera: Galletas tipo María, galletas integrales o de fibra, galletas de chocolate, bollería y galletas caseras, croissant, ensaimada, pasta de té u otros pasteles industriales, Donuts, tortas, Chucos, bastones y similares, etc., turrón, mazapán, bombones.
17. Bebidas alcohólicas	Bebidas de bajo contenido alcohólico (vino, cerveza), bebidas de alto contenido alcohólico como licor y destilados (whisky, vodka, gin, coñac, etc.)
18. Misceláneas	Croquetas, buñuelos, pasteles, precocinados, sopas y cremas, mostaza, mayonesa comercial, salsa de tomate frito, ketchup

Basado en los grupos alimentarios propuestos por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) (Dapcich et al., 2004).

3.4.1.2. Estimar la composición nutricional.

Mediante este procedimiento se estimó la composición nutricional de la dieta a través de una base datos *ad hoc*, a partir de las Tablas españolas de Composición de Alimentos (Mataix Verdú, 2003; Moreiras et al., 2005). Para ello se multiplicó la frecuencia (ración por día) de cada alimento por la composición nutricional para la ración especificada (Sánchez-Villegas et al., 2003) y se estimó la ingesta calórica total por día, la cantidad de macronutrientes y su contribución porcentual al volumen calórico total, el perfil lipídico (tipo de ácidos grasos y colesterol), el contenido de fibra y micronutrientes de la ingesta referida.

El cálculo de la contribución porcentual de los macronutrientes al volumen calórico total (VCT) se efectuó mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ del VCT: } \frac{(\text{Cantidad de macronutrientes (g)} \times \text{Calorías que aporta cada macronutriente}^1 \times 100)}{\text{VCT}}$$

¹Proteínas 4 Kcal/g; Lípidos 9 Kcal/g; Hidratos de carbono 4 Kcal/g

En la **Figura 2.5** se representa de manera esquemática el proceso de transformación de los datos obtenidos del cuestionario FFQ.

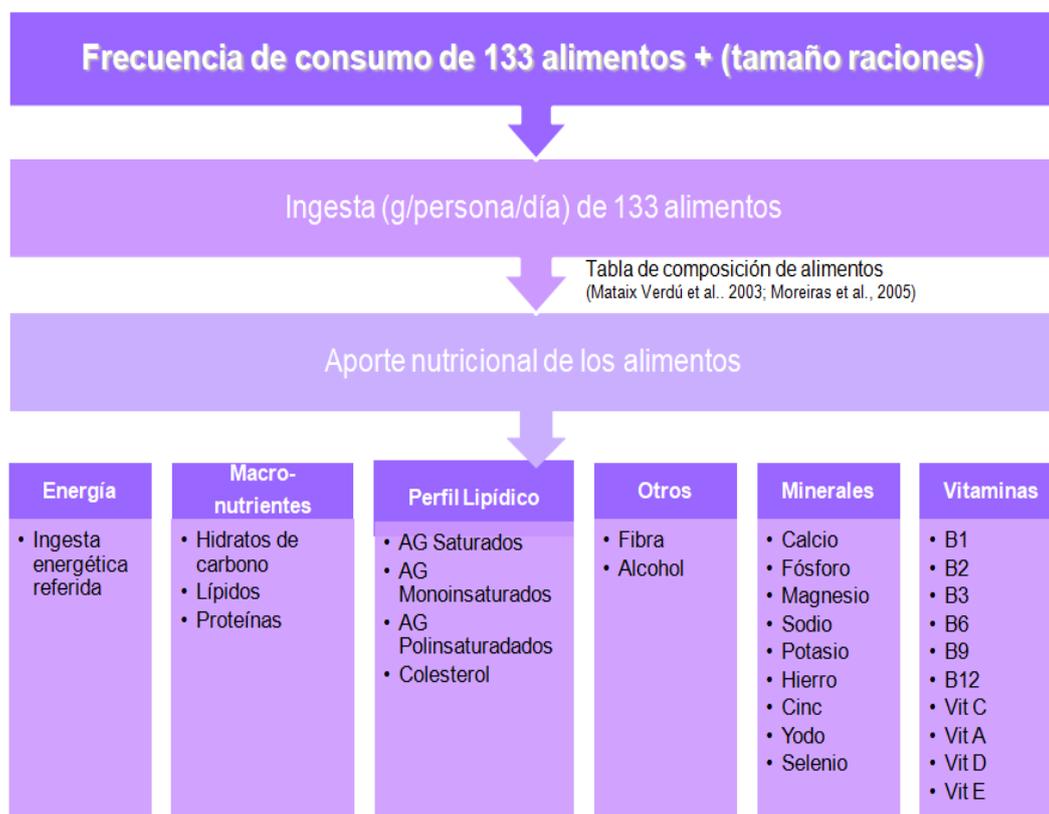


Figura 2.5. Esquema de transformación de alimentos a nutrientes y energía.

3.5. ANÁLISIS GENÉTICO

3.5.1. Población de estudio

3.5.1.1. Selección de la muestra para el estudio genético

Para el estudio genético, se seleccionó una submuestra de la población de estudio, atendiendo al índice de masa corporal (IMC) según la clasificación SEEDO 2007 (Salas-Salvadó et al., 2007) incluyendo a todas las personas que presentaban fenotipo obeso ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$), pre-obeso ($27\text{-}29,9 \text{ kg/m}^2$) y normopeso ($18,5\text{-}24,9 \text{ kg/m}^2$). En total se seleccionaron 202 personas trabajadoras de la UPV/EHU. La distribución de la población según territorio y fenotipo se representa en la **Tabla 2.5**.

Tabla 2.5. Selección de los participantes según el fenotipo y territorio

Población laboral	Fenotipo			
	Normopeso	Sobrepeso grado II	Obesidad	Total
Campus	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Álava	43 (67,20)	12 (17,20)	10 (15,60)	65 (31,70)
Guipúzcoa	17 (68,00)	3 (12,00)	5 (20,00)	25 (12,40)
Vizcaya	92 (81,40)	15 (13,30)	6 (5,30)	113 (55,90)
Total	153(75,20)	30(14,40)	21(10,30)	202 (100,00)

3.5.1.2. Ampliación de la muestra

Debido al tamaño limitado de la muestra y después de analizar varias posibilidades, se llegó a un acuerdo con el grupo Ecología Humana: Determinantes Genéticos Y Ambientales De La Obesidad de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) con el objetivo de ampliar la muestra. Fruto de esta colaboración, se consiguió aumentar la muestra a la población activa de la Comunidad del País Vasco (CAV). El muestreo de esta población se realizó durante los años 2009-2013 por el grupo de investigación mencionado anteriormente.

3.5.1.3. Participación en el estudio genético

La participación en esta fase del estudio fue del 37%. La muestra final quedó configurada por 79 personas trabajadoras de la UPV/EHU (43 mujeres y 36 hombres), de las cuales 11,39% presentaron obesidad, 17,72% sobrepeso grado II y el 70,89%

normopeso (**Tabla 2.6**). En cuanto al muestreo de la población activa de la Comunidad Autónoma Vasca (CAV) se obtuvieron 65 individuos (43,05%) con normopeso y 86 (56,95%) con fenotipo obeso.

Tabla 2.6. Participación en el estudio genético de población laboral de la UPV/EHU y de la muestra seleccionada de la población activa de la CAV según el IMC, sexo y edad.

	Población laboral (UPV/EHU)						Población activa (CAV)					
	Mujeres		Hombres		Total		Mujeres		Hombres		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Normopeso	36	(45,57)	20	(25,32)	56	(70,89)	33	(21,85)	32	(21,19)	65	(43,05)
20-34 (años)	6	(7,60)	1	(1,27)	7	(8,86)	9	(5,96)	15	(9,93)	24	(15,89)
35-44	13	(16,45)	9	(16,47)	22	(34,19)	8	(5,30)	8	(5,30)	16	(10,60)
45-54	15	(18,99)	9	(20,25)	24	(44,30)	8	(5,30)	4	(2,65)	12	(7,95)
55-71	2	(2,53)	1	(7,59)	3	(12,65)	8	(5,30)	5	(3,31)	13	(8,61)
Sobrepeso (II)	6	(7,59)	8	(10,13)	14	(17,72)	-	-	-	-	-	-
20-34 (años)	0	(0,00)	0	(0,00)	0	(0,00)	-	-	-	-	-	-
35-44	1	(1,27)	1	(1,27)	2	(2,53)	-	-	-	-	-	-
45-54	3	(3,79)	3	(3,80)	6	(7,59)	-	-	-	-	-	-
55-71	2	(2,53)	4	(5,06)	6	(7,59)	-	-	-	-	-	-
Obesidad	1	(1,27)	8	(10,12)	9	(11,39)	48	(31,79)	38	(25,17)	86	(56,95)
20-34 (años)	0	(0,00)	0	(0,00)	0	(0,00)	7	(4,64)	3	(1,99)	9	(5,96)
35-44	0	(0,00)	3	(3,79)	3	(3,89)	4	(2,65)	10	(6,62)	15	(9,93)
45-54	1	(1,27)	4	(5,06)	5	(6,33)	18	(11,92)	9	(5,96)	27	(17,88)
55-71	0	(0,00)	1	(1,27)	1	(1,27)	19	(12,68)	16	(10,60)	35	(23,18)
Total	43	(54,42)	36	(45,53)	79	(100,00)	81	(54,64)	70	(46,36)	151	(100,00)

3.5.2. Proceso de captación de participantes y recogida de datos y muestras

3.5.2.1. Población laboral de la UPV/EHU

Del mismo modo que los análisis anteriores, en el análisis genético también a través del Servicio de Prevención de la UPV/EHU las personas seleccionadas recibieron la invitación para participar en el estudio genético y se les facilitó la documentación presentada en este capítulo (Apartado 1.1. SUJETOS DE ESTUDIO). Una vez aceptada la participación, el personal sanitario del Servicio de Prevención extrajo una muestra de sangre adicional durante el análisis rutinario para el análisis bioquímico y genético. Los tubos de ensayo con la cantidad de 5-10cc de sangre fueron almacenados a -20°C.

3.5.2.2. Población activa de la CAV

Como ya se ha comentado anteriormente, la participación limitada de las personas trabajadoras de la UPV/EHU obligó a ampliar la muestra a la población activa de la Comunidad del País Vasco. Una vez confirmada la existencia de los consentimientos firmados para el uso de los datos y las muestras en otras investigaciones, se procedió a la recopilación de los datos seleccionados, que fueron los siguientes: sexo, edad, nivel de educación, peso, talla, circunferencia del brazo relajado, de la cintura, cadera, pliegue tricípital y subescapular.

Las muestras de saliva fueron cedidas por el grupo de investigación Ecología Humana: Determinantes Genéticos y Ambientales de la Obesidad de la UPV/EHU.

3.5.3. Extracción del DNA

3.5.3.1. Muestras sanguíneas

El DNA de las muestras de sangre fue extraído según el protocolo habitual Fenol: cloroformo en el laboratorio del Departamento de Genética, Antropología Física y Fisiología animal de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPV/EHU. En el **Anexo 2.9** (Apartado Anexos II) se detalla el protocolo de extracción específico.

3.5.3.2. Muestras de saliva

El DNA de las muestras de saliva fue extraído mediante el kit prepIT[®]·L2P de la colección Oragene (DNA genotek, Canada), el cual, se basa en la precipitación mediante etanol como se detalla en el **Anexo 2.10** (Apartado Anexos II).

3.5.4. Cuantificación y calidad del DNA

La cuantificación del DNA tanto de las muestras sanguíneas como de saliva y la pureza fueron determinados por el espectrofotómetro NanoDrop lite del laboratorio del Departamento de Genética, Antropología Física y Fisiología animal de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPV/EHU.

La concentración de los ácidos nucleicos se midió a 260 nm y se determinó la pureza usando como indicador la relación de absorbancias a las longitudes de onda de 260 nm y 280 nm (ratio A260/A280). Se consideró la relación de 1,8 a 2 un indicador de un buen grado de pureza.

3.5.5. Genotipado de los SNPs en genes candidato

La genotipación de polimorfismos (SNPs) se realizó en la Unidad de Secuenciación y Genotipado, Servicio de Genómica de la UPV/EHU (Servicios Generales de Investigación, SGIker) mediante la técnica «48.48 FLUIDIGM DYNAMIC ARRAYS»

Para la extracción de datos y genotipación se empleó el software «FLUIDIGM SNP GENOTYPING ANALYSIS 4.3.2» (Zirwes, 2015). Este software proporciona un mapa de señal de fluorescencia (*callmap*) (**Figura 2.6a**) emitido por cada pocillo de reacción y un diagrama de dispersión (**Figura 2.6b**). De esta forma, se determina si el individuo es homocigoto o heterocigoto para este locus. Se pueden apreciar 4 colores; verde (YY homocigoto), rojo (XX homocigoto), azul (XY heterocigoto) y negro (resultado negativo).

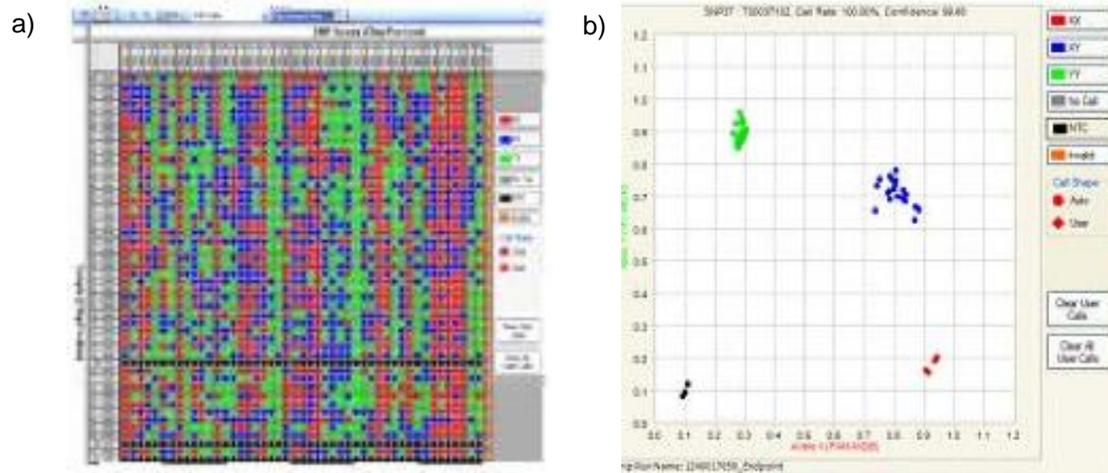


Figura 2.6. Datos analíticos de la genotipación. a) Mapa-señal (*callmap*): se representa la fluorescencia emitida en cada pocillo de reacción. b) Diagrama de dispersión: se representa el genotipo de cada muestra de DNA dependiendo de la fluorescencia emitida, que depende de la especificidad de la sonda. Se pueden observar 4 colores; verde (YY homocigoto), rojo (XX homocigoto), azul (XY heterocigoto) y negro (resultado negativo).

Capítulos III-VI

RESULTADOS

RESULTADOS. Capítulo III

Fenotipo, actividad física y sociolaboral



1. INTRODUCCIÓN

La promoción de entornos de trabajo saludables es clave para lograr y mantener buenas condiciones de salud y autonomía durante toda la vida laboral. Una buena comprensión del comportamiento colectivo relacionado con el cuidado de la salud, así como la influencia de los factores ambientales que interactúan con ella podría ayudar a obtener tales condiciones. Hoy en día, existe un gran interés en el estudio de la relación entre el sobrepeso/obesidad y los hábitos saludables, como la actividad física, la nutrición o la duración y la calidad del sueño, no sólo durante el tiempo de ocio sino también en el período de trabajo (Bjorvatn et al., 2007; Knutson & Van Cauter, 2008; Pafume et al., 2014; St-Onge et al., 2016). El lugar de trabajo es un entorno adecuado para las intervenciones que refuerzan los factores protectores de la salud y para reducir los factores de riesgo relacionados con las enfermedades no transmisibles (ENT). Así queda reflejado en el plan de acción mundial sobre la salud de los trabajadores 2008-2017 (OMS, 2007), que establece objetivos claros y áreas prioritarias para la acción, como la promoción de una dieta saludable y la actividad física.

En los últimos 20-25 años, las empresas públicas y privadas se han alineado con la cultura de salud, materializada también en los servicios de prevención laboral responsabilizándose no solo de la prevención de los riesgos clásicos sino también los emergentes como las lesiones musculo-esqueléticas, las ENT o el estrés relacionado con el trabajo. La investigación aplicada a la salud laboral proporciona evidencias y nuevos enfoques para mejorar el diseño de las estrategias de prevención y promoción de hábitos saludables en la población trabajadora (Masanotti, 2014; Florindo et al., 2015).

A principios de siglo se acuñó el término *globesity* para expresar simbólicamente la dimensión alcanzada por la epidemia de obesidad en todo el mundo. De hecho, el 65% de la población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad matan a más personas que el bajo peso. En Europa, también están aumentando rápidamente, con estimaciones del 51,6% de la población adulta (mayores de 18 años) con sobrepeso en 2014 (Eurostat, 2014). Según la Encuesta Europea de Salud (EESE, 2014) en España el 52,6% de la población adulta tiene sobrepeso o presenta fenotipo obeso, siendo esta tasa menor en el País Vasco (46,4%). Los datos más recientes del estudio ENPE (Estudio Nutricional representativo de la Población Española) estiman que la prevalencia de sobrecarga ponderal o sumatorio de sobrepeso (39,3%) y obesidad (21,6%) es del

60,9%, observándose tasas de obesidad inferiores en las Islas Baleares, Cataluña y País Vasco (Aranceta Batrina et al., 2016b). En cuanto a la población laboral, de acuerdo con los datos publicados por la empresa de seguros Premap que investiga la prevención de riesgos laborales a nivel nacional (Premap seguridad y salud, 2015), el 54% de las y los trabajadores de diferentes sectores tenía un índice de masa corporal (IMC) superior al recomendado por la OMS apareciendo el País Vasco con el porcentaje más bajo de sobrepeso (35%). Además, las mujeres presentaron tasas más bajas de sobrepeso y obesidad que los varones, hecho observado también en otros estudios nacionales (Gelpi Mendéz et al., 2011; Goday-Arnó et al., 2013).

En cuanto a la etiología de la obesidad, además de los factores biológicos y socio-demográficos (Verweij et al., 2011), estudios previos llevados a cabo en población laboral han mostrado asociación entre el exceso de peso (sobrepeso u obesidad) y las jornadas laborales prolongadas u horas extras (Amani & Gill, 2013; Solovieva et al., 2013). Se ha observado también que el exceso de peso y ciertos comportamientos como la falta de actividad física en el tiempo libre y el consumo de comidas rápidas, o comer mientras se realiza otra actividad, disminuye la productividad en el lugar de trabajo (Cash et al., 2012). Así mismo, la duración del descanso nocturno (corta ≤ 4 h hasta 6 h y prolongada ≥ 9 h) se ha asociado previamente con la disminución de la productividad (Yang et al., 2018). Por otro lado, en la mayoría de los estudios analizados el descenso de la duración del sueño ha sido descrito como un determinante del sobrepeso y obesidad (Beccuti & Pannain, 2011; Amani & Gill, 2013; Sayón-Orea et al., 2013; Elder et al., 2016; Garfield, 2019).

Está bien documentado que la práctica regular de actividad física tiene importantes beneficios para la salud, reduciendo el riesgo de desarrollar diversas enfermedades como la obesidad, diabetes, etc. (Pedersen & Saltin, 2015; Moreno-Franco et al., 2015). De hecho, la inactividad física es la cuarta causa de mortalidad global, causando aproximadamente el 6% de las muertes en el mundo y el 10% en Europa (OMS, 2009). Los datos sobre la inactividad de la población han crecido de manera alarmante en Europa, las estimaciones indican que más de un tercio de la población adulta no es suficientemente activa (Hallal et al., 2012). La Encuesta Europea de Salud (ESES, 2014) mostró que más del 50% de la población adulta española fue declarada inactiva en su tiempo libre. En el País Vasco, la última Encuesta de Salud de la Comunidad Autónoma Vasca (2018) mostró que el 22,5% de la población no cumple los niveles

mínimos de actividad física establecidos por la OMS; este porcentaje fue mayor en las mujeres que en los hombres (25% vs. 20%). Por otro lado, un estudio transversal realizado en población activa española (2011-2014) detectó que más de la mitad (53%) de los participantes no cumplía con las recomendaciones de actividad física propuestas por la OMS. Además, se observó que la probabilidad de cumplimiento disminuía a medida que aumentaban los factores de riesgo cardiovascular, incluida la obesidad (Moreno-Franco et al., 2015).

Como se ha comentado en el capítulo I la inactividad física y el sedentarismo han sido descritos como factores de riesgo independientes (Bennie et al., 2015), por tanto, es imprescindible diferenciar y analizar separadamente estos dos conceptos. En los últimos años, la exigencia física en el entorno de trabajo ha disminuido notablemente, resultando trabajos más sedentarios (Throp et al., 2012), de hecho, en España más de un tercio de las personas trabajadoras refieren pasar sentadas la mayor parte de su jornada laboral (EESE, 2014). Recientemente, el trabajo sedentario, ha sido propuesto como otro factor de riesgo de la obesidad y de las enfermedades cardiovasculares (Bonde & Viikari-Juntura, 2013; Shrestha et al., 2016). Dado que pasamos una buena parte del día en el trabajo, se ha considerado como un entorno potencialmente importante para la promoción de la actividad física (Lucove et al., 2007; Abraham & Graham-Rowe, 2009; Barr-Anderson et al., 2010; Masanotti, 2014).

Tan importante como la actividad física, la calidad y duración del sueño son factores que repercuten en la salud. Concretamente, la creciente evidencia de estudios experimentales y epidemiológicos apunta a la corta duración y la mala calidad del sueño como nuevos factores de riesgo para el desarrollo de la obesidad (Amani & Gill, 2013; Elder et al., 2016). Sin embargo, a día de hoy, todavía existe controversia con respecto a la asociación entre la duración del sueño y el índice de masa corporal elevado. En general, existe un buen acuerdo en que la restricción del sueño aumenta la ingesta de energía, y la evidencia muestra que esto no va acompañado de una compensación adecuada (gasto de energía). Menos clara es la relación entre la duración del sueño y el nivel de actividad física. Sin embargo, puede haber subgrupos de personas que, con un descanso nocturno reducido, en virtud de tener más tiempo de vigilia, son más activos físicamente, mientras que otros que duermen mal tienen menos energía y capacidad para ser activos (St Onge et al., 2016).

2. OBJETIVOS

Los objetivos que nos planteamos en este trabajo, incluidos en el presente capítulo fueron los siguientes:

- (1) Estimar la prevalencia de sobrepeso y obesidad (sobrecarga ponderal) de la muestra de población trabajadora de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.
- (2) Analizar el perfil de actividad física y la prevalencia de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física emitidas por la OMS.
- (3) Explorar la asociación entre el IMC y actividad física, hábitos diarios, actividad laboral, características sociodemográficas, familiares y factores biológicos como la edad y el sexo.
- (4) Analizar el comportamiento sedentario de esta población y explorar sus efectos sobre los índices de adiposidad como el índice cintura-cadera y el perímetro abdominal.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Para alcanzar estos objetivos, la muestra seleccionada comprendía 292 personas de las 317 que participaron, pertenecientes a los colectivos laborales PAS y PDI de la Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), 152 mujeres (52,10%) y 140 hombres (47,90%).

3.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Además de aplicar los criterios generales para la participación en el estudio (Capítulo II), los criterios específicos de inclusión fueron la cesión de sus datos antropométricos, y la cumplimentación de los cuestionarios sobre actividad física y sobre características sociodemográficas y laborales. No se excluyó a participante alguno por tener registros incompletos.

3.3. RECOGIDA DE DATOS

3.3.1. Variables sociodemográficas, características laborales, familiares y hábitos diarios

Los datos sociodemográficos, familiares, laborales y sobre hábitos diarios se recogieron mediante un cuestionario diseñado por nuestro equipo de investigación, adaptado del cuestionario *estilo de vida y salud* empleado en el proyecto SUN (Seguimiento Universidad de Navarra). Las variables incluidas en este cuestionario categorizadas como se muestran en la **Tabla 3.2** están relacionadas con la ecología familiar, nivel de estudios, actividad laboral y hábitos diarios.

3.3.2. Variables antropométricas

La evaluación del fenotipo se llevó a cabo de acuerdo a los valores del IMC (Kg/m^2) clasificándose a los sujetos en tres categorías (Salas-Salvadó et al., 2007):

- (1) Bajo peso o normal ($<18,5$ – $24,9 \text{ kg}/\text{m}^2$),
- (2) Sobrepeso grado I (25 – $26,9 \text{ kg}/\text{m}^2$) y
- (3) Sobrepeso grado II u Obesidad (27 – $\geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$).

Por otro lado, se estimó el riesgo cardiovascular mediante el índice cintura-cadera (Cci/Cca) y el perímetro abdominal (PA) de acuerdo a los criterios de la OMS (2011). El valor de riesgo del perímetro abdominal se consideró cuando era >102 cm para hombres y >88 cm, para las mujeres. En el caso del índice cintura-cadera los valores de riesgo se establecieron: en hombres $>0,90$ cm y en mujeres $>0,85$ cm.

3.3.3. Actividad física

La evaluación de la actividad física (AF) se llevó a cabo aplicándose la versión reducida del cuestionario IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*) auto-cumplimentado. El procesamiento de los datos (limpieza, imputación y acotación) así como la cuantificación y clasificación de los niveles de actividad física, se realizaron teniendo en cuenta las instrucciones descritas en la guía de dicho cuestionario detalladas en el apartado Anexos II (**Anexo 2.6**).

3.4. CUANTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y CLASIFICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES

La cuantificación de la AF se llevó a cabo por medio del cálculo de MET (*Metabolic Equivalent*) en min/semana que suponen cada actividad realizada. Posteriormente, a partir las directrices del cuestionario (**Tabla 3.1**) los participantes se clasificaron en tres categorías de acuerdo a los niveles del propio cuestionario: inactivo, moderadamente (o mínimamente) activo y altamente activo. Para el análisis de las asociaciones bivariadas que presentamos, las categorías de la actividad física se reorganizaron en dos grupos:

- (1) *Inactivo y moderadamente (o mínimamente) activo*
- (2) *Altamente activo.*

Tabla 3.1. Categorización IPAQ de los niveles de actividad física de la población.

Nivel de actividad física	Criterios
Categoría 1. Baja¹	Nivel de actividad no incluido en las categorías siguientes. Se etiqueta como personas <i>insuficientemente activas</i>
Categoría 2. Moderada² Cumplir uno de los 3 criterios	a) ≥ 3 días de actividad física intensa ≥ 20 min/día o b) ≥ 5 días de actividad moderada y/o caminar ≥ 30 min/día o c) ≥ 5 días de cualquier combinación de caminar, actividad moderada, actividad intensa logrando ≥ 600 MET-min/semana
Categoría 3. HEPA activo³ Alta actividad Altamente activo Cumplir uno de los 2 criterios	a) ≥ 3 días/semana de actividad física intensa acumulando ≥ 1500 MET-min/semana o b) ≥ 7 días/semana de alguna combinación de caminar, actividad física moderada o intensa logrando ≥ 3000 MET-min/semana

¹ No cumplen las recomendaciones de actividad física de la Organización Mundial de la Salud.

² Superior al mínimo recomendado para adultos.

³ HEPA (*Health Enhancing Physical Activity*) o nivel de actividad física que produce efectos beneficiosos en la salud, personas saludablemente activas ($\geq 1,5$ -2h/día de actividad moderada o ≥ 2500 MET min/semana).

En base al cumplimiento de las recomendaciones de la OMS (2010) sobre actividad física para la salud el conjunto de participantes se reagrupó en dos categorías:

- (1) Participantes que cumplían las recomendaciones², categoría considerada como *actividad física adecuada*.
- (2) Quienes que no cumplían las recomendaciones, categoría considerada como *actividad física inadecuada*.

² realizar al menos 150 minutos semanales de actividad física moderada, o al menos 75 minutos de actividad física intensa, o una combinación de ambas, moderada e intensa.

3.5. COMPORTAMIENTO SEDENTARIO

El comportamiento sedentario se determinó mediante el mismo IPAQ que incluía una pregunta acerca del tiempo que permanecían sentados/as durante los últimos 7 días hábiles (como indicador del tiempo que se gasta en una actividad sedentaria). Para el análisis de asociación entre el comportamiento sedentario y los índices de adiposidad se dicotomizó la variable *tiempo sentado* (Loyen et al., 2016a) y los datos fueron convertidos en horas diarias:

- (1) *Mucho tiempo sentado*: correspondiente a $>7,5$ horas por día
- (2) *Poco tiempo sentado*: correspondiente a $\leq 7,5$ horas día.

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las características de la muestra definidas mediante variables categóricas (cualitativas) se describieron usando frecuencias (n) y proporciones (%). Mientras que, para las variables cuantitativas se estimaron la media (\bar{X}) y la mediana (Me) como medida central y, la desviación estándar (DE) y rango intercuartil (RI) como medidas de dispersión.

La normalidad de los datos se analizó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, acompañado por histogramas, y gráficos Q-Q. La mayoría de las variables continuas no mostraron una distribución normal, por tanto, en estos casos para las comparaciones entre dos grupos (hombres y mujeres) se empleó el test no paramétrico de U de Mann-Whitney (dos muestras independientes), mientras que, para las variables que seguían una distribución normal, se empleó el test paramétrico T de Student. De todas las variables analizadas únicamente el *tiempo sentado* mostró una distribución normal.

La actividad física medida por las escalas del IPAQ y por la adherencia a las recomendaciones de la OMS, así como el IMC se consideraron variables respuesta (dependientes).

Las relaciones bivariadas entre cada variable explicativa (características sociodemográficas y laborales) y las variables respuesta se evaluaron utilizando el test de chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher, según lo apropiado. Concretamente, cuando al menos el 20% de las frecuencias esperadas fueron menores de 5 se empleó la prueba exacta de Fisher. Además, se evaluaron las relaciones bivariadas entre el sexo y todas las variables consideradas: explicativas y respuesta.

Las variables explicativas que de modo univariante se asociaron a la variable respuesta se incluyeron en el modelo multivariante (regresión logística multivariante), concretamente cuando $p < 0,25$. Para las variables relacionadas con la actividad física (escala de IPAQ y adherencia a la recomendación de la OMS) se empleó la regresión logística binaria (variables dicotómicas), mientras que para el IMC el análisis de asociación se llevó a cabo mediante la regresión logística multinomial (variable superior a dos categorías). Se dejaron en el modelo final los predictores o variables explicativas estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Los resultados del modelo de regresión logística se presentaron en *Odds Ratio* (OR) y su intervalo de confianza (IC 95%) y la probabilidad estimada del riesgo al evento. La probabilidad estimó a partir de los coeficientes del modelo final. Se consideró estadísticamente significativo al nivel $\alpha = 0,05$.

Todos los análisis se realizaron empleando la versión 24.0 del paquete estadístico SPSS y el programa R, versión 3.2.

4. RESULTADOS

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Características biológicas, sociodemográficas, familiares, laborales y hábitos diarios de la población

La **Tabla 3.2** describe la distribución de la muestra total y desagregada por sexo según sus características biológicas, sociodemográficas, familiares, laborales y hábitos diarios.

(a) Muestra completa

La muestra quedó compuesta predominantemente (60,28%) por trabajadores de mediana edad (>44 años), concretamente con una edad promedio de 46,7 ($\pm 9,42$) años. Más de la mitad (64,95%) con estudios de Doctorado y/o Máster, la mayoría pertenece al colectivo PDI (Personal Docente e Investigador) (71,58%) y con jornadas laborales estándar (de 35-45 horas semanales). Prácticamente el total (94,74%) de personas encuestadas, sin diferencias de género, declaró disponer de tiempo libre con unas 10 horas semanales o más para ello (84,77%), no obstante, en esta variable hay 32,53% de valores perdidos. Casi todas las personas revelaron dormir a lo sumo 8 h/día y prácticamente la mitad (46,02%) de éstas dormían menos de 7 h/día.

Respecto a las características familiares, la mayor parte de las personas trabajadoras encuestadas declaró convivir en familias compuestas de 3 o más miembros (62,11%), tener 1 o 2 descendientes (53,79%), y no tener personas dependientes a su cargo (68,28%). Un porcentaje muy alto (88,00%) respondió que compartían las tareas del hogar.

(b) Muestra desagregada por sexo

Como puede observarse en relación entre el número de mujeres y hombres estaba equilibrada, no obstante, se detectaron diferencias significativas en algunas características observadas que pasamos a detallar.

Entre los 20-34 años la mayoría fueron mujeres, proporción que fue disminuyendo a medida que aumentaba la edad. En el nivel de estudios más alto (doctorado y/o máster) y colectivo laboral PDI se observó una distribución equilibrada entre sexos, en cambio, en el nivel inferior y colectivo laboral PAS la presencia de las mujeres fue mayoritaria

($p < 0,05$). Entre quienes prolongaban su jornada laboral (> 45 h/semana) la mayoría fueron hombres ($p < 0,05$).

Por otro lado, se detectaron diferencias significativas de género en las horas de descanso nocturno, el número de mujeres que duermen más de 8 horas/día es significativamente superior. Este hecho podría deberse a que únicamente un hombre declaró dormir más de 8 horas diarias.

Respecto a características familiares y el tiempo libre disponible la tendencia hallada fue la misma para ambos sexos.

Tabla 3.2. Características sociodemográficas, familiares, laborales y hábitos diarios de la muestra total y desagregada por sexo.

Características	Total (292)		Mujeres (152)		Hombres (140)		<i>p</i> ¹
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Edad (años)							0,001***
20-34	35	(11,99)	27	(77,10)	8	(22,90)	
35-44	81	(27,74)	45	(55,60)	36	(44,40)	
45-54	116	(39,73)	60	(51,70)	56	(48,30)	
55-71	60	(20,55)	20	(33,30)	40	(66,70)	
Colectivo laboral	292		152		140		0,002**
PAS	83	(28,42)	55	(66,30)	28	(33,70)	
PDI	209	(71,58)	97	(46,40)	112	(53,60)	
Nivel de estudios	291		151		140		0,220
Doctorado o Máster	189	(64,95)	92	(48,70)	97	(51,30)	
Licenciatura/diplomatura	71	(24,40)	39	(54,90)	32	(45,10)	
FP o nivel inferior	31	(10,65)	20	(64,50)	11	(35,50)	
Jornada laboral (horas/semana)	283		145		138		0,071
Reducida (< 35)	44	(15,55)	24	(54,50)	20	(45,50)	
Estándar (35-45)	203	(71,73)	109	(53,70)	94	(46,30)	
Ampliada (>45)	36	(12,72)	12	(33,30)	24	(66,70)	
Estructura familiar (núcleo)	285		149		136		0,056
Individual (1 persona)	26	(9,12)	12	(46,20)	14	(53,80)	
Convivir 2 personas	82	(28,77)	52	(63,40)	30	(36,60)	
Convivir ≥ 3 personas	177	(62,11)	85	(48,00)	92	(52,00)	
Nº hijos/as	290		151		139		0,118
No tener hijos/as	111	(38,28)	64	(57,70)	47	(42,30)	
Tener 1 o 2	156	(53,79)	79	(50,60)	77	(49,40)	
Tener ≥ 3	23	(7,93)	8	(34,80)	15	(65,20)	
Personas dependientes a cargo	290		150		140		0,882
Sí	92	(31,72)	47	(51,10)	45	(48,90)	
No	198	(68,28)	103	(52,00)	95	(48,00)	
Ayuda externa en el hogar	287		148		139		0,399
Sí	125	(43,55)	68	(54,40)	57	(45,60)	
No	162	(56,45)	80	(49,40)	82	(50,60)	
Tarea doméstica compartida	275		143		132		0,072
Sí	242	(88,00)	121	(50,00)	121	(50,00)	
No	33	(12,00)	22	(66,70)	11	(33,30)	
Tiempo libre (disponibilidad)	285		147		138		0,889
Sí	270	(94,74)	139	(51,50)	131	(46,70)	
No	15	(5,26)	8	(53,30)	7	(46,70)	
Tiempo libre (horas/semana)	197		99		98		0,272
< 5	10	(5,08)	6	(60,00)	4	(40,00)	
5-10	20	(10,15)	13	(65,00)	7	(35,00)	
>10	167	(84,77)	80	(47,90)	87	(52,10)	
Descanso nocturno (horas/día)	289		150		139		0,019*
< 7	133	(46,02)	67	(50,40)	66	(49,60)	
7-8	144	(49,83)	72	(50,00)	72	(50,00)	
>8	12	(4,15)	11	(91,70)	1	(8,30)	

Se presentan el número de personas (n) y porcentajes (%). PAS: Personal de Administración y Servicios; PDI: Personal Docente e Investigador; FP: Formación Profesional. ¹Test Chi-cuadrado o Fisher. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

4.2. FENOTIPO: Caracterización de la población según el índice de masa corporal. Asociación con características, biológicas, sociodemográficas, familiares, laborales y hábitos diarios

Las prevalencias de los distintos fenotipos de la población estudiada se muestran en la **Tabla 3.3** y la asociación de las características, biológicas, sociodemográficas, familiares, laborales, hábitos diarios y de actividad física con el IMC en tres categorías se muestran en la **Tabla 3.4**. Previamente se realizaron estos mismos análisis de asociación con el IMC en dos categorías: (1) bajo peso o peso normal y (2) sobrepeso u obesidad; los resultados de este primer análisis se presentan en el apartado Anexos III (**Tabla 3. S1**).

Las características relacionadas con el sobrepeso y la obesidad del análisis multivariante se muestran en la **Figura 3.1** y **Tabla 3.5**. Concretamente, en la **Figura 3.1** aparecen representados para mujeres y hombres los valores de probabilidad de pertenecer a una de las dos categorías del IMC (sobrepeso grado II u obesidad y sobrepeso grado I) de acuerdo a los intervalos de edad establecidos. En la **Tabla 3.5** se presentan por un lado, los coeficientes (β) obtenidos en el modelo multivariante y los valores de *Odds Ratio* (OR) o ventaja de pertenecer a una de las tres categorías del IMC fijado el sexo, la edad, de acuerdo a la interacción entre el sexo y la edad de los casos más significativos. Los *Odds Ratio* (OR o ventaja) de la interacción se obtuvieron tras realizar las operaciones correspondientes introduciendo en el modelo los coeficientes adecuados en cada caso.

Tabla 3.3. Caracterización de la población según fenotipo.

Características	Total (292)		Mujeres (152)		Hombres (140)		p^1
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
IMC (kg/m²)	292		152		140		< 0,001***
Normal o Bajo peso	169	(57,88)	110	(72,40)	59	(42,10)	
Sobrepeso grado I	58	(19,86)	20	(13,20)	38	(27,10)	
Sobrepeso grado II u Obesidad	65	(22,26)	22	(14,50)	43	(30,70)	
IMC (kg/m²)	292		152		140		< 0,001***
Bajo peso	7	(2,40)	7	(4,60)	0	(0,00)	
Normopeso	162	(55,48)	103	(67,80)	59	(42,10)	
Sobrepeso grado I	58	(19,86)	20	(13,20)	38	(27,10)	
Sobrepeso grado II	46	(15,75)	18	(11,80)	28	(20,00)	
Obesidad	19	(6,51)	4	(2,60)	15	(10,70)	

Se presentan el número de personas (n) y porcentajes (%). Test Chi-cuadrado o Fisher. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Tabla 3.4. Asociaciones bivariadas entre características biológicas, sociodemográficas, familiares, laborales, hábitos diarios y tres categorías de fenotipos.

Características	IMC (Kg/m ²)						p ¹
	Normopeso o Bajo peso		Sobrepeso grado I		Sobrepeso grado II u Obesidad		
	169	(57,90%)	58	(19,90%)	65	(22,30%)	
Sexo /Género							<0,001***
Mujeres	110	(72,40)	20	(13,20)	22	(14,50)	
Hombres	59	(42,10)	38	(27,10)	43	(30,70)	
Edad (años)							<0,001***
20-34	26	(74,30)	5	(14,30)	4	(11,40)	
35-44	59	(72,80)	12	(14,80)	10	(12,30)	
45-54	64	(55,20)	24	(20,70)	28	(24,10)	
55-71	20	(33,30)	17	(28,30)	23	(38,30)	
Colectivo laboral							0,720
PAS	50	(60,20)	14	(16,90)	19	(22,90)	
PDI	119	(56,90)	44	(21,10)	46	(22,00)	
Nivel de estudios							0,641
Doctorado o Máster	110	(58,20)	41	(21,70)	38	(20,10)	
Licenciatura/diplomatura	39	(54,90)	12	(16,90)	20	(28,20)	
FP o nivel inferior	19	(61,30)	5	(16,10)	7	(22,60)	
Jornada laboral (horas/semana)							0,212
Reducida (< 35)	22	(50,00)	9	(20,50)	13	(29,50)	
Estándar (35-45)	126	(62,10)	38	(18,70)	39	(19,20)	
Ampliada (>45)	16	(44,40)	9	(25,00)	11	(30,60)	
Estructura familiar (núcleo)							0,965
Individual (1 persona)	15	(57,70)	4	(15,40)	7	(26,90)	
Convivir 2 personas	46	(56,10)	17	(20,70)	19	(23,20)	
Convivir ≥ 3 personas	103	(58,20)	35	(19,80)	39	(22,00)	
Nº hijos/as							0,180
No tener hijos/as	69	(62,20)	23	(20,70)	19	(17,10)	
Tener 1 o 2	89	(57,10)	30	(19,20)	37	(23,70)	
Tener ≥ 3	9	(39,10)	5	(21,70)	9	(39,10)	
Personas dependientes a cargo							0,733
Sí	113	(57,10)	42	(21,20)	43	(21,70)	
No	54	(58,70)	16	(17,40)	22	(23,90)	
Ayuda externa en el hogar							0,707
Sí	92	(56,80)	31	(19,10)	39	(24,10)	
No	74	(59,20)	26	(20,80)	25	(20,00)	
Tarea doméstica compartida							0,145
Sí	16	(48,50)	5	(15,20)	12	(36,40)	
No	143	(59,10)	48	(19,80)	51	(21,10)	
Tiempo libre (disponibilidad)							0,543
Sí	11	(73,30)	2	(13,30)	2	(13,30)	
No	153	(56,70)	55	(20,40)	62	(23,00)	
Tiempo libre (horas/semana)							0,419
< 5	5	(50,00)	3	(30,00)	2	(20,00)	
5-10	15	(75,00)	3	(15,00)	2	(10,00)	
>10	90	(53,90)	35	(21,00)	42	(25,10)	
Descanso nocturno (horas/día)							0,091
< 7	69	(51,90)	31	(23,30)	33	(24,80)	
7-8	86	(59,70)	26	(18,10)	32	(22,20)	
>8	11	(91,70)	1	(8,30)	0	(0,00)	
Nivel de actividad física (AF)							0,586
Inactivo y moderadamente activo	129	(57,30)	43	(19,10)	53	(23,60)	
Altamente activo	40	(59,70)	15	(22,40)	12	(17,90)	
Recomendaciones AF (OMS)							0,867
Sí (Adecuada AF)	150	(57,70)	51	(19,60)	59	(22,70)	
No (Inadecuada AF)	19	(59,40)	7	(21,90)	6	(18,80)	

Se presentan el número de personas (n) y porcentajes (%). PAS: Personal de Administración y Servicios; PDI: Personal Docente e Investigador; FP: Formación Profesional. ¹Test Chi-cuadrado o Fisher. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

(a) Muestra completa

Como puede apreciarse en la **Tabla 3.3**, el 42,12% de la población laboral de la UPV/EHU presentó sobrepeso (u obesidad), en detalle, el 19,86% sobrepeso grado I y el 22,26% sobrepeso grado II/obesidad, de los cuales el 6,50% mostraron valores de IMC $>30\text{kg/m}^2$ compatibles con fenotipo obeso.

En la muestra analizada conjuntamente, de acuerdo a los resultados mostrados en la **Tabla 3.4**, cuando analizamos el IMC en tres categorías, el riesgo de tener sobrepeso grado II u obesidad se asoció a la edad, aumentando significativamente con ella ($p<0,001$). En general, como puede apreciarse en la **Tabla 3.4** y **Figura 3.1**, el riesgo de sobrepeso (grado I y II) u obesidad fue mayor para las personas mayores de 45 años de edad que para las más jóvenes (<45 años) y en ambos sexos, excepto para hombres de 45-54 años y para el sobrepeso grado I (**Figura 3.1**). Ninguna otra característica se correlacionó significativamente. Sin embargo, atendiendo a los resultados de la **Tabla 3.S1** (Apartado Anexos III), cuando se establecieron dos categorías de IMC (IMC $\geq 30\text{kg/m}^2$ vs. IMC $18,5\text{-}29,9\text{kg/m}^2$), se observó un riesgo significativamente mayor de sobrepeso u obesidad entre aquellas personas que dormían menos de 7 horas por día que quienes superaban las 8 horas al día ($p<0,05$).

(b) Muestra desagregada por sexo

En cuanto a las diferencias entre hombres y mujeres, además de la edad, se observó que el riesgo de sobrepeso grado I y grado II u obesidad también difería según el sexo ($p<0,001$) (**Tabla 3.4**). En general, el porcentaje de sobrepeso u obesidad fue significativamente ($p<0,001$) mayor para los hombres (27,1% sobrepeso grado I; 30,7% sobrepeso grado II/obesidad) que para las mujeres (13,2% sobrepeso grado I; 14,5% sobrepeso grado II/obesidad). La mayoría de las mujeres presentaba peso normal y una pequeña parte bajo peso.

En cuanto a las diferencias por edad, las mujeres de más de 55 años con respecto a las de 20-34 años presentaban 8,57 [IC del 95% (1,79-40,98)] mayor probabilidad de presentar sobrepeso grado II u obesidad (**Tabla 3.5**). En ningún otro rango de edad, entre las mujeres, ni en el caso de los hombres se hallaron diferencias significativas.

La interacción entre sexo y edad fue estadísticamente significativa en el modelo ($p<0,01$). Los hombres entre 35 y 44 años de edad tuvieron casi 30 [IC 95% (3,52-

247,85)] probabilidades más de tener sobrepeso grado I que las mujeres de la misma edad ($p < 0,01$); y 24 probabilidades [IC del 95% (2,83-206,35)] de tener sobrepeso grado II u obesidad que las mujeres de la misma edad ($p < 0,05$). Los hombres entre 45 y 54 años tenían 3,52 [IC del 95% (1,37-9,01)] veces más probabilidad de sobrepeso grado II u obesidad que las mujeres de la misma edad. Otras diferencias entre hombres y mujeres no fueron estadísticamente significativas (Tabla 3.5).

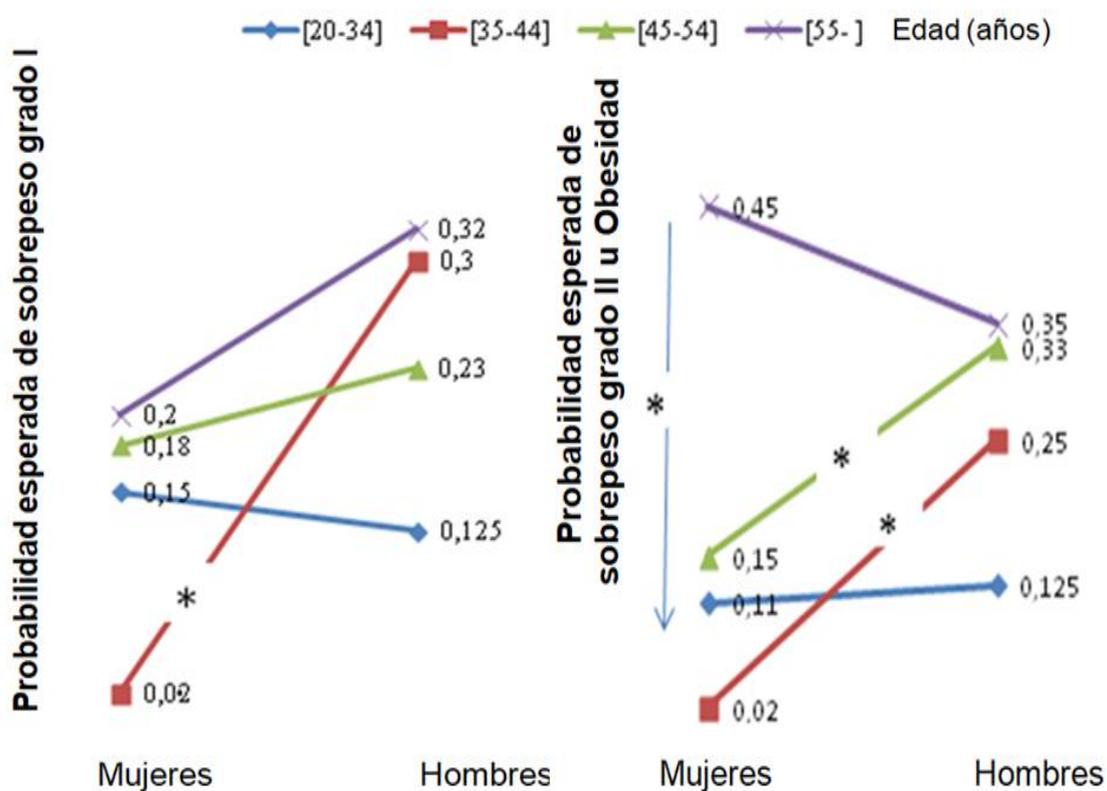


Figura 3.1. Probabilidad esperada de hombres y mujeres de pertenecer a una de las categorías de IMC (sobrepeso grado I (Imagen izquierda) y sobrepeso grado II u Obesidad (imagen derecha)) en diferentes intervalos de edad previamente establecidos. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,001$.**

Tabla 3.5. Probabilidad esperada de tener sobrepeso grado I, grado II u obesidad.

IMC (3-categoría) Modelo multivariante	Sobrepeso grado I vs IMC normal			Sobrepeso grado II u Obesidad vs IMC normal		
	β	[IC 95%]	p^1	β	[IC 95%]	p^1
	-1,61			-1,9		
Edad (años)						
20-34	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>		
35-44	-2,15	[(-4,41)-0,10]	0,030*	-1,86	[(-4,19)-0,46]	0,058
45-54	0,32	[(-0,95)-1,58]	0,310	0,41	[(-1,01)-1,82]	0,290
55-71	1,05	[(-0,58)-2,68]	0,100	2,15	[0,58-3,71]	0,004**
Sexo						
Mujer	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>		
Hombre	-0,18	[(-2,56)-2,19]	0,440	0,11	[(-2,34)-2,55]	0,470
Interacción						
35-44: Hombre	3,57	[0,38-6,76]	0,010**	3,08	[(-0,17)-6,33]	0,030*
45-54: Hombre	0,86	[(-1,70)-3,42]	0,250	1,15	[(-1,46)-3,77]	0,190
55-71: Hombre	0,74	[(-2,04)-3,52]	0,300	-0,28	[(-3,02)-2,46]	0,420
	OR	[IC 95%]		OR	[IC 95%]	
Edad (años)						
Mujeres						
20-34	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>		
35-44	0,12	[0,01-1,11]	0,061	0,16	[0,02-1,58]	0,116
45-54	1,38	[0,39-4,87]	0,621	1,50	[0,37-6,16]	0,574
55-71	2,86	[0,56-14,6]	0,207	8,57	[1,79-40,98]	0,007**
Sexo						
Mujer	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>		
Hombre	0,83	[0,08-8,95]	0,88	1,11	[0,1-12,75]	0,933
Interacción (Hombre vs. Mujer)						
35-44: Hombre	29,56	[3,52-247,84]	<0,05	24,18	[2,83-206,38]	<0,05
45-54: Hombre	1,97	[0,76-5,09]	>0,05	3,52	[1,37-9,01]	<0,05
55-71: Hombre	1,75	[0,41-7,45]	>0,05	0,84	[0,24-2,90]	>0,05

Se presentan los coeficientes de regresión (β) y Odds Ratios (OR) y su intervalo de confianza (IC) del 95%. Predictores: sexo y edad. ¹Test Wald. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

4.3. PERFIL DE ACTIVIDAD FÍSICA

4.3.1. Dedicación e intensidad de actividad física

En este apartado se muestran los resultados de la frecuencia y duración de cada tipo de actividad física según su intensidad (intensa, moderada), así como la acción de caminar y la cuantificación de todas ellas en la población en su conjunto y desagregada por sexo. Los datos correspondientes de este análisis se muestran en las **Tablas 3.6 y 3.7.**

(a) Muestra completa

De acuerdo con los resultados de la **Tabla 3.6** observamos que, la población laboral declaró realizar aproximadamente 8 horas semanales de actividad física [502,88 (\pm 371,35) min/semana]. La actividad que practicaban con mayor frecuencia y duración era caminar, aproximadamente 5 días semanales, sumando algo más de 5 horas, seguida de otras actividades de mayor intensidad a las que dedicaban alrededor de 2 días semanales y algo más de hora y media [100,26 (\pm 145,12) min/semana]. El gasto metabólico medio de la población fue de 2185,32 (\pm 1771,45) MET minutos/semana.

Tabla 3.6. Niveles de actividad física realizada (y sumatorio) según frecuencia, duración y MET, en la muestra completa.

Niveles de actividad	Muestra total (292)	
	\bar{x} (\pm DE)	Me [RI]
Intensa		
Frecuencia (d/s)	2,11 (1,33)	2,00 [1,00-3,00]
Duración (min/s)	100,26 (145,12)	60,00 [0,00-138,75]
MET (min/s)	802,05 (1160,98)	480,00 [0,00-1110,00]
Moderada		
Frecuencia (d/s)	1,98 (1,89)	1,72[0,00-3,00]
Duración (min/s)	81,89 (130,69)	55,86 [0,00-120,00]
MET (min/s)	327,58 (522,77)	223,44 [0,00-480,00]
Caminar		
Frecuencia (d/s)	5,18 (2,20)	6,00 [3,00-7,00]
Duración (min/s)	319,91 (247,64)	289,25 [124,38-420,00]
MET (min/s)	1055,70 (817,22)	954,54 [410,44-1386,00]
Total (sumatorio de las tres)		
Duración (min/s)	502,88 (371,35)	420,00 [270,00-606,26]
MET (min/s)	2185,32(1771,45)	1749,55 [410,44-1386,00]

Se presentan la media (\bar{x}) \pm desviación estándar (DE), la mediana (Me) y Rango intercuartil [RI]. [RI=Q1-Q3]; Q1: cuartil 1; Q3: cuartil 3; MET: Equivalente metabólico; d/s: días a la semana; min/s: minutos a la semana.

(a) Muestra desagregada por sexo

El gasto metabólico en los hombres fue significativamente ($p < 0,05$) superior que el de las mujeres (2402,13 MET min/semana vs. 1985,63 MET min/semana) (**Tabla 3.7**). Por otro lado, aunque ambos sexos seguían la misma tendencia que al hallado en la muestra conjunta, las actividades de mayor intensidad fueron más frecuentes ($p < 0,01$) en los hombres que en las mujeres.

Tabla 3.7. Niveles de actividad física realizada (y sumatorio) según frecuencia, duración y MET en la muestra desagregada por sexo.

Niveles de actividad	Mujeres (152)				Hombres (140)				<i>p</i> ¹
	\bar{x}	(±DE)	Me	[RI]	\bar{x}	(±DE)	Me	[RI]	
Intensa									
Frecuencia (d/s)	1,95	(1,22)	2,00	[1,00-3,00]	2,28	(1,423)	2,00	[1,00-3,00]	0,077
Duración (min/s)	74,29	(108,26)	52,50	[0,00-120,00]	128,45	(172,69)	68,35	[0,00-180,00]	0,005**
MET (min/s)	594,30	(866,07)	420,00	[0,00-960,00]	1027,60	(1381,49)	546,78	[0,00-1440,00]	0,005**
Moderada									
Frecuencia (d/s)	2,09	(1,99)	1,72	[0,00-3,00]	1,87	(1,79)	1,72	[0,00-2,00]	0,680
Duración (min/s)	79,40	(135,63)	30,00	[0,00-120,00]	84,61	(125,53)	55,86	[0,00-120,00]	0,384
MET (min/s)	317,58	(542,53)	120,00	[0,00-480,00]	338,43	(502,14)	223,44	[0,00-480,00]	0,384
Caminar									
Frecuencia (d/s)	5,44	(2,16)	7,00	[4,00-7,00]	4,93	(2,23)	5,15	[3,00-7,00]	0,978
Duración (min/s)	325,38	(241,89)	293,55	[125,00-420,00]	313,97	(254,48)	280,00	[124,38-416,24]	0,387
MET (min/s)	1073,74	(798,24)	968,70	[412,50-1386,00]	1036,10	(839,77)	924,00	[410,44-1373,59]	0,387
Total (sumatorio de las tres)									
Duración (min/s)	479,06	(329,21)	404,96	[270,00-589,58]	528,74	(411,91)	421,02	[262,50-650,88]	0,336
MET (min/s)	1985,63	(1475,59)	1513,04	[1019,39-2691,00]	2402,13	(2028,12)	1908,27	[1210,38-3019,13]	0,047*

Se presentan la media (\bar{x}) ± desviación estándar (DE), la mediana (Me) y Rango intercuartil [RI]. [RI=Q1-Q3]; Q1: cuartil 1; Q3: cuartil 3. MET: Equivalente metabólico; d/s: días a la semana; min/s: minutos a la semana. ¹ U de Mann-Whitney. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

4.3.2. Caracterización de la muestra de acuerdo al nivel de actividad física

Tras analizar los resultados y siguiendo el algoritmo propuesto por el cuestionario IPAQ la población estudiada se clasificó en tres grupos según su nivel de actividad (**Tabla 3.8**).

Tabla 3.8. Categorización de la muestra según nivel de actividad física en la muestra conjunta y desagregada por sexo.

Categorización según el nivel de actividad física	Total (292)		Mujeres (152)		Hombres (140)		<i>p</i> ¹
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Inactivo	31	(10,62)	17	(11,18)	14	(10,00)	0,396
Moderadamente activo	194	(66,44)	105	(69,08)	89	(63,57)	
Altamente activo	67	(22,94)	30	(19,74)	37	(26,43)	

Se presentan el número de personas (n) y porcentajes (%). ¹Test Chi-cuadrado. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

(a) Muestra completa

De acuerdo con la categorización IPAQ, observamos cómo, más de la mitad (66,44%) del personal laboral era moderadamente activo, nivel de AF considerado como suficiente para obtener los beneficios para la salud deseables (OMS, 2010). Una minoría (10,62%), en cambio, realizó insuficiente actividad física. En este grupo estarían las personas que no realizaban ninguna actividad física o no lo suficiente para obtener beneficios reconocibles para la salud. En cambio, el 22,94 % de la población total resultó ser altamente activa.

La clasificación de la muestra completa según los intervalos de edad se presenta en la **Figura 3.2**. De acuerdo a estos resultados, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$). En todos los intervalos de edad analizados la mayoría de los participantes resultó ser moderadamente activa, detectándose la mayor proporción entre los participantes de mediana edad (45-54 años). Con relación a la frecuencia de personas inactivas por grupos de edad, fue más prevalente en el intervalo 35-44 años (14,80%), mientras que las tasas más bajas se detectaron en los dos grupos de edad extremos (20-34 años y 55-71 años). De hecho, entre las personas con nivel de actividad física altamente activo la mayor parte se situó en estos dos intervalos de edad.

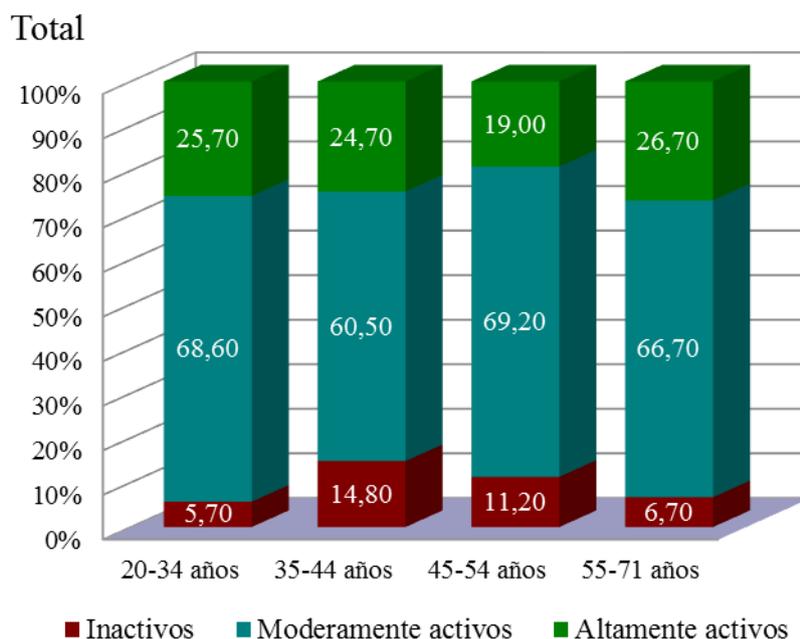


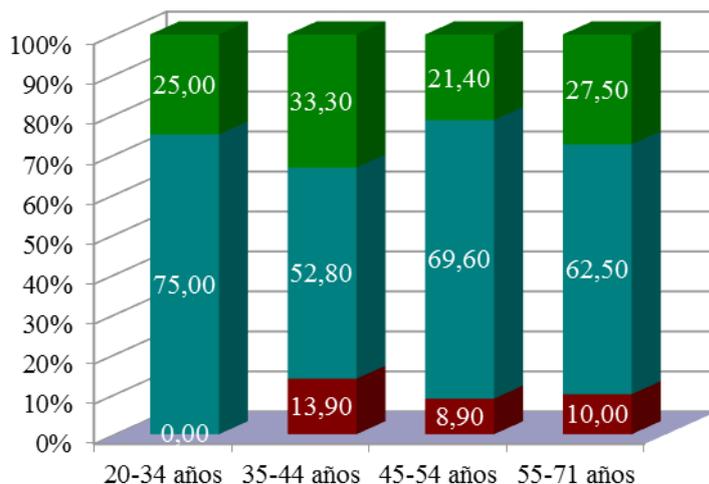
Figura 3.2. Clasificación porcentual de la muestra completa de acuerdo al nivel de actividad física según los intervalos de edad establecidos.

(b) Muestra desagregada por sexo

Tal y como puede apreciarse en la **Tabla 3.8**, en la muestra desagregada por sexos se siguió la misma tendencia observada en la muestra total; el nivel de actividad se distribuyó de la siguiente manera: inactiva (11,18% mujeres vs 10% hombres), moderadamente activa (69,08% mujeres vs 63,57% hombres) y altamente activa (26,43% hombres vs 19,74% mujeres).

Los datos de la categorización IPAQ en la muestra desagregada por sexo según los grupos de edad estudiados se representan en la **Figura 3.3**. Entre las mujeres (**Figura 3.3**, imagen de abajo) en general, se observó que las más activas eran las de ≥ 55 años. Hasta los 54 años, a medida que aumentaba la edad (de 20 a 54 años) la proporción de mujeres moderadamente activas aumentó, mientras que, disminuyó la proporción de las altamente activas. Entre los hombres (**Figura 3.3** imagen de arriba) en cambio, no se percibió una tendencia clara. La proporción más alta de los moderadamente activos se detectó entre los 20-34 años, además en este grupo ningún sujeto fue clasificado como inactivo. En cambio, entre los trabajadores de 35 a 44 años se encontraron las proporciones más altas de sujetos altamente activos como de inactivos.

Hombres



■ Altamente activos ■ Moderadamente activos ■ Inactivos

Mujeres

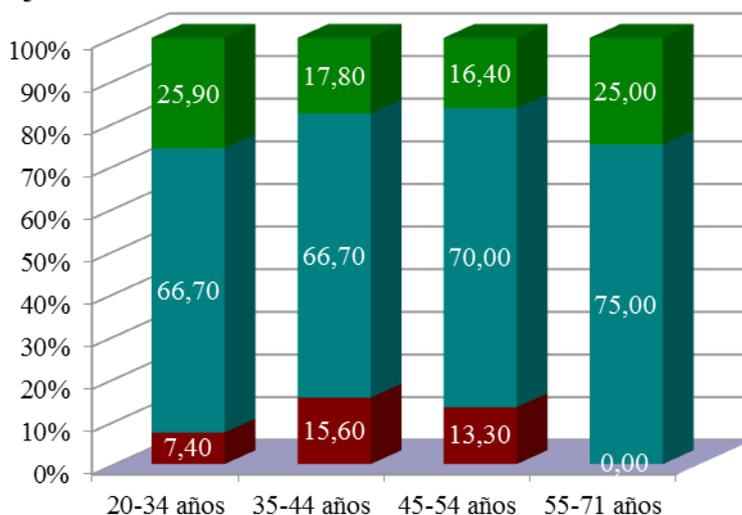


Figura 3.3. Clasificación porcentual de la muestra desagregada (arriba hombres, abajo mujeres) por sexo de acuerdo al nivel actividad física según los intervalos de edad establecidos.

4.3.3. Grado de adherencia a las recomendaciones mundiales (OMS) de actividad física para la salud en población adulta

En este apartado se muestra la adherencia al cumplimiento de las recomendaciones mundiales emitidas por la OMS. Los porcentajes de esta población laboral que cumplía y no cumplía las recomendaciones se muestran en la **Tabla 3.9**.

Tabla 3.9. Frecuencia del cumplimiento de las recomendaciones de la OMS¹ en la muestra conjunta y desagregada por sexo.

Recomendaciones de la OMS ¹	Total (292)		Mujeres (152)		Hombres (140)		p ²
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Recomendación AF intensa ≥75 min/semana de actividad intensa							0,009**
Cumplir	117	(40,06)	50	(32,89)	67	(47,85)	
No cumplir	175	(59,94)	102	(67,11)	73	(52,15)	
Recomendación AF Moderada ≥ 150 min/semana de actividad moderada							0,682
Cumplir	240	(82,19)	126	(82,89)	114	(81,42)	
No cumplir	52	(17,81)	26	(17,11)	26	(18,58)	
Recomendación general ≥150 min/semana de actividad moderada y/o ≥75 min/semana de actividad intensa							0,898
Cumplir	260	(89,04)	135	(88,82)	125	(89,29)	
No cumplir	32	(10,96)	17	(11,18)	15	(10,71)	

Se presentan el número de personas (n) y porcentajes (%). ¹Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud (OMS, 2010). ²Test Chi-cuadrado. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

(a) Muestra completa

En la muestra analizada en su conjunto, se observó que menos de la mitad (40,06%) de población cumplía con la recomendación de realizar al menos 75 minutos semanales de AF intensa, mientras que, un 82,19% cumplía con la recomendación de realizar al menos 150 min/semanales de AF moderada.

Se analizó también la proporción de personas que se adhieren a cualquiera de las recomendaciones internacionales (≥150 min/semana de actividad moderada y/o ≥75 min/semana de actividad intensa). Casi la totalidad (el 89,04%) de los y las trabajadoras

cumplió con los mínimos necesarios recomendados para obtener beneficios para la salud.

(b) Muestra desagregada por sexo

En cuanto a la muestra desagregada por sexo, se observaron diferencias significativas. El porcentaje de hombres que realizaba al menos 75 minutos semanales de actividad física intensa fue significativamente ($p < 0,01$) superior que el de las mujeres (47,85% hombres vs 32,89% mujeres). Por el contrario mayor proporción de mujeres que de hombres cumplían con la recomendación de AF moderada, no siendo la diferencia estadísticamente significativa.

4.3.4. Asociación entre la actividad física y las características biológicas, sociodemográficas, familiares, laborales y hábitos diarios

Con el objetivo de indagar más profundamente en este perfil de actividad se quiso examinar la asociación entre las características biológicas, sociodemográficas, familiares, laborales y hábitos diarios con la actividad física categorizada según el nivel de intensidad y el grado de cumplimiento de las recomendaciones OMS.

Los resultados del análisis de asociación bivariada de la muestra completa y de la muestra desagregada por sexo se presentan en la **Tabla 3.10**. Para este análisis se reorganizaron las categorías que en:

Para el nivel de actividad física

- (1) Inactivo o moderadamente activo
- (2) Altamente activo

Para el grado de cumplimiento a las recomendaciones OMS de actividad física actividad física adecuada:

- (1) Quienes cumplían las recomendaciones
- (2) Actividad física inadecuada: Quienes no cumplían las recomendaciones

Tabla 3.10. Asociaciones bivariadas entre las características biológicas, sociodemográficas, familiares, laborales y hábitos diarios con la actividad física expresada en nivel de actividad física y cumplimiento de las recomendaciones OMS.

Características	Nivel de actividad física			Recomendaciones OMS ¹		
	Inactivo/ Mínima. activo	Altamente activo	<i>p</i> ²	Actividad adecuada	Actividad inadecuada	<i>p</i> ²
	225 (77,05%)	67 (22,95%)		260 (89,04%)	32 (10,96%)	
Sexo			0,174			0,898
Mujeres	122 (80,30)	30 (19,70)		135 (88,80)	17 (11,20)	
Hombres	103 (73,60)	37 (26,40)		125 (89,30)	15 (10,70)	
Edad (años)			0,615			0,503
20-34	26 (74,30)	9 (25,70)		33 (94,30)	2 (5,70)	
35-44	61 (75,30)	20 (24,70)		69 (85,20)	12 (14,80)	
45-54	94 (81,00)	22 (19,00)		103 (88,80)	13 (11,20)	
55-71	44 (73,30)	16 (26,70)		55 (91,70)	5 (8,30)	
Colectivo laboral			0,989			0,089
PAS	64 (77,10)	19 (22,90)		78 (94,00)	5 (6,00)	
PDI	161 (77,00)	48 (23,00)		182 (87,10)	27 (12,90)	
Nivel de estudios			0,314			0,329
Doctorado o Máster	150 (79,40)	39 (20,60)		165 (87,30)	24 (12,70)	
Licenciatura/diplomatura	53 (74,60)	18 (25,40)		64 (90,10)	7 (9,90)	
FP o nivel inferior	21 (67,70)	10 (32,30)		30 (96,80)	1 (3,20)	
Jornada laboral (horas/semana)			0,392			0,833
Reducida (< 35)	31 (70,50)	13 (29,50)		40 (90,90)	4 (9,10)	
Estándar (35-45)	160 (78,80)	43 (21,20)		178 (87,70)	25 (12,30)	
Ampliada (>45)	26 (72,20)	10 (27,80)		33 (91,70)	3 (8,30)	
Estructura familiar (núcleo)			0,888			0,356
Individual (1 persona)	19 (73,10)	7 (26,90)		22 (84,60)	4 (15,40)	
Convivir 2 personas	63 (76,80)	19 (23,20)		71 (86,60)	11 (13,40)	
Convivir ≥ 3 personas	137 (77,40)	40 (22,60)		161 (91,00)	16 (9,00)	
Nº hijos/as			0,236			0,958
No tener hijos/as	80 (72,10)	31 (27,90)		98 (88,30)	13 (11,70)	
Tener 1 o 2	126 (80,80)	30 (19,20)		139 (89,10)	17 (10,90)	
Tener ≥ 3	17 (73,90)	6 (26,10)		21 (91,30)	2 (8,70)	
Personas dependientes a cargo			0,707			0,733
Sí	72 (78,30)	20 (21,70)		81 (88,00)	11 (12,00)	
No	151 (76,30)	47 (23,70)		177 (89,40)	21 (10,60)	
Ayuda externa en el hogar			0,179			0,180
Sí	101 (80,80)	24 (19,20)		108 (86,40)	17 (13,60)	
No	120 (74,10)	42 (25,90)		148 (91,40)	14 (8,60)	
Tarea doméstica compartida			0,804			0,551
Sí	188 (77,70)	54 (22,30)		214 (88,40)	28 (11,60)	
No	25 (75,80)	8 (24,20)		31 (93,90)	2 (6,10)	
Tiempo libre (disponibilidad)			0,204			0,671
Sí	206 (76,30)	64 (23,70)		241 (89,30)	29 (10,70)	
No	14 (93,30)	1 (6,70)		13 (86,70)	2(13,30)	
Tiempo libre (horas/semana)			0,885			0,223
< 5	8 (80,00)	2 (20,00)		8 (80,00)	2 (20,00)	
5-10	14 (70,00)	6 (30,00)		17 (85,00)	3 (15,00)	
>10	124 (74,30)	43 (25,70)		153 (91,60)	14 (8,40)	
Descanso nocturno (horas/día)			0,081			0,006**
< 7	95 (71,40)	38 (28,60)		125 (94,00)	8 (6,00)	
7-8	117 (81,20)	27 (18,80)		124 (86,10)	20 (13,90)	
>8	11 (91,70)	1 (8,30)		8 (66,70)	4 (33,3)	

Se presentan el número de personas (n) y porcentajes (%). PAS: Personal de Administración y Servicios; PDI: Personal Docente e Investigador; FP: Formación Profesional. ¹ Recomendación general: ≥ 150 min/semana AF moderada y/o ≥75 min/semana AF intensa. ²Test Chi-cuadrado o Fisher. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

4.3.4.1. Asociación con el nivel de actividad física

De acuerdo a los resultados que se muestran en la **Tabla 3.10**, los niveles de actividad física (escala IPAQ), no presentaron relación estadísticamente significativa con las características individuales mencionadas. No obstante, entre los hábitos diarios, el descanso nocturno mostró valores próximos a la significación.

Desde el punto de vista descriptivo, se puede decir que ser mujer, tener un nivel de estudios superiores (especialmente Máster o Doctorado), tener 1 o 2 descendientes, disponer de ayuda externa para el hogar, no disponer de tiempo libre y dormir más de 8 horas al día resultaron características más frecuentemente asociadas a la categoría de inactiva o mínimamente activa. Por otra parte, ser hombre, tener un nivel de estudios inferiores (FP o inferior), disponer de una jornada laboral reducida, no tener descendientes y dormir menos de 7 horas/día se asociaron con mayor frecuencia a la categoría de altamente activo (**Tabla 3.10**).

Como se ha mencionado anteriormente, a pesar de que el descanso nocturno no mostró asociación significativa, suscitó interés por indagar más a fondo y se realizó el análisis de regresión logística. En la **Tabla 3.11** se muestran los valores de los OR (*Odds Ratio*) o la ventaja de pertenecer al grupo altamente activo de acuerdo a las horas de descanso que denominamos predictores.

Tabla 3.11. Predictores del nivel de actividad física altamente activa (IPAQ).

	OR	[IC del 95%]	p^1
Descanso nocturno (horas/día)			0,062
>8	Ref.		
[7-8]	2,54	[0,31-20,49]	0,382
<7	4,40	[0,55-35,24]	0,163

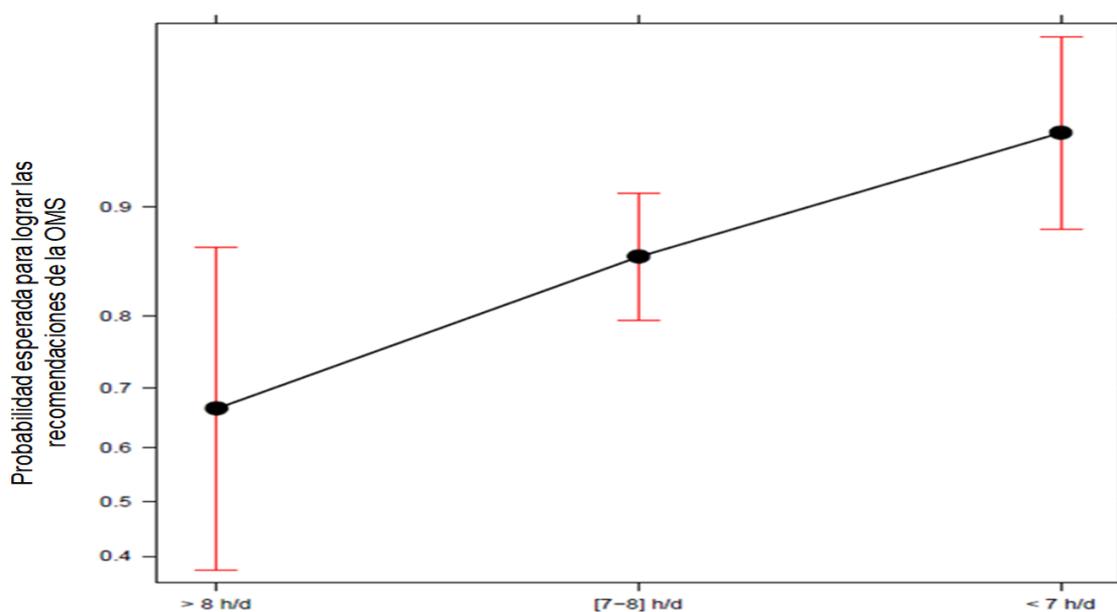
Se presentan la *Odds Ratio* o ventaja (OR), su intervalo de confianza (IC) del 95% y la significación estadística (p). Predictor: duración del sueño. OR: *Odds Ratio* o ventaja; IC del 95: Intervalo de confianza del 95%.¹Test Wald. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Como puede observarse en la **Tabla 3.11**, a la hora de ser una persona activa, la ventaja (OR) para las personas que duermen entre 7 y 8 horas al día fue 2,54 veces mayor que para quienes que duermen más de 8 h/d ($p>0,05$). Mientras que, para las que duermen <7 horas al día fue 4,40 veces mayor ($p>0,05$).

4.3.4.2. Asociación con el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física de la OMS

Como puede apreciarse en la **Tabla 3.10**, no se encontró asociación entre el cumplimiento o no de las recomendaciones de la OMS y la mayoría de las características individuales analizadas. Sin embargo, la actividad física adecuada, definida como el cumplimiento a las recomendaciones de la OMS, se asoció significativamente con las horas de descanso nocturno ($p < 0,01$). El mayor valor de la probabilidad de que se cumplan las recomendaciones OMS se detectó en el grupo de individuos que duermen < 7 h/d y el menor valor en el grupo que duermen más de 8 h/d.

En la **Figura 3.4** se muestra la relación entre las horas de descanso nocturno y la probabilidad esperada así como los valores de los OR (*Odds Ratio*) o la ventaja de realizar la actividad física recomendada por la OMS para la población adulta.



Descanso nocturno (horas/día)	OR	[IC del 95%]	p^1
> 8	Ref.		0,009**
7-8	3,10	[0,85-11,26]	0,086
<7	7,80	[1,93-31,58]	0,004**

Figura 3.4. Predictores para la actividad física adecuada. Probabilidad esperada para lograr las recomendaciones de la OMS para AF. Predictor: duración del sueño. En este gráfico se muestra la relación entre las horas de descanso nocturno y la probabilidad esperada de realizar la actividad física recomendada por la OMS para la población adulta. Se presentan la *Odds Ratio* o ventaja (OR), su intervalo de confianza (IC) del 95% y la significación estadística (p).
¹Test Wald. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

El riesgo de actividad física insuficiente, definida como no cumplir con las recomendaciones de la OMS, aumentó a medida que aumentaba el número de horas por noche ($p < 0,01$). Concretamente, de acuerdo a la tabla que aparece representada bajo la **Figura 3.4** se puede observar que las personas que declararon dormir < 7 horas por noche mostraron una probabilidad 7,80 veces mayor [IC del 95% (1,93-31,58)] de actividad física adecuada en comparación con quienes dormían > 8 horas por noche ($p < 0,01$). La diferencia entre dormir 7 u 8 horas y dormir más de 8 horas por noche no fue estadísticamente significativa ($p > 0,05$). Para determinar si la relación entre el sueño y la actividad física inadecuada difería por edad o por sexo, ambos fueron agregados al modelo, sin embargo no se alcanzó la significación, por tanto, el modelo se ajustó por sexo y edad. De modo que únicamente se presentan los datos en la muestra completa sin desagregar los datos por sexo, ni por edad.

4.3.5. Comportamiento sedentario

El comportamiento sedentario se estudió en referencia al tiempo de permanencia sentado o sentada. Los resultados se muestran en la **Tabla 3.12**. Además, se quiso analizar el efecto que tiene transcurrir muchas horas en sedestación (7,5 horas/día) en los índices de adiposidad seleccionados, los resultados de este análisis de asociación se presentan en la **Tabla 3.13**.

En general como puede apreciarse en la **Tabla 3.12**, los trabajadores y trabajadoras informaron permanecer una media de 7,51 ($\pm 2,56$) horas diarias sentados, siendo las mujeres quienes permanecían más horas sentadas al día, aunque de manera no estadísticamente significativa (mujeres: $7,61 \pm 2,66$ vs. hombres: $7,40 \pm 2,47$; $p > 0,05$). Independientemente del sexo y la edad, el conjunto de participantes estaba distribuido de forma equitativa entre quienes pasan muchas horas en sedestación y quienes no. De acuerdo al análisis de asociación entre el comportamiento sedentario y los índices de adiposidad, el permanecer mucho tiempo en sedestación no se asoció con el riesgo cardiovascular ni con el sobrepeso u obesidad (**Tabla 3.13**).

Tabla 3.12. Tiempo de permanencia en sedestación. Datos de la muestra completa y desagregada por sexo.

Tiempo sentado/a	Total (292)				Mujeres (152)				Hombres (140)				<i>p</i> ¹
	\bar{x}	(±DE)	Me	[RI]	\bar{x}	(±DE)	Me	[RI]	\bar{x}	(±DE)	Me	[RI]	
Duración (min/d)	450,31	(153,96)	450,00	[360,00-540,00]	456,50	(159,45)	480,00	[360,00-562,50]	443,81	(148,28)	420,00	[360,00-540,00]	
Duración (h/d)	7,51	(2,56)	7,50	[6,00-9,00]	7,61	(2,66)	8,00	[6,00-9,38]	7,40	(2,47)	7,00	[6,00-9,00]	0,442

Se presentan la media (\bar{x}) ± desviación estándar (DE), la mediana (Me) y el rango intercuartil [RI]. [RI=Q1-Q3]; Q1: cuartil 1; Q3: cuartil 3. MET: Equivalente metabólico (medida del gasto energético teniendo como referencia el reposo); d/s: días a la semana; min/s: minutos a la semana. ¹ T Student * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Tabla 3.13. Asociaciones bivariadas entre el comportamiento sedentario y algunas características biológicas e índices de adiposidad y riesgo cardiovascular.

Características	Comportamiento sedentario				p^2
	Poco tiempo de sedestación (< 7,5 h/d) ¹		Mucho tiempo de sedestación (> 7,5 h/d) ¹		
	141	(50,20%)	140	(49,80%)	
Sexo	n	(%)	n	(%)	0,475
Mujeres	69	(47,90)	75	(52,10)	
Hombres	72	(52,60)	65	(47,40)	
Edad					0,833
20-34	19	(52,80)	17	(47,20)	
35-44	37	(47,40)	41	(52,90)	
45-54	85	(50,90)	82	(49,10)	
55-71	0	-	0	-	
Índice cintura-cadera					0,573
Sin Riesgo CV	96	(50,00)	96	(50,00)	
Con Riesgo CV	43	(53,80)	37	(46,30)	
Perímetro Abdominal					0,833
Sin Riesgo CV	103	(49,30)	106	(50,70)	
Con Riesgo CV	31	(50,80)	30	(49,20)	
IMC (kg/m²)					0,585
Normal o Bajo Peso	81	(49,40)	83	(50,60)	
Sobrepeso grado I	23	(46,00)	27	(54,00)	
Sobrepeso grado II u Obesidad	37	(55,20)	30	(44,80)	

Se presentan el número de personas (n) y porcentajes (%). ¹Según Loyen et al., (2016a). CV: Cardiovascular. IMC: Índice de masa corporal. ²Test Chi-cuadrado o Fisher. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

5. DISCUSIÓN

En este capítulo se han presentado los resultados de examinar la relación entre el fenotipo (sobrepeso-obesidad) y la actividad física inadecuada con algunos factores biológicos, sociodemográficos, familiares, laborales y hábitos diarios de la población estudiada, desagregada por sexo y por intervalos de edad. Además, se analizó el comportamiento sedentario y su posible efecto en los índices de adiposidad.

La recopilación de los datos sobre actividad física y hábitos sedentarios de este estudio se llevó a cabo mediante el cuestionario IPAQ validado (Roman-Viñas et al., 2010, 2013; Craig et al., 2003). Cabe explicar que la propia naturaleza de los cuestionarios y el comportamiento complejo de la actividad física, dificultan la cuantificación precisa de la misma (Mielgo-Ayuso et al., 2016). Por ello, se implementó un control de calidad riguroso propuesto por el propio cuestionario a fin de minimizar los posibles sesgos de estimación.

La **prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad** (42,12%) fue ligeramente inferior a la obtenida por otros estudios epidemiológicos realizados a escala mundial (GHO, 2014), nacional (GHO, 2014; Aranceta-Bartrina et al., 2016b; López-Solaber et al., 2016) y autonómico (Aranceta-Bartrina et al., 2016b). En España se han observado diferencias geográficas en la prevalencia de la obesidad (Serra-Majem & Bautista-Castaño, 2013; López-Solaber et al., 2016), donde las tasas más altas se han detectado en las regiones del sureste, noroeste e islas Canarias (Serra-Majem & Bautista-Castaño, 2013) mientras que, Cataluña y el País Vasco presentan cifras de prevalencia de obesidad más bajas, según los resultados de dos estudios representativos españoles; el estudio DORICA (Aranceta-Bartrina et al., 2005) y ENPE (Aranceta-Bartrina et al., 2016b). No obstante, como ya se ha mencionado anteriormente, en comparación con los datos disponibles de la Comunidad Autónoma Vasca (Aranceta-Bartrina et al., 2016b) la tasa observada en esta población laboral de la UPV/EHU (50,7% vs 42,12%) fue casi 9 puntos inferior. Es necesario interpretar estos datos con cautela ya que las prevalencias de distintos estudios han mostrado valores muy heterogéneos, principalmente debido a las características de la muestra (Ramón-Arbúes, et al., 2019).

En general, en comparación con la población trabajadora española, observamos que las tasas de prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población laboral UPV/EHU fueron

casi 10 puntos más bajas, incluso en comparación con la mayoría de las comunidades autónomas. El estudio ICARIA (Goday-Arnó et al., 2013), realizado con más de un millón de personas trabajadoras españolas, informó una prevalencia media de sobrepeso y obesidad del 53,8%. Dicho estudio también halló diferencias según el tipo de trabajo; las tasas más altas se detectaron en los trabajos manuales en comparación con los intelectuales. Un estudio similar de Gelpi Méndez et al., (2011) detectó una sobrecarga ponderal (obesidad y sobrepeso) del 57,5%, tasa similar a la observada en población laboral, de todos los ámbitos, de la comunidad de Aragón (Ramón-Arbúes, et al., 2019). En todas las comunidades, más del 50% de los trabajadores en activo presentaban sobrepeso u obesidad. En el País Vasco en particular, este porcentaje fue del 55%.

Estudios previos (Tzotsaz et al., 2010; Serra-Majem & Bautista-Castaño, 2013; Palomo et al., 2014; López-Sobaler et al., 2016) determinaron la influencia del nivel de estudios en el desarrollo de la obesidad y el sobrepeso. Sin embargo, según nuestros resultados, ni el nivel de estudios, ni otras características sociodemográficas, ni laborales, ni hábitos diarios, explicarían este hallazgo. Probablemente este hecho sea debido al tamaño limitado de la muestra. No obstante, el tipo de trabajo y el nivel de estudios superior de nuestra muestra, y consecuentemente su nivel de conocimiento sobre la salud (Cohen et al., 2013) en comparación con otros estudios poblacionales, y otros colectivos laborales, podrían explicar, en parte, los índices inferiores de adiposidad observados. Además, las personas trabajadoras en nuestro estudio probablemente incluyan mujeres más jóvenes que el promedio de la población activa, lo que podría explicar también esta menor prevalencia.

Independientemente de la edad, la prevalencia de obesidad estimada fue superior entre los hombres, lo que coincide con los hallazgos de otros estudios realizados en población laboral nacional (Goday-Arnó et al., 2013; Ramón-Arbúes, et al., 2019) y con algunos realizados en la población general adulta española (Aranceta-Bartrina et al., 2016b; López-Sobaler et al., 2016). De acuerdo con los resultados de otros trabajos, el riesgo de problemas de peso aumenta con la edad en ambos sexos (Doak et al., 2012; López-Solaber et al., 2016). En nuestro estudio se percibió que la prevalencia de sobrepeso y obesidad aumentaba a partir de los 45 años. Sin embargo, es interesante resaltar las diferentes tendencias observadas entre hombres y mujeres. Los trabajadores varones comienzan a subir de peso (sobrepeso y / u obesidad) a una edad más temprana (>35 años) en comparación con las mujeres (≥ 55 años). Sin embargo, entre las trabajadoras

se detectó una tendencia a mantener su peso durante más tiempo. Aproximadamente a los 55 años, las mujeres tienden a aumentar de peso, y a esta edad, las tasas de prevalencia fueron iguales para ambos sexos. Esta edad crítica coincide con la edad promedio de la menopausia (Proietto, 2017), etapa en la que el peso de las mujeres aumenta rápidamente y su actividad física disminuye, lo que resulta en una disminución del gasto energético (Proietto, 2017).

El envejecimiento está ligado a cambios fisiológicos que producen alteraciones en la composición corporal (Bray et al., 2018) no obstante, es importante indagar si la dieta o el ejercicio físico podrían explicar estos resultados.

En cuanto a la **actividad física**, la cumplimentación de las recomendaciones de la OMS de la personas trabajadoras de la UPV/EHU fue sensiblemente superior al de la población general de referencia (Guthold et al., 2008, 2018; Løyen et al., 2016b; Mielgo-Ayuso et al., 2016; Pérez-Rodrigo et al., 2017) e incluso en comparación con población trabajadora española (Moreno-Franco et al., 2015). En el contexto de este estudio sólo es posible especular sobre las causas de esta disparidad en los resultados. Sin embargo, un factor explicativo podría ser el método utilizado para la cuantificación de la actividad física. Siendo el cuestionario IPAQ el instrumento más factible y accesible para evaluar la actividad física (Guthold et al., 2008; Mielgo-Ayuso et al., 2016) existe una tendencia a la sobreestimación de la actividad física por parte del propio cuestionario (Lee et al., 2011), por lo que, el porcentaje de sujetos que se adecuan a la recomendación de actividad podría ser mayor, en comparación con los resultados obtenidos con medidas objetivas, como podómetros o acelerómetros (Lee et al., 2011). No obstante, ésta podría no ser la única causa ya que el perfil de actividad física en las personas trabajadoras de la UPV/EHU continúa siendo más adecuada en comparación con un estudio representativo de la población nacional (Mielgo-Ayuso et al., 2016) que empleó la misma herramienta y metodología para la medición de la actividad física.

Un hallazgo curioso fue la asociación entre la actividad física y la duración del sueño. El análisis multivariado indicó que la adherencia a las recomendaciones fue mayor entre las personas que duermen <7 horas / día, y el valor de probabilidad más bajo se apreció entre las personas que duermen > 8 horas / día, siendo similares por edad y sexo. Por lo tanto, la corta duración del sueño (<7 h / d) podría considerarse un factor predictivo de la adecuación de la actividad física. La relación entre la calidad del sueño y la actividad

física ha sido caracterizada previamente (Yang et al., 2012), sin embargo, pocos estudios han considerado el tiempo de descanso nocturno como un posible factor asociado con la actividad física. En este sentido, en concordancia con nuestros resultados, Lambiase et al., (2013), detectaron que la actividad física durante el día se asoció con menos descanso nocturno. No obstante, debido al diseño de este estudio, no pudimos determinar la direccionalidad de esta interacción. Podríamos sugerir, como lo hizo St-Onge (2016), que puede haber subgrupos de personas que con un descanso nocturno reducido, en virtud de tener más tiempo de vigilia, son más activas físicamente, mientras que, otras que duermen mal tienen menos energía y menos capacidad para ser activas (St-Onge et al 2016). Se necesitarían más estudios para confirmar este hallazgo y comprender mejor la causalidad o direccionalidad de esta interacción.

Por otro lado, en la población analizada, a diferencia de otros estudios (Beunza et al., 2010; López-Sobaler et al., 2016) no encontramos asociación entre el nivel de actividad física ni el cumplimiento de las recomendaciones OMS con la obesidad, no obstante, parece ser que los resultados de la interacción entre la actividad física y la adiposidad son todavía inconsistentes (Silva et al., 2019), tal vez, una muestra más amplia y heterogénea podría explicar mejor esta interacción. Tal y como comenta el Colegio Americano de Medicina deportiva (ACSM) (Swift et al., 2014) realizar una actividad física de moderada a intensa durante 150 y 250 minutos semanales, equivalente a un gasto energético semanal de entre 1200 a 2000 Kcal, previene el aumento de peso de forma significativa, mientras que, realizar una actividad física durante 225-420 minutos semanales promueve una pérdida significativa de peso. Por otro lado, el estudio ANIBES (antropometría, ingesta y balance energético en España) (López-Sobaler, et al., 2016) observó que el nivel de actividad influye en la prevalencia de la obesidad; así, el incremento del tiempo dedicado a la actividad física intensa (realizar más de 75 minutos semanales o más de 150 minutos), pero no a la actividad física moderada, se asoció con un menor riesgo de obesidad general y abdominal.

Atendiendo a nuestros resultados, a pesar de que la mayoría de nuestros participantes mostraron realizar una actividad física adecuada, únicamente el 23% (22,90%) son considerados altamente activos y por tanto puede que las personas que realicen más de 75 minutos semanales de actividad física intensa o más de 150 minutos semanales de actividad física moderada tengan sobrepeso. Tal vez una muestra más grande y

heterogénea podría explicar mejor esta interacción.

El tiempo de permanecer sentado se ha asociado con enfermedades cardiovasculares, diabetes, etc. (Loyen et al., 2016a) e incluso con la obesidad, especialmente con la obesidad abdominal (López-Sobaler, et al., 2016) y la circunferencia de la cintura (Heinonen et al., 2013). Sin embargo, la asociación entre la ganancia de peso o el desarrollo de la obesidad y el comportamiento sedentario en caso de adultos parece no estar clara (Middelbeek & Breda, 2013). De acuerdo con nuestros resultados, independientemente del género, aproximadamente la mitad de los participantes transcurren mucho tiempo sentado y no encontramos interacción entre el comportamiento sedentario y el riesgo de sobrepeso u obesidad ni tampoco con el riesgo cardiovascular.

Para detectar otros posibles factores de riesgo para el desarrollo del sobrepeso y obesidad, analizamos la estructura familiar, las horas de trabajo y el estilo de vida. La duración del sueño como ya se ha comentado anteriormente emergió como un factor asociado a la actividad física pero también a la obesidad (**Tabla 3.S1**). En los últimos años, numerosos estudios epidemiológicos han sugerido que la corta duración del sueño nocturno podría estar asociada con el desarrollo de la obesidad (Amani & Gill, 2013; Elder et al., 2016). Sin embargo, según los resultados de algunos estudios, esta relación surgió únicamente cuando la obesidad se evaluó de acuerdo a la circunferencia de la cintura (CCi) (Elder et al., 2016) y no con otros indicadores de la adiposidad. Nuestros resultados mostraron que la corta duración del sueño (<7 h / d) también se asoció con un mayor riesgo de sobrepeso y obesidad cuando los participantes se clasificaron en dos categorías según su IMC (peso normal vs. sobrepeso u obesidad) ($p < 0,05$, prueba exacta de Fisher con 2 categorías). Este hallazgo es consistente con los resultados de estudios previos; tanto a nivel nacional (Sayón-Orea et al., 2013; López-Sobaler et al., 2016) como a nivel europeo (Lyytikäinen et al., 2011), y en población trabajadora (Di Milia & Mummery, 2009). No obstante, cuando la relación entre el peso y la duración del sueño se ajustó por edad y sexo, se perdió la significación estadística, probablemente debido a que la edad y sexo son factores de confusión. Además, en el análisis de asociación entre la clasificación del IMC en 3 categorías y la duración del sueño no se detectó interacción alguna, posiblemente debido al tamaño de muestra limitado. De acuerdo a estos resultados consideramos necesario un análisis más exhaustivo para indagar en esta posible asociación.

RESULTADOS. Capítulo IV

Perfil alimentario y nutricional, adecuación de la ingesta y adhesión dietética.



1. INTRODUCCIÓN

La evaluación dietética es esencial para detectar la ingesta inadecuada, y para estimar la prevalencia de enfermedades nutricionales relacionadas, así como riesgos asociados, permitiendo de este modo la planificación de estrategias de prevención y promoción de una dieta saludable (Castelló et al., 2014; Olza et al., 2019).

A lo largo de los años se han descrito numerosos métodos para la evaluación de la dieta. El análisis nutricional aporta información sobre la composición en nutrientes y el valor calórico de la dieta, mientras que, el análisis alimentario proporciona información sobre aquellos alimentos que aportan los nutrientes. Sin embargo, uno de los principales inconvenientes en la evaluación dietética es la información errónea (datos implausibles), que puede influir en la estimación de la ingesta calórica y de otros nutrientes (Poslusna et al., 2009). Por tanto, tal y como subrayan multitud de entidades, en el análisis nutricional parece necesario excluir los datos implausibles (Poslusna et al., 2009). De hecho, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA: *European Food Safety Authority*) publicó un protocolo para la identificación de datos erróneos en la evaluación de la ingesta dietética (Olza et al., 2019). En comparación con el análisis nutricional, el alimentario, aunque no exento de limitaciones, parece reflejar mejor la variabilidad del consumo alimentario y la inadecuación nutricional, entendida ésta como no alcanzar los niveles de nutrientes recomendados (Verger et al., 2012). Por tanto, a fin de obtener un análisis global de la calidad de dieta, resulta conveniente combinar el enfoque alimentario con el enfoque nutricional.

Actualmente, existen múltiples índices para evaluar la calidad de dieta, diseñados para reflejar las necesidades nutricionales de diferentes grupos de población y evaluar la adherencia a patrones de dieta específicos (Olza et al., 2019).

La dieta Mediterránea (DM) es el principal patrón dietético geográfico y cultural en la Península Ibérica. Desde hace años, el concepto de dieta Mediterránea se ha asociado ampliamente a la idea de salud y calidad de vida; de hecho, según la evidencia actual es reconocida como uno de los patrones de dieta más saludables (Castro-Quezada et al., 2014; Olza et al., 2019) ya que se asocia con un menor riesgo de mortalidad en comparación con otros patrones (Zazpe et al., 2014b) y de efecto cardioprotector comprobado (Martínez-González et al. 2015a, 2015b; Carlos et al. 2018).

Por otro lado, también se ha descrito un patrón de dieta del sur de Europa (DASE), comúnmente conocida como dieta Atlántica (DA), caracterizada principalmente por el alto consumo de carne roja, cerdo y pescado (Oliveira et al., 2010). Esta dieta comparte características con la Mediterránea, pero a diferencia de ella, el aceite de oliva no se considera la fuente principal de grasa (Oliveira et al., 2010). Ha sido asociada también con mejoras en la salud (Guallar-Castillón et al., 2013), como por ejemplo la disminución de los niveles de adiposidad y del peso corporal (Calvo-Malvar et al., 2016).

Curiosamente, la población española muestra una prevalencia relativamente baja de enfermedades cardiovasculares y de todas las causas de mortalidad en comparación con otras poblaciones (Diethelm et al., 2014; Nissensohn et al., 2016). Este hecho podría estar vinculado a la ingesta superior de pescado y vino tinto descrito en Galicia y País Vasco (Aranceta-Batrina et al., 2008) y también con el consumo de verduras, de legumbres, con el ritmo de la vida, etc.

Sin embargo, como consecuencia de la globalización de la producción y el consumo de alimentos (Varela-Moreiras et al., 2010; Bach-Faig et al., 2011a), en los últimos 40-50 años se ha observado una tendencia hacia la homogenización y occidentalización de los comportamientos alimentarios de las sociedades modernas (Bach-Faig et al., 2011a; León-Muñoz et al., 2012; Ciprián et al., 2013). El patrón de dieta tipo Occidental detectado también en España se caracteriza principalmente por un alto consumo de alimentos de origen animal (carne, pescado, huevos y lácteos) en gran medida procesados, y alimentos de alta densidad calórica, pero de baja densidad nutritiva, como por ejemplo refrescos azucarados, dulces, productos de bollería, *snacks*, etc. (Castro-Quezada et al., 2014). En cambio, ha sido asociada con un menor consumo de frutas, verduras (Abellán Alemán et al., 2016; Chen et al., 2018), cereales y legumbres (Aranceta-Batrina et al., 2008). Por otro lado, el contenido total de grasa de esta dieta podría ser similar a la dieta Mediterránea, sin embargo, difieren en el tipo de grasa. La dieta Occidental es alta en grasas saturadas y grasas tipo *trans* (Abellán Alemán et al., 2016), mientras que, la dieta Mediterránea se caracteriza por un alto contenido de grasas monoinsaturadas (Castro-Quezada et al., 2014). Además, a diferencia de la dieta Occidental, la Mediterránea proporciona un considerable aporte vitamínico-mineral. Por lo tanto, estos cambios observados en los patrones de dieta podrían haber contribuido al aumento del riesgo de ingesta deficitaria de micronutrientes como folatos, vitamina A y

D, vitaminas del grupo B, vitaminas antioxidantes (Vit. E y C) y carotenos (Castro-Quezada et al., 2014). Incluso, podría haber contribuido al perfil energético desequilibrado, asociado a un mayor aporte de lípidos y menor ingesta de carbohidratos.

De acuerdo a los artículos revisados, en Europa, el número de estudios que se han centrado en la evaluación nutricional y su efecto sobre la salud en población laboral de la universidad, es inferior a los realizados en población general, u otros colectivos laborales. Si bien esta población se ajusta mejor a los conocimientos de salud y manifiesta mayor capacidad de tomar decisiones saludables, probablemente debido a su mayor nivel de estudios (Karl et al., 2018), también el contexto universitario se ha mostrado como un entorno poco saludable relacionado con horarios irregulares, ingesta alimentaria desequilibrada y conductas sedentarias (Bennie et al., 2015). En este sentido, algunas universidades, asumiendo la responsabilidad de ser entornos promotores de salud (Loitz et al., 2015; Johnson et al., 2015) fomentan hábitos saludables, proporcionando, entre otras iniciativas, información sobre nutrición y alimentación adecuadas (Norte Navarro et al., 2016).

2. OBJETIVOS

En este contexto, se plantearon los siguientes análisis:

- (1) Describir la ingesta de energía, nutrientes y de alimentos para evaluar la adecuación a las recomendaciones tanto en el nivel nutricional como en el alimentario, observando las diferencias por género.
- (2) Definir la calidad de la dieta mediante el análisis *a priori* de adhesión a las dietas Mediterránea y Atlántica, observando las diferencias por género y edad.
- (3) Explorar la asociación del consumo alimentario con el sobrepeso y la obesidad.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

De las 317 personas que participaron en el estudio, para el análisis dietético se incluyeron un total de 289 (90,6% del total) de las cuales el 53,3% fueron mujeres. Sin embargo, para el análisis nutricional el tamaño de la muestra se redujo a 176 (49,4% mujeres) al excluirse los aportes energéticos erróneos (44,83%) de acuerdo a la metodología que se detallará más adelante. La **Figura 4.1** muestra la participación de cada tipo de análisis recogido en esta parte del estudio.

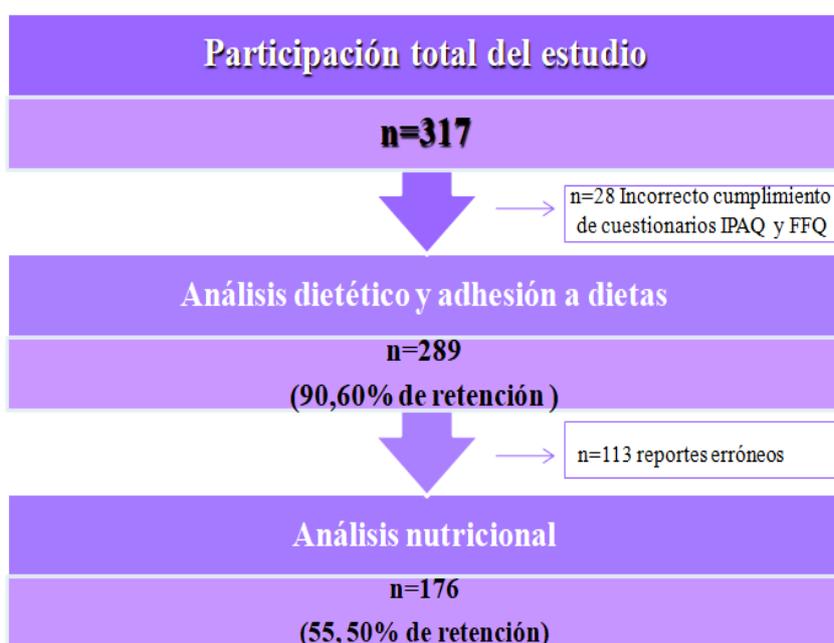


Figura 4.1. Participación total del estudio y participación de cada tipo de análisis recogidos en esta parte del estudio.

3.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Además de los requisitos generales para la participación en el estudio (capítulo II) la condición para incluir en este análisis fue cumplimentar los cuestionarios de frecuencia de consumo alimentario (FFQ) y de actividad física (IPAQ). No se tuvieron en cuenta la toma de medicamentos que pudiera interferir en el consumo de alimentos.

3.3. RECOGIDA DE DATOS

3.3.1. Variables antropométricas

Para la clasificación de los participantes de acuerdo a los valores del IMC (Kg/m^2) se emplearon los criterios de la SEEDO o Sociedad Española para el Estudio De la Obesidad (Salas-Salvadó et al., 2007).

3.3.2. Actividad física y requerimiento energético

El nivel de actividad física y el gasto energético en términos de equivalentes metabólicos (MET) se estimaron mediante la versión reducida del cuestionario de actividad física o IPAQ. Calculadas estas variables se procedió al cálculo del requerimiento energético (EER: *Estimated Energy Requirement*) mediante la ecuación propuesta por Gerrior et al. (2006). Se define como la ingesta energética necesaria para mantener el balance energético. Los cálculos y procedimientos han sido detallados en el capítulo II.

3.3.3. Composición nutricional y alimentaria de la ingesta referida

La dieta se evaluó mediante el cuestionario semi-cuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos FFQ (Martin-Moreno et al., 1993; de La Fuente-Arrillaga et al., 2010; Fernández-Ballart et al., 2010). Para el análisis dietético, los 133 ítems fueron reorganizados en las raciones y grupos alimentarios propuestos por la SENC en la Pirámide de la Alimentación Saludable (Dapcich, et al., 2004) como se muestra en la **Tabla 2.4** (Capítulo II). El análisis nutricional se derivó de la Tablas de composición de alimentos consumidos habitualmente en España (Mataix Verdú et al., 2003; Moreiras et al., 2005) de la forma que se detalla en el capítulo II. Este enfoque permitió estimar la cantidad de nutrientes de la dieta en términos de:

- (1) Ingesta energética referida (rEI: *reported Energy Intake*).
- (2) Contribución porcentual calórica de los macronutrientes
- (3) Perfil lipídico (AG monoinsaturados, poliinsaturados, saturados y colesterol)
- (4) Fibra y alcohol.
- (5) Micronutrientes.

3.4. CÁLCULO DE LOS DATOS ERRÓNEOS (IMPLAUSIBLES)

A fin de garantizar mayor exactitud en la composición nutricional de la dieta se eliminaron los datos erróneos (implausibles) utilizando el método de punto de corte de Black y Goldberg modificado por Murakami *et al.* (2012). Este procedimiento detecta los datos erróneos evaluando la ingesta energética referida (rEI: *reported Energy Intake*) frente al requerimiento energético estimado (EER: *Estimated Energy Requirement*) expresado como cociente rEI / EER . Se consideró que los datos eran erróneos (implausibles) cuando el valor del cociente se situaba fuera del rango 0,70-1,30.

3.5. ADECUACIÓN DE LAS INGESTAS REFERIDAS

El perfil dietético-nutricional se describió mediante el abordaje clásico.

3.5.1. Adecuación energética, nutricional y de otros componentes de interés

A partir de la estimación cuantitativa de la ingesta energética, de nutrientes y de otras sustancias de interés nutricional se procedió al análisis de adecuación de dichos componentes. Concretamente, para la valoración de la **adecuación de la ingesta energética** se emplearon las ecuaciones de predicción de los requerimientos energéticos estimados (ERR) propuestos por el *Institute of Medicine* estadounidense (IOM, 2000a). Para cada individuo, su requerimiento energético fue comparado con el valor de la ingesta energética referida (rEI), obtenida del análisis de composición nutricional de su dieta. Es decir, necesidades calóricas *vs.* aporte calórico. Se consideró que la ingesta calórica era *adecuada* cuando la ingesta energética referida era igual o superior al requerimiento energético estimado ($rEI \geq EER$), mientras que, los valores inferiores fueron clasificados como *inadecuados*. El equilibrio energético también se evaluó analizando la ingesta y el requerimiento en muestras relacionadas.

El análisis de la adecuación nutricional se llevó a cabo comparando las ingestas referidas respecto a las Ingestas Recomendadas de Referencia. Es decir, aporte *vs.* recomendación. Concretamente, **la adecuación de macronutrientes** se estimó utilizando los rangos aceptables de distribución de macronutrientes (AMDR: *Acceptable Macronutrient Distribution Ranges*) indicados en las ingestas dietéticas de referencia DRI o *Dietary Reference Intakes* (IOM, 2011). Los consumos se codificaron como *subconsumo* (por debajo del rango de referencia), *consumo adecuado* (dentro del rango

de referencia) y *consumo excesivo* (superior al rango de referencia) según el citado IOM (2000a).

Por otro lado, en lo referente a **la adecuación de los micronutrientes** se determinó la prevalencia de ingesta inadecuada de micronutrientes, el riesgo de insuficiencia y la ingesta excesiva, teniendo en cuenta el sexo y la edad de cada participante (para mujeres y hombres en sus respectivos rangos de edad). Para ello se emplearon los requerimientos promedio estimados (EAR o *Estimated Average Requirements*), la ingesta adecuada (AI: *Adequate Intake*) y el nivel de ingesta superior tolerable (UL: *Upper Tolerable Intake Level*) según lo establecido por el *Institute of Medicine* en sus periódicas publicaciones (IOM 1997-2011). Para el **colesterol** y el **alcohol** se emplearon los niveles de ingesta no superables recomendados para la población española; siendo para colesterol 300 mg/día y alcohol no > 20 g/día para hombres y no > 10 g/día para mujeres (Aranceta et al., 2011).

Por otro lado, el análisis de la adecuación para el **hierro** se estimó por medio del enfoque probabilístico (Murphy & Poos, 2002). Mediante este método se estima la probabilidad de ingesta inadecuada para cada individuo, en un subgrupo poblacional, considerando la subpoblación de mujeres mayores de 55 años (sin ciclos menstruales), y las menores de 55 años como mixta (con y sin ciclos menstruales). La prevalencia de inadecuación se calculó como el porcentaje (%) de probabilidad para toda la muestra, desagregada por sexo, e intervalos de edad.

3.5.2. Análisis y adecuación del consumo de alimentos

A partir de la frecuencia de consumo registrada de los 133 alimentos del cuestionario se procedió al análisis del perfil de consumo alimentario y de su adecuación tomando como referencia las raciones y frecuencia de consumo recomendadas en la Pirámide de la Alimentación Saludable de la SENC (Dapcich et al., 2004). La prevalencia de ingesta inadecuada se estimó por la proporción de individuos con ingestas por debajo o por encima de los rangos de recomendación. Finalmente, se calculó la contribución energética porcentual de cada grupo de alimentos de acuerdo a la fórmula mostrada en el capítulo II.

3.6. CALIDAD DE LA DIETA: ADHESIÓN A LA DIETA

La calidad de la dieta se evaluó mediante patrones de dieta definidos *a priori*. Concretamente, el índice empleado para la evaluación de la **adhesión a la dieta Mediterránea** fue el índice MDS-2 (*Mediterranean Diet Score-2*) propuesto por Trichopoulou et al. (2003) que incluye el consumo de pescado. Analiza 9 componentes de la dieta considerados como:

- (a) **Beneficiosos** (o integrantes del patrón): verduras y hortalizas, legumbres, frutas y frutos secos, cereales (incluyendo pan y patatas), pescado y alto valor de la relación de ácidos grasos monoinsaturados y ácidos grasos saturados (AGMI/AGS) (como reflejo de un consumo alto de aceite de oliva)
- (b) **Perjudiciales** (o no integrantes del patrón): carnes, derivados cárnicos y productos lácteos que no son bajos en grasa, además del alcohol.

Las puntuaciones de cada participante fueron calculadas por el servicio externo del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Navarra (UNAV) siguiendo los criterios presentados en la **Tabla 4.1**. Cada uno de los componentes puntúa de 0 a 1 según las medianas específicas, excepto para el alcohol. De esta manera, a los alimentos integrantes del patrón y al cociente AGMI/AGS cuyo consumo era igual o superior al punto de corte establecido (mediana) se les asignó el valor 1, en cambio, a los consumos que estaban por debajo se les ha puntuado como 0. Para los componentes que son considerados no integrantes del patrón, consumo inferior a la mediana, se les asignó el valor 1 y al resto el valor 0.

Tabla 4.1. Escala de adherencia al patrón de dieta Mediterránea según características del índice MSD-2.

ESCALA MDS-2		
Componentes (Alimentos)	Criterio: 1 Punto	Criterio: 0 Puntos
1. Verduras	≥ Mediana (específica para cada sexo)	< Mediana (específica para cada sexo)
2. Legumbres		
3. Frutas y nueces		
4. Cereales		
5. Pescado		
6. Cociente AGM:AGS ¹		
7. Carne y derivados	< Mediana (específica para cada sexo)	≥ Mediana (específica para cada sexo)
8. Productos lácteos		
9. Alcohol varones	10-50 g/día	< 10 g/día >50
Alcohol mujeres	5-25 g/día	< 5 g/día >25

A partir de las indicaciones de Trichopoulou et al., 2003. ¹AGM: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGS: Ácidos Grasos Saturados.

La **adecuación a la dieta Atlántica** se analizó mediante el índice SEAD (*South European Atlantic Diet*) o DASE (Dieta Atlántica del Sur de Europa) propuesto por Olivera et al. (2010). También analiza 9 componentes de la dieta que son: Pescado fresco (pescado blanco y azul, excepto bacalao y preparados en conserva), pescado salado (bacalao), carne roja y derivados del cerdo (jamón, tocino, embutidos...), productos lácteos, legumbres y hortalizas, sopa o caldo de verduras, pan de cereales integrales (trigo, maíz, centeno...) patatas y vino.

Las puntuaciones de cada participante fueron calculadas por este grupo de investigación de la manera que se detalla a continuación (**Tabla 4.2**). En este índice, al igual que el índice Trichopoulou (Trichopoulou et al., 2003), se les asignó el valor 1 al consumo igual o superior a la mediana recomendada para cada sexo, y el valor 0 al consumo inferior. En el caso del vino, se les asignó la puntuación 1 a los hombres cuyo consumo no era superior a 2 vasos y 1 vaso/día en el caso de las mujeres. Al consumo que estaba por debajo (ausencia de consumo) o por encima de lo citado se le puntuó con el valor 0.

Tabla 4.2. Escala de adherencia al patrón de dieta Atlántica según características del índice DASE.

ESCALA DASE		
Componentes (alimentos)	Criterio: 1 punto	Criterio: 0 puntos
1. Pescado fresco	\geq Mediana (específica para cada sexo)	$<$ Mediana (específica para cada sexo)
2. Pescado salado		
3. Carnes y derivados cárnicos		
4. Productos lácteos		
5. Legumbres y hortalizas		
6. Sopa o caldo de verduras		
7. Pan de cereales integrales		
8. Patatas		
9. Alcohol varones	≤ 2 vasos/día	>2 vasos/día
Alcohol mujeres	≤ 1 vaso/día	>1 vaso/día

A partir de las indicaciones de Oliveira et al., 2010.

En ambos índices la puntuación de la dieta será el resultado de la suma de las puntuaciones obtenidas dependiendo de la ingesta de los componentes descritos anteriormente. Por lo tanto, la puntuación de cada sujeto se situaría en un rango de 0 a 9, donde 0 corresponde a una dieta de baja calidad (menor adherencia) y 9 a una la dieta de alta calidad (mayor adherencia). Las puntuaciones de categorización (0 a 9) se agruparon en tres niveles de adherencia: baja (0-3), moderada (4-5) y de alta calidad (6-9) (Trichopoulou et al., 2003).

3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se procesaron y fueron desagregados por género (mujeres y hombres). Las variables continuas se presentaron como media (\bar{x}), desviación estándar (DE), mediana (Me) y rango intercuartil (RI), mientras que, para las variables discontinuas (cualitativas) se emplearon las frecuencias absolutas (n) y relativas (%). El cálculo de la prevalencia de insuficiencia nutricional e intervalo de confianza del 95% (IC95%) se realizó con referencias de valor único como el porcentaje de participantes que no alcanzaron o superaron el valor recomendado. Para evaluar los rangos de adecuación se tomaron en cuenta las frecuencias de consumo inferiores y superiores.

Para verificar la normalidad de los datos se empleó la prueba de *Kolmogorov-Smirnov*. Ninguna de las variables seleccionadas resultó ser paramétrica, excepto la contribución energética de lípidos (% Lip.) y ácidos grasos saturados (%AGS). Por ello, se utilizaron estadísticos no paramétricos para comparar las distribuciones de variables

independientes por sexo (U Mann-Whitney) y grupos de edad (Kruskal-Wallis), donde se realizó el análisis de pares ajustando la estadística mediante la corrección de Bonferroni.

La prueba de rango de Wilcoxon (muestras relacionadas) se realizó para la comparación entre la ingesta energética referida (rEI) y el requerimiento energético estimado (EER).

Las comparaciones de frecuencias entre diferentes variables y la distribución entre los diferentes grupos (sexo y/o grupos de edad) se realizó mediante la prueba de chi-cuadrado (χ^2), y la prueba exacta de Fisher (F) cuando al menos el 20% de las frecuencias esperadas fueron inferiores a 5 ($n < 5$).

Las relaciones bivariadas entre cada variable explicativa (nutrientes y alimentos) y las variables respuesta (IMC) se evaluaron utilizando el test de chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher, según lo apropiado. Para analizar el efecto de las variables que mostraron asociación se empleó la regresión logística multinomial (variable superior a dos categorías). Los resultados del modelo de regresión logística se presentaron en *Odds Ratio* (OR) y su intervalo de confianza (IC 95%). Todos los efectos se consideraron estadísticamente significativos a un nivel de $\alpha = 0,05$. Los análisis estadísticos se llevaron a cabo mediante el programa estadístico SPSS versión 24.0.

4. RESULTADOS

4.1. Características de la muestra

La distribución de las submuestras, filtradas (176) y sin filtrar (289), por género y por grupos de edad se presenta en la **Tabla 4.3**.

(a) Muestra completa

En general la muestra resultó equilibrada en la participación de hombres y mujeres y estaba compuesta predominantemente (55,70-59,80%) por personas trabajadoras de mediana edad (> 44 años).

(b) Muestra desagregada por sexo

En el análisis desagregado por sexo y en la distribución por edades se observaron diferencias significativas, tanto en el análisis energético y nutricional ($p=0,001$) (submuestra filtrada) como en el análisis alimentario y dietético ($p<0,01$) (submuestra sin filtrada). Se detectó una mayor participación de mujeres entre las personas más jóvenes (<35 años) mientras que, entre las más veteranas la mayoría fueron hombres (≥ 55 años).

Tabla 4.3. Descripción de la muestra. Distribución por género y por grupos de edad para la evaluación alimentaria y nutricional de las submuestras filtradas y sin filtrar.

Características	Perfil alimentario y dietético							Perfil energético y nutricional						
	Total		Mujeres		Hombres		p^1 (edad)	Total		Mujeres		Hombres		p^1 (edad)
	n	(%)	n	(%)	n	(%)		n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Participantes	289	(100)	154	(53,30)	135	(46,70)		176	(100)	87	(49,40)	89	(50,60)	
Edad (años)							<i>0,001**</i>							<i>0,006**</i>
< 35	35	(12,10)	27	(17,50)	8	(5,90)		24	(13,60)	19	(21,8)	5	(5,60)	
35-44	81	(28,00)	46	(29,90)	35	(25,90)		54	(30,70)	26	(29,9)	28	(31,50)	
45-54	116	(40,10)	61	(39,60)	55	(40,80)		64	(36,40)	31	(35,6)	33	(37,10)	
≥ 55	57	(19,70)	20	(13,00)	37	(27,40)		34	(19,30)	11	(12,6)	23	(25,80)	

Se presentan el número de personas (n) y porcentajes (%). ¹Test Chi-cuadrado o Fisher. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

4.2. PERFILES CALÓRICO, DE MACRONUTRIENTES Y LIPÍDICO. ADECUACIÓN A LAS RECOMENDACIONES

A continuación, se presenta la composición nutricional promedio de las dietas para la muestra total y desagregada por sexo. En la **Tabla 4.4** se muestra el aporte calórico de la dieta referida frente a las necesidades energéticas estimadas. En la **Tabla 4.5** se presentan la composición de macronutrientes como porcentaje de carbohidratos, proteínas y lípidos del aporte calórico total, junto con los intervalos de referencia correspondientes (DRI). La adecuación de sus ingestas se presenta como prevalencia de consumo adecuado (o valores dentro del intervalo), consumo insuficiente o subconsumo (por debajo del límite inferior del intervalo) y consumo excesivo; sobreconsumo (por encima del límite superior). Además, se perfila el tipo de ácidos grasos que contribuyen al aporte lipídico total de la dieta y la adecuación de su ingesta. Primero se muestran los datos como población analizada conjuntamente y después, desagregados por sexo.

(a) Muestra completa

Como puede observarse en la **Tabla 4.4**, en la muestra analizada conjuntamente, la ingesta calórica referida fue significativamente ($p < 0,05$) superior que su requerimiento, no obstante, más de la mitad (56,80%) de las personas trabajadoras mostraron un consumo adecuado.

En cuanto a la distribución de macronutrientes (**Tabla 4.5**), los carbohidratos contribuyeron en mayor proporción (45,30%) a la energía de la dieta, seguido de grasas (35,30%) y proteínas (16,10%). Además de analizar la adecuación del perfil de macronutrientes a las referencias americanas (DRI) se consideró oportuno también estimar el cumplimiento a las *Ingestas Diarias Recomendadas* de energía y nutrientes así como los *objetivos nutricionales* para la población adulta española (IDR-OBN) (Aranceta et al., 2011). Los resultados de dicho análisis se muestran en la **Tabla 4.S1** (Apartado Anexos III).

Como puede verse, al comparar con los porcentajes de referencia americanos (AMDR) el total de la muestra se adecuó a las recomendaciones de proteínas, mientras que, más del 47,20% presentó un bajo consumo de carbohidratos y casi un 52% (51,70%) alto consumo de lípidos. En cuanto al perfil lipídico, ningún participante se adecuó a la ingesta de ácidos grasos recomendada, observándose una alta prevalencia (94,30%) de

consumo superior al recomendado para ácidos grasos monoinsaturados (AGM) y prevalencia moderada (55,70%) para los ácidos grasos saturados (AGS). Por el contrario, casi la totalidad de los participantes (99,40%) mostró un consumo insuficiente de ácidos grasos poliinsaturados (AGP). No obstante, se observaron diferencias significativas de las prevalencias calculadas en función del modelo empleado de referencia (DRI *vs.* IDR-OBN) (Apartado Anexos III, **Tabla 4. S1**). Las distribuciones de las prevalencias de adecuación/inadecuación resultaron significativamente diferentes para carbohidratos y lípidos. Aun así, considerando ambas referencias, existe una tendencia general en las dietas observadas a proporcionar menos carbohidratos y más lípidos que lo recomendado, y proporciones adecuadas de proteínas.

(b) Muestra desagregada por sexo

Se hallaron algunas diferencias de género específicas. La ingesta y el requerimiento energéticos fueron significativamente mayores en los hombres ($p < 0,001$) frente a las mujeres, mientras que, en ellas la adecuación fue significativamente mayor ($p < 0,05$) (65,50% *vs.* 48,30%) (**Tabla 4.4**). Por otro lado, las mujeres reflejaron una ingesta de proteínas ($p = 0,001$), de ácidos grasos saturados ($p < 0,05$) y monoinsaturados ($p < 0,01$) más alta mientras que, los hombres de carbohidratos ($p < 0,05$) y de lípidos totales ($p < 0,01$). Las dietas de ellos mostraron con mayor frecuencia aportes adecuados de carbohidratos y de lípidos, y también mayor inadecuación por subconsumo ($p < 0,01$) de ácidos grasos saturados que las dietas de las mujeres (53,90% *vs.* 34,50%).

Tabla 4.4. Perfil calórico. Ingestas y prevalencias de ingesta adecuada en la muestra completa y desagregada por sexo.

Perfil Calórico			Ingesta habitual					Prevalencia de adecuación			
			MJ/día		Kcal/día		$p^1(\text{Sexo})$	rEI-EER Media	$p(\text{MR})$	(%) IC 95%	$p^2(\text{Sexo})$
			Media (\pm DE)	Mediana [RI]	Media (\pm DE)	Mediana [RI]					
Perfil Calórico	Total 176	rEI	9,37 (1,96)	9,36 [8,03-10,45]	2239 (467,30)	2235 [1917,20-2496,00]	<0,001***	53,80	0,041*	56,80 (49,50-64,10)	0,023**
		EER	9,14 (1,67)	8,89 [7,78-10,33]	2185 (398,20)	2126 [1859,60-2469,60]					
	Mujeres 87	rEI	8,25 (1,41)	8,34 [7,40-9,36]	1970 (336,50)	1993 [1767,10-2236,80]		112,00	0,002**	65,50 (55,50-75,50)	
		EER	7,77 (0,68)	7,77 [7,30-8,12]	1858 (163,50)	1858 [1743,70-1940,80]					
	Hombres 89	rEI	10,48 (1,79)	10,21 [9,30-11,73]	2502 (427,00)	2437 [2220,60-2800,80]		-3,10	0,907	48,30 (37,90-58,70)	
		EER	10,48 (1,18)	10,32 [9,74-11,32]	2505 (282,80)	2467 [2329,10-2705,00]					

Se presentan la media (\bar{x}) \pm desviación estándar (DE), la mediana (Me) y el rango intercuartil [RI], el porcentaje de adecuación (%) y su intervalo de confianza (IC) del 95%.

rEI: ingesta energética referida; EER: requerimiento energético estimado; MR: Muestras relacionadas; [RI=Q1-Q3]; Q1: cuartil 1; Q3:cuartil 3. ¹Test de U Mann-Whitney; ²Test chi-cuadrado o Fisher. * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$.

Tabla 4.5. Perfil de macronutrientes y perfil lipídico. Ingestas y prevalencias de la adecuación de la ingesta en la muestra completa y desagregada por sexo.

		Ingesta habitual							Prevalencia de adecuación/inadecuación				
		AMDR	Media	(±DE)	Mediana	[RI]	<i>p</i> ¹ Sexo	▼	=	▲	<i>p</i> ² Sexo		
Macronutrientes	CHO	Total	176	45-65%	45,30	(6,80)	45,30	[41,10-49,30]	0,033*	47,20	52,80	-	0,007**
		Mujeres	87		44,50	(6,70)	43,50	[41,10-47,50]		57,50	42,50	-	
		Hombres	89		46,00	(6,90)	47,10	[41,00-50,30]		37,10	62,90	-	
	PRO	Total	176	10-35%	16,50	(2,80)	16,12	[14,60-18,40]	0,001**	-	100,00	-	-
		Mujeres	87		17,30	(3,10)	16,73	[14,90-19,30]		-	100,00	-	
		Hombres	89		15,80	(2,30)	15,84	[14,00-17,20]		-	100,00	-	
	LIP	Total	176	20-35%	35,10	(6,30)	35,30	[30,90-39,40]	0,003**	0,60	47,70	51,70	0,012*
		Mujeres	87		36,40	(6,10)	37,40	[31,80-40,40]		1,10	36,80	62,10	
		Hombres	89		39,40	(6,30)	33,61	[29,10-37,30]		-	58,40	41,60	
			<i>Ref.</i>										
Perfil Lipídico	AGS	Total	176	10%	10,60	(2,80)	10,40	[8,60-12,20]	0,016*	44,30	-	55,70	0,009**
		Mujeres	87		11,10	(2,90)	11,00	[9,00-12,70]		34,50	-	65,50	
		Hombres	89		10,10	(2,60)	10,04	[8,40-11,50]		53,90	-	46,10	
	AGM	Total	176	10%	15,20	(3,60)	15,02	[12,40-17,30]	0,004**	5,70	-	94,30	0,533
		Mujeres	87		15,80	(3,60)	15,91	[13,30-17,70]		6,90	-	93,10	
		Hombres	89		14,50	(3,50)	14,00	[11,90-16,20]		4,50	-	95,50	
	AGP	Total	176	10%	5,40	(1,60)	5,20	[4,30-6,30]	0,636	99,40	-	0,60	1,000
		Mujeres	87		5,30	(1,30)	5,20	[4,30-6,10]		100,00	-	-	
		Hombres	89		5,50	(1,80)	5,21	[4,30-6,50]		98,90	-	1,10	

Se presentan la media (\bar{x}) ± desviación estándar (DE), la mediana (Me) y el rango intercuartil [RI] y los porcentajes (%) de adecuación. CHO: Hidratos de Carbono; PRO: Proteínas; LIP: Lípidos; AGS: Ácidos Grasos Saturados; AGMO: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGP: Ácidos Grasos Poliinsaturados; AMDR: *Acceptable Macronutrient Distribution Range*; ▼ Subconsumo; = Consumo adecuado, ▲ Sobreconsumo; [RI=Q1-Q3]; Q1: cuartil 1; Q3: cuartil 3.¹Test de U Mann-Whitney; ²Test chi-cuadrado o Fisher. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

4.3. PERFIL DE MICRONUTRIENTES, SUSTANCIAS DE INTERÉS Y ADECUACIÓN A LAS RECOMENDACIONES

En este apartado se muestran los resultados obtenidos tras analizar la composición en vitaminas, minerales y algunas sustancias de interés nutricional como la fibra, el colesterol, además del alcohol. Junto a la ingesta referida se presentan los valores de referencia (DRI) y las prevalencias de inadecuación tanto de la muestra completa como desagregada por sexo.

(a) Muestra completa

En el análisis de la muestra completa (**Tabla 4.6**) en general, se observó una mejor adecuación de las vitaminas hidrosolubles del complejo B. Entre las sustancias seleccionadas destacaron 6 compuestos por presentar prevalencias de inadecuación superiores al 60% en ambos sexos que; en orden descendente, fueron los siguientes: ácido linoleico (n-6) (85,80%), colesterol (83,50%), tocoferol (Vit E) (81,80%), calciferol (Vit D) (78,40%), fibra (72,20%) y potasio (K) (71,00%).

Tabla 4.6. Prevalencias de ingesta inadecuada en la muestra total.

Vitaminas	Prevalencia de inadecuación				
	(%)	IC 95%	Minerales	(%)	IC 95%
B1 (mg)	0,60	[(-0,50)-1,70]	P (mg)	0,00	-
B2 (mg)	0,60	[(-0,50)-1,70]	Ca (mg) ⁱ	34,70	[27,70-41,70]
B3 (mg)	0,00	-	Fe (mg)	3,30	[2,40-4,20]
B6 (mg)	1,70	[(-0,20)-3,60]	I (µg)	6,30	[2,70-9,90]
B9 (µg)	35,20	[28,10-42,30]	Mg (mg)	15,30	[10,00-20,60]
B12 (µg)	0,60	[(-0,50)-1,70]	Se (µg)	2,30	[0,10-4,50]
Vit C (mg)	2,30	[0,10-4,50]	Zn (mg)	8,50	[4,40-12,60]
Vit A (µg)	5,10	[1,80-8,40]	K (mg) ^{AI}	71,00	[64,30-77,70]
Vit E (mg)	81,80	[76,10-87,50]			
Vit D µg	78,40	[72,30-84,50]			
Sustancias de interés					
Fibra (g) ^{AI}	72,20	[65,60-78,80]	Na (mg) ^{UL}	43,20	[35,90-50,50]
n-3 (g) ^{AI}	11,90	[7,10-16,70]	Colesterol (mg)	83,50	[78,00-89,00]
n-6 (g) ^{AI}	85,80	[80,60-91,00]	Alcohol (g)	21,00	[15,00-27,00]

Se presentan los porcentajes (%) y su intervalo de confianza (IC) del 95%. AI: Adequate Intake; UL: Upper Tolerable Intake Level.

(b) Muestra desagregada por sexo

Los resultados muestran que la dieta de las mujeres aportó significativamente menor cantidad de casi la totalidad de los micronutrientes y otros compuestos de interés, excepto para los cuatro siguientes: ácido ascórbico (Vit C), retinol (Vit A), yodo (I) y calcio (Ca), que no mostraron diferencias significativas entre hombres y mujeres (**Tablas 4.7a y 4.7b**). Sin embargo, la adecuación fue significativamente menor en los hombres para el retinol (Vit A) ($p < 0,05$), zinc (Zn) ($p < 0,05$), fibra ($p < 0,01$) y sodio (Na) ($p < 0,001$), mientras que en las mujeres para el tocoferol (Vit E) ($p = 0,001$) y potasio (K) ($p < 0,05$). Es destacable el consumo elevado de alcohol, por parte de algunos hombres, aunque su consumo fue significativamente superior en comparación con las mujeres (**Tabla 4.7a**) no se detectaron diferencias significativas en la adecuación ($p > 0,05$) (**Figura 4.3**).

Por último, los resultados del análisis de adecuación de la ingesta del hierro (**Figura 4.2**) indicaron que entre los hombres la probabilidad de deficiencia del hierro es nula. En las mujeres, en cambio, por debajo de los 55 años mostraron deficiencias con mayor probabilidad entre los 35-44 años.

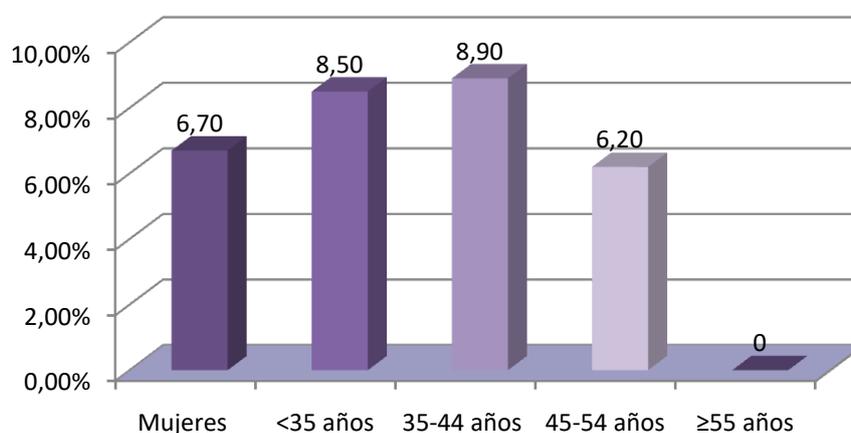


Figura 4.2. Probabilidad de ingesta inadecuada de hierro en las mujeres (total) y por intervalos de edad.

Tabla 4.7a. Ingesta de micronutrientes en la muestra desagregada por sexo.

Nutrientes	Ingesta habitual										p	
	Mujeres (n=87)					Hombres (n=89)					Sexo ¹	Edad ²
	Ref.	Media	(±DE)	Mediana	[RI]	Ref.	Media	(±DE)	Mediana	[RI]		
B1 (mg)	0,9	2,00	(0,80)	1,70	[1,50-2,20]	1,0	2,40	(0,90)	2,20	[1,80-2,90]	<0,001***	0,189
B2 (mg)	0,9	2,00	(0,50)	1,90	[1,60-2,30]	1,1	2,30	(0,70)	2,10	[1,80-2,70]	0,006**	0,723
B3 (mg)	11	36,50	(10,50)	34,70	[29,50-40,20]	12	42,50	(9,80)	42,10	[35,20-49,90]	<0,001***	0,190
B6 (mg)	1,1/1,3	2,10	(0,60)	2,00	[1,70-2,40]	1,1/ 1,4	2,50	(0,70)	2,50	[2,00-2,90]	<0,001***	0,369
B9 (µg)	320	350,50	(113,20)	336,00	[268,00-401,70]	320	389,30	(111,10)	388,10	[305,10-473,40]	0,011*	0,044 ^{a*}
B12 (µg)	2,0	8,80	(4,10)	7,70	[5,50-12,30]	2,0	10,30	(4,40)	9,20	[6,80-13,00]	0,011*	0,820
Vit C (mg)	60	212,90	(92,60)	179,50	[149,40-264,00]	75	216,50	(95,00)	200,30	[151,40-283,40]	0,403	0,038 ^{b*}
Vit A (µg)	500	1277,20	(566,50)	1180,00	[827,10-1634,80]	625	1223,90	(581,40)	1058,10	[841,70-1480,10]	0,475	0,502
Vit E (mg)	12	8,40	(2,40)	7,80	[6,50-9,70]	12	10,30	(3,10)	10,20	[8,00-12,40]	<0,001***	0,156
Vit D µg	10	6,00	(3,50)	4,90	[3,30-8,60]	10	7,90	(4,10)	6,80	[5,00-10,10]	<0,001***	0,988
P (mg)	580	1572,10	(310,90)	1554,80	[1374,20-1677,80]	580	1764,10	(344,50)	1738,10	[1535,30-1998,90]	<0,001***	0,278
Ca (mg)	800/1000	977,30	(265,50)	923,90	[787,90-1141,30]	800/1000	1056,00	(301,80)	981,50	[845,40-1246,80]	0,131	0,091
I (µg)	95	279,00	(143,20)	256,50	[185,30-301,40]	95	275,30	(167,90)	264,40	[143,30-293,10]	0,996	0,326
Mg (mg)	255/265	347,70	(78,30)	342,00	[292,70-391,20]	330/350	414,00	(84,50)	408,20	[352,70-474,80]	<0,001***	0,067
Se (µg)	45	85,40	(27,00)	77,60	[63,90-109,90]	45	103,00	(31,00)	99,70	[77,90-122,60]	<0,001***	0,081
Zn (mg)	6,8	11,00	(2,60)	10,70	[9,30-12,30]	9,4	13,00	(2,90)	12,80	[10,70-14,70]	<0,001***	0,529
K (mg) ^{AI}	4,700	3940,20	(977,30)	3833,00	[3183,10-4623,60]	4,700	4306,90	(987,40)	4233,20	[3589,60-5005,50]	0,006**	0,019 ^{b*}

Se presentan la media (\bar{X}) ± desviación estándar (DE), la mediana (Me) y el rango intercuartil [RI]. [RI=Q1-Q3]; Q1: cuartil 1; Q3: cuartil 3. AI: Adequate Intake. ^a<35 vs. 45-54; ^b45-54 vs. <55.

¹Test de U Mann-Whitney; ²Kruskal Wallis. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Tabla 4.7b. Ingesta de sustancias de interés en la muestra desagregada por sexo.

Sustancias	Ingesta habitual						<i>p</i>	
	Mujeres (n=87)			Hombres (n=89)			Sexo ¹	Edad ²
	<i>Ref.</i>	Media (\pm DE)	Mediana [RI]	<i>Ref.</i>	Media (\pm DE)	Mediana [RI]		
FA n-3 (g) ^{AI}	1,1	1,90 (0,70)	1,70 [1,40-2,30]	1,6	2,30 (0,80)	2,10 [1,70-2,80]	<0,001****	0,771
FA n-6 (g) ^{AI}	12/11	8,50 (3,00)	7,90 [6,40-10,20]	17/14 ^j	11,60 (4,50)	11,30 [8,00-14,40]	<0,001***	0,230
Fibra (g) ^{AI}	25/21	22,30 (8,70)	20,90 [16,10-27,30]	38/30 ^j	26,40 (9,90)	24,20 [19,50-31,80]	0,003**	0,040 ^{a*}
Na (mg) ^{UL}	2.300	2029,00 (418,90)	2069,20 [1703,80-2315,80]	2,300	2599,30 (731,40)	2534,30 [2108,80-3075,80]	<0,001***	0,366
Colesterol (mg)	300	385,30 (102,00)	378,00 [319,00-444,40]	300	447,80 (158,60)	422,30 [347,10-538,10]	0,005**	0,004 ^{a**}
Alcohol (g)	10	5,30 (6,10)	4,40 [0,70-7,60]	20	15,60 (15,70)	11,08 [3,20-2,70]	<0,001***	0,189

Se presentan la media (\bar{x}) \pm desviación estándar (DE), la mediana (Me) y el rango intercuartil [RI]. [RI=Q1-Q3]; Q1: cuartil 1; Q3: cuartil 3. AI: Adequate Intake; UL: Upper Tolerable Intake Level. ¹Test de U Mann-Whitney; ²Kruskal Wallis. ^a<35 vs. 45-54. *p<0,05; **p<0,01; *** p<0,001.

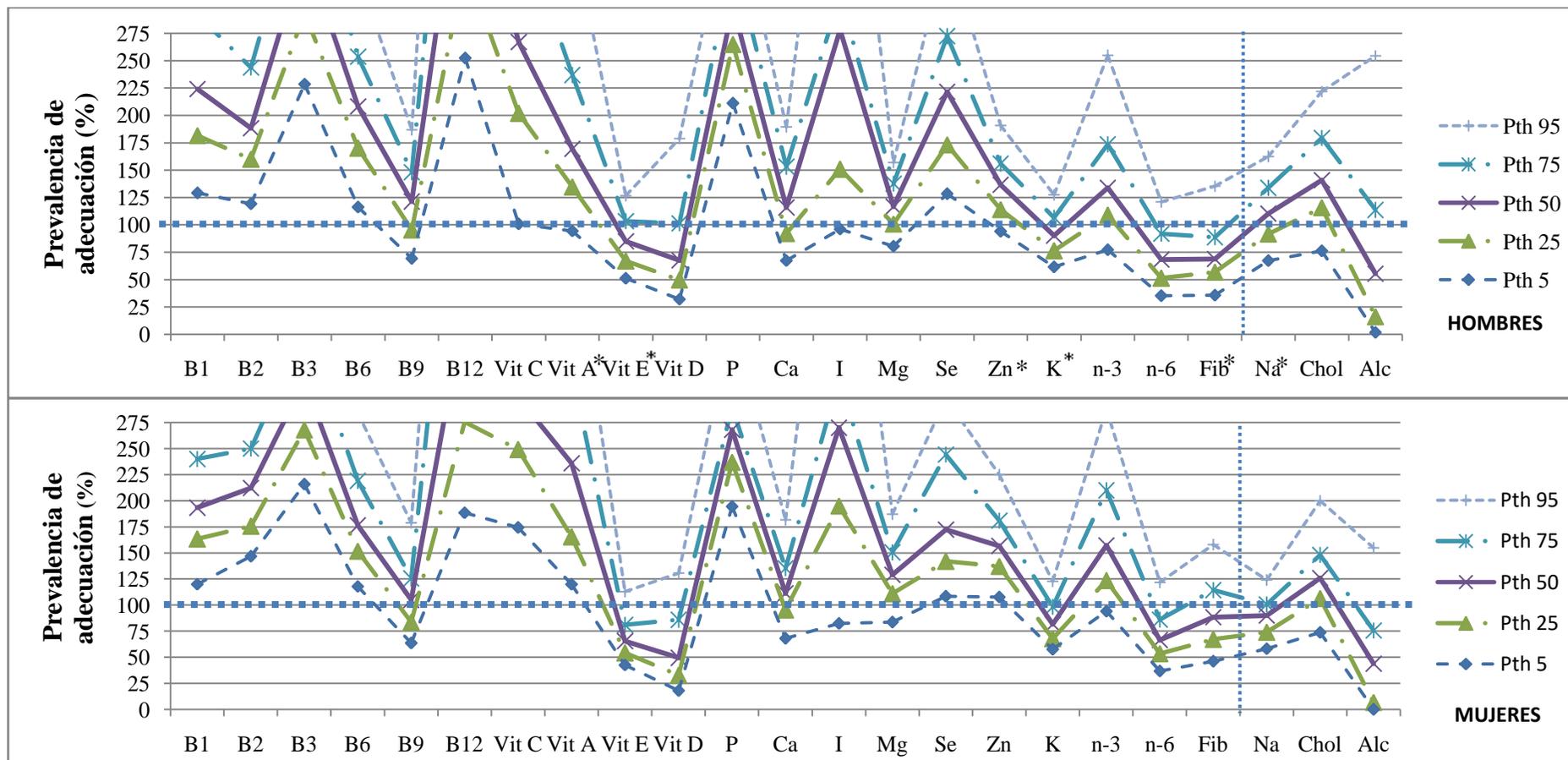


Figura 4.3. Prevalencia de adecuación de micronutrientes y sustancias de interés en la muestra desagregada. Se presentan los percentiles [Pth. 95, 75, 50 (Mediana), 25 y 5] de la adecuación de la ingesta de micronutrientes y sustancias de interés de acuerdo al valor de referencia (EAR, AI y UL). En mujeres (Figura de arriba) y en hombres (Figura de abajo). La línea horizontal discontinua muestra el consumo adecuado. * Diferencias significativas entre hombres y mujeres ($p < 0,05$).

4.4. PERFIL ALIMENTARIO: RACIONES DE ALIMENTOS, ADECUACIÓN Y APOORTE ENERGÉTICO.

A continuación, se muestran los resultados del análisis cuantitativo de la composición alimentaria de la ingesta, expresada en los grupos alimentarios seleccionados, raciones y frecuencia de consumo recomendadas. Además, se presenta la contribución calórica de los principales grupos alimentarios a la dieta total.

(a) Muestra completa

Como puede observarse en la **Tabla 4.8** en general, los alimentos que se sitúan en la base de la pirámide se consumieron proporcionalmente menos de lo recomendado (diario) frente a los situados en el vértice cuyo consumo recomendado es ocasional y moderado. Destacan los bajos consumos de cereales, aceite de oliva, frutas, frutos secos y olivas. La ingesta de huevos mostró una prevalencia de adecuación relativamente baja (<30%), mientras que, la adecuación fue moderada (alrededor del 45-60%) para los productos lácteos, verduras y legumbres. Los alimentos cuyo consumo recomendado es ocasional y moderado (<1 ración/ semana) mostraron valores medios más altos (2,8-4,0) y alta prevalencia de consumo elevado (> 70%), en concreto para carnes grasas, dulces y bollería. Lo mismo se observó para pescados/mariscos y carnes magras y aves. Por último, las bebidas alcohólicas de consumo opcional, y siempre moderado, así como los *snacks* mostraron prevalencias de adecuación muy elevadas.

(b) Muestra desagregada por sexo

En el análisis desagregado por sexo (**Tabla 4.8**) se detectó un patrón de consumo alimentario similar, no obstante, se percibieron diferencias en el consumo de ciertos alimentos, en la adecuación al modelo de dieta saludable empleado y también en la contribución energética de ciertos alimentos. Los datos analizados señalaron diferencias significativas en lo referente a la ingesta de frutas ($p<0,05$), verduras ($p<0,01$), aceite de oliva ($p<0,01$), leche y productos lácteos ($p<0,05$) donde fue significativamente superior en mujeres, mientras que, la de carne grasa ($p<0,05$) y bebidas alcohólicas ($p <0,001$) en los hombres. Además, los hombres mostraron un patrón de adecuación mejor para los cereales ($p<0,05$), no observándose en el resto de los grupos diferencias a reseñar.

Tabla 4.8. Consumo de alimentos y prevalencia de adecuación/inadecuación en muestra total y desagregada, en mujeres (M) y hombres (H) según raciones (R) y frecuencia de consumo (FC) recomendadas en la Pirámide de la Alimentación Saludable para la población adulta española (SENC, 2004).

Grupo Alimentario	Ref.	R/FC	Consumo alimentario habitual					Prevalencia de adecuación (%)			
			\bar{x}	(±DE)	Me	[RI]	p^1	▼	=	▲	p^2
Cereales	Total	4-6/d	2,57	(1,85)	2,28	[1,40-3,35]	0,097	83,40	14,50	02,10	0,012
	M		2,34	(1,31)	2,14	[1,35-3,20]		89,00	10,40	00,60	
	H		2,84	(2,30)	2,50	[1,50-3,78]		77,00	19,30	03,70	
Lácteos	Total	2-4/d	2,55	(1,45)	2,20	[1,59-3,35]	0,021	40,80	45,00	14,20	0,222
	M		2,73	(1,53)	2,35	[1,76-3,58]		36,40	47,40	16,20	
	H		2,34	(1,33)	2,12	[1,42-2,99]		45,90	42,20	11,90	
Frutas	Total	≥ 3/d	2,42	(1,80)	1,92	[1,27-3,17]	0,018	72,30	27,70	-	0,052
	M		2,62	(1,82)	2,10	[1,29-3,48]		67,50	32,50	-	
	H		2,19	(1,75)	1,77	[1,11-2,77]		77,80	22,20	-	
Verduras	Total	≥ 2/d	2,56	(1,45)	2,27	[1,62-3,17]	0,002	41,00	58,50	-	0,017
	M		2,82	(1,54)	2,48	[1,78-3,51]		35,10	64,90	-	
	H		2,26	(1,28)	2,00	[1,42-2,90]		48,90	51,10	-	
Aceite oliva	Total	3-6/d	2,09	(1,49)	2,00	[1,00-2,57]	0,002	82,70	15,60	01,70	0,139
	M		2,32	(1,54)	2,00	[1,00-2,64]		78,60	19,50	01,90	
	H		1,83	(1,40)	1,43	[1,00-2,50]		87,40	11,10	01,50	
Legumbres	Total	2-4/s	2,66	(1,56)	2,40	[1,87-3,47]	0,520	42,20	50,50	07,30	0,061
	M		2,50	(1,19)	2,40	[1,87-3,47]		44,20	51,90	03,90	
	H		2,83	(1,89)	2,40	[1,87-3,47]		40,00	48,90	11,10	
Frutos secos y olivas	T	3-7/s	2,70	(3,83)	1,47	[0,93-3,47]	0,053	66,80	25,30	8,00	0,059
	M		2,33	(3,49)	1,00	[0,93-3,47]		70,80	24,70	4,50	
	H		3,13	(4,15)	1,47	[0,93-4,00]		62,20	25,90	11,90	
Pescados y mariscos	Total	3-4/s	6,33	(3,89)	5,47	[3,87-7,93]	0,278	12,50	15,60	72,00	0,361
	M		6,04	(3,43)	5,37	[3,80-7,87]		14,90	14,30	70,80	
	H		6,65	(4,35)	5,87	[3,93-7,93]		9,60	17,00	73,30	
Huevos	Total	3-4/s	2,85	(1,85)	3,00	[3,00-3,00]	0,828	24,20	66,10	09,70	0,024
	M		2,71	(1,17)	3,00	[3,00-3,00]		22,10	72,10	05,80	
	H		3,01	(2,39)	3,00	[1,00-3,00]		26,70	59,30	14,10	
Carne magra Aves	Total	3-4/s	5,24	(3,90)	4,93	[2,47-7,00]	0,650	27,70	12,80	59,50	0,034
	M		5,18	(3,42)	4,93	[2,93-7,00]		25,30	17,50	57,10	
	H		5,30	(4,93)	4,47	[2,47-6,93]		30,40	07,40	62,20	
Carne grasa ^a	Total	Ocas.	2,76	(2,77)	2,31	[1,40-3,50]	0,046	-	24,60	75,40	0,615
	M		2,32	(1,67)	2,17	[1,40-3,01]		-	23,40	76,60	
	H		3,26	(3,58)	2,38	[0,98-4,48]		-	25,90	74,10	
Snacks ^a	Total	Ocas.	0,40	(0,40)	0,00	[0,00-0,49]	0,056	-	96,20	03,80	0,483
	M		0,44	(0,75)	0,25	[0,00-0,49]		-	95,50	04,50	
	H		0,35	(0,79)	0,00	[0,00-0,49]		-	97,00	03,00	
Dulces ^a	Total	Ocas.	4,00	(4,36)	2,38	[1,40-3,35]	0,405	-	26,30	73,70	0,688
	M		3,72	(3,93)	2,38	[1,35-3,20]		-	25,30	74,70	
	H		4,31	(4,81)	3,50	[1,50-3,78]		-	27,40	72,60	
Bollería ^a	Total	Ocas.	3,91	(4,37)	2,38	[0,98-4,97]	0,355	-	26,00	74,00	0,278
	M		3,95	(4,92)	1,96	[0,91-5,07]		-	28,60	71,40	
	H		3,85	(3,67)	2,38	[1,40-4,97]		-	23,00	77,00	
Bebidas Alcohólicas ^b	Total	Opta.	1,01	(1,23)	0,63	[0,14-1,21]	0,000	-	76,10	23,90	0,623
	M		0,67	(0,92)	0,43	[0,07-0,92]		-	77,30	22,70	
	H		1,41	(1,42)	0,92	[0,34-1,92]		-	74,80	25,20	

Se presentan la media (\bar{x}) ± desviación estándar (DE), la mediana (Me) y el rango intercuartil [RI] y los porcentajes (%) de adecuación. [RI=Q1-Q3]; Q1: cuartil 1; Q3: cuartil 3. ▼ subconsumo; = Ingesta adecuada; ▲ sobreconsumo; ^a<1/s; ^b< 1/s (o sin consumo); Ocas: ocasionalmente; Opta: optativo y moderado; ¹Test de U Mann-Whitney; ² Kruskal Wallis; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Las mujeres mostraron un patrón de adecuación mejor para las verduras ($p < 0,05$), los huevos ($p < 0,05$), las carnes magras ($p < 0,05$), y de manera no significativa también para las frutas ($p > 0,05$).

Analizando la contribución energética de los principales grupos alimentarios, mostrados en la **Figura 4.4**, se observó que los principales contribuyentes calóricos fueron los cereales y derivados (26,00%), distribuidos de la siguiente manera: pan blanco, cereales de desayuno, pasta y arroz (17,30%) y bollería (9,00%), seguido de productos lácteos (12,10%), pasteles (8,70%), verduras (8,40%), frutas (8,00%), aceite de oliva (7,70%) y carnes grasas (6,80%). La contribución energética de los restantes grupos de alimentos fue muy inferior, alrededor del 5% o menos.

En lo referente a las diferencias observadas entre hombres y mujeres, el aporte energético del aceite de oliva ($p < 0,001$), lácteos ($p < 0,05$), verduras ($p < 0,05$) y *snacks* ($p < 0,05$) fue significativamente mayor en las mujeres, mientras que, el aporte de bebidas alcohólicas en los hombres ($p < 0,001$).

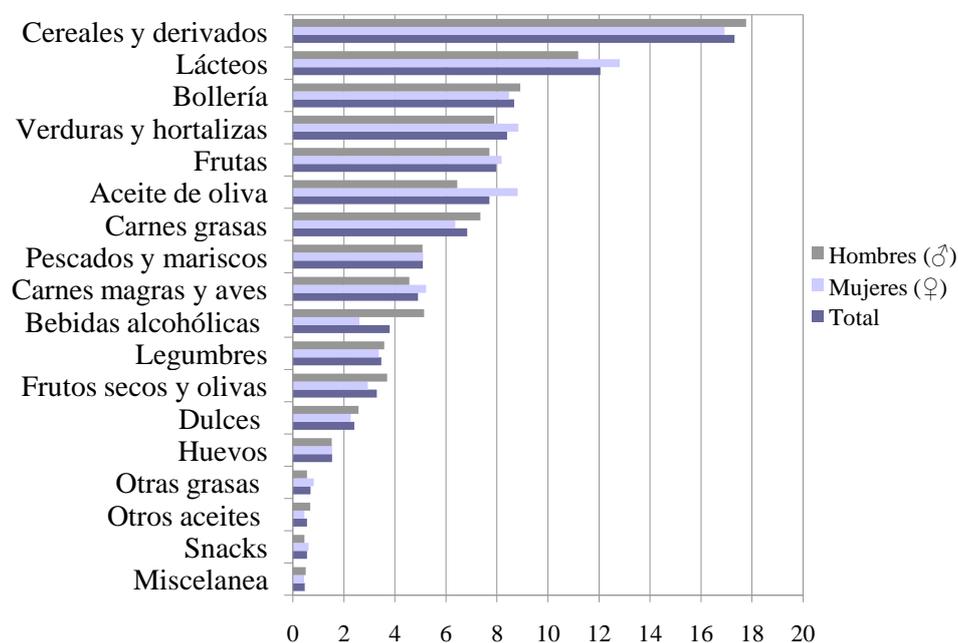


Figura 4.4. Contribución calórica (%) de los principales grupos alimentarios. Los datos se presentan ordenados de acuerdo a los resultados de la muestra analizada conjuntamente.

4.5. CALIDAD DE LA DIETA: ADHESIÓN A LA DIETA MEDITERRÁNEA (MDS-2) Y ATLÁNTICA DEL SUR DE EUROPA (DASE)

En la **Figura 4.5** se presenta la proporción de participantes según el puntaje de adhesión a las dietas Mediterránea y a la Atlántica del sur de Europa, analizadas por sexo y edad. En general, la población laboral de la UPV/EHU mostró una mayor adherencia a la dieta Atlántica que a la dieta Mediterránea, con un puntaje promedio del índice DASE más alto (6,58) en comparación con el puntaje obtenido para el índice MDS-2 (4,51) como se muestra en la **Tabla 4.9**. Además, aunque la puntuación de los hombres fue significativamente superior (Apartado Anexos III, **Tabla 4.S2**), independientemente del sexo, el porcentaje de participantes con alta adherencia a la dieta Atlántica fue elevado (73,40%), mientras que, la adherencia a la dieta Mediterránea fue moderada en casi la mitad de la muestra (46,70%). En cuanto a la edad, no se hallaron diferencias significativas en la adhesión a la dieta Atlántica aunque sí a la dieta Mediterránea. La adhesión a la dieta Mediterránea aumentó con la edad, pero es a partir de los 55 años cuando se observó un seguimiento significativamente superior en comparación con las personas más jóvenes (<35 años). El análisis desagregado destapó algunas diferencias, en mujeres la edad no resultó significativa, en cambio, en hombres sí. En ellos, la adhesión más baja se observó entre los 35-44 años y la diferencia fue significativa en comparación con de ≥ 55 años (Apartado Anexos III, **Tabla 4.S2**).

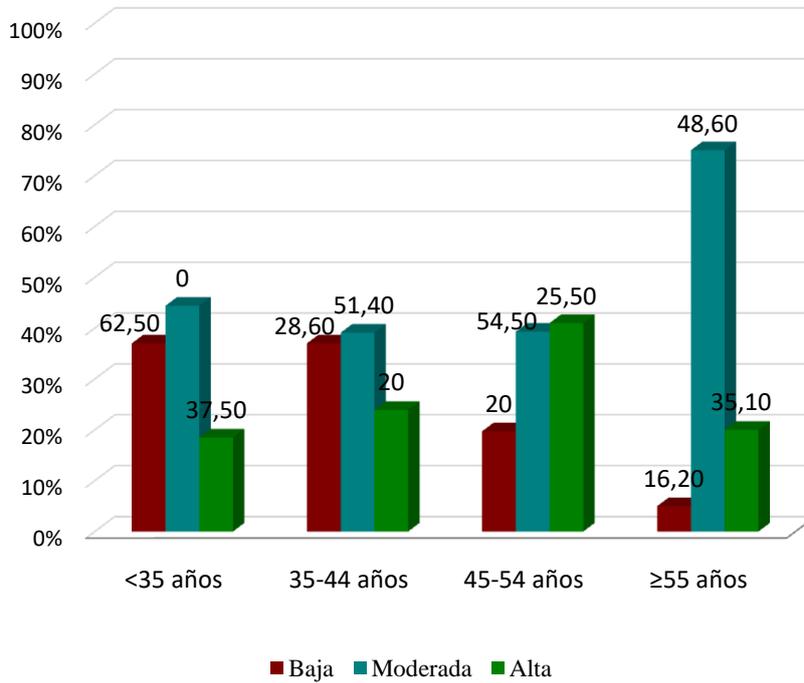
Tabla 4.9. Puntuación obtenida en los índices MDS-2 y DASE en muestra total y diferencias significativas por sexo y edad

	Índice MDS-2				Índice DASE		
	n	\bar{x} (\pm DE)	Me [RI]	p^2 (<i>edad</i>)	\bar{x} (\pm DE)	Me [RI]	p^1 (<i>sexo</i>)
Total	289	4,51 (1,73)	4[3,50-6,0]	0,005 ^{a,d} **	6,58(1,30)	6,37 [6,00-7,37]	0,031**
<35años	35	4,03 (1,80)	4 [2,75-6,0]		6,67 (1,07)	6,37 [6,19-7,19]	
35-44	81	4,11 (1,78)	4 [3,0-5,0]		6,51 (1,48)	6,37 [5,69-7,28]	
45-54	116	4,70 (1,70)	5 [4,0-6,0]		6,59 (1,28)	6,37 [4,81-7,37]	
≥ 55 años	57	4,98 (1,47)	5 [4,0-6,0]		6,58 (1,21)	7,00 [6,19-7,28]	

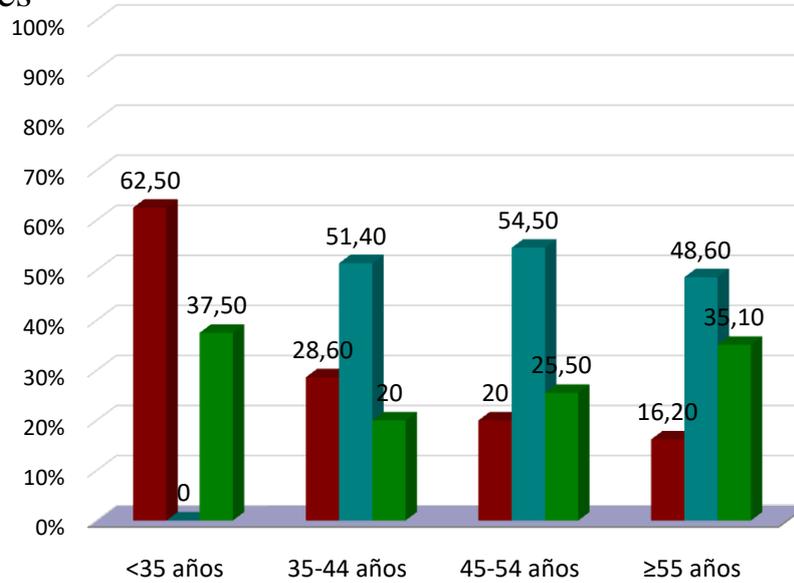
Se presentan la media (\bar{x}) \pm desviación estándar (DE), la mediana (Me) y el rango intercuartil [RI]. [RI=Q1-Q3]; Q1: cuartil 1; Q3: cuartil 3. ¹U Mann-Whitney; ²Kruskal-Wallis. a: < 35; b: 35-44; c: 45-54; d: > 55años; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

MDS-2

Mujeres

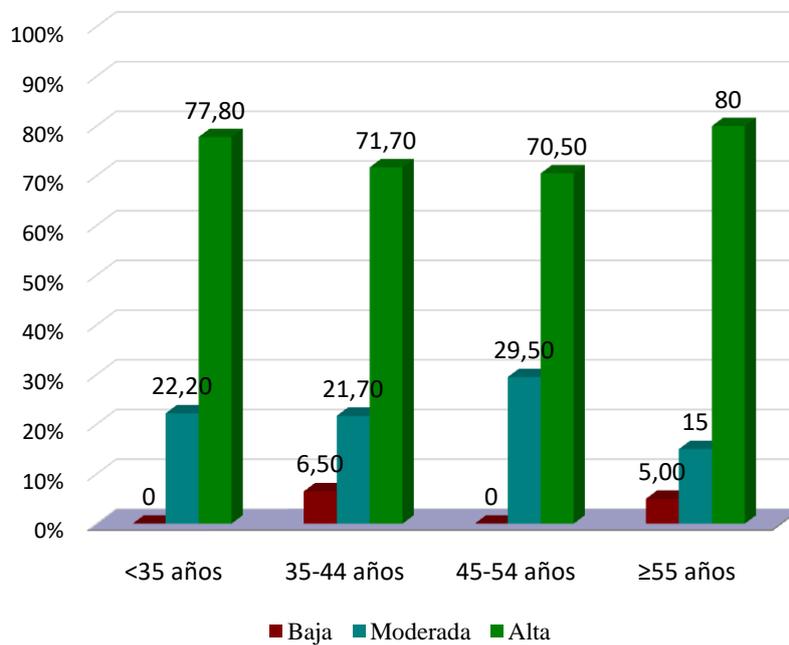


Hombres



DASE

Mujeres



Hombres

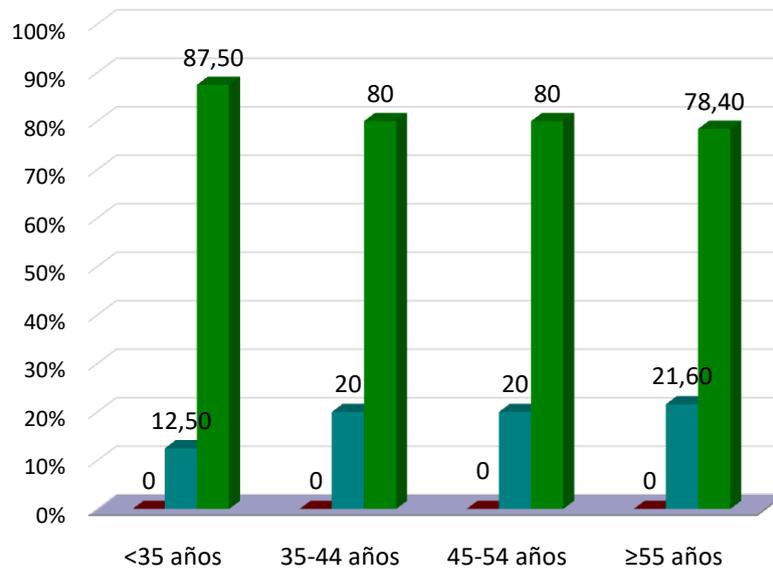


Figura 4.5. Adherencia a la dieta Mediterránea (MDS-2) y Atlántica (DASE); en las mujeres y en hombres según los intervalos de edad.

4.6. ASOCIACIÓN ENTRE EL PERFIL DIETÉTICO-NUTRICIONAL Y EL FENOTIPO

En este apartado se muestran los resultados de la asociación bivariada entre la ingesta de nutrientes y de alimentos con el fenotipo (Apartado Anexos III, **Tablas 4.S3 y 4.S4**). Los resultados del análisis de regresión logística multinomial, tanto en la muestra completa, como desagregada por sexo se presentan únicamente para aquellas variables que mostraron previamente asociación con el fenotipo (**Tablas 4.10 y 4.11**)

(a) Muestra completa

Los resultados de la muestra completa indican que las personas con normopeso (y/o bajo peso) se adecuaban significativamente mejor a las recomendaciones calóricas (Apartado Anexos III, **Tabla 4.S3**). Concretamente, de acuerdo a los resultados del análisis logístico (**Tabla 4.10**), en comparación con las personas cuya ingesta energética era adecuada, quienes toman más calorías que las recomendadas mostraron casi 3 veces más probabilidad de presentar sobrepeso grado I ($p < 0,05$) o casi 2,5 veces más de sobrepeso grado II u obesidad ($p < 0,05$). La ingesta de carbohidratos, proteínas y lípidos no mostró asociación con el fenotipo.

En los resultados de la asociación bivariada entre la adecuación de la ingesta alimentaria y el IMC, observamos relación con la ingesta de verduras y los *snacks*. Concretamente, en comparación con las personas con un menor valor de IMC (bajo peso o normopeso), aquellas que presentaban fenotipos de sobrepeso (grado I y II) y obesidad, mostraban porcentajes de adecuación inferiores (Apartado Anexos III, **Tabla 4.S4**).

Específicamente, quienes declararon consumir menos verduras de lo recomendado mostraban aproximadamente el doble (OR: 2,16; $p < 0,05$) de probabilidad o ventaja de presentar fenotipo obeso o sobrepeso grado II. Se detectó también que el consumo excesivo de *snacks* se asoció al aumento de probabilidad de sobrepeso grado I (OR 4,314; $p < 0,05$) pero no así con el sobrepeso grado II u obesidad (**Tabla 4.11**). Ningún otro grupo alimentario mostró asociación con el fenotipo (Apartado Anexos III, **Tabla 4.S4**).

(b) Muestra desagregada por sexos

El análisis desagregado por sexo destapa algunas diferencias interesantes. En concreto, al contrario de los hombres, en mujeres no se detectó asociación entre la ingesta de verduras y frutas y el fenotipo. Los hombres con un consumo de verduras inferior a lo recomendado presentaban casi 2,5 veces más probabilidad de sobrepeso grado II u obesidad, en comparación con aquellos cuyo consumo era adecuado, y 3,2 veces más probabilidad de sobrepeso grado I y casi 3 para el sobrepeso grado II u obesidad cuando el consumo de frutas era insuficiente (**Tabla 4.11**). No se detectaron más asociaciones significativas entre los nutrientes o grupos de alimentos analizados y el fenotipo.

Tabla 4.10. Predictores para los fenotipos sobrepeso y obesidad.

Adecuación de la ingesta calórica		Sobrepeso grado I			Sobrepeso grado II u Obesidad		
		OR	[IC 95%]	<i>p</i>	OR	[IC 95%]	<i>p</i>
ENERGÍA (Kcal)	Total						
	Adecuada (=)	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>		
	Inadecuada (▲)	2,707	[1,266 -5,786]	0,010*	2,484	[1,143-5,400]	0,022*
	Mujeres						
	Adecuada (=)	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>		
	Inadecuada (▲)	3,379	[0,890-12,824]	0,074	1,788	[0,484-6,605]	0,383
Hombres							
Adecuada (=)	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>			
Inadecuada (▲)	1,803	[0,612-5,316]	0,285	2,281	[0,781-6,662]	0,132	

Se presentan la *Odds Ratio* o ventaja (OR), su intervalo de confianza (IC) del 95% y la significación estadística (*p*). Predictor: adecuación calórica de la dieta. ▼ subconsumo; = Ingesta adecuada; ▲ sobreconsumo. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Tabla 4.11. Predictores de los fenotipos sobrepeso y obesidad.

Adecuación de la ingesta de alimentos		Sobrepeso grado I			Sobrepeso grado II u obesidad		
		OR	[IC 95%]	<i>p</i>	OR	[IC 95%]	<i>p</i>
FRUTAS	Total						
	Adecuada (=)	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>		
	Inadecuada (▼)	1,816	[0,890-3,705]	0,101	1,658	[0,843-3,261]	0,143
	Hombres						
	Adecuada (=)	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>		
	Inadecuada (▼)	3,200	[1,074-9,533]	0,037*	2,917	[1,045-8,140]	0,041*
Mujeres							
Adecuada (=)	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>			
Inadecuada (▼)	0,921	[0,342-2,483]	0,871	0,806	[0,310-2,097]	0,658	
VERDURAS	Total						
	Adecuada (=)	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>		
	Inadecuada (▼)	1,609	[0,878-2,948]	0,124	2,166	[1,230-3,900]	0,010*
	Hombres						
	Adecuada (=)	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>		
	Inadecuada (▼)	1,679	[0,727-3,877]	0,225	2,486	[1,091-5,664]	0,030*
Mujeres							
Adecuada (=)	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>			
Inadecuada (▼)	1,231	[0,469-3,231]	0,673	1,385	[0,542-3,534]	0,496	
SNACKS	Total						
	Adecuada (=)	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>		
	Inadecuada (▲)	4,314	[1,268-14,678]	0,019*	1,247	[0,573-2,714]	0,578
	Hombres						
	Adecuada (=)	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>		
	Inadecuada (▲)	4,155	[0,871-20,144]	0,074	1,395	[0,470-4,139]	0,549
Mujeres							
Adecuada (=)	<i>Ref.</i>			<i>Ref.</i>			
Inadecuada (▲)	4,667	[0,593-36,753]	0,143	1,050	[0,322-3,427]	0,936	

Se presentan la *Odds Ratio* o ventaja (OR), su intervalo de confianza (IC) del 95% y la significación estadística (*p*). Predictor: adecuación del consumo alimentario por grupos de alimentos (verduras, frutas y *snacks*). ▼ subconsumo; = Ingesta adecuada; ▲ sobreconsumo. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

5. DISCUSIÓN

Este estudio proporciona una visión general de la ingesta nutricional y dietética en la población laboral de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). Debido a su actividad laboral, de naturaleza más sedentaria en comparación con otros colectivos (Bennie et al., 2015), resulta interesante realizar un análisis específico con el objetivo de proporcionar pautas dietéticas acorde a sus necesidades.

La evaluación de la ingesta nutricional y alimentaria es compleja y realizarla con precisión es fundamental para poder desarrollar intervenciones específicas, formular recomendaciones nutricionales, y analizar los efectos que la dieta pueda tener sobre la salud (Porca Fernández et al., 2016; Reyes Suárez et al., 2017). Por ello, en este estudio, los cuestionarios empleados habían sido previamente validados y demostraron una buena fiabilidad y reproducibilidad (Castro-Quezada et al., 2015). Además, para el análisis nutricional se utilizaron únicamente los datos plausibles garantizando así una mayor fiabilidad en su evaluación (Poslusna et al., 2009). Para el análisis del consumo alimentario y perfil dietético se optó por considerar la información de todo el conjunto de participantes, evitando así pérdidas de variabilidad intra-individual y estacional. Además los factores influyentes como el sexo y la edad fueron incluidos en nuestro análisis de estudio (Ribas-Barba et al., 2009; Castro-Quezada et al., 2015).

Analizado el perfil nutricional, nuestros resultados mostraron bajo cumplimiento en el aporte calórico, en la contribución porcentual de los macronutrientes y en el aporte de micronutrientes. La ingesta calórica de esta población fue mayor que la observada en los resultados del estudio ANIBES (Ruiz et al., 2015), al igual que en nuestro estudio controlaron la sobreestimación de la ingesta energética. La ingesta calórica de nuestra población, aunque por muy poco, no alcanzó el requerimiento estimado en hombres, mientras que, las mujeres mostraron un aporte calórico mayor que sus requerimientos. Aun así, los resultados demuestran una mejor adecuación a la recomendación energética por parte de las mujeres. Generalmente, y de acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, ser mujer, tener sobrepeso y/u obesidad y niveles de estudios inferiores han sido comúnmente relacionados con la infra declaración de la ingesta energética (Samaniego-Vaesken et al., 2017), hecho que no se observa en este trabajo, tal vez por un mayor nivel de estudios. Por tanto, teniendo en cuenta que la ingesta calórica y el

gasto energético fueron recogidos mediante cuestionarios auto-cumplimentados, consideramos conveniente interpretar estos resultados con cautela, ya que podían ser consecuencia también de la infradeclaración del consumo energético o sobredeclaración del gasto energético por parte de los hombres, o viceversa en el caso de las mujeres. De todos modos, siendo una población que pasa muchas horas sentada (Bennie et al., 2015) parece necesario un análisis más detallado de la ingesta y de la actividad física diaria dentro y fuera del trabajo.

En cualquier caso, los análisis de asociación mostraron resultados coherentes ya que las dietas con aportes calóricos superiores a los recomendados resultaron predictivas de los fenotipos sobrepeso y obesidad.

En general, las dietas analizadas fueron bajas en carbohidratos, altas en grasas, especialmente en AGM y en AGS aunque en menor medida, y adecuadas en proteínas, lo que refleja la misma tendencia descrita en otras poblaciones españolas (Bach et al., 2006; Bach-Faig et al., 2011b; León-Muñoz et al., 2012; Ortega Anta et al., 2013; Abellán Alemán et al., 2016). Así, en los últimos años se ha observado un aumento de la ingesta de grasas y proteínas en perjuicio de los carbohidratos complejos. Este perfil nutricional se asocia al mayor consumo de carnes y pescado, y a la disminución del consumo de legumbres, cereales (Bach et al., 2006; Bach-Faig et al., 2011b; León-Muñoz et al., 2012; Abellán Alemán et al., 2016), frutas y verduras (León-Muñoz et al., 2012) observado también en nuestro estudio.

En comparación con otros estudios españoles el consumo de cereales y derivados fue menor en nuestra población. Este hecho resulta curioso ya que generalmente el norte de España se caracteriza por un mayor consumo de cereales (Abellán Alemán et al., 2016). No obstante, de acuerdo con los resultados de otras investigaciones (Varela-Moreiras et al., 2010; del Pozo et al., 2012; Abellán Alemán et al., 2016; Rodríguez-Rodríguez et al., 2017), en nuestra población también los cereales y derivados son los principales contribuyentes energéticos (Varela-Moreiras et al., 2010; del Pozo et al., 2012; Abellán Alemán et al., 2016; Rodríguez-Rodríguez et al., 2017) destacando entre ellos el pan como alimento que contribuye principalmente a la ingesta de carbohidratos (Varela-Moreiras et al., 2010; Ruiz et al., 2015, 2016).

El consumo de productos de bollería observado en las personas trabajadoras de la UPV/EHU fue alto, y similar al de la población española, donde aparece como segundo contribuyente energético (Ruiz et al., 2015). Esta elección alimentaria podría explicar,

en parte, la baja ingesta de cereales y derivados que se vería desplazada por los productos de bollería. En cualquier caso, sería aconsejable mejorar la cantidad y calidad de los carbohidratos, especialmente en las mujeres, aumentando el consumo de pan, arroz, pastas alimenticias y reduciendo la repostería (Zazpe et al., 2014a).

En cuanto a las diferencias de género, nuestros resultados coinciden con los datos constatados en poblaciones españolas y otras europeas. Concretamente, se confirma el hecho de que las mujeres se ajustan mejor a las recomendaciones de ciertos alimentos considerados saludables como las frutas, carnes magras, verduras, lácteos, etc., mostrando ingestas mayores y/o mejor cumplimiento que los hombres (Aranceta-Bartrina et al., 1998; Beer-Borst et al., 2000; Castetbon et al., 2009; Marqueta de Salas et al., 2016; Ruiz et al. 2015, 2016; Varela-Moreiras 2015; Rodríguez-Rodríguez et al., 2017).

Por el contrario, al igual que lo observado en la población española (Ruiz et al., 2016), destaca un mejor cumplimiento de la ingesta carbohidratos por parte de los hombres, probablemente asociado a la mayor ingesta de cereales y derivados. También se detectó un consumo mayor de carnes grasas, y en general, de alcohol en hombres. En este sentido, cabe señalar que el consumo principal de bebidas alcohólicas está asociado a bebidas de baja graduación como vino y cerveza y en el contexto de un consumo moderado. Este consumo podría ser real o estar infra-declarado por ellas, ya que se ha observado que las mujeres y las personas con nivel académico y socioeconómico superior son más propensas a declarar consumos inferiores de bebidas alcohólicas (Nissensohn et al., 2016).

En el marco nacional y en comparación con otras poblaciones laborales de la Universidad de Navarra y Alicante (Zazpe et al., 2013; Norte Navarro et al., 2016), se detectaron algunas similitudes pero también diferencias notables. Se observaron coincidencias con el bajo cumplimiento de la recomendación de frutas, y moderado cumplimiento del consumo de verduras (Zazpe et al., 2013; Norte Navarro et al., 2016). Como se ha comentado anteriormente, las mujeres mostraron mayores ingestas y mejor cumplimiento que los hombres en los alimentos mencionados, de manera similar a lo descrito en la Universidad de Alicante (Norte Navarro et al., 2016). El bajo consumo de frutas y verduras observado en los hombres en nuestro estudio es relevante ya que se manifiesta como predictores de los fenotipos sobrepeso y obesidad.

La ingesta de pescado fue superior en comparación con la población laboral de la universidad de Navarra (64%) (Zazpe et al., 2013). En los colectivos de la UPV/EHU destacan la alta proporción (<70%) de participantes con alto consumo de pescado. Este consumo junto con el de los lácteos (del Pozo et al., 2012), y probablemente con el de las carnes grasas, podrían explicar el grado de cumplimiento hallado en esta población para los AGM, ácidos grasos n-6, n-3 y AGS que difieren de otros estudios españoles (Ortega Anta et al., 2013; Ruiz et al., 2015, 2016). En general, la dieta de la población nacional se caracteriza por un alto grado de cumplimiento en ácidos grasos n-6 relacionado con la ingesta de aceites vegetales (Ruiz et al., 2015, 2016), pero bajo cumplimiento en n-3 (Ortega Anta et al., 2013). En cuanto al cumplimiento de AGM fue alto en ambos géneros, aunque en las mujeres la ingesta fue superior, principalmente asociada también a una mayor ingesta de aceite de oliva.

Coincidiendo con los resultados de otros estudios, el aceite de oliva es la principal fuente de grasa de nuestra muestra, asemejándose de esta manera a las características de la dieta Mediterránea; sin embargo, ni hombres ni mujeres alcanzaron las recomendaciones. En general, en el estado español se ha observado una tendencia a la disminución del consumo de aceite de oliva (Varela-Moreiras et al., 2010) y en comparación con otras comunidades, en el País Vasco la ingesta media observada fue inferior (Bach-Faig et al., 2011b). Esta tendencia podría explicar el bajo cumplimiento observado en nuestro estudio. No obstante, es importante tener en cuenta el posible sesgo metodológico, ya que la dificultad de recordar y calcular con precisión las raciones de aceite utilizadas en las ensaladas, frituras, guisos, etc., podría haber influido en el consumo referido (Pérez Rodrigo et al., 2015; Aranceta-Bartrina et al., 2016a).

Como ha sido descrito en otros trabajos revisados, un mejor cumplimiento en frutas y verduras, junto con el aceite de oliva, debería proporcionar cantidades adecuadas de vitaminas hidrosolubles, minerales (Olza et al., 2017a, 2017b; Mielgo-Ayuso et al., 2018), fibra (Beer-Borst et al., 2000; Zazpe et al., 2013), mayor ingesta de AGM (Cucó et al., 2002), y vitamina E (Olza et al., 2017b, 2017a; Samaniego-Vaesken et al., 2017). Observando el perfil de micronutrientes de esta población, las contribuciones insuficientes de vitaminas y minerales que se detectaron en los hombres (vitamina A, zinc, fibra, potasio) y en las mujeres (vitamina E, hierro) sugieren que ambos, específicamente, y diferenciados, deben incorporar alimentos ricos en estos nutrientes en sus dietas. Como ejemplo, además de las frutas, verduras, cereales integrales y aceite

de oliva, es recomendable que aumenten la ingesta de legumbres, huevos y frutos secos ya que su cumplimiento fue moderado, coincidiendo con resultados de otras poblaciones del norte de España y País Vasco (Aranceta-Bartrina et al., 1998; Samaniego-Vaesken et al., 2017). Además, las mujeres con probabilidad de riesgo de anemia deben garantizar la ingesta suficiente de calorías procedentes de un mayor consumo de cereales y legumbres, a expensas de menor cantidad de productos de bollería y/o repostería, y una mayor cantidad de alimentos que aporten y favorezcan la absorción de hierro.

Por otro lado, el consumo de aperitivos tipo patatas fritas, palomitas, etc. (*Snacks*) resultó adecuado, y aunque su contribución calórica fue menor del 1% podría estar desplazando el consumo de alimentos de calidad nutricional superior. La ingesta de *snacks* se ha asociado con la disminución del riesgo de sobrepeso y obesidad, probablemente por su efecto saciante (Njike et al., 2016). No obstante, en nuestro caso al no tratarse de *snacks* saludables consideramos necesaria controlar su ingesta ya que del mismo modo que lo observado en algunos estudios recogidos en la revisión citada (Njike et al., 2016) su consumo excesivo resultó predictivo del sobrepeso grado I.

Además de analizar el consumo de alimentos de forma aislada, se evaluó la calidad de la dieta por adhesión a dos de los principales modelos dietéticos descritos en España, la dieta Mediterránea y la dieta Atlántica del Sur de Europa. Los resultados del perfil alimentario reforzaron la elección de los índices de adhesión empleados en el estudio, ya que contemplan la ingesta de pescado, reflejando así mejor las características socioculturales y económicas de nuestra población. De esta manera, se observó claramente una mayor adhesión a la dieta Atlántica del sur de Europa, en contraposición a la Mediterránea. El índice de la dieta Atlántica no sólo obtuvo puntuaciones más altas, sino también una mayor proporción de individuos adheridos. Probablemente esto es debido a la similitud geográfica, climatológica y cultural con el norte de Portugal y Galicia, donde al igual que lo observado en este estudio, la ingesta de carne y pescado es alta. Dado que una de las características principales de la dieta Atlántica en comparación de la dieta Mediterránea es el mayor consumo de carne, este hecho junto con el bajo consumo de frutas, aceite de oliva, cereales, frutos secos y moderada ingesta de verduras observados, podrían explicar los grados de adhesión a los modelos dietéticos. Además, coincidiendo con lo descrito en estudios previos típicamente ligados a la dieta Mediterránea (León-Muñoz et al., 2012, Samaniego-Vaesken et al., 2017), en

esta población se observó que independientemente del género, el seguimiento de la dieta Mediterránea varía según la edad. Los participantes de 55 años o mayores mostraron mejor adhesión a la dieta Mediterránea, mientras que, quienes tenían menos de 55 años mostraron una menor adherencia, lo que sugiere un alejamiento del modelo mediterráneo. Esto podría sugerir, como ya se ha observado previamente (Carter & Kelly, 2013), una mayor adhesión de las personas mayores a los hábitos de vida más saludables, mientras que, las y los jóvenes tienden a alejarse de este modelo, muy probablemente mostrando una tendencia a la occidentalización de la dieta, propia de los países desarrollados y asociada a una menor calidad nutricional (Sánchez-Villegas et al., 2003; León-Muñoz et al., 2012; Ciprián et al., 2013; Zazpe et al., 2014b; Peñalvo et al., 2015). Si bien es cierto que los índices utilizados en este estudio no detectaron la occidentalización de la dieta, el empleo de ellos discriminó mejor los perfiles de consumo de la muestra así como las diferencias intraindividuales, especialmente asociadas a la edad.

RESULTADOS. Capítulo V

Identificación de patrones de dieta



1. INTRODUCCIÓN

Los estudios epidemiológicos que investigan las relaciones entre los factores nutricionales y la salud, tradicionalmente, se han centrado en estudiar el papel que ejercían determinados nutrientes, y alimentos, de forma aislada (Kant, 2004; Berciano & Ordovas, 2014; Tapsell et al., 2016). Sin embargo, este tipo de análisis tiende a simplificar la complejidad y multidimensionalidad de la dieta (Newby et al., 2004; Ocké, 2013; Previdelli et al., 2016), lo que podría proporcionar una información insuficiente, o no completamente real, acerca del papel que ejercen los alimentos, tal y como los tomamos, en la etiología, prevención, y desarrollo de las enfermedades relacionadas con la nutrición (Jacques & Tucker, 2001; Hu, 2002; Cespedes & Hu, 2015). Así, en las últimas dos décadas, se ha detectado un creciente interés en el estudio de patrones dietéticos, como un medio alternativo y complementario para evaluar la relación entre dieta y salud (Northstone, 2012) minimizando con ello las limitaciones de los métodos tradicionales (abordaje clásico). Este enfoque representa una imagen más fiel del consumo real alimentario, permitiendo capturar mejor la variabilidad dietética de la población (Castelló et al., 2014), evaluar la calidad de la dieta así como analizar los efectos producidos por los cambios dietéticos (San-Cristobal et al., 2015).

Los patrones de dieta definidos con enfoques exploratorios (*a posteriori* o empíricos) a través de análisis estadísticos, como el análisis factorial, el análisis de componentes principales (PCA) o el de agrupamiento (*clúster*) (Newby et al., 2004; Pérez-Rodrigo et al., 2017) han permitido evaluar los patrones de alimentación en poblaciones específicas (San-Cristobal et al., 2015; Previdelli et al., 2016). En general, los patrones principales típicamente descritos en población española (Sánchez-Villegas et al., 2003; Martínez-González et al., 2015b; Sorli-Aguilar et al., 2016) como en otras poblaciones europeas (McCann et al., 2001; Denoth et al., 2016; Andreeva et al., 2016) son de “tipo occidental” o patrones considerados “no saludables”, y los patrones de dieta considerados “saludables”.

Las dietas “tipo occidental” se caracterizan por una alta ingesta de alimentos de origen animal, “comida rápida” y bebidas carbonatadas, entre otros. Sin embargo, en la bibliografía consultada existe cierta confusión en cuanto a la denominación de los “patrones saludables”. De hecho, han sido denominados, entre otros, como patrón

Mediterráneo, Prudente, patrón de densidad energética saludable (Serra Majem et al., 2009), patrón basado en alimentos de origen vegetal (Shikany et al., 2018) y patrón tradicional (Pérez Rodrigo et al., 2017). A pesar de compartir entre ellos ciertos alimentos, difieren en su perfil nutricional (Serra Majem et al., 2009).

España tradicionalmente ha estado ligada al patrón de dieta Mediterránea, sin embargo, recientemente, como ya se ha comentado en capítulos anteriores (Capítulo I y IV) algunos autores han propuesto la inclusión novedosa de la Dieta Atlántica del Sur de Europa (DASE) (Oliveira et al., 2010). Además, en el contexto nacional, se ha comenzado a definir el patrón de dieta Prudente y a diferenciarse de la dieta Mediterránea (Ciprian et al., 2013; Castelló et al., 2014).

Dada la diversidad de definiciones del patrón de dieta Mediterránea (Dernini & Berry, 2015; Radd-Vagenas et al., 2017) no resulta fácil caracterizarlo, no obstante, se podría describir como una dieta rica en cereales, verduras, frutas, legumbres, frutos secos y lácteos; con un consumo moderado-alto de pescados, y una baja ingesta de carnes rojas, carnes procesadas, alimentos y bebidas ricas en azúcar y grasas (dulces, galletas, refrescos, etc.); además de utilizar el aceite de oliva como grasa principal (Castelló et al., 2014; Castro-Quezada et al., 2014; Zazpe et al., 2014b; Martínez-González et al., 2017; Radd-Vagenas et al., 2017).

Por su parte, el patrón de dieta Prudente engloba un perfil alimentario caracterizado por una alta ingesta de verduras, frutas (Castelló et al., 2014; León-Muñoz et al., 2015; Krieger et al., 2019), en algunos casos los productos lácteos bajos en grasa, cereales integrales, y zumos también aparecen representados en este tipo de dieta (Castelló et al., 2014), así como, carnes magras y pescado (León-Muñoz et al., 2015; Krieger et al., 2019). Sin embargo, al igual que en la dieta Mediterránea, se observan diferencias en la definición de este patrón. Es decir, compartiendo alimentos clave con la dieta Mediterránea (Ciprian et al., 2013) e incluso con la Atlántica, el uso del aceite de oliva y otros aceites vegetales, así como los cereales y derivados, parecen no ser característicos de este patrón y, en comparación con la dieta Mediterránea, presenta un perfil nutricional bajo en calorías y grasas (Castelló et al., 2014; Kreiger et al., 2019). Estudios previos (Ciprian et al., 2013; Castelló et al., 2014) han observado valores inferiores de diferentes indicadores de adherencia a la dieta Mediterránea en la dieta Prudente.

Uno de los primeros trabajos a nivel nacional que empleó el estudio de patrones dietéticos fue el proyecto SUN, acrónimo de 'Seguimiento Universidad de Navarra' (Sanchez-Villegas et al., 2003), un estudio prospectivo de cohortes mediterráneas que fue diseñado para establecer la asociación de varias características sociodemográficas, nutricionales y del estilo de vida con la presencia de diferentes enfermedades. Identificó dos patrones dietéticos principales y ocho de menor importancia. El patrón de dieta predominante, denominado **patrón de dieta Occidental**, se asoció con un perfil de joven, sedentario y hombre soltero. Mientras que los sujetos más activos mostraron mayor adhesión al segundo patrón emergente, denominado **patrón de dieta Mediterráneo-Española**.

En general, los patrones de dieta saludables se han asociado con un estilo de vida activo, un consumo bajo de tabaco y un mayor nivel socioeconómico (Leon-Muñoz et al., 2012). Del mismo modo, un estudio más reciente (San-Cristobal et al., 2015) llevado a cabo en la población española observó que el patrón de dieta rico en alimentos considerados tradicionalmente “no saludables” como carne roja, “comida rápida” y procesada, *snacks*, carne magra, etc. mostró una asociación directa con el índice de masa corporal (IMC) al contrario del segundo patrón que se caracterizó por un alto consumo de alimentos típicos de la “dieta Mediterránea” (aceites, pescado, frutas, verdura, carne magra, legumbres, etc.). La dieta tipo Occidental ha mostrado ser un factor de riesgo para la obesidad, la hipertensión, la diabetes tipo 2 y las dislipemias, entre otras, a diferencia de los patrones dietéticos Mediterráneo y Prudente (Hu et al., 2000; Randi et al., 2010).

En el momento en el que se realizó el análisis que presentamos la mayoría de los estudios epidemiológicos, de esta índole, no empleaban indicadores desagregados por sexo. Sin embargo, los resultados de algunos estudios han mostrado ciertas relaciones género específicas (Kesse-Guyot et al., 2009) y diferencias en los patrones de dieta entre hombres y mujeres (Northstone, 2012; Aparicio et al., 2017) que refuerzan la pertinencia de los análisis. En general, los hombres muestran patrones dietéticos caracterizados por un consumo mayor de carnes y derivados, cereales y alcohol que las mujeres (Ruiz et al., 2015, 2016; Varela-Moreiras, 2015; Rodríguez-Rodríguez et al., 2017; Partearroyo et al., 2019). Por el contrario, las mujeres presentan mayor adhesión a patrones de dieta caracterizados por ingestas elevadas de frutas, verduras, pescado etc. (Schulze et al., 2001; Ciprian et al., 2013; Varela-Moreiras, 2015; Aparicio et al., 2017;

Pérez-Rodrigo et al., 2017) pero también de azúcar y dulces (Ruiz et al., 2015; Masella & Malorni, 2017).

Las diferentes necesidades nutricionales de mujeres y hombres, además de las diferencias en el riesgo de enfermedad (Northstone, 2012), hacen indispensable la introducción de la perspectiva de género en este tipo de análisis.

2. OBJETIVOS

En este contexto, los objetivos propuestos en este análisis fueron los siguientes:

- (1) Identificar y describir los principales patrones dietéticos prevalentes en la población laboral seleccionada analizando tanto la muestra en su conjunto como diferenciada por sexo.
- (2) Detectar factores biológicos, sociodemográficos, familiares, laborales, antropométricos, de estilo de vida (y hábitos diarios) y antecedentes de salud que estén asociados a los patrones.
- (3) Por último, evaluar el efecto de los patrones dietéticos en variables antropométricas relacionadas con grado de adiposidad y riesgo cardiovascular.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Todos los detalles de la metodología empleada se pueden consultar en el capítulo II (Materiales y Métodos). Se presentan los aspectos más relevantes para este análisis.

3.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

De las 317 personas trabajadoras de la UPV/EHU que se ofrecieron voluntariamente a participar en el estudio, 289 reunieron todos los requisitos para este análisis, 154 mujeres (53%) y 135 hombres (47%).

3.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Cada participante debía haber cumplimentado el cuestionario de frecuencia de consumo alimentario (FFQ), el de actividad física (IPAQ) y el cuestionario de datos sociodemográficos. Además, se les requirió la cesión de una serie de datos antropométricos, antecedentes de salud y hábitos tóxicos de su historial de salud laboral.

3.3. RECOGIDA DE DATOS

Parte de los datos se recolectaron mediante cuestionarios auto-cumplimentados y otra parte fueron datos cedidos, previo consentimiento, a través del personal sanitario del Servicio de Prevención de la UPV/EHU. En concreto, estos fueron: la fecha de nacimiento, el sexo, el colectivo laboral, el hábito de fumar y beber alcohol; los antecedentes de salud familiares (padre/madre) y/o personales de interés para el estudio, como las enfermedades cardiovasculares, entre otras, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, infarto agudo de miocardio (IAM) y enfermedades endocrinas (o metabólicas), tales como, diabetes, sobrepeso u obesidad e hipotiroidismo.

3.3.1. Evaluación dietética

La dieta se evaluó mediante el cuestionario semi-cuantitativo de frecuencia de consumo alimentario (FFQ) previamente validado en población española (Martín-Moreno et al., 1993; de la Fuente-Arrilaga et al., 2010; Fernández-Ballart et al., 2010). El procesamiento y el tratamiento del cuestionario se detallan en el capítulo II.

3.3.2. Variables sociodemográficas, laborales, familiares y hábitos diarios

Los datos sociodemográficos, familiares, laborales y hábitos diarios se recogieron mediante un cuestionario autocumplimentado diseñado por el equipo de investigación (Apartado Anexos II, **Anexo 2.4**). Las variables incluidas categorizadas están relacionadas con la ecología familiar, nivel de estudios y actividad laboral.

3.1.1. Actividad física

Para la evaluación de la actividad física autocumplimentaron la versión reducida del cuestionario Internacional IPAQ. Basándonos en las directrices del dicho cuestionario se procedió al cribado y análisis de datos (Apartado Anexos II, **Anexo 2.6**). De esta forma el conjunto de participantes se clasificó en tres niveles de actividad física: baja, moderada y alta.

3.1.2. Variables antropométricas

Los índices nutricionales seleccionados, derivados de las medidas corporales fueron (Capítulo II):

- (a) el Índice de Masa Corporal IMC (Kg/m^2): que se empleó como variable y para clasificar a los sujetos en 5 fenotipos según grado de obesidad establecidos por la SEEDO 2007 (Salas-Salvadó et., 2007) (Capítulo I)
- (b) el porcentaje de grasa corporal total (%GCT)
- (c) el Índice Cintura-Cadera (Cci/Cca)
- (d) la Circunferencia Muscular del Brazo (CMB)

La evaluación del riesgo cardiovascular se realizó mediante el perímetro abdominal (PA) siguiendo los criterios de la OMS (2011), y el grado de riesgo se analizó mediante el índice cintura/cadera de acuerdo a los valores presentados en la **Tabla 1.3** (Capítulo I).

3.2. PROCEDIMIENTO DE DERIVACIÓN DE LOS PATRONES DE DIETA

3.2.1. Re-agrupamiento de los alimentos

Del total de ítems (133) que comprende el cuestionario, los alimentos e ingredientes fueron reunidos en 30 grupos alimentarios previamente definidos por Sanchez-Villegas et al., (2003) que representan con bastante similitud la dieta de nuestra población de

estudio, por proximidad geográfica, cultural y metodológica. Los grupos alimentarios fueron adaptados a nuestros registros dietéticos (Apartado Anexos III, **Tabla 5. S1**) al no incluir ciertos alimentos como mantequilla de cacahuete, ni aceite de sésamo por lo que se excluyeron del grupo “otras grasas”. El criterio de agrupación fue la similitud del perfil de nutrientes (composición nutricional) y/o el uso culinario típico para cada uno de los alimentos.

3.2.2. Identificación de patrones

La ingesta de los 30 grupos alimentarios para cada sujeto, fue convertida en una nueva variable correspondiente al aporte proporcional de calorías de la ingesta diaria total de energía, de acuerdo a la siguiente fórmula (Lozada, et al., 2007):

$$\% \text{ Energía de cada grupo de alimento} = \frac{\text{Ingesta de energía del grupo alimentario} \times 100}{\text{Ingesta Energética Total}}$$

A partir de esta variable se procedió a derivar los patrones dietéticos y las contribuciones de los 30 grupos de alimentos seleccionados, mediante el Análisis de Componentes Principales (ACP³). El objetivo de este análisis es la reducción de un conjunto original de datos correlacionados (alimentos y/o grupos de alimentos) creando un número menor de nuevas variables (independientes), en nuestro caso denominados patrones dietéticos, que son combinaciones lineales de las anteriores y proporcionan la información suficiente para entender el conjunto de los datos.

Para optimizar la correlación entre los grupos de alimentos y los patrones, así como facilitar la interpretación de los resultados, el análisis de componentes principales se llevó a cabo junto con la transformación ortogonal (rotación varimax) por ser uno de los métodos de transformación más comunes, especialmente cuando el número de patrones derivados es limitado.

Al igual que otros procedimientos de patrones derivados empíricamente, este método también requiere determinar el número de patrones a retener (Denova-Gutiérrez, et al., 2011). Para ello, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: Evaluación de los valores propios (o autovalores), gráfico de sedimentación (*Scree Plot*), la varianza explicada y la interpretabilidad de los factores (Hu et al., 2000; Newby et al., 2004). Se retuvieron factores (patrones de dieta) con valores propios >1,5.

³ También denominado por sus siglas en inglés PCA (*Principal Component Analysis*)

3.2.3. Denominación de los patrones de dieta emergentes

Los patrones de dieta fueron etiquetados en base a los alimentos fuertemente correlacionados con cada patrón extraído (valores absolutos $\geq 0,3$). Se tuvo en cuenta el valor y el signo de coeficientes de contribución (peso). De modo que, los valores elevados y/o positivos indicaban un alto consumo, mientras que los bajos y/o negativos un bajo consumo. De esta manera, teniendo en cuenta las similitudes encontradas con otros patrones ya descritos (Sánchez-Villegas et al., 2003; Kesse-Guyot et al., 2009; Serra-Majem et al., 2009; Castelló et al., 2014; Zazpe et al., 2014b; León Muñoz et al., 2015; Peñalvo, et al. 2015; Martínez-González et al., 2015b; Sorli-Aguilar et al., 2016; Pérez Rodrigo et al., 2017; Krieger et al., 2019) se procedió a denominar cada patrón identificado.

3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.3.1. Distribución de las características

Para la distribución de las características a analizar (biológicas, sociodemográficas, familiares, laborales, hábitos diarios, estilo de vida, antecedentes familiares y/o personales de salud y características antropométricas), se obtuvo el valor que cada individuo tenía en cada uno de los patrones seleccionados. Para ello se utilizaron las coordenadas de los grupos de alimentos y los coeficientes de contribución, lo cual se interpreta como la adherencia de cada individuo al patrón dietético, definido por cada factor. Los valores obtenidos para la adherencia a cada patrón dietético se categorizaron utilizando quintiles, de forma que se obtuvo un ranking de adherencia a cada patrón dietético en 5 grupos, los individuos en el Q1 muestran una baja adherencia, mientras que los individuos en el Q5 muestran una adherencia alta.

3.3.2. Factores asociados a cada patrón y efecto sobre los índices de adiposidad y riesgo cardiovascular

Los factores asociados a los patrones emergentes se determinaron mediante el modelo de regresión multivariante. Los resultados del modelo de regresión multivariante se presentan como el coeficiente de regresión Beta (β), su intervalo de confianza al 95% y la significación estadística (p).

Además, para evaluar los efectos de los principales patrones de dieta en el índice de masa corporal, en el porcentaje de grasa corporal total, en el perímetro abdominal e índice cintura-cadera se utilizó un modelo de regresión lineal multivariante. Se muestran el coeficiente de regresión Beta (β), su intervalo de confianza al 95% y significación estadística (p) y los quintiles de adhesión.

Todos los análisis se realizaron para la muestra en su conjunto y para la muestra desagregada por sexo. Los efectos se consideraron estadísticamente significativos al nivel $\alpha = 0,05$. Todos los análisis se llevaron a cabo mediante el uso de programa R versión 3.2.

4. RESULTADOS

4.1. IDENTIFICACIÓN DE PATRONES

(a) Muestra completa

Las contribuciones de los alimentos (y/o grupos alimentarios) para los principales patrones de dieta identificados en la muestra analizada conjuntamente y la denominación de cada patrón se presentan en la **Figura 5.1a**. En la **Figura 5.1b** se muestra la distribución de los sujetos en relación a los dos patrones descritos.

El listado detallado de los alimentos y sus aportaciones se pueden encontrar en las **Tablas 5.S1 y 5.S2** (Apartado Anexos III).

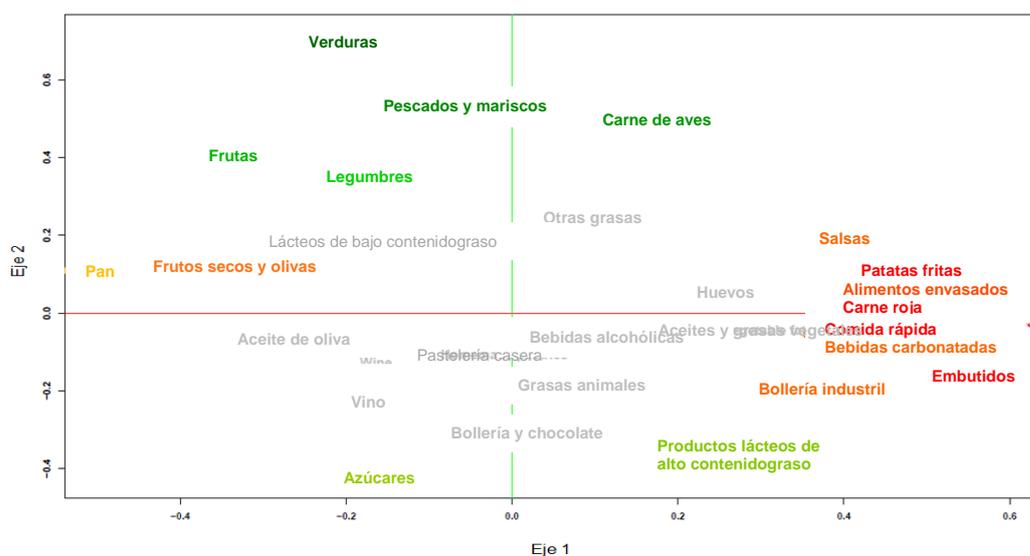


Figura 5.1a: Contribución de los grupos de alimentos a cada patrón. Aparecen representados el primer patrón (Eje 1) frente al segundo patrón (Eje 2). El color rojo (línea horizontal) representa los alimentos constituyentes del primer patrón (Eje 1) y el color verde (línea vertical) los alimentos contribuyentes al segundo (Eje 2). El gradiente de color representa el grado de contribución (mayor intensidad, mayor contribución). Los alimentos expresados en gris no son representativos de ningún patrón principal (valor de la contribución o de correlación <0,3).

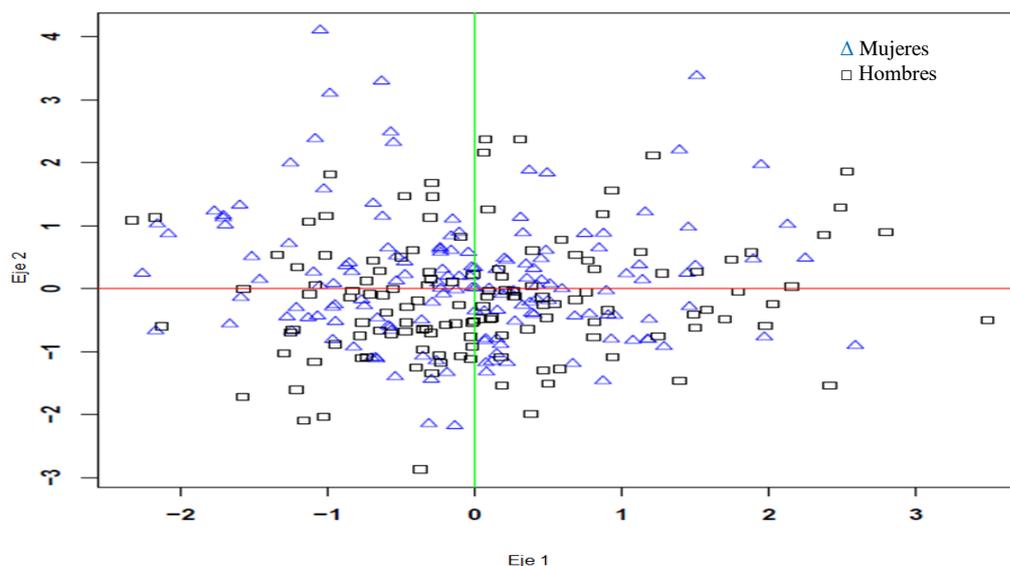


Figura 5.1b: Distribución de los sujetos en relación a los dos principales patrones descritos.
 ▲ Mujeres y □ Hombres.

Partiendo de la contribución de los grupos de alimentos de la muestra en su conjunto (**Figura 5.1a** y **Tabla 5. S2**), emergieron dos patrones dietéticos principales. El primero explicaba el 9,4% de la varianza y el segundo el 7,4%. Ambos patrones en su conjunto ofrecían el 16,8% de la variación de los datos. Los valores máximos y mínimos para los dos patrones fueron los siguientes: -2,21 y 3,71 para el primero y -2,67 y 4,1 para el segundo. Únicamente se representan los alimentos que mostraron una contribución significativa (valores absolutos $\geq 0,3$). Así, el primer patrón se caracterizó por un consumo alto (contribuciones elevadas) de: embutidos (0,596), “comida rápida” (*fastfood*) (0,495), patatas fritas (0,458), carne roja (0,447), comida envasada (0,446), bebidas carbonatadas (0,420), bollería industrial (0,407) y salsas (0,401); y un consumo bajo (contribuciones bajas) de pan integral (-0,496), frutos secos (-0,368) y fruta (-0,340). Por lo que, procedimos a etiquetar el primer patrón como **patrón de dieta Occidental (PDO)**. El segundo reflejaría un patrón de dieta que obtuvo contribuciones elevadas (consumo alto) para frutas (0,392), verduras (0,722), pescado y marisco (0,534), carnes de aves (0,498) y legumbres (0,377); y un bajo consumo de azúcar (-0,430), lácteos con alto contenido graso (-0,361) y cereales (-0,312), por lo que se decidió etiquetarlo como **patrón de dieta Prudente (PDP)**.

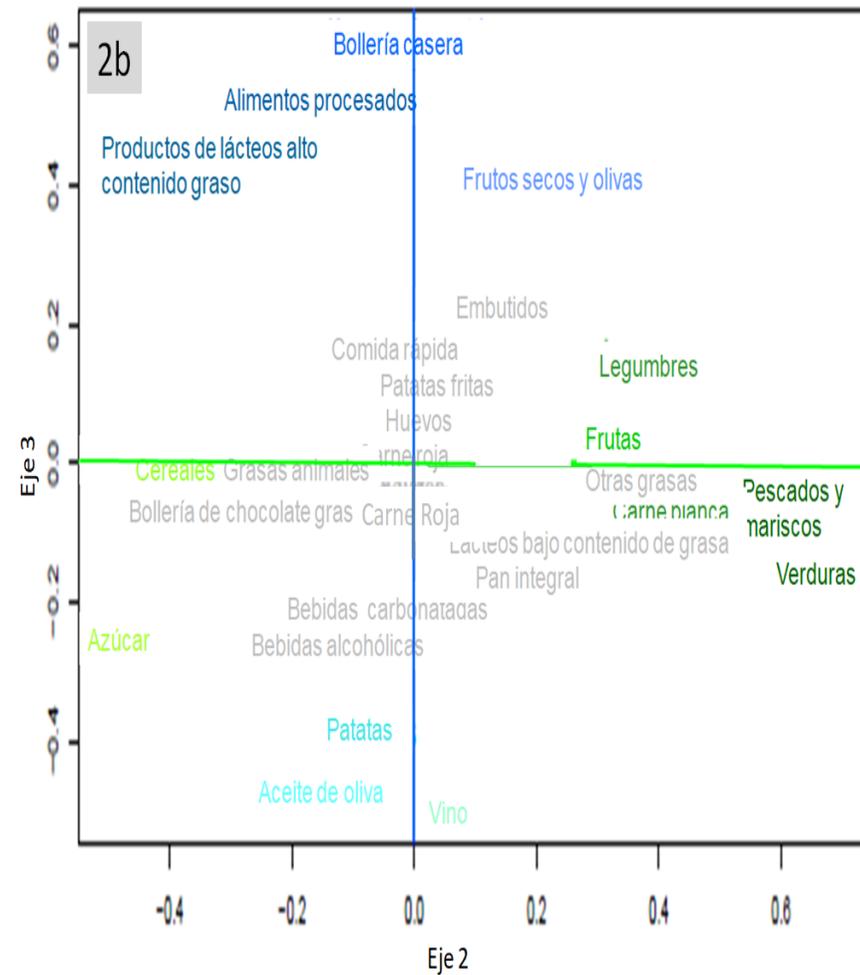
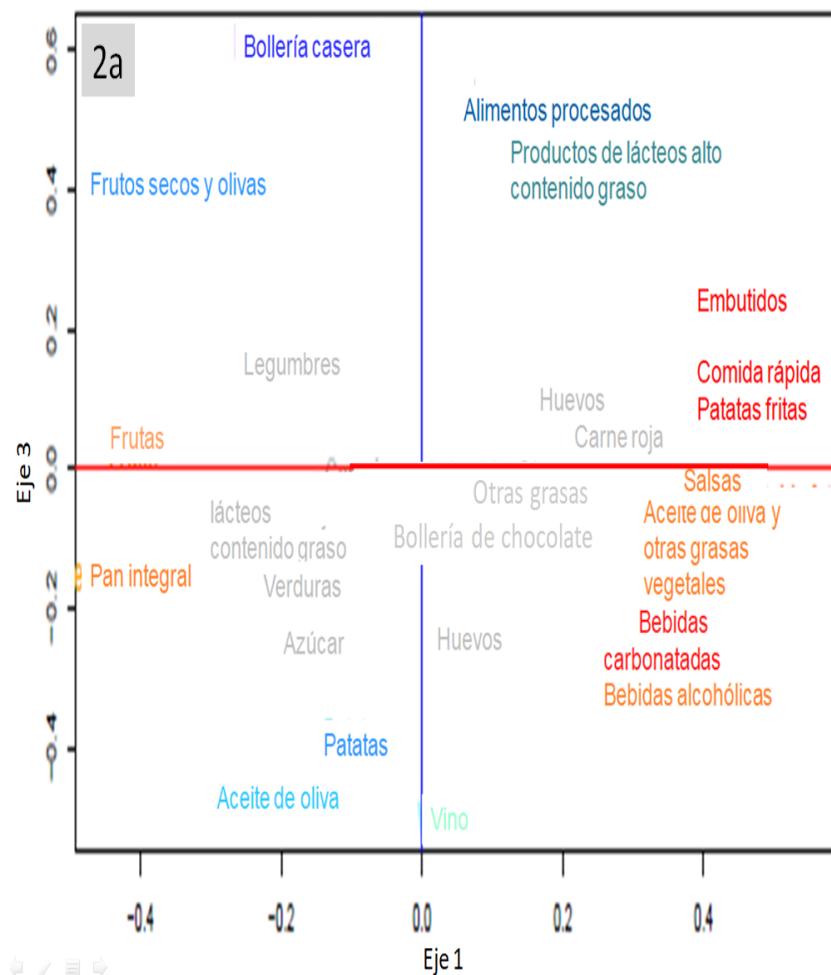
(b) Muestra desagregada por sexo

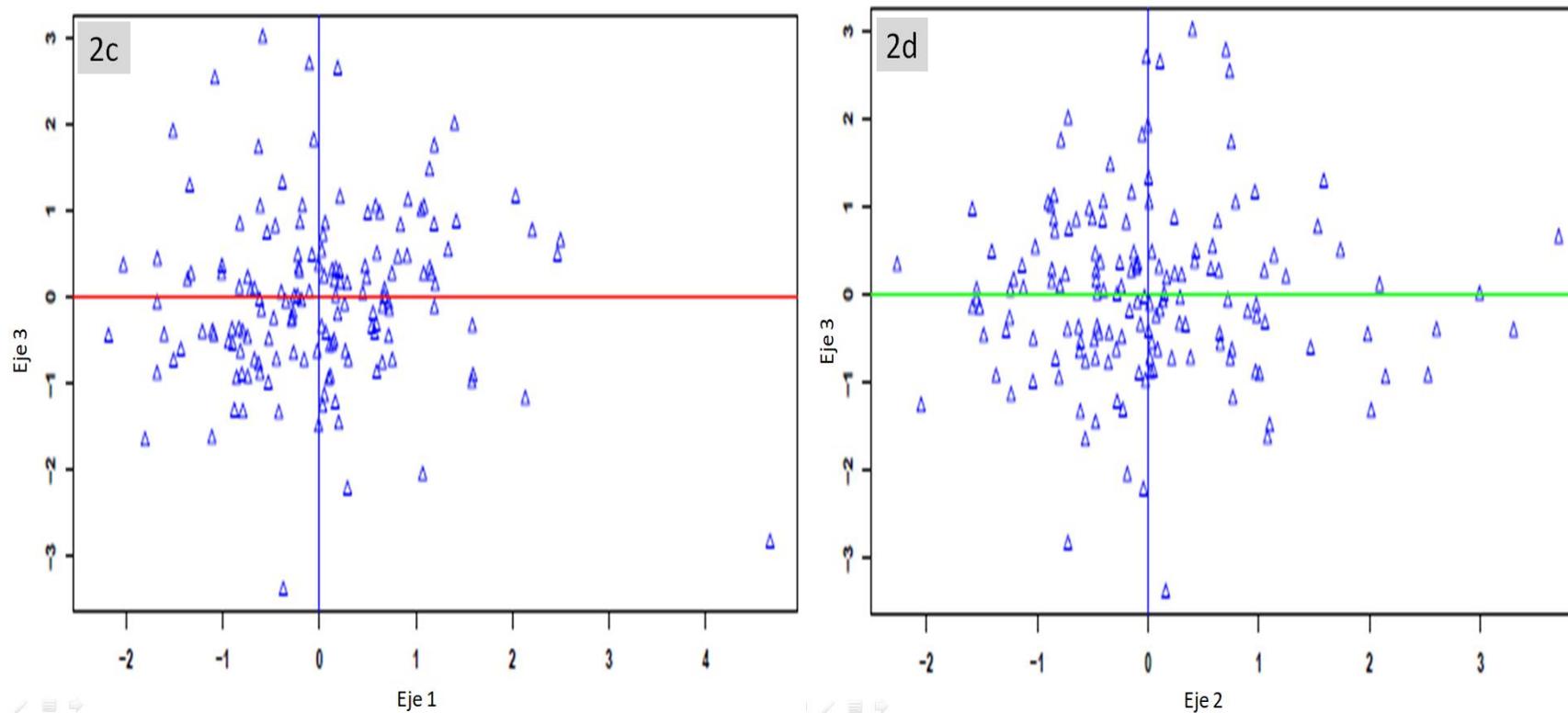
Los patrones principales identificados en el análisis de la muestra desagregada por sexo se representan en las **Figuras 5.2a, 5.2b, 5.3a, 5.3c** (y en la **Tabla 5.S3** Apartado Anexos III).

Con este análisis se pudieron detectar tres patrones; los dos primeros fueron similares a los identificados en la muestra completa. Sin embargo, el tercer patrón de dieta fue diferente para mujeres y hombres. Si bien compartía alimentos con los otros patrones (Occidental y Prudente), aportó diferencias respecto a la selección alimentaria de los hombres y las mujeres.

En el caso de las mujeres el primer patrón explicaba el 9,9% de la varianza, el segundo el 8,0% y el tercero el 6,9% de la varianza total. En total la varianza explicada fue del 24,8%. Los valores máximos y mínimos para los tres patrones fueron los siguientes: -2,27 y 4,66 para el patrón uno; -2,66 y 3,7 para el patrón dos y -3,40 y 3,01 para el tercer patrón. En los hombres, el primer patrón explicaba el 9,0% de la varianza, el segundo el 7,7% y el tercero el 6,8% de la varianza total. Explicando un total del 23,5%. Los valores máximos y mínimos para los tres patrones fueron los siguientes: -2,22 y 2,92 para el primero; -2,79 y 2,56 para el segundo y -3,70 y 3,59 para el tercero.

MUJERES

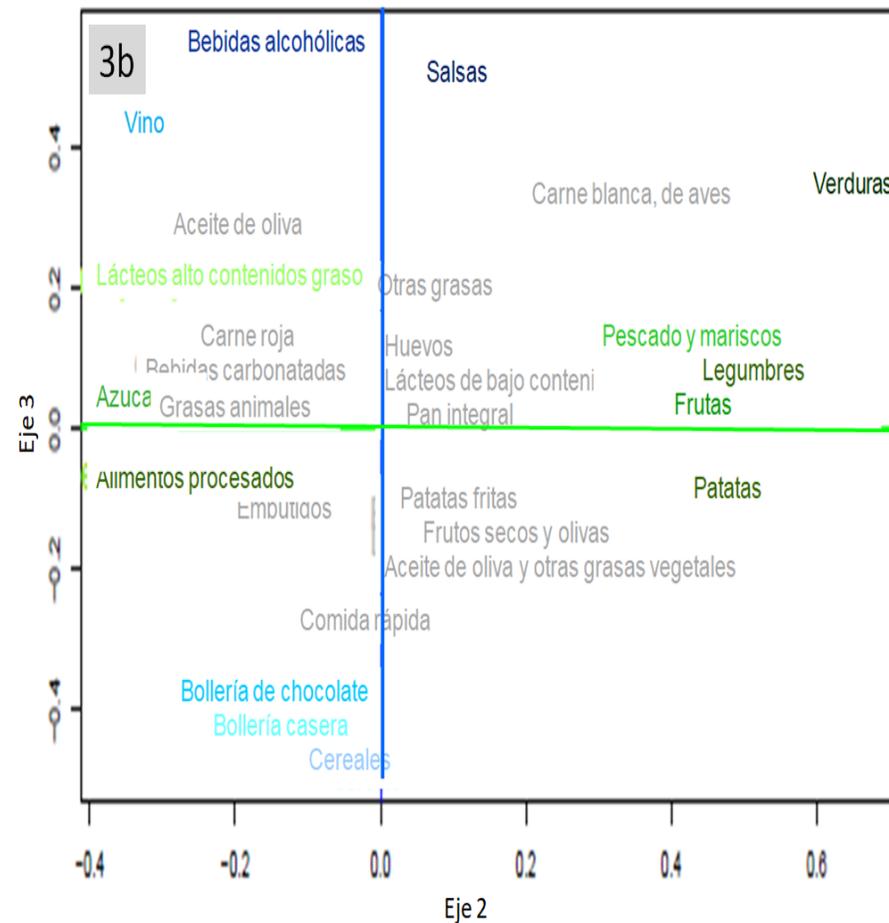
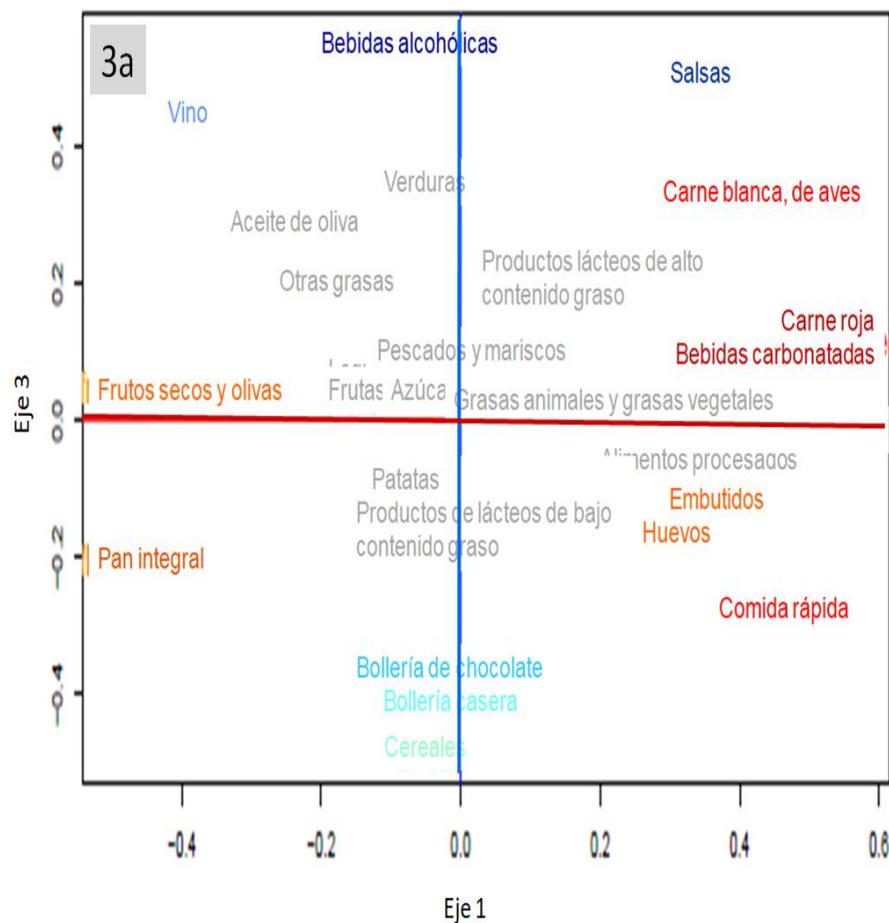




Figuras 5.2a y 5.2b. Contribución de los grupos de alimentos a cada patrón para mujeres. En la **Figura 5.2a** se muestra la contribución de los alimentos del tercer patrón de dieta (Eje 3) (eje vertical) frente al primer patrón (Eje 1) y en la **Figura 5.2b** frente al segundo patrón de dieta (Eje 2) (ejes horizontales). El gradiente de color representa el grado de contribución (mayor intensidad, mayor contribución). Los alimentos expresados en gris no son representativos de ningún patrón principal (valor del coeficiente de contribución $<0,3$).

Figuras 5.2c y 5.2d. Distribución de las mujeres en relación al tercer patrón de dieta. El tercer patrón vs. los otros dos patrones. En rojo, eje horizontal el primer patrón y en verde, el segundo. En azul, eje vertical el tercer patrón. Δ Mujeres.

HOMBRES



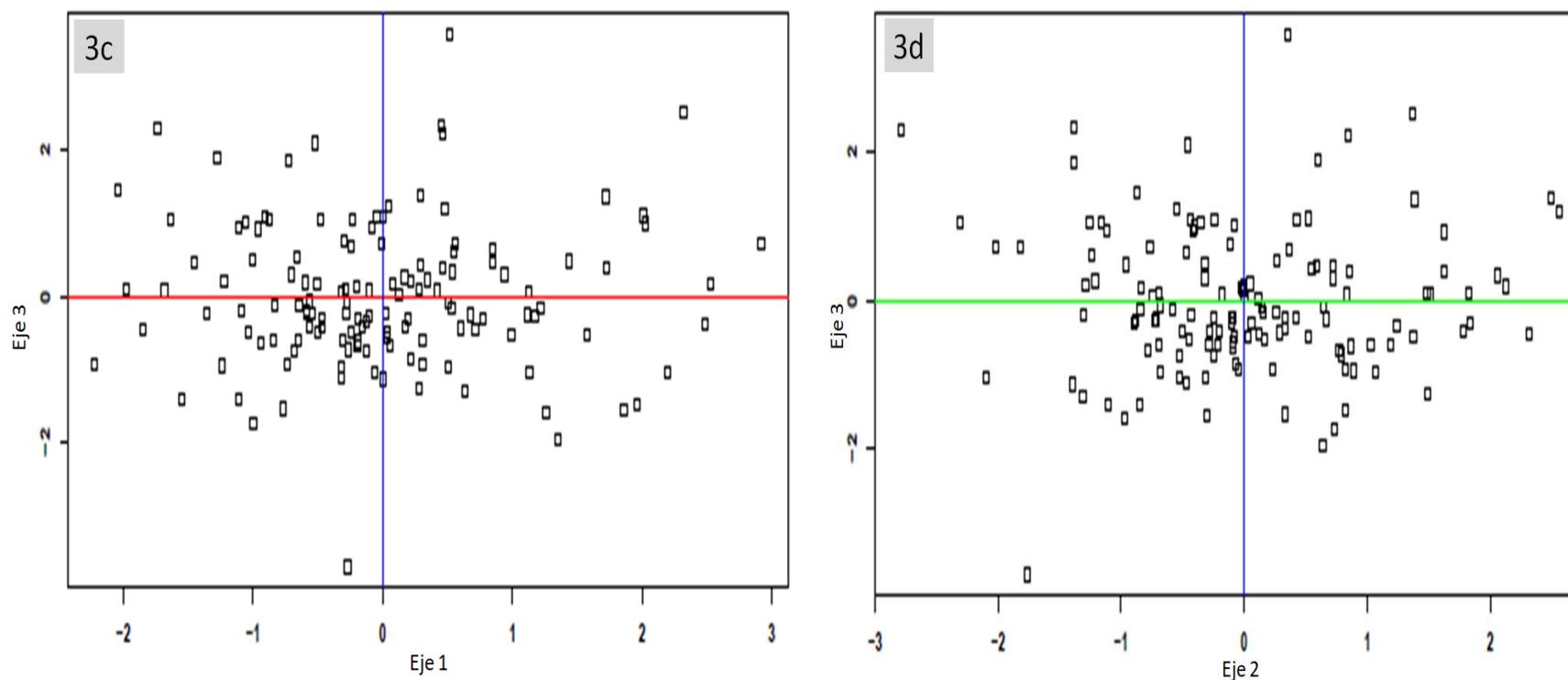


Figura 5.3a y 5.3b. Contribución de los grupos de alimentos a cada patrón para hombres. La contribución de los alimentos del tercer patrón (Eje 3) (eje vertical) frente al primer patrón de dieta (Eje 1) y frente al segundo patrón de dieta (Eje 2) (ejes horizontales) respectivamente. El gradiente de color representa el grado de contribución (mayor intensidad, mayor contribución). Los alimentos expresados en gris no son representativos de ningún patrón principal (valor del coeficiente de contribución $<0,3$).

Figuras 5.3c y 5.3d. Distribución de los sujetos en relación al tercer patrón de dieta. El tercer patrón vs. los otros dos patrones en hombre. En rojo, eje horizontal el primer patrón y en verde, el segundo patrón. En azul, eje vertical el tercer patrón. □ Hombres.

Como puede observarse en la figura superior (**Figura 5.2**), en el caso de las **mujeres**, tras considerar los alimentos característicos y basándonos en la similitud con el patrón de dieta emergente en la muestra conjunta, el primer patrón fue etiquetado como **patrón de dieta Occidental (Figura 5.2a y/o Tabla 5.S3, Apartado Anexos III)** e indicó un consumo alto (contribución elevada) de embutidos (0,515), comida rápida (0,553), patatas fritas (0,507), comida envasada (0,504), bebidas carbonatadas (0,481), aceites grasas vegetales (0,465), salsas (0,440) y bebidas alcohólicas (0,386). Además, reflejó un consumo bajo de pan integral (-0,451), frutas (-0,410) y frutos secos (-0,352). El segundo patrón, etiquetado como **patrón de dieta Prudente (Figura 5.2b y/o Tabla 5.S3, Apartado Anexos III)** se caracterizó por una ingesta rica en verduras (0,706), pescados y mariscos (0,600), carnes y aves (0,435), legumbres (0,376) y otras grasas (0,348) y frutas (0,319), y un consumo bajo de azúcares (-0,501), lácteos de alto contenido graso (-0,399) y cereales (-0,348). Por último, el tercer patrón destacó principalmente por una contribución alta de dulces como bollería casera (0,608) e industrial (0,526) además de frutos secos (0,408) y lácteos de alto contenido graso, un bajo consumo de vino (-0,506), aceite de oliva (-0,475) y patatas (-0,385). Así, tras revisar estudios previos se consideró etiquetar este patrón como **patrón de dieta Lácteo-dulce**.

Analizando los datos referentes a los **hombres**, los patrones dietéticos emergentes fueron los siguientes: el primero etiquetado como **patrón de dieta Occidental (Figura 5.3a y/o Tabla 5.S3, Apartado Anexos III)** se caracterizó por un consumo alto de carne roja (0,518), embutidos (0,571), comida rápida (0,431), bebidas carbonatadas (0,419), carne de aves (0,398), patatas fritas (0,391), comida envasada (0,384), salsas (0,359), bollería industrial (0,352), y huevos (0,313) y un consumo menor de frutos secos (-0,499), pan integral (-0,451) y vino (-0,387). El segundo patrón fue denominado como **patrón de dieta Prudente** por presentar un mayor consumo de verduras (0,684), patatas (0,481), legumbres (0,473), frutas (0,421), pescados y mariscos (0,407) y carnes y aves (0,321). El consumo fue menor en bollería industrial (-0,363), azúcares (-0,354), lácteos de alto contenido graso (-0,370) y vino (-0,326). Por último, el tercer patrón de dieta, caracterizado por un consumo elevado de bebidas alcohólicas (0,554) y vino (0,436), salsa (0,502), verduras (0,348), carnes y aves (0,338) y un consumo bajo en cereales (-0,489), bollería casera (-0,409) y bollería de chocolate (-0,387) fue etiquetado como **patrón de dieta de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas**.

4.2. FACTORES ASOCIADOS A LOS PATRONES PRINCIPALES EMERGENTES

Las distribuciones de las características sociodemográficas, familiares, laborales, hábitos diarios, de estilo de vida, antropométricas y antecedentes de salud de los participantes de acuerdo a los quintiles de adherencias de los principales patrones de dieta emergentes se presentan en su totalidad en las tablas suplementarias (**Tablas 5.S4a - 5.S6d**, Apartado Anexos III). En este apartado únicamente se muestran los factores estadísticamente asociados a cada uno de los patrones.

(a) Muestra completa

Como se ha comentado anteriormente, los dos primeros patrones identificados (Occidental y Prudente) fueron los mismos para la muestra completa y para la muestra desagregada por sexo, por tanto, el análisis de las características asociadas a los patrones que se presentan para la muestra completa (**Tabla 5.1**), sirve igualmente para la muestra desagregada.

Como puede observarse, los factores significativamente asociados al **patrón de dieta Occidental** fueron la edad (negativamente asociada), la actividad física (negativamente asociada), la grasa corporal y la circunferencia muscular del brazo (ambas positivamente asociadas). Independientemente del sexo, la adhesión al PDO fue mayor entre las personas más jóvenes (entre 20-44 años) en comparación con las de mayor edad, entre las menos activas y entre las que presentaron mayor porcentaje de grasa corporal y valores superiores de circunferencia muscular del brazo.

En cuanto a los factores significativamente asociados al **patrón de dieta Prudente** se observó que independientemente del sexo, los participantes que se encontraban en el quintil más alto de adherencia (Q5) eran quienes vivían con otra persona, y presentaban valores inferiores de la circunferencia muscular del brazo.

Tabla 5.1. Factores asociados con la adherencia al patrón de dieta Occidental (PDO) y al patrón de dieta Prudente (PDP) del análisis de la muestra conjunta.

Patrón de dieta Occidental (PDO) ¹			Patrón de dieta Prudente (PDP) ¹				
	β	[IC 95%]	<i>p</i>		β	[IC 95%]	<i>p</i>
Sexo				Sexo			
Mujer	-0,12	[(-0,40)-0,16]	0,390	Mujer	0,86	[(-0,23)-0,36]	0,670
Edad (años)				Nº personas hogar			
≥ 55	-1,24	[-1,66)-(-0,82)]	<0,001***	≤ 2 personas	Ref.	--	--
45-54	-0,97	[(-1,33)-(-0,60)	<0,001***	≥ 3personas	-0,38	[(-0,63)-0,13]	0,003**
35-44	-0,50	[(-0,87)-(-0,12)]	0,010*				
20-34	Ref.	--	--				
Nivel de actividad física (MET)				Nivel de actividad física (IPAQ)			
Baja	Ref.			Baja	Ref.	--	--
Alta	-0,35	[(-0,68)-(-0,02)]	0,040*	Moderada	0,09	[(-0,23)-0,41]	0,160
Moderada	-0,17	[(-0,53)-0,19]	0,340	Alta	-0,29	[(-0,08)-0,11]	0,570
Compartimentos corporales				Compartimentos corporales			
CMB	0,04	[0,01-0,08]	0,010*	CMB	-0,04	[(-0,06)-0,01]	0,010*
% GCT	0,04	[0,02-0,06]	<0,001***				

¹Ajustado por todas las variables que se muestran en la tabla. Se presentan el coeficiente de regresión Beta (β), su intervalo de confianza (IC) del 95% y la significación estadística (*p*). El valor positivo del coeficiente (β) implica mayor adherencia al patrón. MET: equivalente metabólico; % GCT: porcentaje de grasa corporal total; CMB: circunferencia muscular del brazo. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

(b) Muestra desagregada por sexo

En la **Tabla 5.2** se presentan las características asociadas al tercer patrón emergente. Los factores predictivos de adhesión a este patrón difieren según el sexo. De esta forma, en el caso de los hombres, los factores asociados fueron de carácter sociodemográfico; como la edad, carga familiar y la jornada laboral. Los trabajadores varones que presentaron mayor adhesión fueron los de 35 años o mayores, sin carga familiar (menor de edad o persona dependiente a su cargo) y con una jornada laboral reducida (< 35 h/s). Mientras que, entre las mujeres se observó que el IMC, los antecedentes personales cardiacos y antecedentes familiares endocrinos mostraron asociación significativa. Se pudo observar que en el quintil más alto (Q5) de adherencia se encuentran las mujeres con valores de IMC normales (normopeso), sin antecedentes cardiacos personales y con antecedentes familiares endocrinos, mostrando por tanto mayor adhesión al tercer patrón.

Tabla 5.2. Factores asociados con la adherencia al tercer patrón de dieta según sexo.

		Patrón de dieta Lácteo-dulce ¹		
MUJERES		β	[IC 95%]	<i>p</i>
IMC (kg/m²)				
Sobrepeso/Obesidad		<i>Ref.</i>	--	--
Normopeso		0,45	[0,10-0,79]	0,012*
Bajo peso		0,65	[(-0,17)-1,48]	0,120
Antecedentes personales (AP) y familiares (AF) de salud				
AP cardiacos: SI		-0,47	[(-0,83)-(-0,11)]	0,011*
AF endocrinos: SI		0,69	[0,10-1,29]	0,022*
		Patrón de dieta de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas ¹		
HOMBRES		β	[IC 95%]	<i>p</i>
Edad (años)				
< 35		<i>Ref.</i>	--	--
≥ 35		0,89	[0,21-1,57]	0,010*
Hijo/a menor y persona dependiente a su cargo				
SI		-0,64	[(-0,99)-(-0,30)]	0,000***
Jornada laboral (horas/semana)				
< 35 (reducida)		0,60	[0,14-1,05]	0,011*
≥ 35		<i>Ref.</i>	--	--

¹Ajustado por todas las variables que se muestran en la tabla. Se presentan el coeficiente regresión beta (β), su intervalo de confianza (IC) del 95% y la significación estadística (*p*). El valor positivo del coeficiente (β) implica mayor adherencia al patrón. AF endocrino: antecedentes familiares de enfermedades endocrinas (diabetes, obesidad, etc.); AP Cardio: antecedentes cardiacos personales. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

4.3. EFECTOS DE LOS PATRONES PRINCIPALES EN LOS ÍNDICES DE ADIPOSIDAD Y RIESGO CARDIOVASCULAR

(a) Muestra completa

En la **Tabla 5.3** se presentan los resultados de la muestra completa del modelo de regresión multivariante lineal para evaluar los efectos de los principales patrones de dieta (PDO y PDP) en la adiposidad y riesgo cardiovascular.

Entre las personas trabajadoras que seguían el **patrón de dieta Occidental (PDO)** se observó un aumento significativo en los valores del índice de masa corporal ($p < 0,001$), del porcentaje corporal graso ($p < 0,001$), del perímetro abdominal ($p < 0,01$) y del índice índice cintura/cadera ($p < 0,01$).

Tabla 5.3. Efectos de los principales patrones de dieta (PDO y PDP) en los diferentes índices de adiposidad evaluado por el modelo de regresión multivariante lineal.

	Patrón de dieta Occidental (PDO) ¹			Patrón de dieta Prudente (PDP) ¹		
	β	[IC 95%]	<i>p</i>	β	[IC 95%]	<i>p</i>
IMC						
continuo	0,75	[0,32-1,18]	<0,0001***	0,15	[(-0,26)-0,56]	0,470
Q1	0,00	--	--	0,00	--	--
Q3	1,18	[(-0,06)-2,44]	0,060	0,06	[(-1,21)-1,39]	0,860
Q5	1,32	[(-0,02)-2,67]	0,050	0,12	[(-1,21)-1,32]	0,930
%GCT						
continuo	1,39	[0,63-2,16]	0,0004**	0,30	[(-0,42)-1,03]	0,410
Q1	0,00	--	--	0,00	--	--
Q3	3,68	[1,48-5,89]	0,001**	1,15	[(-1,08)-3,38]	0,310
Q5	2,40	[(-0,001)-4,80]	0,050	0,31	[(-1,94)-2,56]	0,790
PA						
continuo	0,66	[0,48-3,07]	0,008**	-0,53	[(-1,73)-0,66]	0,380
Q1	0,00	--	--	0,00	--	--
Q3	2,51	[(-1,23)-6,25]	0,190	-0,56	[(-4,27)-3,16]	0,770
Q5	3,16	[(-0,90)-7,22]	0,130	-1,29	[(-5,02)-2,44]	0,500
Cci/Cca						
continuo	0,01	[(0,002)-0,02]	0,009**	-0,002	[(-0,01)-0,01]	0,610
Q1	0,00	--	--	0,00	--	--
Q3	0,01	[(-0,01)-0,03]	0,280	0,01	[(-0,01)-0,03]	0,470
Q5	0,02	[(-0,01)-0,04]	0,120	-0,003	[(-0,02)-0,02]	0,820

¹Ajustado por edad, sexo, tabaquismo, actividad física y antecedentes (familiares y/o personales) de enfermedades cardíacas y endocrinas. Se presentan el coeficiente regresión beta (β), su intervalo de confianza (IC) del 95% y la significación estadística (*p*). El valor positivo del coeficiente (β) implica mayor adherencia al patrón. %GCT: Porcentaje de grasa corporal total; PA: Perímetro abdominal; Cci/Cca: índice cintura cadera. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Concretamente, quienes se encontraban en el quintil más alto de adherencia (Q5) tenían 3,16 veces valores superiores del perímetro abdominal, 2,40 veces de %GCT, 1,32 veces de IMC, y 0,02 veces valores más altos para el índice cintura-cadera que quienes estaban en el quintil más bajo (Q1) de adherencia. Por el contrario, se observó una disminución de los valores del perímetro abdominal y del índice cintura-cadera y un aumento de los valores del IMC y porcentaje graso para las personas que muestran mayor adhesión al **patrón de dieta Prudente (PDP)**, aunque los resultados para este segundo patrón no fueron estadísticamente significativos ($p > 0,05$).

(b) Muestra desagregada por sexo

Los efectos predictivos del tercer patrón identificado en la muestra desagregada por sexo (**patrón de dieta Lácteo dulce** y **patrón de dieta de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas**) sobre las principales variables de adiposidad y riesgo cardiovascular se presentan a continuación en la **Tabla 5.4**.

Tabla 5.4. Efectos del tercer patrón identificado en la muestra desagregada por sexo en los diferentes índices de adiposidad evaluado por el modelo de regresión multivariante lineal.

	Patrón de dieta Lácteo dulce ¹			Patrón de dieta de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas ¹		
	MUJERES			HOMBRES		
	β	[IC 95%]	<i>p</i>	β	[IC 95%]	<i>p</i>
IMC						
continuo	-0,59	[(-1,17)-0,004]	0,050	-0,19	[(-0,74)-0,37]	0,508
Q1	--	--	--	--	--	--
Q3	-0,68	[(-2,49)-1,13]	0,460	-1,42	[(-3,17)-0,33]	0,111
Q5	-2,01	[(-3,82)-(-0,20)]	0,030*	-0,62	[(-2,38)-1,14]	0,487
%GCT						
continuo	-0,09	[(-1,18)-1,01]	0,870	-0,62	[(-1,58)-(-0,33)]	0,199
Q1	--	--	--	--	--	--
Q3	0,41	[(-3,06)-3,88]	0,820	-1,83	[(-4,88)-1,23]	0,239
Q5	-1,18	[(-4,66)-2,30]	0,500	-1,64	[(-4,69)-1,41]	0,288
PA						
continuo	-0,76	[(-2,43)-0,92]	0,370	-1,37	[(-3,09)-0,35]	0,117
Q1	--	--	--	--	--	--
Q3	0,92	[(-4,20)-6,04]	0,730	-4,83	[(-10,31)-0,66]	0,084
Q5	-3,80	[(-8,95)-1,40]	0,150	-2,65	[(-8,10)-2,81]	0,339
Cci/Cca						
continuo	-0,01	[(-0,02)-0,002]	0,140	-0,0013	[(-0,01)-0,01]	0,818
Q1	--	--	--	--	--	--
Q3	-0,02	[(-0,05)-0,01]	0,190	-0,0006	[(-0,04)-0,03]	0,974
Q5	-0,03	[(-0,05)-0,004]	0,090	0,0032	[(-0,03)-0,04]	0,855

¹Ajustado por edad, sexo, tabaquismo, actividad física y antecedentes familiares y/o personales de enfermedades cardíacas y endocrinas. Se presentan el coeficiente regresión beta (β), su intervalo de confianza (IC) del 95% y la significación estadística (*p*). El valor positivo del coeficiente (β) implica mayor adherencia al patrón. %GCT: Porcentaje de grasa corporal total; PA: Perímetro abdominal; Cci/Cca: índice cintura/cadera. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis multivariante (**Tabla 5.4**) las mujeres en el quintil superior (Q5) presentaban una disminución significativa de los valores de IMC. Concretamente, las mujeres que se encontraban en este quintil (Q5) mostraron dos

veces valores más pequeños de IMC en comparación a las que se encontraban en el quintil inferior (Q1). Para las demás variables de adiposidad y riesgo cardiovascular analizadas, se detectaba una asociación negativa pero no significativa. Igualmente, en el tercer patrón identificado en hombres, todos los índices analizados mostraron una asociación negativa sin diferencias significativas.

5. DISCUSIÓN

En este capítulo, como proponen estudios epidemiológicos nutricionales recientes, se optó por abordar la dieta globalmente mediante el análisis de patrones dietéticos. Esto nos permitió capturar la complejidad y multidimensionalidad de la ingesta referida (Previdelli et al., 2016) y analizar los factores asociados al consumo de dichos patrones. Asimismo, ésta aproximación nos permitió obtener una imagen más real del impacto que podrían producir ciertos patrones sobre los índices de adiposidad y de riesgo cardiovascular de las personas estudiadas (Cespedes & Hu, 2015; Schulze et al., 2018).

Sin embargo, como ya se ha citado en estudios previos (Hu, 2002; Kant, 2004; Newby et al., 2004) esta metodología envuelve decisiones subjetivas que influyen de manera significativa en los resultados finales y condiciona la comparabilidad entre estudios. Estas decisiones, entre otras, incluyen: la selección de alimentos y su agrupación, la denominación de los patrones emergentes, o el número de patrones a retener. Este último aspecto es uno de los inconvenientes de esta técnica ya que según afirman diferentes autores (Togo et al., 2001; Martínez, et al., 1998) no existe una regla estándar para la determinación del número de patrones. Por ello, en este estudio, se tuvieron en cuenta los criterios establecidos (Kim & Mueller, 1984; Hu et al., 2000) y utilizados en gran parte de los estudios revisados (Denova-Gutiérrez et al., 2011; León-Muñoz et al., 2015; Atkins, et al., 2016) que fueron: el análisis gráfico, la interpretabilidad de los patrones, y sobre todo, para el número de patrones a retener, de especial importancia, la proporción de la varianza de cada patrón. En la práctica, generalmente, se retienen patrones con un valor de varianza superior a uno (Martínez et al., 1998), en nuestro caso el valor fue $>1,5$ (*eigenvalues* $>1,5$) (León-Muñoz et al., 2015).

En este estudio, por medio del análisis de componentes principales se identificaron dos patrones dietéticos principales en la muestra completa, y junto a ellos, en la muestra desagregada un tercer patrón más, diferente en mujeres y hombres. Además, nuestros resultados mostraron asociaciones diferenciales de los patrones dietéticos con respecto a factores sociodemográficos, de estilo de vida y salud, e incluso algunas relaciones género específicas.

En el análisis de muestra completa, los dos patrones emergentes explicaron el 16,8% de la varianza total de la dieta, mientras que, este valor aumentaba al analizar la muestra

diferenciada por sexo (24,8% en mujeres y 23,5% en hombres). Como apuntan Schulze et al., (2018) estos valores explicarían una proporción moderada de la ingesta total, lo que indicaría la coexistencia de otras dietas de menor peso.

Sin embargo, los valores de varianza obtenidos en este estudio se sitúan dentro del rango observado en otros estudios revisados que varían del 13% al 31% (13%) (Lozada et al., 2007), (13%) (Martínez-González et al., 2015b), (14,85%) (Sánchez-Villegas et al., 2003), (22%) (Peñalvo et al. 2015), (%31) (Sorli-Aguilar et al., 2016). Como se ha señalado previamente (Preville et al., 2016) estas diferencias encontradas pueden deberse, entre otras razones, al tamaño de la muestra, al número de grupos alimentarios seleccionados y al número de patrones retenidos.

La denominación de los patrones es otro punto clave en este tipo de análisis, en nuestro caso, al igual que los estudios examinados (Sánchez-Villegas et al., 2003; Denova-Gutierrez et al., 2011; Sorli-Aguilar et al., 2016) la decisión se basó en las similitudes encontradas con patrones dietéticos de poblaciones socioculturalmente análogas (Sánchez-Villegas et al., 2003; Kesse-Guyot et al., 2009; Serra-Majem et al., 2009; Castelló et al., 2014; Zazpe et al., 2014b; León Muñoz et al., 2015; Martínez-González et al., 2015b; Sorli-Aguilar et al., 2016; Pérez Rodrigo et al., 2017; Krieger et al., 2019) y en población laboral (Peñalvo, et al. 2015). De modo que, el patrón predominante de este estudio, caracterizado por alimentos proteico-grasos fue etiquetado como **patrón de dieta Occidental (PDO)**. El segundo identificado, rico en alimentos de origen vegetal y moderado en grasas, comparte similitudes con los patrones denominados como Saludable, Prudente y con los denominados como patrón de dieta Mediterránea. En los artículos revisados es confusa la denominación de patrones dietéticos “saludables”. Teniendo en cuenta las características y afinidades con otros estudios antes mencionados (Serra-Majem et al., 2009; Sánchez-Villegas et al., 2013; Zazpe et al., 2014b), podríamos etiquetar al segundo patrón como patrón de dieta Mediterránea-Española. No obstante, se detectó ausencia o bajo consumo de ciertos alimentos clave de la dieta Mediterránea tradicional (Keys et al. 1986), como los cereales y el aceite de oliva. Debido a las características de este enfoque es probable, y/o común, que algunos alimentos no se ajusten al concepto teórico de las dietas, aunque también podría deberse a las limitaciones de autocumplimentar el cuestionario alimentario (FFQ). Como mencionan Pérez-Rodrigo et al., (2015) la información puede estar sesgada por la sobreestimación del consumo de alimentos considerados socialmente saludables o

subestimación de otros, e incluso por la dificultad de medición de las raciones. Por lo que, siendo fieles al criterio empleado para la denominación de los patrones restantes, consideramos que la dieta emergente de esta población comparte más identidad con el denominado por Krieger et al., (2019) y León Muñoz et al., (2015) como **patrón de dieta Prudente (PDP)**.

Numerosos trabajos han constatado la relación entre el estado socioeconómico y un alto nivel de estudios con conductas saludables, como la ingesta de dietas saludables (Schulze et al., 2001; Cohen et al., 2013; Bertín, et al. 2016). Sin embargo, en nuestra población laboral con un nivel sociocultural medio-alto el patrón predominante fue el Occidental. Este resultado ya ha sido observado anteriormente en el estudio SUN (Seguimiento Universidad de Navarra) (Sánchez-Villegas et al., 2003; Zazpe et al., 2014b), de cohortes mediterráneas con un nivel académico similar. Probablemente, como proponen Sánchez-Villegas et al. (2003) las exigencias del trabajo (calidad de la enseñanza y de la gestión, multiplicidad de tareas, producción científica, carrera profesional, etc.) podrían mermar el cuidado puesto en su dieta, optando por la elección de alimentos de alta palatabilidad, ricos en grasa y de preparación rápida.

Desde hace años, tanto en España como en otros países de la región mediterránea se está observando un distanciamiento de la dieta Mediterránea, especialmente entre los más jóvenes (Sánchez-Villegas et al., 2003; León-Muñoz et al., 2012; Ciprián et al. 2013; Guallar-Castillón et al., 2013; Zazpe et al., 2014b,) incluso en población laboral (Peñalvo et al., 2015). En nuestro estudio, también las personas más jóvenes (20-34 años) mostraron mayor adhesión al **patrón de dieta Occidental**. Por el contrario, aunque la edad no aparece como un factor que afecte significativamente al consumo de la **dieta Prudente** las personas trabajadoras ≥ 45 años y quienes conviven en pareja ($p < 0,01$) mostraron preferencia por el patrón de dieta más saludable.

Además, la asociación entre el **PDO** y el tabaquismo ya ha sido detectada en estudios previos (Sánchez-Villegas et al., 2003; Ciprián et al., 2013), y en población laboral (Peñalvo et al., 2015). Probablemente, como apuntaban Yack, et al. (2005) las personas con tabaquismo mostrarían aptitudes y/o estilos de vida más nocivos para la salud como el consumo de dietas no saludables y actividad física insuficiente. Así, en nuestra población laboral la actividad física mostró asociación negativa con la adhesión al **patrón de dieta Occidental** como lo observado en otros estudios (Sánchez-Villegas et al., 2003; Peñalvo et al., 2015), pero no así el tabaquismo, aunque se aprecia una

tendencia entre fumar habitualmente y mayor adherencia al **patrón de dieta Occidental**. La muestra limitada de este estudio puede haber influido en la falta de asociación de esta variable.

Está bien establecida la relación entre las dietas saludables y otras conductas o estilos de vida saludables (Serra-Majem et al., 2009; Bertin et al., 2016). La evidencia científica disponible pone de manifiesto los efectos beneficiosos de la dieta Mediterránea en la prevención de enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo (Trichopoulou et al., 2003; Willet et al., 2006; Martínez-González et al., 2008, Estruch et al., 2013). De acuerdo a nuestros resultados, haber sido diagnosticado/a actualmente de alguna enfermedad cardiovascular o tener antecedentes familiares de enfermedades cardíacas no se asociaron significativamente al consumo del **patrón de dieta Prudente**, aunque se detectó la tendencia a una mayor adhesión al patrón de dieta Prudente. Los patrones dietéticos saludables también han sido propuestos como protectores contra el desarrollo de la obesidad (Méndez et al., 2006; Verweij et al., 2011; Zappalà et al., 2018). En este sentido, a día de hoy, existen resultados contradictorios, mientras que algunos estudios no encontraron asociación alguna (Ciprián et al., 2013; Vilela et al., 2014), otros únicamente con algunas variables (Trichopoulou et al., 2005; Moreira et al., 2014). En nuestro estudio la mayoría de los índices antropométricos de adiposidad y de riesgo cardiovascular no mostraron relación significativa; únicamente, el **patrón de dieta Prudente** se asoció con valores más bajos de la circunferencia muscular del brazo en hombres y mujeres. Tal vez, la dieta menos hiperproteica-calórica contribuya a un desarrollo muscular menor o quizás esté asociado con prácticas deportivas diferentes, más basadas en el desarrollo de resistencia aeróbica.

La mayoría de los alimentos (verduras, frutas, pescado, etc.) que componen el patrón de dieta Prudente identificado en este estudio han sido relacionados independientemente con un menor riesgo de sobrepeso y/u obesidad, aunque no en todos los estudios analizados (Vilela et al., 2014; Carlos et al., 2018; Schlesinger et al., 2019). No obstante, la mayor evidencia científica está relacionada con el papel protector de la ingesta de cereales sobre el aumento de peso (Moreira et al., 2014; Vilela et al., 2014; Carlos et al., 2018; Schlesinger et al., 2019). El hecho de que este patrón dietético se caracterizase por un bajo consumo de cereales podría explicar la falta de asociación mencionada con los indicadores de adiposidad.

Por el contrario, al igual que los resultados descritos en trabajos previos (Paradis et al.,

2009; Denova-Gutierrez et al., 2011; Naja et al., 2011; Sun, et al., 2014; San-Cristobal et al., 2015), las y los trabajadores que seguían el **patrón de dieta Occidental** mostraron un aumento significativo de los índices de adiposidad ($p<0,01$) y de riesgo cardiovascular ($p<0,01$) propuestos en este estudio, probablemente debido a la alta ingesta de carne roja y alto contenido en grasas (Vilela et al., 2014; Ruiz et al., 2015). Además de la cantidad total de grasa, el alto contenido de grasas saturadas también explicaría el incremento del riesgo de enfermedades cardiovasculares (Ruiz et al., 2015). Por el contrario, existe cierto debate en lo referente a la asociación entre la ingesta de proteínas y el riesgo de sobrepeso y/u obesidad. Las proteínas de origen animal, procedentes la mayoría de carnes y pescados, son de muy buena calidad, y las dietas hiperproteicas han sido vinculadas con pérdida de peso y adiposidad (Ruiz et al., 2016; Madsen et al., 2017). Ahora bien, no se puede obviar que la alta ingesta de proteínas compromete el perfil de macronutrientes y probablemente esta disminución de peso podría estar vinculada con un consumo inferior de lípidos (Madsen et al., 2017) y/o carbohidratos. La alta contribución calórica de las bebidas azucaradas también podría influir en el aumento observado de los índices, especialmente por el aporte de hidratos de carbono simples.

Asimismo, se observó que un patrón dietético de alta densidad energética, con alto contenido en grasas saturadas y bajo en fibra, rico en “comida rápida” y con bajos consumos de frutas y verduras se asoció con un aumento del peso corporal y de la circunferencia de la cintura (Johns et al., 2015).

Hasta donde sabemos, en el momento que se realizó este estudio era uno de los pocos que analizaba la muestra conjuntamente y desagregada por sexo. Así, el tercer patrón de dieta identificado, que sólo emergió con el análisis desagregado, mostró clara asociación al género y a grupos alimentarios muy concretos. Si bien comparte alimentos con los otros dos patrones, no siendo excluyentes, aporta diferencias de interés respecto a la selección alimentaria de los hombres y de las mujeres. Estudios previos han sugerido que los patrones alimentarios pueden variar entre sexos (Hu, 2002; Northstone, 2012). En el caso de las mujeres, los alimentos más significativos fueron los dulces (bollería industrial y casera) junto con los frutos secos y lácteos. Mientras que, en los hombres fueron las bebidas alcohólicas, especialmente el vino, las salsas, las verduras y carne de aves. En la bibliografía consultada, además de los dos patrones anteriores (Prudente y Occidental), ya han sido descritos previamente, en población adulta,

patrones de consumo de alcohol (Schulze et al., 2001; Newby et al., 2003; Weismayer et al., 2006; Kesse-Guyot et al., 2009; Zazpe et al., 2014b; Sorli-Aguilar et al., 2016; Shikany et al., 2018) y patrones de dieta ricos en dulces (Schulze et al., 2001; Masala et al., 2007; Pérez Rodrigo et al., 2017; Shikany et al., 2018). Por ello, se etiquetó el tercer patrón identificado en hombres como **patrón de dieta de Carnes, salsas y de bebidas alcohólicas**, ya que, a excepción de las salsas, coinciden todos los componentes restantes con el patrón identificado por Kesse-Guyot et al., (2009). Mientras que, por la gran similitud con el patrón de dieta descrito en población española por Pérez-Rodrigo et al., 2017, al patrón diferenciado en mujeres se le denominó **patrón de dieta Lácteo-dulce**.

La identificación de los patrones alimentarios está posibilitando análisis de asociación, ante meras especulaciones, entre dieta, estilos de vida y salud. En un estudio realizado en población española (Zazpe et al., 2014b) en el que se identificaron tres patrones similares a los descritos en nuestro estudio, el patrón de dieta de consumo elevado en bebidas alcohólicas estaba asociado a ser hombre, mayor, fumador, activo y con mayor prevalencia de hipertensión. En nuestro estudio, el **patrón de dieta de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas** se asoció también a ser hombre y mayor de 35 años, sin descendientes directos y con jornada laboral reducida. A diferencia de lo comunicado por otros estudios previos (Slattery et al., 1998; Schulze et al., 2001; Newby et al., 2003; Zazpe et al., 2014b; Sorli-Aguilar et al., 2016) en los trabajadores universitarios no se detectó la asociación entre tabaquismo y el patrón de dieta caracterizado por el consumo de bebidas alcohólicas, ni tampoco con los índices de adiposidad ni de riesgo cardiovascular analizados.

El tercer patrón identificado en mujeres trabajadoras de la UPV/EHU, al contrario, no mostró asociación alguna con parámetros sociodemográficos y relativos a hábitos tóxicos y actividad física. Además, contrariamente a lo que se podría esperar, se halló que las mujeres con normopeso, en comparación con otros fenotipos, mostraban significativamente mayor probabilidad de consumir este tipo de dieta, de hecho, el análisis de regresión multivariante mostró una asociación negativa ($p < 0,05$) con el IMC. Teniendo en cuenta que este estudio no analizó la causalidad de los resultados, es posible que las trabajadoras con sobrepeso y/u obesidad hayan optado por realizar cambios en sus patrones dietéticos, reduciendo (o no declarando) la ingesta de alimentos ricos en azúcares, no así en aquellas que no tienen “problemas de peso”.

Los resultados de estudios previos en relación a la asociación entre el tercer patrón e índices antropométricos de adiposidad y de riesgo cardiovascular no son concluyentes. El patrón de dieta rico en dulces descrito por Newby et al., (2004) no mostró relación con la obesidad general (IMC) pero sí con la circunferencia de la cintura, mientras que, Moreira et al., (2014) no hallaron relación alguna entre el patrón de dieta rico en dulces y grasas (*Sweet and Fats dietary pattern*) y el IMC, ni con el índice cintura-cadera ni con la circunferencia de la cintura. Sin embargo, también relatan que estudios previos sí detectaron relaciones directas entre dichos indicadores (Moreira et al., 2014). Por lo tanto, parece necesario determinar qué otros aspectos estarían interfiriendo en dicha asociación, como por ejemplo el factor genético.

RESULTADOS. Capítulo VI

Polimorfismos asociados al fenotipo obeso



1. INTRODUCCIÓN

El estilo de vida actual, un estilo de vida occidentalizado que incluye patrones de dieta poco saludables y comportamientos sedentarios, ha sido descrito como el factor impulsor de la epidemia de la obesidad como problema de salud (Loos et al., 2017). Sin embargo, los factores ambientales no son la única causa; la contribución genética al riesgo de la obesidad podría explicar por una parte el fracaso de estrategias individualizadas para la pérdida de peso (Gortmaker et al., 2011) y por otra el porqué ante el mismo ambiente algunos individuos son más propensos a desarrollar la obesidad que otros (Maes et al., 1997; Flegal et al., 2010). De hecho, los estudios de heredabilidad muestran una contribución genética de la susceptibilidad a la obesidad (Loos et al., 2017; Narimatsu, 2017). Concretamente, se estima que los valores de heredabilidad de la obesidad oscilan entre el 40% y 70%, dependiendo del estudio y población estudiada (Solovieva et al., 2013).

La susceptibilidad genética a la obesidad es heterogénea (Loos et al., 2017). En el caso de la obesidad monogénica se debe a mutaciones raras en genes individuales, a anomalías cromosómicas, que resultan en un cuadro de obesidad grave de inicio precoz (Monereo et al., 2012). Por el contrario, la obesidad poligénica, más común que la primera, implica múltiples variantes genéticas que contribuyen a la susceptibilidad de las personas al aumento de peso. Generalmente las mutaciones observadas se dan sobre todo en los genes responsables de controlar el apetito y el metabolismo (Singh et al., 2017). A diferencia de la obesidad monogénica, en la obesidad poligénica es necesaria la interacción con el medio ambiente para desarrollar este fenotipo (Monereo et al., 2012).

En los últimos años el número de estudios genéticos de la obesidad ha aumentado y se han realizado grandes avances en las estrategias para la identificación de los determinantes genéticos de la obesidad. Casi la totalidad (99,9%) de las variaciones genéticas observadas se basan en polimorfismos de un solo nucleótido (*Single Nucleotide Polymorphisms*, SNP) y de pequeñas inserciones o deleciones (Fall et al., 2017). Anteriormente, estos genes se descubrían por medio de la estrategia conocida como genes candidato, en la que los genes se elegían *a priori* según su información funcional. En los últimos años se han realizado análisis de asociación del genoma

completo (GWAS; *Genome Wide Association Study*). Estos análisis poseen un enorme potencial para la identificación de nuevos genes asociados a la obesidad humana y proporcionan una visión más extensa de los efectos genéticos del desarrollo de la misma (Qi et al., 2008). Mediante esta aproximación se han identificado numerosos genes asociados al riesgo del desarrollo de la obesidad en varias poblaciones, aunque la mayoría de los estudios se han llevado a cabo en poblaciones europeas y en adultos (Loos, 2018). El primer gen identificado en relación a la obesidad y uno de los más importantes es el gen FTO (*Fat mass and Obesity Associated*), un gen relacionado con la regulación de la ingesta de alimentos y balance energético (Church et al., 2010). Este gen fue inicialmente identificado en población europea y se observó que estaba asociado con el aumento del Índice de Masa Corporal (IMC), con la circunferencia de la cadera y con el peso (Frayling et al., 2007; Scuteri et al., 2007). Años más tarde se replicaron estos hallazgos en otras poblaciones no sólo en asociación con el IMC, sino también con otras variables antropométricas. El receptor de melanocortina 4 (MC4R; *MelanoCortin-4 Receptor*) es otro de los primeros genes identificados (Speliotes et al., 2010). La proteína que codifica este gen juega un papel clave en el mantenimiento de la homeostasis energética y de la ingesta de alimentos. En la población española, además de estos dos genes, se han asociado con el IMC otros genes como *MTCH2*, *ATXN2L*, *NEGR1* y *SH2B1* (Martínez-García, et al., 2013). No obstante, son escasos los estudios de asociación entre algunos SNPS y variables antropométricas de la obesidad en la población laboral. Muchos trabajos de esta índole se han llevado a cabo en población laboral asiática (Kawajiri et al., 2012; Song et al., 2018) o con profesionales de la salud (Wang et al., 2018).

Hasta la fecha, mediante los análisis GWAS llevados a cabo en poblaciones de distintas etnias y edad se han identificado más de 500 loci en todo el genoma humano relacionados con rasgos de adiposidad, principalmente el IMC y la relación cintura-cadera (Cci/Cca) (Loos, 2018).

2. OBJETIVOS

El objetivo general del trabajo incluido en este capítulo fue estudiar las asociaciones fenotípicas y genotípicas de la obesidad en la población laboral de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) y de la población activa de la Comunidad Autónoma Vasca (CAV). Para ello, por una parte, se describieron las prevalencias de obesidad y sobrepeso grado II. Por otro lado, se examinó en esta población la asociación de polimorfismos de varios genes candidato con la obesidad general y abdominal y otras medidas antropométricas.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

De la muestra inicial estaba formada por 317 personas trabajadoras de la UPV/EHU se seleccionaron un total de 202 personas trabajadoras según el fenotipo de interés; normopeso, obeso y sobrepeso grado II. Este subgrupo fue invitado a participar en el análisis genético a través del Servicio de Prevención propio de la universidad. Finalmente, 79 personas (43 mujeres y 36 hombres) participaron, de las cuales casi el 30% presentaba fenotipo obeso o preobeso y poco más del 70% normopeso (**Tabla 6.1**).

Como se ha comentado con anterioridad (Capítulo II) se amplió la selección a la población activa de la Comunidad del País Vasco (CAV). El muestreo de esta población se realizó durante los años 2009-2013 por el grupo ECOLOGÍA HUMANA: DETERMINANTES GENÉTICOS Y AMBIENTALES DE LA OBESIDAD de la Universidad del País Vasco, estudio aprobado por el Comité de ética de la UPV/EHU, con la referencia CEISH/16/2010/REBATO OCHOA. Una vez confirmada la existencia de los consentimientos informados correspondientes se procedió a la recopilación de los datos necesarios de los fenotipos de interés (normopeso y obesidad), que fueron los siguientes: Sexo, edad, nivel de estudios, peso, talla, circunferencia del brazo relajado, de la cintura, cadera, pliegue tricípital y subescapular así como las muestras de saliva.

De esta forma se reclutaron 65 individuos con normopeso (43,05%) y 86 (56,95%) con fenotipo obeso. En la **Tabla 6.1** se muestra la distribución por peso y edad de todas las muestras incluidas en este análisis.

Tabla 6.1. Participación en el estudio genético de población laboral de la UPV/EHU y de la muestra seleccionada de la población activa de la CAV según el IMC, sexo y edad.

Fenotipo	Población laboral (UPV/EHU)						Población activa (CAV)					
	Mujeres		Hombres		Total		Mujeres		Hombres		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Normopeso	36	(45,57)	20	(25,32)	56	(70,89)	33	(21,85)	32	(21,19)	65	(43,05)
20-34 años	6	(7,60)	1	(1,27)	7	(8,86)	9	(5,96)	15	(9,93)	24	(15,89)
35-44 años	13	(16,45)	9	(16,47)	22	(34,19)	8	(5,30)	8	(5,30)	16	(10,60)
45-54 años	15	(18,99)	9	(20,25)	24	(44,3)	8	(5,30)	4	(2,65)	12	(7,95)
55-71 años	2	(2,53)	1	(7,59)	3	(12,65)	8	(5,30)	5	(3,31)	13	(8,61)
Sobrepeso (II)	6	(7,59)	8	(10,13)	14	(17,72)	-	-	-	-	-	-
20-34 años	0	(0,00)	0	(0,00)	0	(0,00)	-	-	-	-	-	-
35-44 años	1	(1,27)	1	(1,27)	2	(2,53)	-	-	-	-	-	-
45-54 años	3	(3,79)	3	(3,80)	6	(7,59)	-	-	-	-	-	-
55-71 años	2	(2,53)	4	(5,06)	6	(7,59)	-	-	-	-	-	-
Obesidad	1	(1,27)	8	(10,12)	9	(11,39)	48	(31,79)	38	(25,17)	86	(56,95)
20-34 años	0	(0,00)	0	(0,00)	0	(0,00)	7	(4,64)	3	(1,99)	9	(5,96)
35-44 años	0	(0,00)	3	(3,79)	3	(3,89)	4	(2,65)	10	(6,62)	15	(9,93)
45-54 años	1	(1,27)	4	(5,06)	5	(6,33)	18	(11,92)	9	(5,96)	27	(17,88)
55-71 años	0	(0,00)	1	(1,27)	1	(1,27)	19	(12,68)	16	(10,60)	35	(23,18)
Total	43	(54,42)	36	(45,53)	79	(100,00)	81	(54,64)	70	(46,36)	151	(100,00)

Se presentan el número de personas (n) y los porcentajes (%). Normopeso: IMC 18,5-24,9 kg/m²; Sobrepeso grado II: IMC 27-29,9 kg/m² y obesidad IMC ≥ 30kg/m², según la clasificación SEEDO 2007 (Salas-Salvadó et al., 2007).

Debido a las diferencias en el diseño del estudio, en la muestra de la población activa de la CAV no se clasificaron individuos con fenotipo preobeso (Sobrepeso grado II), por lo que, se reorganizaron dos grupos en la muestra de la población laboral de la UPV/EHU.

- (1) No obesos: individuos con fenotipos normopeso y sobrepeso grado II.
- (2) Obesos

De esta forma, la muestra total para el análisis genético quedó compuesta por un total de 230 personas, 95 con fenotipo obeso y 135 con fenotipo no obeso.

3.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los requisitos generales para la inclusión de las y los participantes en el estudio se detallan en el capítulo II. Además de estas características, en el análisis genético se incluyeron aquellas personas con fenotipo de interés (peso normal, sobrepeso grado II y obesidad) y quienes cedieron las variables antropométricas de interés. Fue imprescindible un consentimiento informado específico, en el caso de las personas de la comunidad del País Vasco así como la autorización explícita para la cesión de los datos y muestras.

3.3. EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL DNA

(a) Muestras sanguíneas

El personal médico del Servicio de Prevención de la UPV/EHU, tomó una cantidad adicional de sangre venosa (un tubo de 5-10cc) durante la extracción habitual del reconocimiento de salud laboral. A partir de las muestras de tejido sanguíneo de los trabajadores de la UPV/EHU el DNA fue extraído según el protocolo estándar fenol: cloroformo (Apartado Anexos II, **Anexo 2.9**).

(b) Muestras de saliva

La extracción del ADN de las muestras de saliva de la población activa de CAV se realizó mediante el kit prepIT[®]-L2P de la colección Oragene (DNA genotek, Canada) (Apartado Anexos II, **Anexo 2.10**).

El proceso de extracción del ADN, tanto de las muestras de saliva como de sangre, se realizó en el laboratorio de Genética del Departamento de Genética, Antropología Física y Fisiología animal de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPV/EHU.

La concentración y la pureza del DNA se determinó mediante el espectrofotómetro NanoDrop Lite. La concentración del DNA se midió a 260 nm, y la pureza mediante la proporción A260/A280.

3.4. SELECCIÓN DE GENES CANDIDATO Y SNPs

Tras la correspondiente revisión bibliográfica y el cribado de una serie de bases de datos, como HapMap, se seleccionaron los siguientes 17 genes: FTO, MC4R, NEGR1, TMEM18, SH2B1, KCTD15, GNAT2, MTCH2, ETV5, BDNF, TFAP2B, CETP, PPARG, LPL, FAIM2, MAP2K5 y GTF3A. La información funcional de cada gen utilizado para la selección de los SNPs se detalla en la **Tabla 6.S1** (Apartado Anexos III).

A continuación se presentan los criterios detallados que se tuvieron en cuenta para la selección de SNPs:

- a) Fue necesario que los marcadores elegidos estuvieran asociados en estudios previos con el fenotipo de interés (sobrepeso y la obesidad). De esta forma se seleccionaron SNPs con fenotipos relacionados previamente con el IMC, el peso corporal y el índice cintura/cadera salvo en el caso del último gen (CETP), que está relacionado con el colesterol.
- b) Teniendo en cuenta que las frecuencias génicas de las variantes dependen de la población, se buscó que la variante nucleotídica hubiera sido identificada en poblaciones de origen caucásico (Europeo).
- c) En el caso del valor de la frecuencia MAF (*Minor Allele Frequency*) como parámetro se seleccionaron variantes con valores de MAF mayores de 5%, lo que evitaría en un principio seleccionar SNPs no variables (variantes raras).
- d) Por otro lado, se procuró la selección de SNPs que en estudios previos mostraran en los estudios de asociación un valor de significación estadística p lo más bajo posible (valores altos en casos $-\log_{10}$). De esta forma se aseguraba mejor la relación de la variante genética con el fenotipo de interés.
- e) Se primó que los SNPs estuvieran localizados en regiones codificantes del gen y que los cambios producidos por los SNPs fueran no-sinónimos, puesto que estos cambios pueden interferir en la función de la proteína.
- f) Por último, uno de los criterios indispensable fue la posibilidad de genotipación mediante la técnica *48.48 FLUIDIGM DYNAMIC ARRAYS*» (Fluidigm).

De esta forma se seleccionaron 32 SNPs localizados en los 17 genes. La información de los genes y SNPs seleccionados definitivamente se muestran en la **Tabla 6.2**.

Tabla 6.2. Genes y SPNs seleccionados. Posición de SNPs genotipados, alelos y *global minor allele frequency* (MAF global) (dbSNP, NCBI).

Gen	Localización del gen	SNP	Localización del SNP en el cromosoma	Alelos	MAF global
NEGR1	1p31.1	rs2568958	1:72299433	A/G	G=0,3245
		rs2815752	1:72346757	C/T	T=0,3245
GNAT2	1p13.1	rs17024258	1:109604699	C/T	T=0,0315
TMEM18	2p25.3	rs6548238	2:634905	C/T	T=0,1230
		rs7561317	2:644953	A/G	A=0,1615
PPARG	3p25.2	rs1801282	3:12351626	C/G	G=0,0703
ETV5	3q28	rs7647305	3:186116501	C/T	T=0,2442
		rs9816226	3:186116710	A/T	A=0,1536
TFAP2B	6p12	rs987237	6:50835337	A/G	G=0,1825
LPL	8p21.3	rs326	8:19961928	A/G	G=0,3494
		rs10105606	8:19970337	A/C	A=0,3926
BDNF	11p13	rs6265	11:27658369	A/G	A=0,2013
MTCH2	11p11.2	rs10767664	11:27704439	A/T	T=0,2396
		rs3817334	11:47629441	C/T	T=0,3265
		rs10838738	11:47641497	A/G	G=0,2598
FAIM2	12q13.12	rs7138803	12:49853685	A/G	A=0,2620
GTF3A	13q12.2	rs7988412	13:27426145	C/T	T=0,1589
MAP2K5	15q23	rs2241423	15:67794500	A/G	A=0,4052
SH2B1	16p11.2	rs7498665	16:28871920	A/G	G=0,2614
		rs7359397	16:28874338	C/T	T=0,1937
FTO	16q12.2	rs6499640	16:53735765	A/G	A=0,1804
		rs1421085	16:53767042	C/T	C=0,2286
		rs9939609	16:53786615	A/T	A=0,3401
		rs9941349	16:53791576	C/T	T=0,2710
		rs12149832	16:53808996	A/G	A=0,2282
CETP	16q21	rs1532624	16:56971567	G/T	T=0,3131
		rs12708980	16:56978467	G/T	G=0,3069
MC4R	18q22	rs17782313	18:60183864	C/T	C=0,2400
		rs2229616	18:60372043	A/G	A=0,0162
		rs13447324	18:60372245	A/C	-
KCTD15	19q13.11	rs29941	19:33818627	C/T	T=0,3884
		rs11084753	19:33831232	A/G	A=0,4253

3.5. GENOTIPADO DE SNPs EN GENES CANDIDATO

La genotipación de los SNPs se realizó en la Unidad de Secuenciación y Genotipado, Servicio de Genómica de la UPV/EHU (Servicios Generales de Investigación, SGIker) mediante la técnica «48.48 FLUIDIGM DYNAMIC ARRAYS». Todos los SNPs incluidos en el panel pudieron ser genotipados.

3.6. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS DE GENOTIPACIÓN

3.6.1. Frecuencias génicas y genotípicas y Equilibrio de Hardy-Weinberg (EHW)

Una vez obtenidos los resultados de la genotipación, se procedió al control de calidad en base a las siguientes cuatro condiciones:

- (1) El SNP debía de ser polimórfico en cada una de las muestras analizadas.
- (2) Los SNPs debían estar en equilibrio Hardy-Weinberg (EHW) ($p > 0,05$).
- (3) En cada SNPs como mínimo el 90% de la muestra debía estar correctamente genotipada (*Call rate* > 90%).
- (4) En cada individuo, como mínimo el 90% de los SNPs debían estar genotipados.

Los SNPs o individuos que no cumplían estas condiciones fueron excluidos de posteriores análisis.

Las frecuencias alélicas y el equilibrio de Hardy-Weinberg (EHW) de cada población se calcularon mediante el software «GENEPOP versión 1.2» (Raymond & Rousset, 1995). El equilibrio de Hardy-Weinberg determina las frecuencias que deben observarse en la población para cada genotipo en función de las frecuencias de los alelos, es decir, permite predecir el comportamiento de las frecuencias génicas y alélicas a lo largo de las generaciones. Las frecuencias genotípicas fueron comparadas con las frecuencias esperadas según el principio de equilibrio de Hardy-Weinberg mediante el test Chi-cuadrado, con un valor de significación de $p > 0,05$.

Además, se analizaron las diferencias genéticas mediante el Test de Fisher entre las dos muestras analizadas, población laboral de la UPV vs. la población activa del País Vasco. Por último, se realizaron comparaciones entre las personas con fenotipo obeso y normopeso de cada muestra.

3.6.2. Desequilibrio de ligamiento (LD)

Algunos de los SNPs seleccionados en este estudio estaban localizados en el mismo gen. Por ello, decidimos analizar el desequilibrio de ligamiento para determinar la necesidad de estudiar y probar la asociación de cada SNP seleccionado.

El término desequilibrio de ligamiento es empleado para analizar la vinculación física entre dos genes. Sin embargo, a nivel poblacional estrictamente nos indicaría las diferencias entre la frecuencia observada de una combinación de alelos en dos loci y la frecuencia esperada para una asociación aleatoria. En este caso, el desequilibrio de ligamiento se estudió mediante el estadístico r^2 . A continuación se detalla la fórmula empleada:

$$r^2 = \frac{A1_B1 * A2_B2 - A1_B2 * A2_B1}{A1 * A2 * B1 * B2}$$

Donde se estudia el LD de entre dos SNPs: A y B, y A1, A2, B1 y B2 son las variantes alélicas. A1_B1, A2_B2, A1_B2 y A2_B1 hacen referencia a las frecuencias de los haplotipos, mientras que A1, A2, B1 y B2 hace referencia a la frecuencia de cada alelo del SNP A y del SNP B.

Los valores grandes de r^2 indican una asociación más fuerte entre los alelos, concretamente, el valor $r^2=1$ indica una vinculación completa, por lo que, implica que los marcadores (SNPs) proporcionan exactamente la misma información. En este estudio solo se excluyeron los SNPs que mostraban el valor 1.

La existencia de desequilibrios de ligamiento (*Linkage disequilibrium* o LD) de los SNPs del mismo cromosoma se analizó mediante el software «*PLINK 1.9*» (Chang et al., 2015).

3.7. ANÁLISIS DE ASOCIACIÓN ENTRE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS Y SNPs

El análisis de asociación entre los SNPs seleccionados y las medidas antropométricas se llevó a cabo con la utilización del software «*PLINK 1.9*» (Chang et al., 2015). Las medidas antropométricas utilizadas fueron el índice de masa corporal (IMC), el índice cintura cadera (Cci/Cca), circunferencia muscular del brazo, pliegues cutáneos (tricipital y subescapular). La asociación entre los SNPs seleccionados y los fenotipos obesos definidos por el IMC y Cci/Cca, se analizó mediante la regresión logística.

Previamente se procedió a la dicotomización de los índices antropométricos empleados para la definición del fenotipo obeso (Capítulo I).

(1) La obesidad general se definió mediante el índice de masa corporal (IMC):

$$\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2 \text{ obesidad general; } \text{IMC} < 30 \text{ kg/m}^2 \text{ no obeso}$$

(2) La obesidad abdominal fue definida mediante el índice cintura cadera

(Cci/Cca):

En el caso de los hombres: $\text{Cci/Cca} > 0,90$ obesidad

$\text{Cci/Cca} \leq 0,90$ no obeso.

En el caso de las mujeres: $\text{Cci/Cca} > 0,85$ obesidad

$\text{Cci/Cca} \leq 0,85$ no obeso.

La asociación del resto de variables antropométricas continuas (circunferencia muscular del brazo y pliegues cutáneos (tricipital y subescapular)) se estableció mediante la regresión lineal múltiple, al igual que en regresión logística aceptando el modelo aditivo de herencia (*Additive model of inheritance*), incorporando el sexo y la edad como covariables.

De esta forma se obtuvo el siguiente modelo de regresión lineal múltiple:

$$Y = b_0 + b_1 \cdot A + b_2 \cdot \text{SEXO} + b_3 \cdot \text{EDAD}$$

donde A es la variable que estamos analizando en cada momento (IMC, altura, peso, pliegues cutáneos (tricipital y subescapular) o circunferencia muscular del brazo), SEXO es el sexo del individuo, EDAD su edad y b_0 , b_1 , b_2 y b_3 son los coeficientes de regresión.

En efectos aditivos, la dirección del coeficiente de regresión b_1 representa el efecto de cada alelo menor (“*minor allele*”) extra, es decir, un coeficiente positivo indicaría que el alelo minoritario incrementa la media de riesgo/fenotipo.

Por último, se verificó que los SNPs que mostraron asociación con la obesidad lo hicieran en las dos poblaciones analizadas. Para ello, se utilizaron dos test sobre las poblaciones: el Test de Cochran-Mantel-Haenszel y el test de Breslow-Day aplicado a las variables dicotomizadas IMC y Cci/Cca. Estos análisis se llevaron a cabo mediante el software «*PLINK 1.9*» (Chang et al., 2015).

En el test de Cochran-Mantel-Haenszel la hipótesis nula es que hay independencia condicional entre el SNP y la variable IMC o Cci/Cca condicionado a la población a la que pertenecen, por lo que si se rechaza la hipótesis nula ($p < 0,05$) se garantizaba en

alguna de las dos poblaciones la existencia de asociación entre la variable seleccionada para la definición de la obesidad (IMC; Cci/Cca) y el SNP. Dicho test se suele usar para controlar los casos en los que se obtiene asociación en general, pero al tener en cuenta la estratificación no alcanza la significación.

En el test de Breslow-Day, la hipótesis nula es que no hay diferencias poblacionales consistentes en los *Odds Ratios* (OR). Si se rechaza la hipótesis ($p < 0,05$), significa que la asociación entre el SNP y la variable analizada es distinta dependiendo de la población a la que pertenece, por lo que en este caso nos interesó aceptar la hipótesis nula ($p \geq 0,05$). Dicho test suele usarse para ver si la asociación hallada es distinta en las estratificaciones.

3.8. MODELO PREDICTIVO DE LA OBESIDAD (Cci/Cca)

Se realizó un intento de construir un modelo predictivo de obesidad en base a la propuesta de Lee et al (2017). Para analizar el efecto combinado de los alelos se procedió al cálculo del valor del riesgo genético (*Genetic Risk Score* o GRS) que representa el número de alelos de riesgo en la variante genética incluida. Para ello se emplearon polimorfismos asociados significativamente con el índice cintura-cadera; a los alelos que mostraron asociación positiva se les asignó el valor 1 y los restantes el valor 0. De esta forma, se caracterizó cada genotipo de cada SNP teniendo en cuenta la siguiente puntuación: si el genotipo era homocigoto para el alelo de riesgo se le asignó un valor de 2, se le asignó el valor 1 al SNP si el genotipo era heterocigoto (alelo de riesgo /alelo alternativo) y 0 si era homocigoto para el alelo alternativo. La puntuación de riesgo genético se obtuvo mediante la suma de los valores de los SNPs.

Posteriormente, se utilizó el modelo de regresión lineal para testar la asociación entre los SNPs individuales relacionados con el Cci/Cca y el GRS. Para ello, primero se estudió mediante el test de Shapiro Wilk si la variable Cci/Cca era normal. Al obtener un p-valor $< 0,05$ se rechazó la hipótesis nula y se probó con una transformación para conseguir la distribución normal del Cci/Cca, eligiendo el logaritmo natural. Mediante dicha transformación, el Test de Sapiro Wilk verificó la distribución normal ($p > 0,05$). Seguidamente, los individuos genotipados se clasificaron en dos grupos (Población activa y población laboral). El modelo fue ajustado en uno de esos grupos para posteriormente, poder testarlo en el otro. Una vez construido el modelo, se ajustó la variable normalizada log Cci/Cca mediante el sexo, edad y GRS.

4. RESULTADOS

4.1. CONTROL DE CALIDAD DE LA GENOTIPIFICACIÓN

Todos los SNPs genotipados presentaron variabilidad en la muestra analizada, excepto dos SNPs (rs2229616 y rs13447324) localizados en el gen MC4R que fueron monomórficos. Además, todos los SNPs, excepto rs17024258 y rs6499640 se encontraban en equilibrio de HW (Hardy-Weinberg). Estos 4 SNPs fueron excluidos de posteriores análisis. Por otro lado, también fueron excluidos cuatro individuos; un individuo de la población activa del País Vasco y otros tres de la población laboral de la UPV/EHU debido a que se genotiparon menos del 90% de SNPs en cada una de ellos. De esta forma, tras el control de calidad, se mantuvieron 26 SNPs, en 150 individuos de la población activa del País Vasco y en 76 de la población laboral de la UPV/EHU con fenotipo obeso y no obeso (sobrepeso + normopeso).

4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA GENOTIPIFICACIÓN

Las características de los SNPs genotipados tras el control de calidad y del análisis del equilibrio de ligamiento se muestran en la **Tabla 6.3**. Tras analizar la frecuencia minoritaria de alelos (MAF; *Minor Allele Frequency*) y los valores p del equilibrio de Hardy-Weinberg de los 26 SNPs seleccionados, no se detectaron grandes diferencias entre individuos obesos y no obesos de la población activa del País Vasco. Sin embargo, en la población laboral las diferencias fueron más notables; las diferencias más destacables se observaron en los siguientes SNPs: rs1801282 (PPARG), rs3817334 (MTCH2), rs1421085 (FTO), rs9939609 (FTO), rs9941349 (FTO), rs12149832 (FTO) y rs12708980 (CETP).

Tabla 6.3. Frecuencias de los SNPs genotipados tras el control de calidad. Comparación entre de los resultados obtenidos en la genotipación de la muestra de población laboral y la población activa de la CAV.

Gen	SNP	Alelo	Alelo minoritario	Trabajadores de la UPV/EHU				Población activa de la CAV			
				No-obesos (n=70)		Obesos (n=9)		No-obesos (n=65)		Obesos (n=86)	
				MAF	<i>p</i>	MAF	<i>p</i>	MAF	<i>p</i>	MAF	<i>p</i>
NEGR1	rs2568958	A/G	G	0,429	0,810	0,389	0,493	0,398	0,613	0,395	0,251
TMEM18	rs6548238	C/T	T	0,229	0,496	0,278	1,000	0,180	0,673	0,198	0,730
PPARG	rs1801282	C/G	G	0,073	1,000	0,188	1,000	0,063	1,000	0,124	0,350
ETV5	rs7647305	C/T	T	0,239	0,756	0,313	1,000	0,234	0,730	0,204	0,100
	rs9816226	A/T	A	0,179	0,680	0,167	0,177	0,172	0,369	0,180	0,458
TFAP2B	rs987237	A/G	G	0,159	0,670	0,063	-	0,375	0,441	0,320	0,007
LPL	rs326	A/G	G	0,321	0,104	0,278	1,000	0,375	1,000	0,365	0,481
	rs10105606	A/C	A	0,364	0,128	0,278	1,000	0,398	1,000	0,430	1,000
BDNF	rs6265	A/G	A	0,186	0,433	0,111	1,000	0,172	0,673	0,180	1,000
	rs10767664	A/T	T	0,221	0,162	0,167	1,000	0,203	1,000	0,233	0,767
MTCH2	rs3817334	C/T	T	0,428	0,323	0,438	1,000	0,453	0,799	0,419	0,274
	rs10838738	A/G	G	0,321	1,000	0,389	0,496	0,305	1,000	0,244	0,232
FAIM2	rs7138803	A/G	A	0,346	0,787	0,346	1,000	0,328	0,776	0,390	0,819
GTF3A	rs7988412	C/T	T	0,221	1,000	0,125	1,000	0,203	0,266	0,209	0,338
MAP2K5	rs2241423	A/G	A	0,254	1,000	0,167	1,000	0,281	0,754	0,250	0,772
SH2B1	rs7498665	A/G	G	0,379	1,000	0,389	1,000	0,328	0,573	0,335	0,242
	rs7359397	C/T	T	0,371	0,799	0,389	1,000	0,328	0,568	0,331	0,223
FTO	rs1421085	C/T	C	0,413	0,806	0,222	0,345	0,406	1,000	0,471	0,339
	rs9939609	A/T	A	0,382	1,000	0,222	0,343	0,398	1,000	0,459	0,828
	rs9941349	C/T	T	0,386	0,801	0,222	0,344	0,414	1,000	0,459	0,826
	rs12149832	A/G	A	0,399	1,000	0,278	1,000	0,430	1,000	0,477	0,517
CETP	rs1532624	G/T	T	0,357	0,798	0,444	0,171	0,383	0,190	0,394	1,000
	rs12708980	G/T	G	0,307	0,112	0,445	0,539	0,375	1,000	0,320	0,459
MC4R	rs17782313	C/T	C	0,214	1,000	0,222	1,000	0,195	0,429	0,233	1,000
KCTD15	rs29941	C/T	T	0,243	1,000	0,222	1,000	0,297	0,068	0,221	1,000
	rs11084753	A/G	A	0,321	0,169	0,250	1,000	0,305	1,000	0,244	0,375

Se presentan los valores MAF: Frecuencia minoritaria de alelos y los *p* valor del equilibrio de Hardy-Weinberg. * *p*<0,05; ** *p*<0,01; *** *p*<0,001.

4.3. COMPARACIÓN GÉNICA DE LAS POBLACIONES

Los resultados del Test de Fisher (**Tabla 6.4**) llevados a cabo para detectar diferencias entre las dos poblaciones analizadas (población laboral vs. población activa) mostraron que no existían diferencias génicas significativas ($p > 0,05$). Sin embargo, los SNPs rs9939609, rs1421085, rs9941349 de la muestra no obesa estaban muy próximos a la significación, especialmente el SNP rs1421085 ($p = 0,051$). No obstante, el p-valor del análisis de comparación entre las personas con fenotipo no obeso de las dos poblaciones (población laboral vs. población activa) fue de $p = 0,958$ y del análisis entre las personas con fenotipo obeso fue $p = 0,999$. Por tanto, se agruparon los individuos obesos de las dos poblaciones por una parte, y por otra, los no obesos. De esta forma se trató de que el tamaño de la muestra fuera aceptable para los análisis de asociación.

Tabla 6.4. Diferencias entre los fenotipos no obeso y obeso de la población laboral de la UPV/EHU y la población activa de la CAV.

Población laboral vs. población activa				No obeso	Obeso
Gen	SNP	Alelo	Alelo minoritario	<i>p</i>	<i>p</i>
LPL	rs10105606	A/C	A	0,315	0,620
CEPT	rs1532624	G/T	T	0,803	0,712
KCTD15	rs29941	C/T	T	1	0,349
SH2B1	rs7498665	A/G	G	0,794	0,439
BDNF	rs10767664	A/T	T	0,767	0,768
LPL	rs326	A/G	G	0,601	0,359
TMEM18	rs7561317	A/G	A	0,536	0,368
MTCH2	rs10838738	A/G	G	0,795	0,363
MCR4	rs17782313	C/T	C	1	0,761
MTCH2	rs3817334	C/T	T	0,303	0,710
ETV5	rs7647305	C/T	T	0,36	1
KCTD15	rs11084753	A/G	A	1	0,797
PPAR6	rs1801282	C/G	G	0,435	0,810
BDNF	rs6265	A/G	A	0,745	0,875
GTF3A	rs7988412	C/T	T	0,534	0,765
FTO	rs12149832	A/G	A	0,131	0,611
ETV5	rs9816226	A/T	A	1	1
CETP	rs12708980	G/T	G	0,293	0,233
MAP2K5	rs2241423	A/G	A	0,570	0,675
TMEM18	rs6548238	C/T	T	0,535	0,368
TFAP2B	rs987237	A/G	G	0,476	0,627
NEGR1	rs2568958	A/G	G	1	0,623
FAIM2	rs7138803	A/G	A	0,445	0,797
FTO	rs9939609	A/T	A	0,082	0,802
FTO	rs1421085	C/T	C	0,051	1
NEGR1	rs2815752	C/T	C	1	0,631
SH2B1	rs7359397	C/T	T	0,609	0,520
FTO	rs9941349	C/T	T	0,075	0,717
	Total			0,958	0,999

Test de Fisher. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

4.4. DESEQUILIBRIOS DE LIGAMIENTO (LD) ENTRE LOS SNPs SELECCIONADOS

Para analizar si los SNPs seleccionados segregaban de forma independiente (equilibrio de ligamiento) o no (desequilibrio) se realizó el análisis de desequilibrio de ligamiento, los resultados de dicho análisis se muestran en la **Tabla 6.5**.

Tabla 6.5. Resultados obtenidos del análisis del desequilibrio de ligamiento (LD), $r^2 > 0,2$.

Gen	Cromosoma	SNP A		SNP B		r^2
		ID	Posición (bp)	ID	Posición (bp)	
NEGR1	1	rs2568958	72299433	rs2815752	72346757	1
TMEM18	2	rs6548238	634905	rs7561317	644953	1
ETV5	3	rs7647305	186116501	rs9816226	186116710	0,774
LPL	8	rs326	19961928	rs10105606	19970337	0,836
BDNF	11	rs6265	27658369	rs10767664	27704439	0,760
MTCH2	11	rs3817334	47629441	rs10838738	47641497	0,697
SH2B1	16	rs7498665	28871920	rs7359397	28874338	0,991
FTO	16	rs1421085	53767042	rs9939609	53786615	0,923
FTO	16	rs1421085	53767042	rs9941349	53791576	0,916
FTO	16	rs1421085	53767042	rs12149832	53808996	0,842
FTO	16	rs9939609	53786615	rs9941349	53791576	0,974
FTO	16	rs9939609	53786615	rs12149832	53808996	0,901
FTO	16	rs9941349	53791576	rs12149832	53808996	0,893
KCTD15	19	rs29941	33818627	rs11084753	33831232	0,572

Como puede observarse en la **Tabla 6.5**, en el análisis de LD, los SNPs rs2568958 y rs2815752 del gen NEGR1 y los SNPs rs6548238 y rs7561317 del gen TMEM18 mostraron un desequilibrio de ligamiento completo ($r^2=1$ en las dos parejas). Este valor indica dependencia estadística (por proximidad) por lo que ese conjunto de marcadores proporcionan la misma información. Por esta razón se seleccionó únicamente un SNP de los genes NEGR1 y TMEM18, el SNP rs2568958 del cromosoma 1 (NEGR1) y el SNP rs6548238 del cromosoma 2 (TMEM18). Los otros dos SNPs de estos cromosomas fueron excluidos de los posteriores análisis de asociación.

El desequilibrio de ligamiento de los SNPs de los genes SH2B1, FTO y CETP del cromosoma 16 se muestra en la **Figura 6.1**.

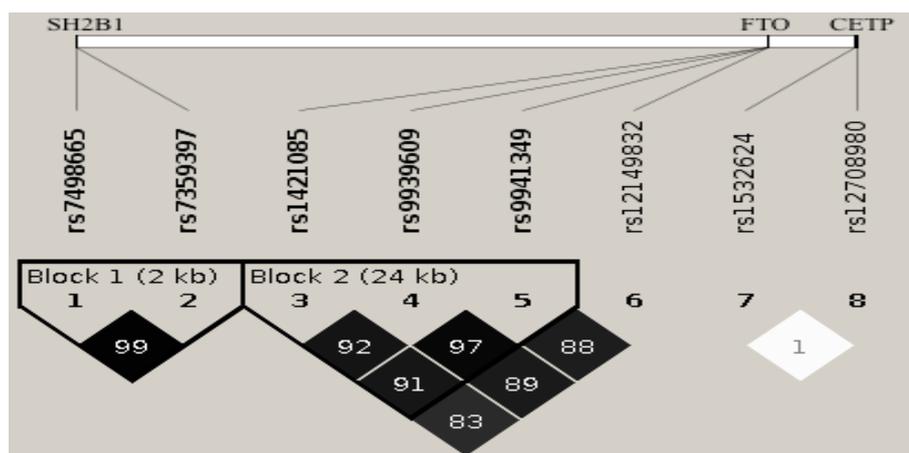


Figura 6.1. El desequilibrio de ligamiento (LD) expresado por el valor r^2 de los SNPs de los genes SH2B1, FTO y CETP del cromosoma 16.

4.5. SNPs RELACIONADOS CON LA OBESIDAD

Como se ha comentado con anterioridad, los fenotipos obesos se definieron de acuerdo a dos variables antropométricas:

- (1) Índice de masa corporal (IMC), para la definición de la obesidad general
- (2) el índice cintura-cadera (Cci/Cca) para la definición de la obesidad abdominal

En la **Tabla 6.6** se muestran los resultados del análisis de asociación entre los polimorfismos y las dos definiciones empleadas para la determinación de fenotipos obesos.

Cuando se empleó el IMC como criterio para la definición de la obesidad, el alelo G del SNP rs1801282 (PPARG) mostró asociación positiva con la obesidad (OR=2,153; $p<0,05$). Sin embargo, cuando se utilizó el Cci/Cca como criterio los SNPs que mostraron asociación y el efecto de los mismos fue distinto; el alelo A del SNP rs7138803 (FAIM2) y el alelo T del SNP rs1532624 (CETP) mostraron asociación positiva (OR=1,566; $p<0,05$ y OR=1,615; $p<0,05$, respectivamente), mientras que el alelo A del SNP rs6265 (BDNF) mostró asociación negativa (OR=0,577; $p<0,05$).

Tabla 6.6. Análisis de asociación (de regresión logística) entre los SNPs y el índice de masa corporal (IMC) y el índice cintura cadera (Cci/Cca).

Gen	SNP	Alelo Minoritario	Obesidad general (IMC)			Obesidad abdominal (Cci/Cca)		
			OR	[IC 95%]	<i>p</i>	OR	[IC 95%]	<i>p</i>
NEGR1	rs2568958	G	0,909	[0,621-1,331]	0,623	1,101	[0,757-1,603]	0,615
TMEM18	rs6548238	T	0,995	[0,627-1,577]	0,982	1,527	[0,965-2,415]	0,069
PPARG	rs1801282	G	2,153	[1,120-4,132]	0,019*	1,715	[0,889-3,307]	0,104
ETV5	rs7647305	T	0,881	[0,561-1,382]	0,580	1,101	[0,708-1,712]	0,669
	rs9816226	A	1,019	[0,626-1,659]	0,939	1,370	[0,845-2,221]	0,201
TFAP2B	rs987237	G	0,888	[0,533-1,477]	0,646	0,706	[0,426-1,168]	0,174
LPL	rs326	G	1,070	[0,723-1,585]	0,734	1,114	[0,756-1,640]	0,586
	rs10105606	A	1,189	[0,812-1,741]	0,375	1,300	[0,891-1,897]	0,173
BDNF	rs6265	A	0,947	[0,578-1,552]	0,829	0,577	[0,351-0,949]	0,029*
	rs10767664	T	1,068	[0,680-1,680]	0,774	0,652	[0,414-1,026]	0,063
MTCH2	rs3817334	T	0,966	[0,662-1,409]	0,857	0,784	[0,540-1,138]	0,200
	rs10838738	G	0,988	[0,667-1,464]	0,952	0,921	[0,625-1,357]	0,677
FAIM2	rs7138803	A	1,256	[0,849-1,857]	0,254	1,566	[1,060-2,313]	0,024*
GTF3A	rs7988412	T	0,941	[0,593-1,494]	0,796	0,716	[0,453-1,133]	0,153
MAP2K5	rs2241423	A	0,872	[0,566-1,344]	0,535	0,811	[0,530-1,240]	0,333
SH2B1	rs7498665	G	0,926	[0,624-1,374]	0,704	0,767	[0,520-1,132]	0,181
	rs7359397	T	0,927	[0,625-1,375]	0,705	0,771	[0,523-1,138]	0,190
FTO	rs1421085	C	1,149	[0,787-1,676]	0,472	0,937	[0,646-1,361]	0,733
	rs9939609	A	1,218	[0,832-1,783]	0,311	0,969	[0,664-1,412]	0,868
	rs9941349	T	1,171	[0,802-1,712]	0,413	0,935	[0,643-1,360]	0,725
	rs12149832	A	1,180	[0,810-1,721]	0,389	0,955	[0,659-1,386]	0,810
CETP	rs1532624	T	1,094	[0,744-1,610]	0,647	1,615	[1,100-2,370]	0,014*
	rs12708980	G	0,951	[0,640-1,414]	0,805	0,865	[0,585-01,28]	0,467
MC4R	rs17782313	C	1,216	[0,774-1,912]	0,396	1,132	[0,722-1,770]	0,589
KCTD15	rs29941	T	0,797	[0,514-1,236]	0,311	0,953	[0,622-1,461]	0,826
	rs11084753	A	0,719	[0,471-1,097]	0,125	0,740	[0,491-1,117]	0,152

Se presentan el *Odds Ratio* o ventaja (OR), su intervalo de confianza (IC) del 95% y la significación estadística (*p*). El valor positivo del coeficiente (OR) implica mayor asociación a la obesidad general o abdominal. IMC: índice de masa corporal (kg/m^2); Cci/Cca: índice cintura-cadera. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

4.6. SNPs RELACIONADOS CON OTRAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Además de la asociación con la obesidad se analizó también la relación con otras medidas antropométricas. Los resultados de la asociación entre los SNPs seleccionados y otras medidas antropométricas (circunferencia de cadera, cintura y muscular del brazo y pliegues cutáneos) se muestran en las **Tablas 6.7 y 6.8**.

Cuando se analizó la asociación con otras variables antropométricas continuas se observó que el SNP rs1801282 mostró asociación positiva con la circunferencia de cadera ($p<0,05$) y cintura ($p<0,01$), mientras que, rs29941 estaba negativamente asociado con la circunferencia de cadera ($p<0,05$). Como puede observarse en las **Tablas 6.7 y 6.8**, no se detectó ninguna asociación significativa entre los pliegues tricipital y subescapular y la circunferencia muscular del brazo y los SNPs.

Tabla 6.7. Análisis de regresión lineal entre los SNPs y circunferencias de cadera y cintura.

Gen	SNP	Alelo minoritario	Circunferencia cadera			Circunferencia cintura		
			β	[IC 95%]	<i>p</i>	β	[IC 95%]	<i>p</i>
NEGR1	rs2568958	G	0,267	[(-1,583)-2,118]	0,777	-0,584	[(-3,257)-2,089]	0,669
TMEM18	rs6548238	T	0,192	[(-2,153)-2,537]	0,873	0,628	[(-2,757)-4,013]	0,716
PPARG	rs1801282	G	3,692	[0,322-7,062]	0,033*	6,633	[1,799-11,47]	0,008**
ETV5	rs7647305	T	-0,842	[(-2,981)-1,297]	0,441	-0,391	[(-3,481)-2,699]	0,804
	rs9816226	A	-0,233	[(-2,582)-2,116]	0,846	0,244	[(-3,147)-3,635]	0,888
TFAP2B	rs987237	G	0,640	[(-1,775)-3,056]	0,604	-0,462	[(-3,948)-3,025]	0,796
LPL	rs326	G	-0,563	[(-2,526)-1,399]	0,574	0,440	[(-2,388)-3,267]	0,761
	rs10105606	A	0,022	[(-1,921)-1,965]	0,982	1,370	[(-1,424)-4,164]	0,338
BDNF	rs6265	A	-0,028	[(-2,591)-2,536]	0,983	-0,680	[(-4,374)-3,014]	0,719
	rs10767664	T	-0,069	[(-2,466)-2,329]	0,955	-0,351	[(-3,759)-3,058]	0,840
MTCH2	rs3817334	T	-0,664	[(-2,636)-1,308]	0,510	-0,250	[(-3,086)-2,587]	0,863
	rs10838738	G	0,430	[(-1,570)- 2,430]	0,674	1,478	[(-1,406)-4,362]	0,316
FAIM2	rs7138803	A	0,479	[(-1,541)-2,500]	0,642	2,333	[(-0,567)-5,233]	0,116
GTF3A	rs7988412	T	-0,555	[(-2,852)-1,741]	0,636	-0,997	[(-4,307)-2,312]	0,555
MAP2K5	rs2241423	A	-1,190	[(-3,315)-0,935]	0,274	-0,850	[(-3,923)-2,222]	0,588
SH2B1	rs7498665	G	0,995	[(-0,885)-2,875]	0,301	-0,481	[(-3,192)-2,230]	0,728
	rs7359397	T	1,039	[(-0,846)-2,924]	0,281	-0,487	[(-3,210)-2,235]	0,726
FTO	rs1421085	C	0,882	[(-0,948)-2,711]	0,346	0,437	[(-2,212)-3,085]	0,747
	rs9939609	A	1,067	[(-0,789)-2,923]	0,261	0,574	[(-2,112)-3,259]	0,676
	rs9941349	T	0,867	[(-0,963)-2,697]	0,354	0,267	[(-2,382)-2,915]	0,844
	rs12149832	A	0,778	[(-1,038)-2,594]	0,402	0,458	[(-2,170)-3,086]	0,733
CETP	rs1532624	T	0,016	[(-1,915)-1,947]	0,987	-0,394	[(-3,184)-2,397]	0,782
	rs12708980	G	0,726	[(-1,392)-2,800]	0,502	0,340	[(-2,691)-3,371]	0,826
MC4R	rs17782313	C	1,730	[(-0,615)-4,075]	0,150	1,633	[(-1,755)-5,022]	0,346
KCTD15	rs29941	T	-2,126	[(-4,170)-(-0,083)]	0,043*	-1,468	[(-4,439)-1,503]	0,334
	rs11084753	A	-1,751	[(-3,774)-0,272]	0,091	-2,289	[(-5,214)-0,635]	0,126

Se presentan el *coeficiente de regresión* (β), su intervalo de confianza (IC) del 95% y la significación estadística (*p*). El valor positivo del coeficiente (β) implica mayor asociación a la circunferencia cadera o cintura. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Tabla 6.8. Análisis de regresión lineal entre los SNPs y el pliegue tricipital y subescapular y la circunferencia muscular del brazo.

Gen	SNP	Alelo minoritario	Pliegue tricipital			Pliegue subescapular			Circunferencia muscular del brazo		
			β	[IC95%]	<i>p</i>	β	[IC95%]	<i>p</i>	β	[IC 95%]	<i>p</i>
NEGR1	rs2568958	G	-0,880	[(-2,378)-0,617]	0,251	-0,859	[(-2,575)-0,857]	0,328	-0,164	[(-0,940)-0,612]	0,680
TMEM18	rs6548238	T	0,090	[(-1,811)-1,992]	0,926	0,677	[(-1,500)-2,853]	0,543	0,260	[(-0,722)-1,242]	0,604
PPARG	rs1801282	G	-0,348	[(-3,111)-2,415]	0,805	3,116	[(-0,019)-6,251]	0,053	0,930	[(-0,487)-2,348]	0,200
ETV5	rs7647305	T	-0,662	[(-2,396)-1,072]	0,455	-0,743	[(-2,730)-1,244]	0,465	-0,025	[(-0,922)-0,872]	0,957
	rs9816226	A	-0,795	[(-2,697)-1,107]	0,413	-0,729	[(-2,910)-1,452]	0,513	0,219	[(-0,765)-1,202]	0,664
TFAP2B	rs987237	G	0,593	[(-1,364)-2,550]	0,553	-0,0057	[(-2,250)-2,238]	0,996	0,258	[(-0,754)-1,269]	0,618
LPL	rs326	G	-0,608	[(-2,196)-0,981]	0,454	-0,014	[(-1,834)-1,806]	0,988	-0,159	[(-0,978)-0,660]	0,704
	rs10105606	A	-0,361	[(-1,933)-1,211]	0,653	0,714	[(-1,085)-2,512]	0,438	0,037	[(-0,776)-0,849]	0,930
BDNF	rs6265	A	1,513	[(-0,553)-3,579]	0,153	-0,704	[(-3,083)-1,676]	0,563	0,067	[(-1,005)-1,140]	0,902
	rs10767664	T	1,009	[(-0,902)-2,919]	0,302	-0,090	[(-2,285)-2,105]	0,936	0,104	[(-0,885)-1,093]	0,837
MTCH2	rs3817334	T	-0,175	[(-1,768)-1,419]	0,830	-0,316	[(-2,139)-1,508]	0,735	-0,229	[(-1,051)-0,594]	0,587
	rs10838738	G	-0,020	[(-1,643)-1,604]	0,981	-0,120	[(-1,980)-1,739]	0,899	0,063	[(-0,776)-0,902]	0,883
FAIM2	rs7138803	A	-0,144	[(-1,783)-1,496]	0,864	1,498	[(-0,370)-3,365]	0,118	0,428	[(-0,416)-1,272]	0,321
GTF3A	rs7988412	T	0,246	[(-1,614)-2,106]	0,796	-0,216	[(-2,350)-1,918]	0,843	-0,080	[(-1,042)-0,881]	0,870
MAP2K5	rs2241423	A	-1,017	[(-2,738)-0,705]	0,248	-0,716	[(-2,693)-1,262]	0,479	-0,446	[(-1,336)-0,445]	0,328
SH2B1	rs7498665	G	0,066	[(-1,459)-1,592]	0,932	-0,643	[(-2,386)-1,100]	0,471	0,182	[(-0,603)-0,967]	0,649
	rs7359397	T	0,132	[(-1,398)-1,662]	0,866	-0,665	[(-2,414)-1,084]	0,457	0,181	[(-0,609)-0,971]	0,654
FTO	rs1421085	C	-0,588	[(-2,074)-0,898]	0,439	0,790	[(-0,910)-2,489]	0,364	0,374	[(-0,394)-1,141]	0,341
	rs9939609	A	-0,492	[(-2,001)-1,017]	0,523	0,929	[(-0,796)-2,654]	0,292	0,472	[(-0,305)-1,248]	0,235
	rs9941349	T	-0,644	[(-2,129)-0,842]	0,397	0,686	[(-1,015)-2,387]	0,430	0,425	[(-0,342)-1,192]	0,278
	rs12149832	A	-0,680	[(-2,154)-0,794]	0,367	0,902	[(-0,784)-2,588]	0,296	0,396	[(-0,365)-1,157]	0,309
CETP	rs1532624	T	0,492	[(-1,055)-2,039]	0,534	0,715	[(-1,085)-2,515]	0,437	-0,247	[(-1,056)-0,562]	0,550
	rs12708980	G	1,107	[(-0,589)-2,804]	0,202	-0,178	[(-2,131)-1,776]	0,859	0,043	[(-0,837)-0,923]	0,924
MC4R	rs17782313	C	1,196	[(-0,705)-3,097]	0,219	1,772	[(-0,401)-3,945]	0,112	0,282	[(-0,703)-1,267]	0,576
KCTD15	rs29941	T	0,768	[(-0,901)-2,437]	0,368	-0,182	[(-2,098)-1,734]	0,852	-0,238	[(-1,101)-0,626]	0,590
	rs11084753	A	1,309	[(-0,333)-2,951]	0,120	0,112	[(-1,781)-2,005]	0,908	-0,146	[(-0,999)-0,707]	0,738

Se presentan el coeficiente de regresión (β), su intervalo de confianza (IC) del 95% y la significación estadística (*p*). El valor positivo del coeficiente (β) implica mayor asociación al pliegue tricipital, subescapular o a la circunferencia muscular del brazo. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

En las siguientes dos tablas (**Tablas 6.9 y 6.10**) se representan los resultados de los test de Cochran-Mantel-Haenszel y el de Breslow-Day. Estos test se emplearon como medida de calidad, con el objetivo de verificar que los SNPs que mostraron asociación con la obesidad lo hicieran en las dos poblaciones. Según los resultados de los dos test aplicados (**Tablas 6.9 y 6.10**), para la variable IMC el SNP rs1801282 y para la variable Cci/Cca los SNPs rs6265, rs7138803 y rs1532624, no mostraron ninguna diferencia entre los OR (Test CMH $*p < 0,05$; Test BD $p > 0,05$) de las dos poblaciones analizadas, es decir, no mostraron comportamiento distinto en las poblaciones y se sigue hallando dicha asociación en cada población.

4.7. MODELO PREDICTIVO DE LA OBESIDAD (Cci/Cca)

En el modelo predictivo creado, se observó que el sexo y la edad presentaban significación estadística pero la variable GRS (*Genetic Risk Score*) no resultó significativa. Además, en el análisis sin esta variable no se observó ninguna diferencia en los resultados obtenidos para las variables sexo y edad, por lo que, el modelo predictivo se consideró débil y no se testó previsión alguna.

Tabla 6.9. Resultados de los test Cochran-Mantel-Haenszel (CMH) y Breslow-Day (BD) para el índice de masa corporal (IMC).

Gen	SNP	Alelo minoritario	MAF	Test CMH				Test BD	
				CHISQ	<i>p</i>	OR	[IC 95%]	CHISQ	<i>p</i>
NEGR1	rs2568958	G	0,407	0,054	0,816	0,950	[0,620-1,457]	0,152	0,697
TMEM18	rs6548238	T	0,208	0,421	0,517	1,188	[0,704-2,005]	0,177	0,674
PPARG	rs1801282	G	0,091	5,125	0,024*	2,298	[1,090-4,845]	0,268	0,604
ETV5	rs7647305	T	0,226	0,089	0,765	0,927	[0,563-1,528]	0,803	0,370
	rs9816226	A	0,179	0,034	0,853	1,053	[0,609-1,822]	0,002	0,964
TFAP2B	rs987237	G	0,164	0,794	0,373	0,770	[0,436-1,359]	0,604	0,437
LPL	rs326	G	0,351	0,032	0,858	0,961	[0,620-1,488]	0,002	0,965
	rs10105606	A	0,396	0,128	0,720	1,082	[0,705-1,658]	0,316	0,574
BDNF	rs6265	A	0,175	0,099	0,753	0,912	[0,521-1,598]	1,488	0,223
	rs10767664	T	0,217	0,042	0,838	1,056	[0,632-1,763]	1,096	0,295
MTCH2	rs3817334	T	0,436	0,016	0,900	0,973	[0,639-1,482]	1,418	0,234
	rs10838738	G	0,347	0,065	0,799	0,945	[0,612-1,461]	1,241	0,265
FAIM2	rs7138803	A	0,353	0,877	0,349	1,234	[0,796-1,914]	0,344	0,558
GTF3A	rs7988412	T	0,208	0,058	0,810	0,937	[0,556-1,580]	0,767	0,381
MAP2K5	rs2241423	A	0,254	0,987	0,321	0,781	[0,481-1,267]	0,714	0,398
SH2B1	rs7498665	G	0,349	0,009	0,925	1,022	[0,656-1,591]	0,011	0,916
	rs7359397	T	0,345	0,003	0,957	1,012	[0,650-1,577]	0,001	0,980
FTO	rs1421085	C	0,427	0,095	0,758	1,069	[0,700-1,634]	4,329	0,037*
	rs9939609	A	0,409	0,141	0,707	1,086	[0,709-1,664]	3,196	0,074
	rs9941349	T	0,409	0,013	0,909	1,025	[0,670-1,57]	2,938	0,087
	rs12149832	A	0,434	0,071	0,790	1,060	[0,694-1,617]	2,006	0,157
CETP	rs1532624	T	0,380	0,052	0,820	1,051	[0,683-1,618]	0,001	0,979
	rs12708980	G	0,336	0,248	0,619	0,896	[0,578-1,387]	1,871	0,171
MC4R	rs17782313	C	0,215	0,760	0,383	1,255	[0,753- 2,089]	0,002	0,966
KCTD15	rs29941	T	0,248	1,740	0,187	0,725	[0,448-1,174]	0,518	0,472
	rs11084753	A	0,283	1,650	0,199	0,734	[0,459-1,176]	0,001	0,973

Se presentan el *Odds Ratio* o ventaja (OR), su intervalo de confianza (IC) del 95% y la significación estadística (p). *Test CMH y Test BD. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Tabla 6.10. Resultados de los test Cochran-Mantel-Haenszel (CMH) y Breslow-Day (BD) para el Índice Cintura-Cadera (Cci/Cca).

Gen	SNP	Alelo minoritario	MAF	Test CMH				Test BD	
				CHISQ	<i>p</i>	OR	[IC 95%]	CHISQ	<i>p</i>
NEGR1	rs2568958	G	0,407	0,425	0,515	1,137	[0,774-1,669]	0,083	0,773
TMEM18	rs6548238	T	0,208	4,615	0,032*	1,678	[1,045-2,696]	0,000	0,991
PPARG	rs1801282	G	0,091	2,305	0,129	1,685	[0,858-3,310]	0,115	0,735
ETV5	rs7647305	T	0,226	0,333	0,564	1,143	[0,727-1,798]	0,061	0,805
	rs9816226	A	0,179	1,823	0,177	1,408	[0,857-2,313]	0,042	0,838
TFAP2B	rs987237	G	0,164	2,418	0,120	0,6621	[0,394-1,112]	0,283	0,595
LPL	rs326	G	0,351	0,100	0,752	1,066	[0,717-1,586]	0,694	0,405
	rs10105606	A	0,396	1,254	0,263	1,248	[0,848-1,838]	0,898	0,343
BDNF	rs6265	A	0,175	5,099	0,024*	0,5573	[0,335-0,928]	0,025	0,874
	rs10767664	T	0,217	3,785	0,052	0,6304	[0,396-1,004]	0,059	0,808
MTCH2	rs3817334	T	0,436	1,629	0,202	0,7801	[0,533-1,142]	0,238	0,626
	rs10838738	G	0,347	0,257	0,612	0,9031	[0,608-1,340]	1,044	0,307
FAIM2	rs7138803	A	0,353	4,659	0,031*	1,556	[1,042-2,322]	1,553	0,213
GTF3A	rs7988412	T	0,208	2,072	0,150	0,7069	[0,441-1,132]	0,306	0,580
MAP2K5	rs2241423	A	0,254	1,256	0,262	0,7771	[0,502-1,204]	1,892	0,169
SH2B1	rs7498665	G	0,349	1,308	0,253	0,793	[0,533-1,180]	0,194	0,660
	rs7359397	T	0,345	1,285	0,257	0,7948	[0,534-1,183]	0,334	0,564
FTO	rs1421085	C	0,427	0,316	0,574	0,8958	[0,611-1,313]	0,475	0,491
	rs9939609	A	0,409	0,256	0,613	0,9045	[0,614-1,333]	0,247	0,619
	rs9941349	T	0,409	0,500	0,480	0,8701	[0,592-1,279]	0,096	0,756
CETP	rs12149832	A	0,434	0,299	0,584	0,8986	[0,613-1,317]	0,018	0,892
	rs1532624	T	0,380	5,685	0,017*	1,613	[1,089-2,390]	0,076	0,783
MC4R	rs12708980	G	0,336	0,705	0,401	0,8431	[0,566-1,256]	0,447	0,504
	rs17782313	C	0,215	0,270	0,604	1,13	[0,713-1,792]	0,107	0,744
KCTD15	rs29941	T	0,248	0,095	0,758	0,935	[0,607-1,441]	2,269	0,132
	rs11084753	A	0,283	1,631	0,202	0,7632	[0,503-1,159]	1,760	0,185

Se presentan el *Odds Ratio* o ventaja (OR), su intervalo de confianza (IC) del 95% y la significación estadística (p). *Test CMH y Test BD. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

5. DISCUSIÓN

Además de la contribución de los determinantes ambientales los factores de susceptibilidad genética a la obesidad adquieren cada vez mayor relevancia. Así, este estudio preliminar realizado en población activa del País Vasco y de trabajadores de la Universidad del País Vasco pretende confirmar la asociación entre 26 de los SNP y la obesidad identificados previamente, definidos por dos índices de adiposidad diferentes (IMC y Cci/Cca).

Con el objetivo de contar con una información más específica y debido al tamaño de la muestra de la población laboral del UPV/EHU se amplió la muestra con una submuestra de la población activa de la comunidad del País Vasco. Tras analizar y no detectar ninguna diferencia en las frecuencias genéticas de los sujetos con fenotipos obesos y no obesos de las dos poblaciones, se procedió a agrupar las dos muestras con el fin de obtener resultados más fiables.

Por otro lado, la recopilación de los datos antropométricos por personal cualificado garantizó la máxima precisión de los datos del estudio. Además, en base a que la distribución de grasa corporal difiere entre hombres y mujeres (Rask-Andersen, et al., 2019) a parte de analizar la asociación con la obesidad general y otros parámetros antropométricos, se estudió también la asociación con el índice de adiposidad medida mediante el índice cintura-cadera.

El valor *call rate* (>95%), de los 32 SNPs genotipados en 220 individuos confirma la excelente calidad de la genotipación. De hecho, únicamente el 1,81% de los individuos fueron excluidos por no poderse genotipar más del 90% de los SNPs. Además, ningún SNP fue excluido por la calidad de genotipación ya que pudieron ser genotipados más del 90% de los individuos. Sin embargo, tras el análisis de equilibrio de Hardy-Weinberg y del desequilibrio de ligamiento este panel inicial se vio reducido a 26 SNPs.

Así, en este estudio, 4 de los 26 SNPs seleccionados para los análisis de asociación mostraron asociación significativa ($p < 0,05$) con alguno de los dos criterios establecidos para la definición de la obesidad (IMC y Cci/Cca). Tres de ellos mostraron asociación positiva ($OR > 1$), concretamente los SNPs rs1801282 (PPARG), rs7138803 (FAIM2) y rs1532624 (CETP), mientras que, el SNP rs6265 (BDNF) mostró asociación negativa ($OR < 1$). Hay que tener en cuenta que un marcador puede mostrar asociación con una

enfermedad tanto por su directa implicación (por ser polimorfismo causal) o por encontrarse en desequilibrio de ligamento con un polimorfismo causal (Biernacka & Cordell, 2007).

En cuanto a las funciones de los genes respecto a los cuales se ha encontrado asociación, el gen PPAR γ (*Peroxisome proliferator activated receptor gamma*) regula la expresión de genes diana involucrados en la división celular, en la sensibilidad a la insulina y en los procesos de inflamación. Este factor de transcripción expresado en el tejido adiposo estimula la adipogénesis (Dahlman & Arner, 2010). De hecho debido a esta función ha mostrado asociación directa con el IMC en numerosos estudios GWAS llevados a cabo en diferentes poblaciones, como por ejemplo, poblaciones del Cáucaso, chinas, africanas y españolas (Tan et al., 2014). De acuerdo con estos estudios, en el nuestro el alelo “G” del polimorfismo analizado (rs1801282) del gen PPAR γ , presentó asociación positiva con el IMC (OR=2,153; p<0,05). En comparación con el resto de polimorfismos, como puede observarse en las frecuencias alélicas, este SNP mostró un valor superior de OR. De hecho, se observó una frecuencia más alta del alelo “G” en individuos con fenotipo obeso que en los no obesos (0,1875 y 0,0725, respectivamente).

Por otro lado, el gen FAIM2 (*Fas Apoptotic Inhibitory Molecule 2*) codifica la proteína que inhibe la señal apoptótica del receptor Fas. Además juega un papel importante en la apoptosis de los adipocitos y se expresa especialmente en el hipotálamo ventromedial y en la sustancia negra. Estas regiones están estrechamente relacionadas con los hábitos alimentarios por lo que se cree que la expresión del gen FAIM2 está directamente relacionado con el estado nutricional (Boender et al., 2012). Sin embargo, el polimorfismo rs7138803 de este gen no ha mostrado asociación con la obesidad en todas las poblaciones. Así, aunque en un principio se determinó su asociación en poblaciones europeas y asiáticas, en el año 2013 se determinó que no existía asociación entre la obesidad y el SNP rs7138803 en la población china (Li et al., 2013). En este trabajo, sin embargo, en la población vasca el alelo “A” de este polimorfismo se asoció positivamente con la obesidad abdominal (Cci/Cca) (OR=1,566; p<0,05). Es de destacar que entre los sujetos con fenotipos obesos de la población laboral de la UPV/EHU la frecuencia del alelo menor es más alta que entre los individuos con fenotipos no obesos (0,3456 y 0,2778, respectivamente).

El gen CETP (*Cholesteryl Ester Transfer Protein*) codifica la proteína que transfiere los

esteres de colesterol entre lipoproteínas. Hasta la fecha, no se ha estudiado su asociación directa con la obesidad, no obstante, ha mostrado asociaciones significativas con lipoproteínas de alta y baja densidad (*High Density Lipoprotein* o HDL y *Low density Lipoprotein* o LDL). Se ha observado que los sujetos con genotipo minoritario “TT” del polimorfismo rs1532624 presentan actividades más bajas de CETP, una respuesta menos significativa al tratamiento de estatina y por lo tanto, mantienen niveles de LDL altos (Yehya et al., 2013). En este trabajo el alelo minoritario “T” se asoció con la obesidad abdominal (Cci/Cca) (OR=1,615; $p<0,05$). A pesar de que esta asociación es la más significativa observada en este estudio, el SNP rs1532624 no es un polimorfismo causal de la obesidad abdominal pero es posible que se encuentre en desequilibrio de ligamento con algún SNP causal. Sería recomendable realizar un análisis de más SNPs de este gen.

La proteína codificada por el gen BDNF (*Brain Derived Neurotrophic Factor*) es un factor de crecimiento del nervio y se expresa abundantemente en regiones que controlan la ingesta de alimentos, como es el hipotálamo. Además, puede influir en el tejido adiposo y se ha observado que la reducción del nivel de BDNF, elimina discretamente la adipogénesis (Terracciano et al., 2013). El polimorfismo rs6265 que se encuentra en un exón de este gen provoca la sustitución de un aminoácido. Sin embargo, parece ser que el cambio de este aminoácido no afecta a la expresión de la proteína BDNF ni a su supervivencia (Kalenda et al., 2018). En contra de nuestros resultados, este polimorfismo se ha relacionado con la disminución de los valores del IMC (Terracciano et al., 2013). Sin embargo, en nuestro estudio el alelo “A” (OR=0,5772; $p<0,05$) mostró asociación negativa con el Cci/Cca. Observando las frecuencias de la población laboral, las frecuencias fueron superiores entre los individuos con fenotipos no obesos en comparación con los obesos (0,1858 y 0,1111, respectivamente).

Todos los SNPs seleccionados para el análisis de asociación habían mostrado previamente una relación significativa con la obesidad, por lo que la asociación con solo algunos de ellos podría ser debido al tamaño limitado de la muestra. Aún así, se pudo confirmar la implicación de 4 SNPs en relación a la obesidad general y abdominal. Así, teniendo en cuenta el rol del PPARG en la adipogénesis y el del FAIM2 en la supervivencia de los adipocitos, parece interesante analizar los efectos de genes relacionados con la expresión diferencial del tejido adiposo. Además las expresiones de

los genes FAIM2 y BDNF en regiones del cerebro directamente relacionados con los hábitos alimentarios destaca la importancia del rol del sistema nervioso en el desarrollo de la obesidad. Por último, la asociación entre el gen CETP y la obesidad indican la necesidad de analizar los efectos colaterales provocados por este problema de salud, como por ejemplo las enfermedades cardiovasculares ya que los polimorfismos causantes de la obesidad pueden encontrarse en desequilibrio de unión con SNPs del entorno.

Capítulo VII

DISCUSIÓN GENERAL

DISCUSIÓN GENERAL

Este trabajo surge desde el interés del creciente y preocupante aumento del sobrepeso y obesidad. Nos propusimos profundizar en el conocimiento de la implicación de diversos factores asociados a la prevalencia de este estado nutricional en la población laboral de la UPV/EHU, ya que la comunidad universitaria presenta características específicas que deben de tenerse en cuenta a fin de contribuir al conocimiento y mejora de la salud de esta población.

Ventajas y limitaciones

Se trata de un estudio que debido a sus particulares características exigió un cuidadoso diseño y la conformidad y colaboración del Servicio de Prevención de la UPV/EHU. El desarrollo llevado a cabo, dentro y para la comunidad universitaria, con participantes analizados por los propios compañeros, y el acceso a información sensible, planteó responsabilidades éticas específicas y la toma de medidas especiales. No hubo posibilidad de intervención directa, por lo que, la recogida de **datos sociodemográficos, actividad física y consumo alimentario** se realizó mediante cuestionarios auto-cumplimentados. Todos los cuestionarios empleados a excepción de uno de ellos que fue diseñado específicamente para este estudio (Capítulo II), están validados y son de uso común en estudios similares al nuestro, permitiendo la comparación de resultados con otros estudios y disminuyendo los posibles sesgos o inconsistencias metodológicas.

Para minimizar los problemas derivados de la auto-cumplimentación como el sesgo de memoria, de estimación de las raciones alimentarias (sobrestimación o infraestimación), de comprensión etc., se imputaron los datos, se eliminaron los valores extremos y se filtraron los datos no plausibles. Además, el nivel de estudios superiores de esta población garantizó en mayor medida la fiabilidad de la información proporcionada (Zazpe et al., 2014b), aunque, no hay que obviar que se trata de una muestra (PDI y PAS) compuesta por diversos niveles de estudios.

La detección del sobrepeso y la obesidad general se determinó mediante el índice de masa corporal (IMC). A diferencia de los estudios donde la recopilación de los datos antropométricos es auto-informada, en esta tesis doctoral se recogieron directamente por el personal sanitario del Servicio de Prevención de la Universidad siguiendo el

protocolo internacional de toma de medidas corporales (ISAAK). De esta manera se pudo garantizar un alto nivel de estandarización y precisión, lo que aumenta la validez interna de este estudio. Además, dado el creciente interés por el empleo de otros indicadores de adiposidad centrados en la distribución de la grasa corporal y su relación con el riesgo cardio-metabólico (Song et al., 2015), como el cociente cintura-cadera (Cci/Cca), y la circunferencia abdominal (Amato et al., 2013; Song et al., 2015), en esta tesis doctoral también fueron empleados.

Una de las principales limitaciones de este estudio fue el tamaño de la muestra lo que dificulta la generalización de los resultados a la población laboral de la UPV/EHU. No obstante, para el análisis del estilo de vida (actividad física, dieta, descanso etc.) el nivel de participación y volumen de datos obtenidos fue adecuado. Así mismo la proporción de hombres y mujeres, bastante equilibrada, permitió un análisis diferencial por género. Sin embargo, el estudio de susceptibilidad genética al riesgo de obesidad se vio afectado por la baja participación del personal laboral UPV/EHU limitando las posibilidades de los resultados. El desconocimiento y excesiva cautela ante la información que pudieran revelar los análisis genéticos pudo retraer la participación. De hecho, los datos disponibles no pudieron confirmar la asociación de dos variantes genéticas (el FTO y MC4R) comúnmente relacionadas con la obesidad e impidió los análisis genéticos desagregados por sexo, no pudiendo aportar las posibles diferencias asociadas a la prevalencias del sobrepeso y obesidad entre hombres y mujeres.

Resultados relevantes

En numerosos estudios determinadas variantes sociodemográficas, como el alto nivel de estudios, han mostrado asociación inversa con el sobrepeso y obesidad. En este contexto, nuestros **resultados** muestran que aproximadamente 4 de cada 10 (42,12%) personas trabajadoras de la UPV/EHU analizadas, presentaban **problemas de exceso de peso** (sobrepeso y obesidad), tasas ligeramente inferiores en comparación con la población general española (Aranceta-Bartrina et al., 2016b; López-Solaber et al., 2016) u otros colectivos laborales (Gelpi-Mendéz et al., 2011; Goday-Arnó et al., 2013). Junto con el nivel socioeconómico, el alto cumplimiento (aprox. 90%) de las recomendaciones de la OMS sobre actividad física (Capítulo III) de esta población caracterizada por desempeñar una actividad laboral fundamentalmente académico-administrativa y con un alto componente sedentario (Bennie et al., 2015) podrían explicar estas diferencias. De hecho se observó que el porcentaje de cumplimiento de

las recomendaciones de la OMS fue sensiblemente superior a la población española (Guthold et al., 2008; Loyen et al., 2016b; Mielgo-Ayuso et al., 2016; Pérez-Rodrigo et al., 2017) y aunque en menor medida a la población vasca (ESCAV, 2018). Resultado que concuerda con el estudio ANIBES que observó mayores niveles de actividad física total en la región Atlántica en comparación con las regiones del sur (Mielgo-Ayuso et al., 2016).

Se detectó mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en hombres que en mujeres y de acuerdo con estudios previos (Doak et al., 2012, Ortega Anta et al., 2013; Aranceta-Batrina et al., 2016b) el riesgo aumentaba con la edad, especialmente a partir de los 45 años. Sin embargo, las edades críticas género específicas detectadas también en población española (Aranceta-Batrina et al., 2016b; López-Sobaler et al., 2016) como un mayor riesgo ponderal en hombres a partir de los 35 años y en mujeres a partir de los 55 años, nos hace pensar que estas prevalencias observadas en ellas podrían deberse en gran medida a factores hormonales, indicando que las mujeres autorregulan mejor y durante más tiempo su peso corporal mediante dieta y/o ejercicio físico.

Sin embargo, a diferencia de la población española en general y de la vasca en particular (Mielgo-Ayuso et al., 2016; ESCAV 2018) en nuestro caso, no se detectaron diferencias de género en la adecuación de la actividad física aunque es cierto que el gasto metabólico fue significativamente superior en hombres y declaraban realizar actividades de mayor intensidad.

En relación a características sociodemográficas, familiares, laborales y hábitos de vida analizados que parecen asociarse al perfil de actividad física, el tiempo de descanso nocturno (<7 h/día) emerge como factor concomitante a la adecuación de la actividad física y en sintonía a numerosos estudios epidemiológicos (Di Milia & Mummery, 2009; Lyytikäinen et al., 2011; Sayón-Orea et al., 2013; López-Sobaler et al., 2016; Cassidy et al., 2017; Ortega Anta et al., 2018) al riesgo de obesidad (IMC $\geq 30 \text{kg/m}^2$ vs. IMC 18,5-29,9 kg/m^2). Aunque no fue objeto de este estudio determinar el mecanismo subyacente de la asociación entre la deficiencia del sueño y la obesidad, podría ser debido a la disminución de niveles hormonales que estimularían el apetito (López-Solaber et al., 2016). Otros resultados (Ogilvie & Patel, 2017) contemplan que la deficiencia del sueño aumenta la fatiga, lo que, en desacuerdo con nuestros resultados, se traduciría en la disminución de actividad física. Teniendo en cuenta que prácticamente la mitad (46,02%) de la población declaró dormir <7 h/d consideramos

oportuno para futuros trabajos un análisis más exhaustivo de estas posibles asociaciones.

En contraste con algunos estudios (Beunza et al., 2010; López-Sobaler et al., 2016; Manore et al., 2017) no obtuvimos asociación significativa entre actividad física e IMC, ni tampoco con el tiempo de permanencia sentado/a. Aun así, actualmente existen discrepancias en relación a la cantidad y tipo de actividad física y su efecto sobre el riesgo de sobrepeso u obesidad (López-Sobaler et al., 2016; Rosique-Esteban et al., 2017). No obstante, creemos que se infradeclaró el tiempo de permanencia en sedestación.

De todos modos, el nivel de actividad física adecuado de esta población sugiere que junto al nivel de estudios podría ser otro de los factores clave que reajusta la ingesta dietética. De hecho, los resultados del **análisis dietético-nutricional clásico** (Capítulo IV) mostraron una ingesta calórica mayor que la observada en población española (Ruiz et al., 2015) sobrepasando las necesidades energéticas estimadas y significativamente con un peor ajuste a las recomendaciones energéticas por parte de los hombres. Se halló también que su perfil dietético dista, en algunos aspectos importantes, de la dieta saludable (Pirámide alimentaria de la SENC, 2004) al igual que lo observado en la población general española (Varela-Moreiras et al., 2010; Rodríguez-Rodríguez et al., 2017). Nos referimos en concreto, a los consumos inferiores de cereales, frutas, verduras, aceite de oliva y frutos secos, mientras que, la ingesta de bollería, dulces y carnes grasas fue alta. Es destacable el alto consumo de pescado, mayor que el contemplado en el personal laboral de la Universidad de Navarra (Zazpe et al., 2013).

Este perfil de consumo que podría estar contribuyendo al desarrollo de la obesidad (Rodríguez-Rodríguez et al., 2017), explicaría el desequilibrio calórico-nutricional descrito en nuestra población y en otras poblaciones españolas (Bach et al., 2006, 2011b; León-Muñoz et al., 2012; Abellán Alemán et al., 2016; Rodríguez-Rodríguez et al., 2017), en las que se aprecia la sustitución de los carbohidratos por lípidos y proteínas. Aun así, tanto en España (Ruiz et al., 2015) como en nuestra población los carbohidratos continúan siendo la fuente principal de energía.

En este estudio no detectamos asociación entre la ingesta de macronutrientes (carbohidratos, lípidos y proteínas) y el riesgo de padecer problemas de exceso de peso. En cambio, se pudo constatar que superar la ingesta calórica y de *snacks* recomendada,

así como el bajo consumo de verduras aumentaban el riesgo de padecer sobrepeso grado I y II y/u obesidad. Sugiriendo así, que el contenido calórico de la dieta, a diferencia de la distribución de macronutrientes es el factor más característico asociado al riesgo de sobrepeso y obesidad (Ruiz et al., 2016).

La mayoría de los estudios epidemiológicos llevados a cabo en España (Bach-Faig et al., 2011b; Dura Trave et al., 2011; León-Muñoz et al., 2012; Abellán Alemán et al., 2016) únicamente evalúan la adherencia a la dieta Mediterránea, sin embargo, dado que en el área del Atlántico prevalece una mayor ingesta de pescado, y menor adherencia a la dieta Mediterránea (Chatzi et al., 2012; Abellán Alemán et al., 2016) en este estudio se quiso analizar también la adhesión a la dieta Atlántica, un concepto relativamente nuevo (Oliveira et al., 2010).

Así, en sintonía a lo observado en el análisis dietético-nutricional clásico, los enfoques *a priori* y *a posteriori* del **análisis de modelos dietéticos** (Capítulos IV y V) confirman que la dieta predominante de esta muestra laboral difiere de la dieta tradicionalmente ligada a España, la dieta Mediterránea (León-Muñoz et al., 2012), especialmente en las personas trabajadoras más jóvenes (20-34 años) ya que obtuvieron mayor puntuación de índice DASE que de MDS-2 (Capítulo IV), y predominantemente se asociaron al patrón dietético Occidental. Estos dos modelos de dieta comparten ingestas elevadas de carne roja y productos derivados pero el patrón de dieta Occidental contempla además el consumo de bebidas carbonatadas, “comida rápida”, etc. ampliando el campo de visión de la elección alimentaria, que se aleja del consumo saludable (Oliveira et al., 2010) que compartía con la dieta Atlántica.

Además, observamos que en el enfoque *a posteriori* y de acuerdo con estudios previos (Serra-Majem et al., 2009; Sánchez-Villegas et al., 2013; Zazpe et al., 2014) se identificó un segundo patrón considerado saludable (Capítulo V), caracterizado por un alto consumo de alimentos de origen vegetal y moderado en grasas. Si bien es cierto que este patrón comparte alimentos con la dieta Mediterránea, también lo hace con la Atlántica y la dieta Prudente. La base común de estos tres patrones dietéticos son las frutas y verduras, pero hay diferencias notables como la falta de representatividad de las frutas y el aceite de oliva (sólo como aderezo en crudo) en el índice DASE así como la mayor cantidad de lácteos, pescados y carnes grasas que en la dieta Mediterránea, y la menor importancia que otorga la dieta Prudente al consumo de cereales frente a la Atlántica y Mediterránea. Por todo ello, el segundo patrón de dieta se etiquetó como

dieta Prudente.

Por último, el consumo moderado de **vino** con las comidas es una característica común de la dieta Mediterránea como de la Atlántica pero no de la dieta Prudente. No obstante, los índices de adhesión de ambas dietas no diferencian específicamente el consumo de vino de otras bebidas alcohólicas. En nuestro caso, con el fin de asemejar las dietas analizadas a los modelos empleados consideramos oportuno estudiar únicamente el consumo de vino. Nuestros resultados, al igual que los del estudio ANIBES (Nissensohn et al., 2016), indicaron un consumo de bebidas alcohólicas significativamente mayor en hombres que en mujeres, aunque dentro de lo recomendado (opcional y moderado).

Otras **diferencias de género** reseñables se detectaron en el consumo de ciertos alimentos. Acorde a lo descrito en otros estudios epidemiológicos (Kanter, & Caballero, 2012; Ortega Anta et al., 2013; Varì et al., 2016; Rodríguez-Rodríguez et al., 2017) el análisis dietético-nutricional clásico reveló un patrón de dieta más saludable en las mujeres trabajadoras, asociado a un mayor consumo de frutas, verduras, aceite de oliva y productos lácteos. De hecho, la asociación en hombres del consumo insuficiente de frutas y verduras con mayor riesgo de sobrepeso y obesidad podría explicar las prevalencias más altas observadas en ellos.

No obstante, tanto hombres como mujeres, sin diferencias, siguen los patrones dietéticos principales (Occidental y Prudente) y muestran un índice de adhesión similar a la dieta Mediterránea. Sin embargo, probablemente el consumo superior de carnes grasas por parte de ellos, explicaría la mayor adhesión a la dieta Atlántica de esta población.

Junto a este hallazgo, los patrones dietéticos emergentes destaparon diferencias respecto a la elección alimentaria de hombres y mujeres, donde en el caso de las mujeres los alimentos más característicos fueron principalmente los dulces (bollería casera e industrial) junto con frutos secos y productos lácteos (patrón **de dieta Lácteo-dulce**), mientras que, en el caso de los hombres las bebidas alcohólicas, salsas y carnes (patrón dietético **de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas**). Sorprendentemente, el patrón de dieta **Lácteo-dulce** mostró asociación negativa con el sobrepeso y obesidad, y también se detectó que fue más consumido por mujeres sin antecedentes personales de enfermedades cardíacas, pero con antecedentes familiares de enfermedades endocrinas. Es necesario interpretar estos resultados con cautela ya que el consumo de estos

alimentos podría estar desplazando al de otros de mayor interés nutricional (pan y cereales). Por el contrario, el **patrón dietético de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas** identificado en hombres de 35 años o mayores, no mostró asociación significativa con los índices de adiposidad y riesgo cardiovascular analizados. Sin embargo, estos resultados podrían indicar que el consumo de este patrón estaría desplazando al consumo de una dieta más saludable y menos calórica (dieta Mediterránea) que podría estar repercutiendo negativamente en su peso corporal, explicando el mayor riesgo de sobrepeso/obesidad en los hombres a partir de los 35 años.

En esta tesis doctoral se confirma además como lo observado en estudios previos (Denova-Gutiérrez et al., 2011; Mu et al., 2017) que el patrón de dieta tipo Occidental, independientemente del género, contribuye significativamente y de manera negativa a los cambios de peso y a todos los indicadores de adiposidad y de riesgo cardiovascular analizados (Capítulo V). Por el contrario, y en desacuerdo a lo descrito en numerosos estudios de investigación (Méndez et al., 2006; Verweij et al., 2011; Mu et al., 2017; Zappalà et al., 2018), el patrón de dieta Prudente no mostró efectos significativos en la disminución del riesgo del sobrepeso y obesidad ni riesgo cardiovascular, pero sí se asoció con valores inferiores de la circunferencia muscular del brazo.

Recomendaciones nutricionales

A la vista de los resultados de este trabajo de investigación, se pueden proponer las siguientes recomendaciones nutricionales:

1. Reajustar calóricamente la dieta para mejorar el control del peso. Para ello es aconsejable adecuar la ingesta a las necesidades energéticas, a cualquier edad, aunque especialmente en los hombres a partir de los 35 años y en las mujeres a partir de los 55.
2. Mejorar el perfil de macronutrientes aumentando el consumo de carbohidratos complejos y disminuyendo/moderando la ingesta lipídica, especialmente la ingesta de ácidos grasos saturados.
3. Equilibrar nutricionalmente la dieta moderando el consumo de carnes, salsas, bebidas alcohólicas y aumentando las frutas y verduras, especialmente los hombres jóvenes. Incrementar el consumo de cereales pan, arroz, pasta..., especialmente las mujeres, junto a alimentos ricos en hierro y disminuyendo el consumo de dulces y bollería.

4. Insistir en el consumo ocasional y moderado de *snacks* y en el consumo habitual de frutos secos y aceite de oliva.

Consideraciones e investigaciones futuras

Por último y teniendo en cuenta los resultados obtenidos, consideramos conveniente mantener el control de peso en los protocolos de vigilancia de la salud ocupacional e incorporar el estudio de patrones dietéticos, especialmente para las edades críticas observadas para cada sexo. Además, incorporar la perspectiva de género en los estudios epidemiológicos aporta mayor precisión y rigor al análisis de los datos y permite emitir recomendaciones diferenciadas para hombres y mujeres pudiendo conseguir resultados más efectivos en los beneficios para la salud.

A su vez, este trabajo pone de manifiesto la necesidad de mejorar las herramientas de evaluación del estado nutricional (estandarización y precisión) y aportan información de utilidad para el diseño de programas personalizados de promoción de la salud nutricional en el trabajo.

Asimismo, consideramos necesario profundizar en los factores ambientales que influyen en la ingesta y gasto energético, así como analizar la interacción entre los nutrientes, alimentos y/o dieta y la susceptibilidad genética a la sobrecarga ponderal que abriría nuevas posibilidades de exploración diagnóstica, terapéutica y preventiva más personalizada en el manejo de peso corporal.

Capítulo VIII

CONCLUSIONES GENERALES

CONCLUSIONES GENERALES

El análisis de los resultados de este trabajo de investigación nos ha permitido llegar a las conclusiones que se presentan a continuación:

1. Prevalencia de la obesidad y sus factores asociados

(1) El PDI y el personal administrativo de la UPV/EHU analizados, mostraron una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad superior al 40%. Comparativamente, esta prevalencia es casi 20 puntos inferior a la de la población general española y 9 puntos inferior a la población del País Vasco. Estas tasas fueron incluso inferiores en comparación con la población laboral, hecho que sitúa a estos colectivos en un mejor control de su peso, probablemente debido a su mayor nivel socioeconómico y de actividad física.

La prevalencia de sobrepeso y obesidad fue mayor en hombres y en ambos sexos aumenta con la edad, pero de forma diferente; en hombres ocurre antes, de los 35 años en adelante, y en las mujeres a partir de los 55 años.

(2) Los factores sociodemográficos, características familiares, laborales y hábitos diarios, así como el comportamiento sedentario, y la actividad laboral no mostraron asociación directa con el sobrepeso y la obesidad en la muestra analizada.

2. Actividad física y sus factores asociados

(1) La mayoría (89,04%) de los participantes del estudio cumplen con las recomendaciones generales de actividad física emitidas por la OMS. Este porcentaje es aproximadamente 20 puntos superior al observado en la población general española y 10 puntos superior a la población del País Vasco.

(2) No se detectó asociación directa de la actividad física con el sobrepeso ni con la obesidad. Sin embargo, entre los factores analizados, la deficiencia del sueño (<7h/día) aflora como factor predictivo de la adecuación de la actividad física y más débilmente de la obesidad. La posible contradicción de estos resultados requiere una exploración más profunda de la interacción de ambos binomios.

3. Perfil dietético-nutricional y calidad de la dieta y sus factores asociados.

- (1) Los resultados del análisis nutricional y dietético tradicional muestran que la dieta de la población laboral de la UPV/EHU no se adecuaba completamente a las recomendaciones dietéticas según la pirámide de la alimentación saludable de la SENC, observándose áreas de mejora comunes al patrón de consumo de las poblaciones vasca, española y europea, como son; la baja ingesta diaria de cereales, frutas, aceite de oliva y frutos secos, frente al consumo elevado de carnes grasas, dulces y bollería.
- (2) El exceso calórico, el consumo insuficiente de frutas y verduras y el alto consumo de *snacks* se mostraron como factores de riesgo de los fenotipos sobrepeso y obesidad.
- (3) En base a los índices de adhesión a los dos modelos dietéticos utilizados, el personal laboral de la UPV/EHU se perfiló mejor a la dieta Atlántica, especialmente los hombres y principalmente debido al alto consumo de carnes y productos lácteos. La dieta de esta población comparte con ambos modelos dietéticos (Atlántica y Mediterránea) el alto consumo de pescado y moderado de alcohol. El distanciamiento de la dieta Mediterránea es diferente según el sexo y la edad con una menor adherencia por debajo de los 55 años.

4. Patrones dietéticos y factores asociados

- (1) En base a los resultados del análisis de componentes principales emergieron dos patrones dietéticos habituales de las poblaciones mediterráneas: el Occidental, como patrón predominante y el de la dieta Prudente. Este segundo patrón comparte ciertas similitudes con la dieta Atlántica y en especial con la Mediterránea pero también diferencias, reflejando las limitaciones y ventajas de los dos enfoques.
- (2) Factores como ser mayor de 35 años de edad, valores altos de circunferencia muscular del brazo y porcentaje de grasa corporal, y nivel bajo de actividad física mostraron significativamente asociación con la dieta Occidental, mientras que factores como: convivir en núcleos familiares reducidos y valores bajos de circunferencia muscular del brazo se asociaron a la dieta Prudente, de consumo preferente por encima de los 45 años.

Estos hallazgos, junto con los resultados del análisis *a priori* de adhesión dietética revelaron la diversidad de consumo de patrones dietéticos y que el distanciamiento de la dieta Mediterránea es más evidente en las nuevas generaciones (< 35 años) que se fidelizan al patrón de dieta Occidental mientras que las generaciones maduras (≥ 55 años) mantienen su adhesión a la dieta Mediterránea.

- (3) Se detectaron diferencias género específicas en el análisis exploratorio de patrones dietéticos; en el análisis de Componentes Principales emergió un tercer patrón diferente en hombres y mujeres en la muestra separada por sexos. Por los elementos diferenciadores, en el caso de las mujeres este patrón se denominó patrón de dieta Lácteo-dulce y en hombres patrón de dieta de Carnes, salsas y bebidas alcohólica. Esta elección alimentaria diferenciada y asociada a alimentos muy concretos abre nuevas perspectivas para explorar patrones dietéticos.
- (4) La asociación observada entre el patrón de dieta Occidental e índices de adiposidad elevados sugiere vinculación con un mayor riesgo de sobrepeso/obesidad, que junto al exceso calórico y la insuficiente ingesta de frutas y verduras deberán considerar especialmente los jóvenes varones ya que podrían explicar las tasas de sobrepeso y obesidad detectadas en esta población.

5. Factores genéticos asociados a la obesidad

Tras la aplicación de varios filtros se seleccionaron 26 SNPs, localizados en 17 genes candidato, que fueron genotipados y analizados en los estudios de asociación con varias medidas de obesidad. Cuatro de los SNPs mostraron asociación significativa con alguna de las medidas de obesidad en la muestra analizada, concretamente, el SNP rs1801282 (localizado en el gen PPARG), rs7138803 (localizado en el gen FAIM2), rs1532624 (localizado en el gen CETP) y rs6265 (localizado en el gen BDNF). La variación genética detectada en el gen PPARG podría contribuir al desarrollo de la obesidad general mientras que, la de los genes FAIM2 y CETP lo haría a la obesidad abdominal. Por último, el gen BDNF emerge como posible protector frente a la obesidad abdominal.

Capítulo IX

REFERENCIAS

REFERENCIAS

- Abellán Alemán, J., Zafrilla Rentero, M. P., Montoro-García, S., Mulero, J., Pérez Garrido, A., Leal, M., ... Ruilope, L. M. (2016). Adherence to the “Mediterranean Diet” in Spain and Its Relationship with Cardiovascular Risk (DIMERICA Study). *Nutrients*, 8(11), 680.
- Abraham, C., & Graham-Rowe, E. (2009). Are worksite interventions effective in increasing physical activity? a systematic review and meta-analysis. *Health Psychological Review*, 3(1), 108–144.
- Agnoli, C., Sieri, S., Ricceri, F., Giraud, M. T., Masala, G., Assedi, M., ... Krogh, V. (2018). Adherence to a Mediterranean diet and long-term changes in weight and waist circumference in the EPIC-Italy cohort. *Nutrition & Diabetes*, 8, 22.
- Ainsworth, B. E, Haskell, W. L, Herrmann, S. D, Meckes, N., Bassett, D. R Jr, Tudor-Locke C, ... Leon, A. S. (2011). Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(8), 1575-1581.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L, Whitt, M. C, Irwin, M. L, Swartz, A. M, Strath, S. J, ... Leon, A. S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and science in sport and exercise*, 32(9), S498-504.
- Amani, R., & Gill, T. (2013). Shiftworking, nutrition and obesity: implications for workforce health-a systematic review. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 22(4), 505-515.
- Amato, M. C., Guarnotta, V., & Giordano, C. (2013). Body composition assessment for the definition of cardiometabolic risk. *Journal of Endocrinological Investigation*, 36(7), 537-543.
- Andreeva, V., Allès, B., Feron, G., Gonzalez, R., Sulmont-Rossé, C., Galan, P., ... Méjean, C. (2016). Sex-Specific Sociodemographic Correlates of Dietary Patterns in a Large Sample of French Elderly Individuals. *Nutrients*, 8(8), 484.
- Aparicio, A., Rodríguez-Rodríguez, E. E., Aranceta-Bartrina, J., Gil, Á., González-Gross, M., Serra-Majem, L., Varela-Moreiras, G., & Ortega, R. M. (2017). Differences in meal patterns and timing with regard to central obesity in the ANIBES (Anthropometric data, macronutrients and micronutrients intake, practice

- of physical activity, socioeconomic data and lifestyles in Spain') Study. *Public health nutrition*, 20(13), 2364-2373.
- Aranceta Bartrina, J. (2008). Modelo de consumo alimentario en el País Vasco. *Zainak Cuadernos de Antropología-Etnografía*, 30, 29-46.
- Aranceta Bartrina, J., Arija Val, V., Maíz Aldalur., Martínez de Victoria Muñoz, E., R. M. Ortega Anta, R. M., Pérez-Rodrigo, C., ... Serra Majem, L. Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) .(2016a). Guías alimentarias para la población española (SENC, diciembre 2016); la nueva pirámide de la alimentación saludable. *Nutrición Hospitalaria*, 33(8), 1-48.
- Aranceta, J., Serra-Majem, L., Arija Val, V., Gil Hernandez, Á., Martínez de Victoria, E., Ortega Anta, R., ... Puig, M. (2011). Objetivos nutricionales para la población española Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria 2011. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 17(4), 178-199.
- Aranceta-Bartrina, J., Perez Rodrigo, C., Eguileor, I., Marzana, I., Gonzalez de Galdeano, L., & Saenz de Buruaga, J. (1998). Food consumption patterns in the adult population of the Basque Country (EINUT-I). *Public Health Nutrition*, 1(3), 185-192.
- Aranceta-Bartrina, J., Pérez-Rodrigo, C., Alberdi-Aresti, G., Ramos-Carrera, N., & Lázaro-Masedo, S. (2016b). Prevalence of General Obesity and Abdominal Obesity in the Spanish Adult Population (Aged 25-64 Years) 2014-2015: The ENPE Study. *Revista Española de Cardiología*, 69(6), 579-587.
- Aranceta-Bartrina, J., Serra-Majem, L., Foz-Sala, M., Moreno-Esteban, B., Grupo Colaborativo SEEDO. (2005). Prevalencia de obesidad en España. *Medicina Clinica (Barc)*, 125, 460-466.
- Arija, V., Pérez Rodrigo, C., Martínez de Vitoria, E., Ortega, R., Serra-Majem, L., ... Aranceta, J. (2015). Valores de referencia de ingesta dietética y de antropometría en estudios poblacionales. *Revista Española Nutrición Comunitaria*, 21(1), 157-167.
- Arrizabalaga, J. J., Calañas-Continente, A., Vidal, J., Masmiquel, M., Díaz-Fernández, M. J., García-Luna, P. P., ... Cordido, F. (2003). Guía de práctica clínica para el manejo del sobrepeso y la obesidad en personas adultas. *Endocrinología y Nutrición*, 50(4), 1-38.
- Artazcoz, L., Cortès-Franch, I., Escribà-Agüir, V., López, M., & Benavides, F. G.

- (2018). Long Working Hours and Job Quality in Europe: Gender and Welfare State Differences. *International journal of environmental research and public health*, 15(11), 2592.
- Asgeirsdottir, T. L. (2011). Do body weight and gender shape the work force? The case of Iceland. *Economics & Human Biology*, 9(2), 148-156.
- Atkins, J. L., Whincup, P. H., Morris, R. W., Lennon, L. T., Papacosta, O., & Wannamethee, S. G. (2016). Dietary patterns and the risk of CVD and all-cause mortality in older British men. *The British journal of nutrition*, 116(7), 1246-1255.
- Bach, A., Serra-Majem, L., Carrasco, J.L., Roman, B., Ngo, J., Bertomeu, I., & Obrador, B. (2006). The use of indexes evaluating the adherence to the Mediterranean diet in epidemiological studies: a review. *Public Health Nutrition*, 9(1a), 132-146.
- Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., ... Padulosi, S. (2011a). Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutrition*, 14(12A), 2274-2284.
- Bach-Faig, A., Fuentes-Bol, C., Ramos, D., Carrasco, J. L., Roman, B., Bertomeu, I. F., ..., Serra-Majem, L. (2011b). The Mediterranean diet in Spain: adherence trends during the past two decades using the Mediterranean Adequacy Index. *Public Health Nutrition*, 14(4), 622-628.
- Ballesteros Arribas, J. M., Dal-Re Saavedra, M., Pérez-Farinós, N., & Villar Villalba, C. (2007). La estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad (estrategia NAOS). *Revista Española de la Salud Pública*, 81(5), 443-449.
- Barr-Anderson, D. J., AuYoung, M., Whitt-Glover, M.C., Glenn, B. A. & Yancey, A. K. (2011). Integration of short bouts of physical activity into organizational routine a systematic review of the literature. *American Journal of Preventive Medicine*, 40(1), 76-93.
- Beccuti, G., & Pannain, S. (2011). Sleep and obesity. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 14(4), 402-412.
- Beer-Borst, S., Hereberg, S., Morabia, A., Bernstein, M. S., Galan, P., Galasso, R., ... Northridge, M. E. (2000). Dietary patterns in six European populations: Results from EURALIM, a collaborative European data harmonization and information campaign. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54(3), 253-262.

- Bennie, J. A., Pedisic, Z., Timperio, A., Crawford, D., Dunstan, D., Bauman, A., van Uffelen, J., Salmon, J. (2015). Total and domain-specific sitting time among employees in desk-based work settings in Australia. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 39(3), 237-242.
- Berciano S, & Ordovás, J. (2014). Nutrición y salud cardiovascular. *Revista Española de Cardiología*, 67(9), 738-747.
- Bertin, M., Touvier, M., Dubuisson C, Dufour, A., Havard, S, Lafay, L., ... Lioret, S. (2016). Dietary patterns of French adults: associations with demographic, socio-economic and behavioural factors. *Journal of Human Nutrition and Dietetics: the officia journal of the British Dietetic Association*, 29(2), 241-254.
- Beunza, J. J., Toledo, E., Hu, F. B., Bes-Rastrollo, M., Serrano-Martínez, M., Sánchez-Villegas, A., Martínez, J. A., Martínez-González, M. A. (2010). Adherence to the Mediterranean Diet, Long-Term Weight Change, and Incident Overweight or Obesity: The Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) Cohort. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 92(6),1484-1493.
- Bhurosy, T., & Jeewon, R. (2014). Overweight and obesity epidemic in developing countries: a problem with diet, physical activity, or socioeconomic status? *The Scientific World Journal*, 2014, 964236.
- Biernacka, J. M., & Cordell, H. J. (2007). Exploring causality via identification of SNPs or haplotypes responsible for a linkage signal. *Genetic Epidemiology*, 31(7), 727-740.
- Bixler E. (2009). Sleep and society: an epidemiological prespective. *Sleep Medicine*, 10(S1), S3-6.
- Bjorvatn, B., Sagen, I. M., Øyane, N., Waage, S., Fetveit, A., Pallesen, S., & Ursin, R. (2007). The association between sleep duration, body mass index and metabolic measures in the Holland Health Study. *Journal of Sleep Research*, 16(1), 66-76.
- Blundell, J. E., Baker, J. L., Boyland, E., Blaak, E., Charzewska, J., De Henauw, S., ... Woodward, E. (2017). Variations in the Prevalence of Obesity among European Countries, and a Consideration of Possible Causes. *Obesity Facts*, 10(1), 25-37.
- Boender, A. J., Van Rozen, A. J., & Adan, R. A. (2012). Nutritional state affects the expression of the obesity-associated genes *Etv5*, *faim2*, *Fto*, and *negr1*. *Obesity (Silver Spring)*, 20(12), 2420-2425.
- Bonde, J. P. & Viikari-Juntura, E. (2013). The obesity epidemic in the occupational

- health context. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 39(3), 217-220.
- Borak, J. (2011). Obesity and the workplace. *Occupational Medicine*, 61(4), 220–222.
- Botstein, D., & Risch, N. (2003). Discovering genotypes underlying human phenotypes: past successes for mendelian disease, future approaches for complex disease. *Nature Genetics*, 33(3s), 228-237.
- Brahmbhatt, M. (2017). Social and physical determinants of obesity in adults. *Advances in Obesity, Weight Management & Control*, 6(1), 17-23.
- Bray, G. A., Heisel, W. E., Afshin, A., Jensen, M. D., Dietz, W. H., Long, M., ... Inge, T. H. (2018). The Science of Obesity Management: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocrine Reviews*, 39(2), 79-132.
- Bullock, V. E., Griffiths, P., Sherar, L. B., & Cledes, S. A. (2017). Sitting time and obesity in a sample of adults from Europe and the USA. *Annals of Human Biology*, 44(3), 230-236.
- Calvo-Malvar, M. M., Leis, R., Benítez-Estévez, A. J., Sánchez-Castro, J., & Gude F. (2016). A randomised, family-focused dietary intervention to evaluate the Atlantic diet: the GALIAT study protocol. *BMC Public Health*, 16(1), 820.
- Can, S., Gündüz, N., Arslan, E., Biernat, E., Ersöz, G., & Kilit, B. (2016). Multi-instrument assessment of physical activity in female office workers. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 29(6), 937-945.
- Carbajal A. (2003). Tema 2. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes. (ISBN: 84-9773-023-2). 27-44. (Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2018-01-26-CARBAJAL-IR-2003-ISBN-84-9773-023-2-rev2017.pdf>)
- Carlos, S., De La Fuente-Arrillaga, C., Bes-Rastrollo, M., Razquin, C., Rico-Campà, A., Martínez-González, M. A., & Ruiz-Canela, M. (2018). Mediterranean Diet and Health Outcomes in the SUN Cohort. *Nutrients*, 10(4), 439.
- Carter, M. R., & Kelly, R. K. (2013). Self-Reported Health Status, Body Mass Index, and Healthy Lifestyle Behaviors. *Workplace Health & Safety*, 61(9), 409-418.
- Cash, S. W., Beresford, S. A., Henderson, J. A., McTiernan, A., Xiao, L., Wang, C. Y., & Patrick, D. L. (2012). Dietary and physical activity behaviours related to obesity-specific quality of life and work productivity: baseline results from a worksite trial. *The British Journal of Nutrition*, 108(6), 1134-1142.
- Cassidy, S., Chau, J. Y., Catt, M., Bauman, A., & Trenell, M. I. (2017). Low physical

- activity, high television viewing and poor sleep duration cluster in overweight and obese adults; a cross-sectional study of 398,984 participants from the UK Biobank. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 57.
- Castelló, A., Pollán, M., Buijsse, B., Ruiz, A., Casas, A. M., Baena-Cañada, J. M., ... Martyn, M. (2014). Spanish Mediterranean diet and other dietary patterns and breast cancer risk: Case-control EpiGEICAM study. *British Journal of Cancer*, 111, 1454-1462.
- Castetbon, K., Vernay, M., Malon, A., Salanave, B., Deschamps, V., Roudier, C., ... Hercberg, S. (2009). Dietary intake, physical activity and nutritional status in adults: The French nutrition and health survey (ENNS, 2006-2007). *British Journal of Nutrition*, 102(5), 733-743.
- Castro Rodríguez, P., Bellido Guerrero, D., & Pertega Díaz, S. (2010). Elaboración y validación de un nuevo cuestionario de hábitos alimentarios para pacientes con sobrepeso y obesidad. *Endocrinología y Nutrición*, 57(4), 127-176.
- Castro-Quezada, I., Román-Viñas, B., & Serra-Majem, L. (2014). "The Mediterranean Diet and Nutritional Adequacy: A Review". *Nutrients*, 6(1), 231-248.
- Castro-Quezada, I., Ruano-Rodríguez, C., Ribas-Barba, L., & Serra-Majem, L. (2015). Infradeclaración en las encuestas alimentarias: Implicaciones metodológicas. *Nutricion Hospitalaria*, 31, 119-127.
- Cespedes, E. M., & Hu, F. B. (2015). Dietary patterns: from nutritional epidemiologic analysis to national guidelines. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 101(5), 899-900.
- Chang, C. C, Chow, C. C, Tellier, L. C, Vattikuti, S, Purcell, S. M, & Lee, J. J. (2015). Second-generation PLINK: rising to the challenge of larger and richer datasets. *GigaScience*, 4(1), 7.
- Chang, E., Varghese, M., & Singer, K. (2018). Gender and Sex Differences in Adipose Tissue. *Current Diabetes Reports*, 18(9), 69.
- Chatzi, L., Mendez, M., Garcia, R., Roumeliotaki, T., Ibarluzea, J., Tardón, A., ... Sunyer, J. (2012). Mediterranean diet adherence during pregnancy and fetal growth: INMA (Spain) and RHEA (Greece) mother-child cohort studies. *British Journal of Nutrition*, 107(1), 135-145.
- Chen, Y., Michalak, M., & Agellon, L. B. (2018). Importance of Nutrients and Nutrient Metabolism on Human Health. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 91(2),

- 95-103.
- Chooi, Y. C., Ding, C., & Magkos, F. (2019). The epidemiology of obesity. *Metabolism*, *92*, 6-10.
- Chung, W., Lim, S. J., Lee, S., Kim, R., & Kim, J. (2017). Gender-specific interactions between education and income in relation to obesity: a cross-sectional analysis of the Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V). *BMJ Open*, *7*(12), e014276.
- Ciprián, D., Navarrete-Muñoz, E. M., Garcia de la Hera, M., Giménez-Monzo, D., González-Palacios, S., Quiles, J., & Vioque, J. (2013). Patrón de dieta mediterránea y occidental en población adulta de un área mediterránea; un análisis clúster. *Nutricion Hospitalaria*, *28*(5), 1741-1749.
- Cohen, A. K., Rai, M., Rehkopf, D. H., & Abrams, B. (2013). Educational attainment and obesity: a systematic review. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, *14*(12), 989-1005.
- Coll, J. L., Del Mar Bibiloni, M., Salas, R., Pons, A., & Tur, J. A. (2015). The prevalence of excessive weight in Balearic Islands' young and middle-aged women and its association with social and socioeconomic factors: A ten-year trend (2000-2010) Chronic Disease epidemiology. *BMC Public Health*, *15*(1), 1-9.
- Corbatón Anchuelo, A., Martínez-Larrad, M. T., Serrano-García, I., Fernández Pérez, C., & Serrano-Ríos, M. (2019). Body fat anthropometric indexes: Which of those identify better high cardiovascular risk subjects? A comparative study in Spanish population. *PLoS ONE*, *14*(5), e0216877.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., ... Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *35*(8), 1381-1395.
- Cucó, G., Fernández-Ballart, J., Martí-Henneberg, C., & Arija, V. (2002). The contribution of foods to the dietary lipid profile of a Spanish population. *Public Health Nutrition*, *5*(6), 747-755.
- Cuervo, M., Corbalán, M., Baladía, E., Cabrerizo, L., Formiguera, X., Iglesias, C., ... Alfredo Martínez J. (2009). Comparativa de las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) de los diferentes países de la Unión Europea, de Estados Unidos (EEUU) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS). *Nutrición Hospitalaria*, *24*(4),

- 384-414.
- Dahlman, I., & Arner, P. (2010). Genetics of Adipose Tissue Biology. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*, 94, 39-74.
- Dapcich, V., Salvador, G., Ribas, B., Perez, C., Aranceta, J., & Serra, L. (2004). Guía de la alimentación saludable. Editado por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC), 1-2.
- Davis, C., Bryan, J., Hodgson, J., & Murphy, K. (2015). Definition of the mediterranean diet: A literature review. *Nutrients*, 7(11), 9139-9153.
- de La Fuente-Arrillaga, C., Vazquez Ruiz, Z., Bes-Rastrollo, M., Sampson, L., & Martínez-González, M. A. (2010). Reproducibility of an FFQ validated in Spain. *Public Health Nutrition*, 13(9), 1364-1372.
- del Pozo, S., García, V., Cuadrado Vives, C., Ruiz, E., Valero, T., Ávila, J. M., & Varela-Moreiras, G. Fundación Española de la Nutrición (FEN). (2012). *Valoración Nutricional de la Dieta Española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario*. (Disponible en https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/Valoracion%20Nutricional%202012_tcm30-104396.pdf)
- Denoth, F., Scalse, M., Siciliano, V, Di Renzo L, De Lorenzo A, & Molinaro, S. (2016). Clustering eating habits: frequent consumption of different dietary patterns among the Italian general population in the association with obesity, physical activity, sociocultural characteristics and psychological factors. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 21, 257-268.
- Denova-Gutiérrez, E., Castañón, S., Talavera, J. O., Flores, M., Macías, N., Rodríguez-Ramírez, S., Flores, Y. N., & Salmerón, J. (2011). Dietary patterns are associated with different indexes of adiposity and obesity in an urban Mexican population. *The Journal of Nutrition*, 141(5), 921-927.
- Dernini, S., & Berry, E. M. (2015). Mediterranean Diet: From a Healthy Diet to a Sustainable Dietary Pattern. *Frontiers in Nutrition*, 2, 15.
- Devaux, M., & Sassi, F. (2013). Social inequalities in obesity and overweight in 11 OECD countries. *European Journal of Public Health*, 23(3), 464-469.
- Di Milia, L., & Mummery, K. (2009). The association between job related factors, short sleep and obesity. *Industrial Health*, 47(4), 363-368.
- Diethelm, K., Huybrechts, I., Moreno, L., De Henauw, S., Manios, Y., Beghin, L., ...

- Kersting, M. (2014). Nutrient intake of European adolescents: Results of the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutrition*, 17(3), 486-497.
- D'Innocenzo, S., Biagi, C., & Lanari, M. (2019). Obesity and the Mediterranean Diet: A Review of Evidence of the Role and Sustainability of the Mediterranean Diet. *Nutrients*, 11(6), 1306.
- Doak, C. M., Wijnhoven, T. M., Schokker, D. F., Visscher, T. L., Seidell, J. C. (2012). Age standardization in mapping adult overweight and obesity trends in the WHO European Region. *Obesity Reviews*, 13(2), 174-191.
- Durá Travé, T., & Castroviejo Gandarias, A. (2011). Adherencia a la dieta mediterránea en la población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 26(3), 602-608.
- EESE, Encuesta Europea de Salud en España. (2014). (Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/EncuestaEuropea/Tend_salud_30_indic.pdf)
- Egger, G., & Dixon, J. (2014). Beyond obesity and lifestyle: a review of 21st century chronic disease determinants. *BioMed research international*, 2014, 731685.
- Eguaras, S., Toledo, E., Hernández-Hernández, A., Cervantes, S., & Martínez-González, M. A. (2015). Better Adherence to the Mediterranean Diet Could Mitigate the Adverse Consequences of Obesity on Cardiovascular Disease: The SUN Prospective Cohort. *Nutrients*, 7(11), 9154-9162.
- Elder, B. L., Amma, E. M., & Pile, D. (2016). Sleep duration, activity levels, and measures of obesity in adults. *Public Health Nursing*, 33(3), 200-205.
- ENSE, Encuesta Nacional de Salud en España. (2017). (Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2017/ACTIVIDAD_FISICA.pdf)
- ESCAV, Encuesta de Salud de la Comunidad Autónoma Vasca. (2018). (Disponible en <http://www.euskadi.eus/encuesta-salud/inicio/>).
- Esparza, F. (1993). Manual de Cineantropometría. Pamplona: Monografías de FEMEDE nº 3.
- Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvado, J., Covas, M. I., Corella, D., Aros, F., ... Martínez-González, M. A, PREDIMED Study Investigators. (2013). Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *The New England Journal of Medicine*, 368(4), 1279-1290.

- Eurostat, the statistical office of the European Union (2014).
(Disponible en: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Overweight_and_obesity_-_BMI_statistics)
- Fall, T., Mendelson, M., & Speliotes, E. K. (2017). Recent Advances in Human Genetics and Epigenetics of Adiposity: Pathway to Precision Medicine? *Gastroenterology*, *152*(7), 1695-1706.
- Farooqi, I.S., Keogh, J.M., Yeo, G.S., Lank, E. J., Cheetham, T., O'Rahilly, S. (2003). Clinical spectrum of obesity and mutations in the melanocortin 4 receptor gene. *The New England Journal of Medicine*, *348*(12), 1085-1095.
- FEN, Fundación Española de la Nutrición. (2013). Libro blanco de la nutrición en España. (Disponible en: <http://sennutricion.org/es/2013/03/01/libro-blanco-de-la-nutricin-en-espaa-fen-2013>).
- Fernández-Ballart, J. D., Piñol, J. L., Zazpe, I., Corella, D., Carrasco, P., Toledo, E., ... & Martín-Moreno, J. M. (2010). Relative validity of a semi-quantitative food-frequency questionnaire in an elderly mediterranean population of Spain. *British Journal of Nutrition*, *103*(12), 1808-1816.
- Flegal, K. M., Carroll, M. D., Ogden, C. L. & Curtin, L. R. (2010). Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999–2008. *The Journal of the American Medical Association*, *303*(3), 235-41.
- Florindo, A. A., Brownson, R. C., Mielke, G. I., Gomes, G. A., Parra, D. C., Siqueira, F. V., ... Hallal, P. C. (2015). Association of knowledge, preventive counseling and personal health behaviors on physical activity and consumption of fruits or vegetables in community health workers. *BMC public health*, *15*, 344.
- Frank, A. P., de Souza Santos, R., Palmer, B. F., & Clegg, D. J. (2019). Determinants of body fat distribution in humans may provide insight about obesity-related health risks. *Journal of Lipid Research*, *60*(10), 1710-1719.
- Frayling, T. M., Timpson, N. J., Weedon, M. N., Zeggini, E., Freathy, R. M., Lindgren, C. M., ... McCarthy, M. I. (2007). A common variant in the FTO gene is associated with body mass index and predisposes to childhood and adult obesity. *Science (New York, N.Y.)*, *316*(5826), 889-894.
- Fruh, S. M. (2017). Obesity: Risk factors, complications, and strategies for sustainable long-term weight management. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, *29*, S3-S14.

- Gallus, S., Lugo, A., Murisic, B., Bosetti, C., Boffetta, P., & La Vecchia, C. (2015). Overweight and obesity in 16 European countries. *European Journal of Nutrition*, 54(5), 679-689.
- García-Campayo, J., Sanz-Carrillo, C., Ibañez, J. A., Lou, S., Solano, V., & Alda, M. (2005). Validation of the Spanish version of the SCOFF questionnaire for the screening of eating disorders in primary care. *Journal of Psychosomatic Research*, 59(2), 51-55.
- García-Fernández, E., Rico-Cabanas, L., Rosgaard, N., Estruch, R., & Bach-Faig, A. (2014). Mediterranean diet and cardiometabolic risk: a review. *Nutrients*, 6(9), 3474-3500.
- Garfield, V. (2019). The Association Between Body Mass Index (BMI) and Sleep Duration: Where Are We after nearly Two Decades of Epidemiological Research? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 4327.
- Gelpi Méndez, J. A., Martín Barallat, J., Cortes Arcas, M. V., Calvo Mora, A., Romero Mateos, I., & Arauzo Esteban, S. (2011). Prevalence of underweight, normal weight, overweight, obesity and excess weight in Spanish active working population. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 14(2), 80-87.
- Gerrion, S., Juan, W., & Basiotis, P. (2006). An easy approach to calculating estimated energy requirements. *Preventing Chronic Disease*, 3(4), A129.
- Ghattas, H. (2014). Food security and nutrition in the context of the nutrition transition. (Disponible en: <http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/voices/en/>)
- GHO, Global Health Observatory (GHO) data. (2014). Organización Mundial de la Salud. (Disponible en: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/)
- Gobierno Vasco. Departamentos de Educación, Política, Lingüística y Cultura, Salud y Empleo y Políticas Sociales. Dirección de Juventud y Deportes y Dirección de Salud Pública. 2016. Programa MUGIMENT. (Disponible en: <http://mugiment.euskadi.eus/inicio/>.)
- Goday-Arnó, A., Calvo-Bonacho, E., Sánchez-Chaparro, M. A., Gelpi, J. A., Sainz, J. C., Santamaría, S., ... Reviriego, J. (2013). High prevalence of obesity in a Spanish working population. *Endocrinología y Nutrición*, 60(4), 173-178.
- González, K., Fuentes, J., & Márquez, J. L. (2017). Physical inactivity, sedentary behavior and chronic diseases. *Korean Journal of Family Medicine*, 38(3), 111-115.

- González-Jiménez, E., & Schmidt Río-Valle, J. (2012). Regulación de la ingesta alimentaria y del balance energético: factores y mecanismos implicados. *Nutrición Hospitalaria*, 27(6), 1850-1859.
- Goodarzi, M. O. (2018). Genetics of obesity: what genetic association studies have taught us about the biology of obesity and its complications. *The Lancet Diabetes and Endocrinology*, 6(3), 223-236.
- Gortmaker, S. L., Swinburn, B. A., Levy, D., Carter, R., Mabry, P. L., Finegood, D. T., ... Moodie, M. L. (2011). Changing the Future of Obesity: Science, Policy and Action. *The Lancet*, 378(9793), 838-847.
- Grgic, J., Dumuid, D., Bengoechea, E. G., Shrestha, N., Bauman, A., Olds, T., & Pedisic, Z. (2018). Health outcomes associated with reallocations of time between sleep, sedentary behaviour, and physical activity: a systematic scoping review of isotemporal substitution studies. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1), 69.
- Guallar-Castillón, P., Oliveira, A., Lopes, C., López-García, E., & Rodríguez-Artalejo, F. (2013). The Southern European Atlantic Diet is associated with lower concentrations of markers of coronary risk. *Atherosclerosis*, 226(2), 502-509.
- Guthold, R., Ono, T., Strong, K. L., Chatterji, S., & Morabia, A. (2008). Worldwide variability in physical inactivity a 51-country survey. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(6), 486-494.
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. Department for Prevention of Noncommunicable Diseases, WHO, Geneva, Switzerland. *Lancet Global Health*, 6(10), e1077-E1086.
- Hajian-Tilaki, K. O., & Heidari, B. (2010). Association of educational level with risk of obesity and abdominal obesity in Iranian adults. *Journal of Public Health (Oxford, England)*, 32(2), 202-209.
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U.; Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*, 380(9838), 247-257.
- Hallman, D. M., Mathiassen, S. E., Gupta, N., Korshøj, M., & Holtermann, A. (2015). Differences between work and leisure in temporal patterns of objectively measured

- physical activity among blue-collar workers. *BMC public health*, 15, 976.
- Hasselbalch, A., Heitmann, B., Kyvik, K., & Sørensen, T. (2010). Associations between dietary intake and body fat independent of genetic and familial environmental background. *International Journal of Obesity*, 34, 892-898.
- Heinonen, I., Helajärvi, H., Pahkala, K., Heinonen, O. J., Hirvensalo, M., Pälve, K., ... Raitakari, O. T. (2013). Sedentary behaviours and obesity in adults: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *BMJ open*, 3(6), e002901.
- Hindorff, L. A., Sethupathy, P., Junkins, H. A., Ramos, E. M., Mehta, J. P., Collins, F. S., & Manolio, T. A. (2009). Potential etiologic and functional implications of genome-wide association loci for human diseases and traits. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(23), 9362-9367.
- Hruby, A., & Hu, F. (2015). The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. *Pharmaco Economics*, 33(7), 673-689.
- Hu, F. B. (2002). Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Current Opinion Lipidology*, 13(1), 3-9.
- Hu, F. B., Rimm, E. B., Stampfer, M. J., Ascherio, A., Spiegelman, D., & Willett, W. C. (2000). Prospective study of major dietary patterns and risk of coronary heart disease in men. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72(4), 912-921.
- IOM, *Institute of Medicine* (US). (1997). Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington, DC: The National Academies Press.
- IOM, *Institute of Medicine* (US). (1998). Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline. Washington, DC: The National Academies Press.
- IOM, *Institute of Medicine* (US). (2000a). Dietary reference intakes: Applications in dietary assessment.
- IOM, *Institute of Medicine* (US). (2000b). Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. Washington, DC: The National Academies Press.
- IOM, *Institute of Medicine* (US). (2005a). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids panel. Washington, DC: The National Academies Press.
- IOM, *Institute of Medicine* (US). (2005b). Dietary reference intakes for water,

- potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington, DC: The National Academies Press.
- IOM, *Institute of Medicine* (US). (2006). Dietary reference intakes: the essential guide to nutrient requirements. Dietary Reference Intakes. Washington, DC: The National Academies Press.
- IOM, *Institute of Medicine* (US). (2011). Dietary Reference Intakes (DRIs): Acceptable Macronutrient Distribution Ranges. Dietary Reference Intakes Tables and Application.
- Jacques, P. F., & Tucker, K. L. (2001). Are dietary patterns useful for understanding the role of diet in chronic disease? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 73(1), 1-2.
- Janghorbani, M., Amini, M., Rezvanian, H., Gouya, M. M, Delavari, A., Alikhani, S., & Mahdavi, A. (2008). Association of body mass index and abdominal obesity with marital status in adults. *Archives of Iranian medicine*, 11(3), 274-281.
- Johns, D. J., Lindroos, A. K., Jebb, S. A., Sjostrom, L., Carlsson, L. M., & Ambrosini, G. L. (2015). Dietary patterns, cardiometabolic risk factors, and the incidence of cardiovascular disease in severe obesity. *Obesity*, 23, 1063-1070.
- Johnson, P., Turner, L., Carter, M., Kelly, R., & Ewell, P. J. (2015). Metabolic Syndrome Prevalence and Correlates in a Worksite Wellness Program. *Workplace Health & Safety*, 63(6), 245-252.
- Kalenda, A., Landgraf, K., Löffler, D., Kovacs, P., Kiess, W., & Körner, A. (2018). The *BDNF* Val66Met polymorphism is associated with lower BMI, lower postprandial glucose levels and elevated carbohydrate intake in children and adolescents. *Pediatric Obesity*, 13(3), 159-167.
- Kant, A. K.. (2004). Dietary patterns and health outcomes. *Journal of the American Dietetic Association*, 104(4), 615-635.
- Kanter, R., & Caballero, B. (2012). Global Gender Disparities in Obesity: A Review, *Advances in Nutrition*, 3(4), 491-498
- Karl, J. I., & McDaniel, J. C. (2018). Health Literacy Deficits Found Among Educated, Insured University Employees. *Workplace Health and Safety*, 66(9), 419-427.
- Kawajiri, T., Osaki, Y., & Kishimoto, T. (2012). Association of Gene Polymorphism of the Fat Mass and Obesity Associated Gene with Metabolic Syndrome: A Retrospective Cohort Study in Japanese Workers. *Yonago Acta Medica*, 55(2), 29-

- 40.
- Kesse-Guyot, E., Bertrais, S., Péneau, S., Estaquio, C., Dauchet, L., Vergnaud, A. C., ... Bellisle, F. (2009). Dietary patterns and their sociodemographic and behavioural correlates in French middle-aged adults from the SU.VI.MAX cohort. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63(4), 521-528.
- Keys, A., Menotti, A., Kawoncn, M. J., Ardivanis, C., Blackburn, H., Buzina, R., Djordjevic, B. S., Dontas, A. S., Fidanza, F., Keys, M. H., Kromhout, D., Nedeljkovic, S., Punsar, S., Seccareccia, F. & Toshima, H. (1986). The diet and 15-year death rate in the Seven Countries Study. *American Journal of Epidemiology*, 124, 903-915.
- Kiecolt-Glaser, J. K. (2018). Marriage, divorce, and the immune system. *The American Psychologist*, 73(9), 1098-1108.
- Kim, J. O., & Mueller, C. (1984). Factor analysis. Newbury Park (CA): Sage Publications, Inc.
- Knutson, K. L., & Van Cauter, E. (2008). Associations between sleep loss and increased risk of obesity and diabetes. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1129, 287-304.
- Konieczna, J., Romaguera, D., Pereira, V., Fiol, M., Razquin, C., Estruch, R., ... Martínez-González, M. A. (2019a). Longitudinal association of changes in diet with changes in body weight and waist circumference in subjects at high cardiovascular risk: the PREDIMED trial. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16(1), 139.
- Konieczna, J., Yañez, A., Moñino, M., Babio, N., Toledo, E., Romaguera, D. (2019b). Longitudinal changes in Mediterranean diet and transition between different obesity phenotypes. *Clinical Nutrition*, 39(3), 966-975.
- Korre, M., Tsoukas, M. A., Frantzeskou, E., Yang, J., & Kales, S. N. (2014). Mediterranean Diet and Workplace Health Promotion. *Current Cardiovascular Risk Reports*, 8(12), 416.
- Krieger, J. P., Pestoni, G., Cabaset, S., Brombach, C., Sych, J., Schader, C., Faeh, D., & Rohrmann, S. (2019). Dietary Patterns and Their Sociodemographic and Lifestyle Determinants in Switzerland: Results from the National Nutrition Survey *menuCH*. *Nutrients*, 11(1), 62.
- Kuntz, B., & Lampert, T. (2010). Socioeconomic Factors and Obesity. *Deutsches*

- Aerzteblatt Online*, 107(30), 517-523.
- Lakerveld, J., Luyen, A., Schotman, N., Peeters, C. F. W., Cardon, G., van der Ploeg, H. ... Brug, J. (2017). Sitting too much: A hierarchy of socio-demographic correlates. *Preventive Medicine*, 101, 77-83.
- Lambiase, M. J., Gabriel, K. P., Kuller, L. H., & Matthews, K. A. (2013). Temporal relationship between physical activity and sleep in older women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(12), 2362-2368.
- Larder, R., Sim, M., Gulati, P., Antrobus, R., Tung, Y., Rimmington, D., Ayuso, E., Poley-Wolf, J., Lam, B., Dias, C., Logan, D. W., Virtue, S., Bosch, F., Yeo, G., Saudek, V., O'Rahilly, S., & Coll, A. P. (2017). Obesity-associated gene *TMEM18* has a role in the central control of appetite and body weight regulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(35), 9421-9426.
- Lecube, A., Monereo, S., Rubio, M. Á., Martínez-de-Icaya, P., Martí, A., Salvador, J., ... Casanueva, F. F. (2017). Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad. Posicionamiento de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad de 2016. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 64(S1), 15-22.
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380(9838), 219-229.
- Lee, J. S., Cheong, H. S., & Shin, H. D. (2017). BMI prediction within a Korean population. *Peer Journal*, 5, e3510.
- Lee, P. H., Macfarlane, D. J., Lam, T. H., & Stewart, S. M. (2011). Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): a systematic review. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 115.
- León-Muñoz, L. M., García-Esquinas, E., López-García, E., Banegas, J. R., & Rodríguez-Artalejo, F. (2015). Major dietary patterns and risk of frailty in older adults: a prospective cohort study. *BMC Medicine*, 13, 11.
- León-Muñoz, L. M., Guallar-Castillon, P., Graciani, A., Lopez-Garcia, E., Mesas, A. E., Aguilera, M. T., ... Rodríguez-Artalejo, F. (2012). Adherence to the Mediterranean Diet Pattern Has Declined in Spanish Adults. *Journal of Nutrition*, 142(10), 1843-

- 1850.
- Li, C., Qiu, X., Yang, N., Gao, J., Rong, Y., Xiong, C., & Zheng, F. (2013). Common rs7138803 variant of FAIM2 and obesity in Han Chinese. *BMC Cardiovascular Disorders*, *13*, 56.
- Liao, C., Gao, W., Cao, W., Lv, J., Yu, C., Wang, S., . . . Li, L. (2018). Association of Educational Level and Marital Status with Obesity: A Study of Chinese Twins. *Twin Research and Human Genetics*, *21*(2), 126-135.
- Lohman, T. G. (1981). Skinfold and body density and their relation to body fatness: a review. *Human Biology*, *53*(2), 181-225.
- Loitz, C. C., Potter, R. J., Walker, J. L., McLeod, N. C., & Johnston, N. J. (2015). The effectiveness of workplace interventions to increase physical activity and decrease sedentary behaviour in adults: Protocol for a systematic review. *Systematic Reviews*, *4*(1), 1-8.
- Loos, R. J. F. & Janssens, A. C. J. W. (2017). Predicting Polygenic Obesity Using Genetic Information. *Cell Metabolism*, *25*(3), 535-543.
- Loos, R. J. F. (2012). Genetic determinants of common obesity and their value in prediction. *Best Practice and Research: Clinical Endocrinology and Metabolism*, *26*(2), 211-226.
- Loos, R. J. F. (2018). The genetics of adiposity. *Current Opinion in Genetics & Development*, *50*, 86-95.
- Loos, R. J., Lindgren, C. M., Li, S., Wheeler, E., Zhao, J. H., Prokopenko, I., . . . Mohlke, K. L. (2008). Common variants near MC4R are associated with fat mass, weight and risk of obesity. *Nature Genetics*, *40*(6), 768-775.
- Lopez-Jimenez, F., & Miranda, W. R. (2010). Diagnosing Obesity: Beyond BMI. *American Medical Association Journal of Ethics*, *12*(4), 292-298.
- López-Sobaler, A. M., Rodríguez-Rodríguez, E., Aranceta-Bartrina, J., Gil, Á., González-Gross, M., Serra-Majem, L., Varela-Moreiras, G., . . . Ortega, R. M. (2016). General and Abdominal Obesity Is Related to Physical Activity, Smoking and Sleeping Behaviours and Mediated by the Educational Level: Findings from the ANIBES Study in Spain. *PLoS ONE*, *11*(12), e0169027.
- Loyen, A., van der Ploeg, H. P., Bauman, A., Brug, J., & Lakerveld, J. (2016a). European Sitting Championship: Prevalence and Correlates of Self-Reported Sitting Time in the 28 European Union Member States. *PLoS ONE*, *11*(3),

- e0149320.
- Loyen, A., Van Hecke, L., Verloigne, M., Hendriksen, I., Lakerveld, J., Steene-Johannessen, J., ... & DEDIPAC consortium (2016b). Variation in population levels of physical activity in European adults according to cross-European studies: a systematic literature review within DEDIPAC. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13, 72.
- Lozada, A. L., Flores, M., Rodríguez, S., & Barquera, S. (2007). Patrones dietarios en adolescentes mexicanas. Una comparación de dos métodos. Encuesta Nacional de Nutrición, 1999. *Salud Publica de Mexico*, 49, 263-273.
- Lucove, J. C., Huston, S. L., & Evenson, K. R. (2007). Workers' perceptions about worksite policies and environments and their association with leisure-time physical activity. *American Journal of Health Promotion*, 21(3), 196-200
- Lyytikäinen, P., Rahkonen, O., Lahelma, E., & Lallukka, T. (2011). Association of sleep duration with weight and weight gain: a prospective follow-up study. *Journal of Sleep Research*, 20(2), 298-302.
- Madsen, L., Myrmet, L. S., Fjære, E., Liasset, B., & Kristiansen, K. (2017). Links between Dietary Protein Sources, the Gut Microbiota, and Obesity. *Frontiers in Physiology*, 8, 1047.
- Maes, H. H., Neale, M. C. & Eaves, L. J. (1997). Genetic and environmental factors in relative body weight and human adiposity. *Behavior Genetics*, 27(4), 325-351.
- Manfredini, R., De Giorgi, A., Tiseo, R., Boari, B., Cappadona, R., Salmi, R., ... Fabbian, F. (2017). Marital Status, Cardiovascular Diseases, and Cardiovascular Risk Factors: A Review of the Evidence. *Journal of Women's Health*, 26(6), 624-632.
- Manore, M. M., Larson-Meyer, D. E., Lindsay, A. R., Hongu, N., & Houtkooper, L. (2017). Dynamic Energy Balance: An Integrated Framework for Discussing Diet and Physical Activity in Obesity Prevention-Is it More than Eating Less and Exercising More?. *Nutrients*, 9(8), E905.
- Marchand, A., Beaugard, N., & Blanc, M. E. (2015). Work and non-work stressors, psychological distress and obesity: evidence from a 14-year study on Canadian workers. *BMJ open*, 5(3), e006285.
- Marques, A., Peralta, M., Naia, A., Loureiro, N., & Gaspar de Matos, M. (2018). Prevalence of adult overweight and obesity in 20 European countries, 2014.

- European Journal of Public Health*, 28(2), 295-300.
- Marques-Vidal, P., Bovet, P., Paccaud, F., & Chiolero, A. (2010). Changes of overweight and obesity in the adult Swiss population according to educational level, from 1992 to 2007. *BMC Public Health*, 10, 87.
- Marqueta de Salas, M., Martín-Ramiro, J. J., Rodríguez Gómez, L., Enjuto Martínez, D., & Juárez Soto, J. J. (2016). Hábitos alimentarios y actividad física en relación con el sobrepeso y la obesidad en España. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 20(3), 224-235
- Marrodan, M. D., Montero, P., & Cherkaoui, M. (2012). Transición Nutricional en España durante la historia reciente. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*, 32(2), 55-64.
- Martínez de Morentin, P. B., & López, M. (2010). "Mens sana in corpore sano": exercise and hypothalamic ER stress. *PLoS Biology*, 8(8), e1000464.
- Martinez, M. E., Marshall, J. R., & Sechrest, L. (1998). Factor Analysis and the Search for Objectivity. *American Journal of Epidemiology*, 148(1), 17-19.
- Martínez-González, M. A., de la Fuente-Arrillaga, C., Nunez-Cordoba JM, Basterra-Gortari, F. J., Beunza, J. J., Vazquez, Z., ... Bes-Rastrollo, M. (2008). Adherence to Mediterranean diet and risk of developing diabetes: prospective cohort study. *BMJ (Clinical research ed.)*, 336(7657), 1348-1351.
- Martínez-González, M. Á., Hershey, M. S., Zazpe, I., & Trichopoulou, A. (2017). Transferability of the Mediterranean diet to non-Mediterranean countries. What is and what is not the Mediterranean diet. *Nutrients*, 9(11), 1-14.
- Martínez-González, M. A., Salas-Salvadó, J., Estruch, R., Corella, D., Fitó, M., & Ros, E. (2015a). Benefits of the Mediterranean Diet: Insights from the PREDIMED Study. *Progress in Cardiovascular Disease*. 58(1), 50-60.
- Martínez-González, M. A., Zazpe, I., Razquin, C., Sánchez-Tainta, A., Corella, D., Salas-Salvadó, J., ...Estruch, R.; PREDIMED GROUP. (2015b). Empirically-derived food patterns and the risk of total mortality and cardiovascular events in the PREDIMED study. *Clinical Nutrition*, 34(5), 859-867.
- Martín-Moreno, J. M., Boyle, P., Gorgojo, L., Maisonneuve, P., Fernandez-Rodriguez, J. C., Salvini, S., & Willet, W. (1993). Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. *International Journal of Epidemiology*, 22(3), 512-519.

- Masala, G., Ceroti, M., Pala, V., Krogh, V., Vineis, P., Sacerdote, C., ... Palli, D. (2007). A dietary pattern rich in olive oil and raw vegetables is associated with lower mortality in Italian elderly subjects. *British Journal of Nutrition*, 98(2), 406-415.
- Masanotti, G. (2014). The worksite as an asset for promoting health in Europe. Final results of the Move Europe campaign. *Igiene e Sanità Pubblica*, 70, 185-196.
- Masella, R., & Malorni, W. Gender related differences in dietary habits. (2017). *Clinical Management Issues*, 11(2), 59-62
- Mataix Verdu, J. (2003). Tabla de composición de alimentos. (Universidad de Granada, 4 Ed).
- McCann, S. E., Marshall, J. R., Brasure, J. R., Graham S, & Freudenheim, J. L. (2001). Analysis of patterns of food intake in nutritional epidemiology: food classification in principal components analysis and the subsequent impact on estimates for endometrial cancer. *Public Health Nutrition*, 4(5), 989-997.
- McKnight-Eily, L. R., Liu, Y., Wheaton, A. G., Croft, J. B., Perry, G. S., Okoro, C. A., & Strine, T. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2011). Unhealthy sleep-related behaviors--12 States, 2009. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*, 60(8), 233-238.
- McLaren, L. (2007). Socioeconomic Status and Obesity. *Epidemiologic Reviews*, 29(1), 29-48.
- Mendez, M. A., Popkin, B. M., Jakszyn, P., Berenguer, A., Torno, M. J., Sánchez, M. J ... González, C. A. (2006). Adherence to a Mediterranean diet is associated with reduced 3-year incidence of obesity. *The Journal of Nutrition*, 136(11), 2934-2938.
- Meyer, M. R., Clegg, D. J., Prossnitz, E. R., & Barton, M. (2011). Obesity, insulin resistance and diabetes: sex differences and role of oestrogen receptors. *Acta Physiologica (Oxford, England)*, 203(1), 259-269.
- Middelbeek, L., & Breda, J. (2013). Obesity and Sedentarism: Reviewing the Current Situation Within the WHO European Region. *Current Obesity Reports*, 2(1), 42-49.
- Mielgo-Ayuso, J., Aparicio-Ugarriza, R., Castillo, A., Ruiz, E., Ávila, J. M., Aranceta-Batrina, J., ... González-Gross, M. (2016). Physical activity patterns of the spanish population are mostly determined by sex and age: Findings in the ANIBES study. *PLoS ONE*, 11(2), 1-22.

- Mielgo-Ayuso, J., Aparicio-Ugarriza, R., Olza, J., Aranceta-Bartrina, J., Gil, Á., Ortega, R. M., ... González-Gross, M. (2018). Dietary intake and food sources of niacin, riboflavin, thiamin and vitamin B6 in a representative sample of the spanish population. The anthropometry, intake, and energy balance in Spain (ANIBES) study. *Nutrients*, *10*(7), 846.
- Monereo, S., Iglesias, P. & Guijarro, G. (2012). El exceso de peso en el mundo: Causas y consecuencias. IN: Nuevos retos en la prevencion de la obesidad. Tratamientos y calidad de vida. Conferencias magistrales seguida. Fundación BBVA. Bilbao. 222, 43-47.
- Moreira, P. L., Corrente, J. E., Fortes Villas Boas P. J., & Anjos Ferreira, A. L. (2014). Dietary patterns are associated with general and central obesity in elderly living in a Brazilian city. *Revista da Associação Médica Brasileira*, *60*(5), 457-464.
- Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L., & Cuadrado, C. (2005). Tablas de composición de alimentos. (Piramide, 7 Ed.). Madrid.
- Moreno-Franco, B., Peñalvo, J. L., Casanovas Lenguas, J. A., & Leon-Latre, M. (2015). Compliance with Physical Activity Recommendations and Associated Factors in a Cohort of Spanish Adult Workers. *Revista Española de Salud Pública*, *89*(5), 447-457.
- Mu, M., Xu, L. F., Hu, D., Wu, J., & Bai, M. J. (2017). Dietary Patterns and Overweight/Obesity: A Review Article. *Iranian Journal of Public Health*, *46*(7), 869-876.
- Mummery, W. K., Scholfield, G. M., Steele, R., Eakin, E. G., & Brown, W. J. (2005) Occupational sitting time and overweight and obesity in Australian workers. *American Journal of Preventive Medicine*, *29*(2), 91-97.
- Murakami, K., Sasaki, S., Uenishi, K., Yamasaki, M., Yuko Hisatomi, Soezima, J., ... Furuki, M. (2012). The degree of misreporting of the energy-adjusted intake of protein, potassium, and sodium does not differ among under-, acceptable, and over-reporters of energy intake. *Nutrition Research*, *32*(10), 741-750.
- Murphy, S. P., & Poos, M. I. (2002). Dietary Reference Intakes: summary of applications in dietary assessment. *Public Health Nutrition*, *5*(6a), 843-849.
- Naja, F., Nasreddine, L., Itani, L., Chamieh, M. C., Adra, N., Sibai, A. M., & Hwalla, N. (2011). Dietary patterns and their association with obesity and sociodemographic factors in a national sample of Lebanese adults. *Public Health*

- Nutrition*, 14(9), 1570-1578.
- Narimatsu H. (2017). Gene-Environment Interactions in Preventive Medicine: Current Status and Expectations for the Future. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(2), 302.
- Neovius, K., Johansson, K., Kark, M., & Neovius, M. (2009). Obesity status and sick leave: a systematic review. *Obesity Review*, 10(1), 17-27.
- Newby, P. K., Muller, D., Hallfrisch, J., Andres, R., & Tucker, K. L. (2004). Food patterns measured by factor analysis and anthropometric changes in adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 80(2), 504-513.
- Newby, P. K., Muller, D., Hallfrisch, J., Qiao, N., Andres, R., & Tucker, K. L. (2003). Dietary patterns and changes in body mass index and waist circumference in adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 77(6), 1417-1425
- Newton, S., Braithwaite, D., & Akinyemiju, T. F. (2017). Socio-economic status over the life course and obesity: Systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 12(5), e0177151.
- Nimptsch, K., Konigorski, S., & Pischon, T. (2019). Diagnosis of obesity and use of obesity biomarkers in science and clinical medicine. *Metabolism Clinical and Experimental*, 92, 61-70.
- Nissensohn, M., Sánchez-Villegas, A., Ortega, R. M., Aranceta-Bartrina, J., Gil, Á., González-Gross, M., ... Serra-Majem, L. (2016). Beverage consumption habits and association with total water and energy intakes in the Spanish population: Findings of the ANIBES study. *Nutrients*, 8(4), 232.
- Njike, V. Y., Smith, T. M., Shuval, O., Shuval, K., Edshteyn, I., Kalantari, V., & Yaroch, A. L. (2016). Snack Food, Satiety, and Weight. *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, 7(5), 866-878.
- Norte Navarro, A. I., Perea, M. S., Sanz, J. M. M., López, I. S., Sánchez, J. A. H., & Ortiz Moncada, R. (2016). Estudio de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en trabajadores universitarios españoles. *Nutricion Hospitalaria*, 33(3), 644-648.
- Northstone, K. (2012). Dietary patterns: The importance of sex differences. *British Journal of Nutrition*, 108(3), 393-394.
- O’Rahilly, S. (2009). Human genetics illuminates the paths to metabolic disease. *Nature*, 462(7271), 307-314.

- OCDE, Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. (2014). Obesity and the economics of prevention: Fit not fat, key fats SPAIN. (Disponible en <https://www.oecd.org/spain/Obesity-Update-2014-SPAIN.pdf>).
- Ocké, M. C. (2013). Evaluation of methodologies for assessing the overall diet: dietary quality scores and dietary pattern analysis. *Proceedings of the Nutrition Society*, 72(2), 191-199.
- Ogilvie, R. P., & Patel, S. R. (2017). The epidemiology of sleep and obesity. *Sleep Health*, 3(5), 383-388.
- OIT, Organización Internacional del Trabajo. (2016). (Disponible en : https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_466549.pdf).
- Oliveira, A., Lopes, C., & Rodríguez-Artalejo, F. (2010). Adherence to the Southern European Atlantic Diet and occurrence of nonfatal acute myocardial infarction. *American Journal of Clinical Nutrition*, 92(1), 211-217.
- Olsen, N. J., Ängquist, L., Larsen, S. C, Linneberg, A., Skaaby, T., Husemoen, L. L., ... Heitmann, B.L. (2016). Interactions between genetic variants associated with adiposity traits and soft drinks in relation to longitudinal changes in body weight and waist circumference. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 104(3), 816-826.
- Olveira Fuster, G., & Gonzalo Marín, M. (2007). Actualización en requerimientos Nutricionales. *Endocrinology and Nutrition*, 54(2), 17-29.
- Olza, J., Aranceta-Bartrina, J., González-Gross, M., Ortega, R. M., Serra-Majem, L., Varela-Moreiras, G., & Gil, Á. (2017a). Reported dietary intake, disparity between the reported consumption and the level needed for adequacy and food sources of calcium, phosphorus, magnesium and vitamin D in the Spanish population: Findings from the ANIBES study. *Nutrients*, 9(2), E168.
- Olza, J., Aranceta-Bartrina, J., González-Gross, M., Ortega, R. M., Serra-Majem, L., Varela-Moreiras, G., & Gil, Á. (2017b). Reported dietary intake and food sources of zinc, selenium, and vitamins a, e and c in the spanish population: Findings from the anibes study. *Nutrients*, 9(7), E697.
- Olza, J., Martínez de Victoria, E., Aranceta-Bartrina, J., González-Gross, M., Ortega, R.M., Serra-Majem, L., Varela-Moreiras, G., & Gil, Á. (2019). Adequacy of Critical Nutrients Affecting the Quality of the Spanish Diet in the ANIBES Study.

- Nutrients*, 11, 2328.
- OMS, Organización Mundial de la Salud (2016). Obesity and overweight. Fact sheet. (Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>).
- OMS, Organización Mundial de la Salud. (2000). The problem of overweight and obesity. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical report Series 894, 5-37. (Disponible en: https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/).
- OMS, Organización Mundial de la Salud. (2007). Global Plan of Action on Workers' Health 2008-2017. Sixtieth world health assembly. WHA 60.26. (Disponible en: https://www.who.int/occupational_health/WHO_health_assembly_en_web.pdf).
- OMS, Organización Mundial de la Salud. (2008). Prevención de las enfermedades no transmisibles en el lugar de trabajo a través del régimen alimentario y la actividad física. Informe de la OMS y el Foro Económico Mundial sobre un evento conjunto.
- OMS, Organización Mundial de la Salud. (2009). Global Health Risk: mortality and burden of disease attributable to selected major risks.
- OMS, Organización Mundial de la Salud. (2010). Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Geneva, *WHO Library Cataloguing-in-Publication*, 1-58.
- OMS, Organización Mundial de la Salud. (2011). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Geneva, 8-11.
- OMS, Organización Mundial de la Salud. (2014). Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2014. (Disponible en https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/149296/WHO_NMH_NVI_15.1_spa.pdf?sequence=1)
- Ortega Anta, R. M., Gonzalez Rodríguez, L. G., Villalobos Cruz, T. K., Perea Sanchez, J. M., Aparicio Vizuet, A., & Lopez Sobaler, A. M. (2013). Fuentes alimentarias y adecuación de la ingesta de ácidos grasos omega-3 y omega-6 en una muestra representativa de adultos españoles. *Nutricion Hospitalaria*, 28(6), 2236-2245.
- Pafume, M., Oliveira, O., Carliana, M., & Aparecida, C. (2014). Nutritional damages and disturbances in the sleep pattern of nursing worker. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 67(5), 832-842.
- Palmer, B. F. & Clegg, D. J. (2015). The sexual dimorphism of obesity. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 402, 113-119.

- Palomo, L., Félix-Redondo, F. J., Lozano-Mera, L., Pérez-Castán, J. F., Fernández-Berges, D., & Buitrago, F. (2014). Cardiovascular risk factors, lifestyle, and social determinants: A cross-sectional population study. *British Journal of General Practice*, *64*(627), e627-e633.
- Paradis, A., Godin, G., Perusse, L., & Vohl, M. (2009). Associations between dietary patterns and obesity phenotypes. *International Journal of Obesity*, *33*(12), 1419-1426.
- Partearroyo, T., Samaniego-Vaesken, M. L., Ruiz, E., Aranceta-Bartrina, J., Gil, Á., González-Gross, M., Ortega, R. M., Serra-Majem, L., & Varela-Moreiras, G. (2019). Current Food Consumption amongst the Spanish ANIBES Study Population. *Nutrients*, *11*(11), 2663.
- Pedersen, B. K., & Saltin, B. (2015). Exercise as medicine - Evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *25*(S3), 1-72.
- Peñalvo, J. L., Oliva, B., Sotos-Prieto, M., Uzhova, I., Moreno-Franco, B., León-Latre, M., & Ordovás, J. M. (2015). La mayor adherencia a un patron de dieta mediterranea se asocia a una mejora del perfil lipidico plasmatico: la cohorte del Aragon Health Workers Study. *Revista Espanola de Cardiologia*, *68* (4), 290-297.
- Pérez-Rodrigo, C., Gianzo-Citores, M., Gil, Á., González-Gross, M., Ortega, R. M., Serra-Majem, L., Varela-Moreiras, G., & Aranceta-Bartrina, J. (2017). Lifestyle Patterns and Weight Status in Spanish Adults: The ANIBES Study. *Nutrients*, *9*(6), 606.
- Pérez-Rodrigo, C., Gil, Á., González-Gross, M., Ortega, R. M., Serra-Majem, L., Varela-Moreiras, G., & Aranceta-Bartrina, J. (2015). Clustering of dietary patterns, lifestyles, and overweight among Spanish children and adolescents in the ANIBES study. *Nutrients*, *8*(1), 1-17.
- Pimenta, A. M., Toledo, E., Rodriguez-Diez, M. C., Gea, A., Lopez-Iracheta, R., Shivappa, N., Hébert, J. R., & Martinez-Gonzalez, M. A. (2015). Dietary indexes, food patterns and incidence of metabolic syndrome in a Mediterranean cohort: The SUN project. *Clinical nutrition*, *34*(3), 508-514.
- Popkin, B. M., & Gordon-Larsen, P. (2004). The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. *International Journal of Obesity and related Metabolic Disorders*, *8*(3), S2-S9.

- Popkin, B. M., Adair, L. S., & Ng, S. W. (2012). NOW AND THEN: The Global Nutrition Transition: The Pandemic of Obesity in Developing Countries. *Nutrition Review*, 70(1), 3-21.
- Porca Fernández, C., Tejera Pérez, C., Bellido Castañeda, V., García Almeida, J. M., & Bellido Guerrero, D. (2016). Nuevo enfoque en la evaluación de la ingesta dietética. *Nutrición Clínica en Medicina*, 10(2), 95-107.
- Porch, T. C., Bell, C. N., Bowie, J. V., Usher, T., Kelly, E. A., LaVeist, T. A., & Thorpe, R. J., Jr (2016). The Role of Marital Status in Physical Activity Among African American and White Men. *American Journal of Men's Health*, 10(6), 526-532.
- Poslusna, K., Ruprich, J., De Vries, J. H. M., Jakubikova, M., & Van'T Veer, P. (2009). Misreporting of energy and micronutrient intake estimated by food records and 24 hour recalls, control and adjustment methods in practice. *British Journal of Nutrition*, 101(S2), S73-S85.
- Previdelli, Á. N., de Andrade, S. C., Fisberg, R. M., & Marchioni, D. M. (2016). Using Two Different Approaches to Assess Dietary Patterns: Hypothesis-Driven and Data-Driven Analysis. *Nutrients*, 8(10), 593.
- Proietto, J. (2017). Obesity and weight management at menopause. *Australian Family Physician*, 46(6), 368-370.
- PROLEPSIS, The Institute of Preventive Medicine, Environmental and Occupational Health, (2009). GPOW Project (Guidelines for the Prevention of Obesity at the Workplace) (European comisión).
(Disponible en: https://promocjzdrowiawpracy.pl/wp-content/uploads/2018/10/GPOW_Guidelines_short_version.pdf)
- Psaltopoulou, T., Hatzis, G., Papageorgiou, N., Androulakis, E., Briasoulis, A., & Tousoulis, D. (2017). Socioeconomic status and risk factors for cardiovascular disease: Impact of dietary mediators. *Hellenic Journal of Cardiology*, 58(1), 32-42.
- Puhl, R. M., Latner, J. D., O'Brien, K. S., Luedicke, J., Danielsdottir, S., & Salas, X. R. (2015). Potential Policies and Laws to Prohibit Weight Discrimination: Public Views from 4 Countries. *The Milbank quarterly*, 93(4), 691-731.
- Qi, L., & Cho, Y. A. (2008). Gene-environment interaction and obesity. *Nutrition Reviews*, 66(12), 684-694.
- Radd-Vagenas, S., Kouris-Blazos, A., Singh, M. F., & Flood, V. M. (2017). Evolution

- of Mediterranean diets and cuisine: Concepts and definitions. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 26(5), 749-763.
- Ramón-Arbués, E., Martínez-Abadía, B., Gracia-Tabuenca, T., Yuste-Gran, C., Pellicer-García, B., Juárez-Vela, R., Guerrero-Portillo, S., & Sáez-Guinoa, M. (2019). Prevalence of overweight/obesity and its association with diabetes, hypertension, dyslipidemia and metabolic syndrome: a cross-sectional study of a sample of workers in Aragón, Spain. *Nutricion Hospitalaria*, 36(1), 51-59.
- Randi, G., Edefonti, V., Ferraroni, M., La Vecchia, C., & Decarli, A. (2010). Dietary patterns and the risk of colorectal cancer and adenomas. *Nutrition Reviews*, 68(7), 389-408.
- Rankinen, T., Zuberi, A., Chagnon, Y. C., Weisnagel, S. J., Argyropoulos, G., Walts, B., ... Bouchard, C. (2006). The Human Obesity Gene Map: The 2005 Update. *Obesity (Silver Spring)*, 14(4), 529-644.
- Rask-Andersen, M., Karlsson, T., Ek, W. E., & Johansson, Å. (2019). Genome-wide association study of body fat distribution identifies adiposity loci and sex-specific genetic effects. *Nature Communications*, 10(1), 339.
- Raymond, M., & Rousset, F. (1995). GENEPOP (Version 1.2): Population Genetics Software for Exact Tests and Ecumenicism. *Journal of Heredity*, 86(3), 248-249.
- Reedy, J., Wirfält, E., Flood, A., Mitrou, P. N., Krebs-Smith, S. M., Kipnis, V., ... Subar, A. F. (2010). Comparing 3 dietary pattern methods--cluster analysis, factor analysis, and index analysis--With colorectal cancer risk: The NIH-AARP Diet and Health Study. *American Journal of Epidemiology*, 171(4), 479-487.
- Reyes Suárez, O. A., García Perea, M. D., & Béjar Prado, L. M. (2017). Valoración de la ingesta dietética mediante la aplicación e-EPIDEMIOLOGÍA: comparación con un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos en una muestra de trabajadores. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 26(4), 228-237.
- Royo-Bordonada, M. Á., Rodríguez-Artalejo, F., Bes-Rastrollo, M., Fernández Escobar, C., González, C. A., Rivas, F., ... Vioque, J. (2019). Políticas alimentarias para prevenir la obesidad y las principales enfermedades no transmisibles en España: querer es poder [Food policies to prevent obesity and the main non-transmissible diseases in Spain: where there's a will there's a way]. *Gaceta Sanitaria*, 33(6), 584-592.

- Reynolds, C. M. E., Egan, B., McMahon, L., O'Malley, E. G., Sheehan, S. R., & Turner, M. J. (2019). Maternal obesity trends in a large Irish university hospital. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 238, 95-99.
- Ribas-Barba, L., Serra-Majem, L., Román-Viñas, B., Ngo, J., & García-Álvarez, A. (2009). Effects of dietary assessment methods on assessing risk of nutrient intake adequacy at the population level: From theory to practice. *British Journal of Nutrition*, 101(S2), 64-72.
- Riobó, P., Fernández Bobadilla, B., Kozarcewski, M., & Fernández Moya, J. M. (2003). Obesidad en la mujer. *Nutrición Hospitalaria*, 18(5), 233-237.
- Rodríguez-Rodríguez, E., Aparicio, A., Aranceta-Bartrina, J., Gil, Á., González-Gross, M., Serra-Majem, L., ... Ortega, R. M. (2017). Low Adherence to Dietary Guidelines in Spain, Especially in the Overweight/Obese Population: The ANIBES Study. *Journal of the American College of Nutrition*, 36(4), 240-247.
- Roennerberg, T., Allebrandt, K. V., Merrow, M., & Vetter, C. (2012). Social jetlag and obesity. *Current Biology*, 22(10), 939-943.
- Román-Viñas, B., Ribas Barba, L., Ngo, J., & Serra Majem, L. (2013). Validación en población catalana del cuestionario internacional de actividad física. *Gaceta Sanitaria*, 27(3), 254-257.
- Román-Viñas, B., Serra-Majem, L., Hagströmer, M., Ribas-Barba, L., Sjöström, M., & Segura-Cardona, R. (2010). International physical activity questionnaire: reliability and validity in a Spanish population. *European Journal of Sport Science*, 10(5), 297-304.
- Romieu, I., Dossus, L., Barquera, S., Blotière, H. M., Franks, P. W., Gunter, M., ... IARC working group on Energy Balance and Obesity (2017). Energy balance and obesity: what are the main drivers?. *Cancer Causes & Control: CCC*, 28(3), 247-258.
- Rosique-Esteban, N., Díaz-López, A., Martínez-González, M. A., Corella, D., Goday, A., Martínez, J. A., ... PREDIMED-PLUS investigators (2017). Leisure-time physical activity, sedentary behaviors, sleep, and cardiometabolic risk factors at baseline in the PREDIMED-PLUS intervention trial: A cross-sectional analysis. *PLoS ONE*, 12(3), e0172253.
- Ruiz, E., Ávila, J. M., Valero, T., Del Pozo, S., Rodriguez, P., Aranceta-Bartrina, J., ... Varela-Moreiras, G. (2016). Macronutrient Distribution and Dietary Sources in the

- Spanish Population: Findings from the ANIBES Study. *Nutrients*, 8(3), 177.
- Ruiz, E., Ávila, J. M., Valero, T., Pozo, S. Del, Rodriguez, P., Aranceta-Bartrina, J., ... Varela-Moreiras, G. (2015). Energy intake, profile, and dietary sources in the spanish population: Findings of the ANIBES study. *Nutrients*, 7(6), 4739-4762.
- Salas-Salvadó, J., Rubio, M. A., Barbany, M., Moreno, B. Grupo Colaborativo de la SEEDO. (2007). SEEDO 2007 Consensus for the evaluation of overweight and obesity and the establishment of therapeutic intervention criteria. *Medicina Clínica (Barc)*, 128(5), 184-196.
- Samaniego-Vaesken, M. D. L., Partearroyo, T., Olza, J., Serra-majem, L., & Varela-moreiras, G. (2017). Iron Intake and Dietary Sources in the Spanish Population : Findings from the ANIBES Study. *PLoS ONE*, 1-14.
- Samouda, H., Ruiz-castell, M., Bocquet, V., Kuemmerle, A., Kandala, N., Stranges, S., & Chioti, A. (2018). Geographical variation of overweight , obesity and related risk factors : Findings from the European Health Examination Survey in Luxembourg, 2013-2015. *PLoS ONE*, 13(6), e0197021.
- Sanchez Bustillos, A., Vargas, K. G 3rd., Gomero-Cuadra, R. (2015). Work productivity among adults with varied Body Mass Index: Results from a Canadian population-based survey. *Journal of Epidemiology and Global Health*, 5(2), 191-199.
- Sánchez-Villegas, A., Delgado-Rodríguez, M., Martínez-González, M. Á., de Irala-Estévez, J., Martínez, J. A., De la Fuente, C., ... Willett, W. C. (2003). Gender, age, socio-demographic and lifestyle factors associated with major dietary patterns in the Spanish project SUN (Seguimiento Universidad de Navarra). *European Journal of Clinical Nutrition*, 57(2), 285-292.
- San-Cristobal, R., Navas-Carretero, S., Celis-Morales, C., Brennan, L., Walsh, M., Lovegrove, J.A., ... Martinez, J.A. (2015). Analysis of Dietary Pattern Impact on Weight Status for Personalised Nutrition through On-Line Advice: The Food4Me Spanish Cohort. *Nutrients*, 7, 9523-9537.
- Savva, S. C., Lamnisos, D., & Kafatos, A. G. (2013). Predicting cardiometabolic risk: Waist-to-height ratio or BMI. A meta-analysis. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 6, 403-419.
- Sayón-Orea, C., Bes-Rastrollo, M., Carlos, S., Beunza, J. J., Basterra-Gortari, F. J., & Martínez-González, M. A. (2013). Association between sleeping hours and siesta and the risk of obesity: the SUN Mediterranean Cohort. *Obesity facts*, 6(4), 337-

347.

- Schlesinger, S., Neuenschwander, M., Schwedhelm, C., Hoffmann, G., Bechthold, A., Boeing, H., & Schwingshackl, L. (2019). Food Groups and Risk of Overweight, Obesity, and Weight Gain: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Studies. *Advances in nutrition (Bethesda, Md.)*, *10*(2), 205-218.
- Schlesinger, S., Neuenschwander, M., Schwedhelm, C., Hoffmann, G., Bechthold, A., Boeing, H., & Schwingshackl, L. (2019). Food Groups and Risk of Overweight, Obesity, and Weight Gain: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Studies. *Advances in nutrition (Bethesda, Md.)*, *10*(2), 205-218.
- Schorr, M., Dichtel, L. E., Gerweck, A. V., Valera, R. D., Torriani, M., Miller, K. K., & Bredella, M. A. (2018). Sex differences in body composition and association with cardiometabolic risk. *Biology of Sex Differences*, *9*(1), 28.
- Schulte, P. A., Wagner, G. R., Ostry, A., Blanciforti, L. A., Cutlip, R. G., Krajnak, K. M., ... Miller, D. B. (2007). Work, obesity, and occupational safety and health. *American Journal of Public Health*, *97*(3), 428-436.
- Schulze, M. B., & Hoffmann, K. (2006). Methodological approaches to study dietary patterns in relation to risk of coronary heart disease and stroke. *British Journal of Nutrition*, *95*, 860-869.
- Schulze, M. B., Hoffmann, K., Kroke, A., & Boeing, H. (2001). Dietary patterns and their association with food and nutrient intake in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)–Potsdam study. *British Journal of Nutrition*, *85*(03), 363.
- Schulze, M. B., Martínez-González, M. A., Fung, T. T., Lichtenstein, A. H., & Forouhi, N. G. (2018). Food based dietary patterns and chronic disease prevention. *BMJ (Clinical research ed.)*, *361*, k2396.
- Scuteri, A., Sanna, S., Chen, W. M., Uda, M., Albai, G., Strait, J., ... Abecasis, G. R. (2007). Genome-wide association scan shows genetic variants in the FTO gene are associated with obesity-related traits. *PLoS Genetics*, *3*(7), e115.
- Serra-Majem, L., & Bautista-Castaño, I. (2013). Etiología de la obesidad: Los “dos grandes” y otros factores emergentes. *Nutricion Hospitalaria*, *28*(5), 32-43.

- Serra-Majem, L., Bes-Rastrollo, M., Román-Viñas, B., Pfrimer, K., Sánchez-Villegas, A., & Martínez-González, M. A. (2009). Dietary patterns and nutritional adequacy in a Mediterranean country. *The British Journal of Nutrition*, *101*(2), S21-S28.
- Serra-Majem, L., & Ortiz-Andrellucchi, A. (2018). The Mediterranean diet as an example of food and nutrition sustainability: a multidisciplinary approach. *Nutrición Hospitalaria*, *35*(4), 96-101.
- Serrano, M. D. M., Montero, P., & Cherkaoui, M. (2012). Transición Nutricional en España durante la historia reciente. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, *32*(2), 55-64.
- Shikany, J. M., Safford, M. M., Bryan, J., Newby, P. K., Richman, J. S., Durant, R. W., Brown, T. M., & Judd, S. E. (2018). Dietary Patterns and Mediterranean Diet Score and Hazard of Recurrent Coronary Heart Disease Events and All-Cause Mortality in the REGARDS Study. *Journal of the American Heart Association*, *7*(14), e008078.
- Shikany, J. M., Safford, M. M., Bryan, J., Newby, P. K., Richman, J. S., Durant, R. W., Brown, T. M., & Judd, S. E. (2018). Dietary Patterns and Mediterranean Diet Score and Hazard of Recurrent Coronary Heart Disease Events and All-Cause Mortality in the REGARDS Study. *Journal of the American Heart Association*, *7*(14), e008078.
- Shrestha, N., Kukkonen-Harjula, K. T., Verbeek, J. H., Ijaz, S., Hermans, V., & Pedisic, Z. (2018). Workplace interventions for reducing sitting at work. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, *6*(6), CD010912.
- Shrestha, N., Pedisic, Z., Neil-Sztramko, S., Kukkonen-Harjula, K. T., & Hermans, V. (2016). The Impact of Obesity in the Workplace: a Review of Contributing Factors, Consequences and Potential Solutions, *Current Obesity Report*, *5*, 344-360.
- Silva, B., Silva, I., Ekelund, U., Brage, S., Ong, K. K., De Lucia Rolfe, E., ... Horta, B. L. (2019). Associations of physical activity and sedentary time with body composition in Brazilian young adults. *Scientific Reports*, *9*(1), 5444.
- Singh, R. K., Kumar, P., & Mahalingam, K. (2017). Molecular genetics of human obesity: A comprehensive review. *Comptes Rendus Biologies*, *340*(2), 87-108.
- Slattery, M. L., Boucher, K. M., Caan, B. J., Potter, J. D., & Ma, K. N. (1998). Eating patterns and risk of colon cancer. *American Journal of Epidemiology* *148*(1), 4-16.

- Smith, L., McCourt, O., Sawyer, A., Ucci, M., Marmot, A., Wardle, J., & Fisher, A. (2016). A review of occupational physical activity and sedentary behaviour correlates. *Occupational Medicine*, *66*(3), 185-192.
- Sofi, F. (2009). The Mediterranean diet revisited: evidence of its effectiveness grows. *Current Opinion in Cardiology*, *24*(5), 442-446.
- Solovieva, S., Lallukka, T., Virtanen, M., & Viikari-Juntura, E. (2013). Psychosocial factors at work, long work hours, and obesity: A systematic review. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, *39*(3), 241-258.
- Song, M., Zheng, Y., Qi, L, Hu, FB., Chan, A. T., & Giovannucci, E. L. (2018). Longitudinal Analysis of Genetic Susceptibility and BMI Throughout Adult Life. *Diabetes*, *67*(2), 248-255.
- Song, X., Jousilahti, P., Stehouwer, C. D., Söderberg, S., Onat, A., Laatikainen, T., ... Qiao, Q. (2015). Cardiovascular and all-cause mortality in relation to various anthropometric measures of obesity in Europeans. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, *25*(3), 295-304.
- Song, X., Tabák, A. G., Zethelius, B., Yudkin, J. S., Söderberg, S., Laatikainen, T., ... DECODE Study Group (2014). Obesity attenuates gender differences in cardiovascular mortality. *Cardiovascular Diabetology*, *13*, 144.
- Sorli-Aguilar, M., Martin-Lujan, F., Flores-Mateo, G., Arija-Val, V., Basora-Gallisa, J., Sola-Alberich, R., & for the RESET Study Group investigators. (2016). Dietary patterns are associated with lung function among Spanish smokers without respiratory disease. *BMC Pulmonary Medicine*, *16*(1), 162.
- Speakman, J. R. (2004). Obesity: The Integrated Roles of Environment and Genetics. *The Journal of Nutrition*, *134*(8), 2017S-2168S.
- Speliotes, E. K., Willer, C. J., Berndt, S. I. Monda, K. L, Thorleifsson, G., Jackson, A. U,... Loos, R. J. (2010). Association analyses of 249,796 individuals reveal 18 new loci associated with body mass index. *Nature Genetics*, *42*(11), 937-948.
- St-Onge, M. P., Grandner, M. A., Brown, D., Conroy, M. B., Jean-Louis, G., Coons, M., Bhatt, D. L., & American Heart Association Obesity, Behavior Change, Diabetes, and Nutrition Committees of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Clinical Cardiology; and Stroke Council (2016). Sleep Duration and Quality: Impact on Lifestyle Behaviors and Cardiometabolic Health: A Scientific Statement

- From the American Heart Association. *Circulation*, 134(18), e367-e386.
- Sun, J., Buys, N. J., & Hills, A. P. (2014). Dietary pattern and its association with the prevalence of obesity, hypertension and other cardiovascular risk factors among Chinese older adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(4), 3956-3971.
- Sund, E. R., Jones, A., & Midthjell, K. (2010). Individual, family, and area predictors of BMI and BMI change in an adult Norwegian population: findings from the HUNT study. *Social Science & Medicine* (1982), 70(8), 1194-1202.
- Swift, D. L., Johannsen, N. M., Lavie, C. J., Earnest, C. P., & Church, T. S. (2014). The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 56(4), 441-447.
- Tan, L. J., Zhu, H., He, H., Wu, K. H., Li, J., Chen, X. D., ... Deng, H. W. (2014). Replication of 6 obesity genes in a meta-analysis of genome-wide association studies from diverse ancestries. *PLoS ONE*, 9(5), e96149.
- Tapsell, L. C., Neale, E. P., Satija, A., & Hu, F. B. (2016). Foods, Nutrients, and Dietary Patterns: Interconnections and Implications for Dietary Guidelines. *Advances in Nutrition*, 7(3), 445-454.
- Terracciano, A., Piras, M. G., Lobina, M., Mulas, A., Meirelles, O., Sutin, A. R., ... Schlessinger, D. (2013). Genetics of serum BDNF: meta-analysis of the Val66Met and genome-wide association study. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 14(8), 583-589.
- Thivel, D., Tremblay, A., Genin, P. M., Panahi, S., Rivière, D., & Duclos, M. (2018). Physical Activity, Inactivity, and Sedentary Behaviors: Definitions and Implications in Occupational Health. *Frontiers in Public Health*, 6, 288.
- Thorleifsson G., Walters G.B., Gudbjartsson D.F. Steinhorsdottir, V., Sulem, P., Helgadottir, A., ... Stefansson, K. (2009). Genome-wide association yields new sequence variants at seven loci that associate with measures of obesity. *Nature Genetics*, 41(1), 18-24.
- Thorp, A. A., Healy, G. N., Winkler, E., Clark, B. K., Gardiner, P. A., Owen, N., & Dunstan, D. W. (2012). Prolonged sedentary time and physical activity in workplace and non-work contexts: a cross-sectional study of office, customer service and call centre employees. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9, 128.

- Thorp, A. A., Owen, N., Neuhaus, M., & Dunstan, D. W. (2011). Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults a systematic review of longitudinal studies, 1996-2011. *American Journal of Preventive Medicine*, *41*(2), 207-215.
- Togo, P., Osler, M., Sorensen, T. I., & Heitmann, B. L. (2001). Food intake patterns and body mass index in observational studies. *International Journal of Obesity*, *25*, 1741-1751.
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E, ... Chinapaw, M. J. M. & on behalf of SBRN Terminology Consensus Project Participants. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *14*(1), 75.
- Trichopoulou, A., Costacou, T., Bamia, C., & Trichopoulos, D. (2003). Adherence to a Mediterranean Diet and Survival in a Greek Population. *The New England Journal of Medicine*, *348*(26), 2599-2608.
- Trichopoulou, A., Kouris-Blazos, A., Wahlqvist, M. L., Gnardellis, C., Lagiou, P., Polychronopoulos, E., ... Trichopoulos, D. (1995). Diet and overall survival in elderly people. *BMJ (Clinical research ed.)*, *311*(7018), 1457-1460.
- Trichopoulou, A., Martínez-González, M. A., Tong, T. Y., Forouhi, N. G., Khandelwal, S., Prabhakaran, D., Mozaffarian, D., & de Lorgeril, M. (2014). Definitions and potential health benefits of the Mediterranean diet: views from experts around the world. *BMC Medicine*, *12*, 112.
- Trichopoulou, A., Naska, A., Orfanos, P., & Trichopoulos, D. (2005). Mediterranean diet in relation to body mass index and waist-to-hip ratio: the Greek European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, *82*(5), 935-940.
- Tzotzas, T., Vlahavas, G., Papadopoulou, S. K., Kapantais, E., Kaklamanou, D., & Hassapidou, M. (2010). Marital status and educational level associated to obesity in Greek adults: data from the National Epidemiological Survey. *BMC public health*, *10*, 732.
- Umberson, D., Crosnoe, R., & Reczek, C. (2010). Social Relationships and Health Behavior Across Life Course. *Annual Review of Sociology*, *36*, 139-157.
- Umberson, D., Liu, H., & Powers, D. (2009). Marital status, marital transitions, and body weight. *Journal of Health and Social Behavior*, *50*(3), 327-343.

- Useche, L., & Meso, D. (2006). An introduction to the imputation of los values. *Terra Nueva Etapa*, 22.
- Varela, G., Moreiras, O., Ansón, R., Ávila, J. M., Cuadrado, C., Estalrich, P., del Pozo, S., & Rodríguez, M. (2004). Consumo de alimentos en Galicia. Dieta Atlántica. Fundacion Española de la Nutrición (FEN).
(Disponible en: <http://www.fen.org.es/storage/app/media/imgPublicaciones/09-Consumo%20alimentos.pdf>)
- Varela-Moreiras, G. (2015). Nutritional issues in Spanish women; findings of the ANIBES Study Problemática nutricional en la población femenina española; Resultados del estudio anibes. *Nutricion Hospitalaria*, 32(1), 14-19.
- Varela-Moreiras, G., Alguacil Merino, L. F, Alonso Aperte, E., Aranceta Bartrina, J., Avila Torres, J. M, Aznar Laín, S., ... Zamora Navarro, S. (2013). CONSENSUS DOCUMENT AND CONCLUSIONS: Obesity and sedentarism in the 21st century: what can be done and what must be done?. *Nutricion Hospitalaria*, 28(5), 1-12.
- Varela-Moreiras, G., Ávila, J. M., Cuadrado, C., del Pozo, S., Ruiz, E., & Moreiras, O. (2010). Evaluation of food consumption and dietary patterns in Spain by the Food Consumption Survey: Updated information. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64, S37-S43.
- Vari, R., Scazzocchio, B., D'Amore, A., Giovannini, C., Gessani, S., & Masella, R. (2016). Gender-related differences in lifestyle may affect health status. *Annali dell'Istituto Superiore Di Sanita*, 52(2), 158-166.
- Vaz, M., Pinheiro, R., & Sofia, A. (2016). The Atlantic diet-Origin and features. *International Journal of Food Studies*, 5(1), 106-119.
- Verger, E. O., Mariotti, F., Holmes, B. A., Paineau, D., & Huneau, J. F. (2012). Evaluation of a diet quality index based on the probability of adequate nutrient intake (PANDiet) using national french and US dietary surveys. *PLoS ONE*, 7(8), e42155.
- Verweij, L. M., Coffeng, J., van Mechelen, W., & Proper, K. I. (2011). Meta-analyses of workplace physical activity and dietary behaviour interventions on weight outcomes. *Obesity Reviews*, 12(6), 406-429.
- Vilela, A. A., Sichieri, R., Pereira, R. A., Cunha, D. B., Rodrigues, P. R., Gonçalves-Silva, R. M., & Ferreira, M. G. (2014). Dietary patterns associated with

- anthropometric indicators of abdominal fat in adults. *Cadernos de Saude Publica*, 30(3), 502-510.
- Vitari A.C., Leong K.G., Newton K., Yee, C., O'Rourke, K., Liu, J., ... Dixit, V. M. (2011). COP1 is a tumour suppressor that causes degradation of ETS transcription factors. *Nature*, 474(7351), 403-406.
- Waaalen, J. (2014). The genetics of human obesity. *Translational Research*, 164 (4), 293-301.
- Wallmann-Sperlich, B., Bucksch, J., Hansen, S., Schantz, P., & Froboese, I. (2013). Sitting time in Germany: an analysis of socio-demographic and environmental correlates. *BMC Public Health*, 13, 196.
- Wang, J., Lin, M., Crenshaw, A., Hutchinson, A., Hicks, B., Yeager, M., ... Ramakrishnan, R. (2009). High-throughput single nucleotide polymorphism genotyping using nanofluidic Dynamic Arrays. *BMC Genomics*, 10, 1-13.
- Wang, T., Heianza, Y. H., Sun, D., Huang, T., Ma, W., ... Qi, L. (2018). Improving adherence to healthy dietary patterns, genetic risk, and long term weight gain: gene-diet interaction analysis in two prospective cohort studies. *BMJ*, 360, j5644.
- Weismayer, C., Anderson, J. G., & Wolk, A. (2006). Changes in the stability of dietary patterns in a study of middle-aged Swedish women. *The Journal of Nutrition*, 136(6), 1582-1587.
- Willer, C. J., Speliotes, E. K., Loos, R. J., Li, S., Lindgren, C. M., Heid, I. M., ... Genetic Investigation of ANthropometric Traits Consortium (2009). Six new loci associated with body mass index highlight a neuronal influence on body weight regulation. *Nature Genetics*, 41(1), 25-34.
- Willett, W. C, Sacks, F., Trichopoulou, A., Drescher, G., Ferro-Luzzi, A., Helsing, E., & Trichopoulos, D. (1995). Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 61(6), 1402S-1406S.
- Willett, W. C. (2006). The Mediterranean diet: science and practice. *Public Health Nutrition*, 9(1a), 105-110
- Wilmot, E. G., Edwardson, C. L., Achana, F. A., Davies, M. J., Gorely, T., Gray, L. J., ... Biddle, S. J. H. (2012). Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*, 55(11), 2895-2905.
- Yach D, Leeder SR, Bell J, & Kistnasamy B. (2005). Global chronic diseases. *Science*,

- 307(5708), 317.
- Yang, P. Y., Ho, K. H., Chen, H. C., Chien, M. Y. (2012). Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 58(3), 157-163.
- Yang, R., Hale, L., Branas, C., Perlis, M., Gallagher, R., Killgore, W., ... Grandner, M. (2018). 0189 Work Productivity Loss Associated with Sleep Duration, Insomnia Severity, Sleepiness, and Snoring. *Sleep*, 41(1), A74.
- Yarborough, C. M., Brethauer, S., Burton, W. N., Fabius, R. J., Hymel, P., Kothari, S., ... Ording, J. (2018). Obesity in the Workplace: Impact, Outcomes, and Recommendations. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 60(1), 97-107.
- Yehya, A., Irshaid, Y., & Saleh, A. A. (2013). Cholesteryl ester transfer protein rs1532624 gene polymorphism is associated with reduced response to statin therapy. *Current Molecular Pharmacology*, 6(3), 156-162.
- Zappalà, G., Buscemi, S., Mulè, S., La Verde, M., D'Urso, M., Corleo, D., & Marranzano, M. (2018). High adherence to Mediterranean diet, but not individual foods or nutrients, is associated with lower likelihood of being obese in a Mediterranean cohort. *Eat Weight Disorders:EWD*, 23(5), 605-614.
- Zaragoza-Martí, A., Cabañero-Martínez, M., Hurtado-Sánchez, J., Laguna-Pérez, A., & Ferrer-Cascales, R. (2018). Evaluation of Mediterranean diet adherence scores: a systematic review. *BMJ Open*, 8(2), e019033.
- Zarelli, V. E., & Dawid, I. B. (2013). Inhibition of neural crest formation by Kctd15 involves regulation of transcription factor AP-2. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(8), 2870-2875.
- Zazpe, I., Marqués, M., Sánchez-Tainta, A., Rodríguez-Mourille, A., Beunza, J. J., Santiago, S., & Fernández-Montero, A. (2013). Hábitos alimentarios y actitudes hacia el cambio en alumnos y trabajadores universitarios españoles. *Nutrición Hospitalaria*, 28(5), 1673-1680.
- Zazpe, I., Sánchez-Taínta, A., Santiago, S., De La Fuente-Arrillaga, C., Bes-Rastrollo, M., Martínez, J. A., & Martínez-González, M. Á. (2014a). Association between dietary carbohydrate intake quality and micronutrient intake adequacy in a Mediterranean cohort: The SUN (Seguimiento Universidad de Navarra) project. *British Journal of Nutrition*, 111(11), 2000-2009.

- Zazpe, I., Sánchez-Tainta, A., Toledo, E., Sánchez-Villegas, A., Martínez-González, M. Á. (2014b). Dietary patterns and total mortality in a Mediterranean cohort: the SUN project. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(1), 37-47.
- Zirwes, R. (2015). SNP Genotyping. *The Journal of Visualized Experiments*, 46-48.

Capítulo X

ANEXOS

ANEXOS I.
Capítulo INTRODUCCIÓN

Tabla 1.S1. Comparación de las recomendaciones dietéticas para dos pirámides de la dieta mediterránea y de las guías dietéticas específicas de Grecia y de España.

	Alimentos	Guías Dietéticas de Grecia (1999)	Guías Dietéticas de España (SENC 2004)	Oldways Preservation & Exchange Trust (2009)	Fundación Dieta Mediterránea (2010)
DIARIO (raciones/día)	Pan y cereales	8 R	4-6 R	En cada comida	1-2 R en cada comida
	Productos lácteos	2 R	2-4 R.	Raciones moderadas, diaria o semanalmente	2 R
	Frutas	3 R	≥ 3 R.	En cada comida	1-2 R en cada comida
	Verduras	6 R	≥ 2 R.	En cada comida	≥ 2 R en cada comida
	Aceite de Oliva	Grasa principal al condimentar	3-6 R	En cada comida	En cada comida
	Vino tinto	Diariamente con moderación	Vino y cerveza, consumo opcional y ocasional en adultos	En moderación	Diariamente en moderación respetando las creencias sociales
SEMANTAL (raciones/semana)	Pescado/ Mariscos	5-6 R	3-4 R	A menudo, por lo menos dos veces por semana	≥ 2 R
	Legumbres	3-4 R	2-4 R	En cada comida	≥ 2 R
	Aves/ carne magra	4 R	3-4 R	Raciones moderadas, diaria o semanalmente	2 R
	Frutos secos	3-4 R	2-7 R	En cada comida	1-2 R/día
	Huevos	3 R	3-4 R	Raciones moderadas, diaria o semanalmente	2-4 R/semana
	OCASIONAL	Carnes rojas	4 R/mes	Consumo ocasional	No muy a menudo
Dulces		3 R/semana	Consumo ocasional	No muy a menudo	≤2 R/semana

Alimentos expresados en raciones (R) y frecuencia de consumo diaria, semanal, mensual y ocasional. Fuente: Davis et al., 2015

Tabla 1.S2. Medidas de las raciones recomendadas para adultos (SENC). Grupos de alimentos, frecuencia recomendada, peso de cada porción y medidas caseras.

Grupos de alimentos	Frecuencia recomendada	Peso de cada ración (en crudo y neto)	Medidas caseras
Leche y derivados	2-4 raciones/día	200-250 mL leche 200-250 g yogur 40-60 g queso curado 80-125 g queso fresco	1 vaso/taza de leche 2 unidades de yogur 2-3 lonchas de queso 1 porción individual
Pan, cereales, cereales integrales, arroz, pasta, patatas	4-6 raciones/día (↑ formas integrales)	40-60 g pan 60-80 de pasta, arroz 150-200 g patatas	3-4 rebanadas o un panecillo 1 plato normal 1 patata grande o dos pequeñas
Verduras y hortalizas	≥ 2 raciones/día	150-200 g	1 plato de ensalada variada 1 plato de verdura cocida 1 tomate grande, 2 zanahorias
Frutas	≥ 3 raciones/día	120-200 g	1 pieza mediana 1 taza de cerezas, fresas, .. 2 rodajas de melón
Aceite de oliva	3-6 raciones/día	10 mL	1 cucharada sopera
Legumbres	2-4 raciones/semana	60-80 g	1 plato normal individual
Frutos secos	3-7 raciones/semana	20-30 g	1 puñado o ración individual
Pescados y mariscos	3-4 raciones/semana	125-150 g	1 filete individual
Carnes magras, aves	3-4 raciones/semana. Alternar su consumo	100-125 g	1 filete pequeño 1 cuarto de pollo 1 cuarto de conejo
Huevos	3-4 raciones/semana	Mediano (53-63 g)	1-2 huevos
Embutidos y carnes grasas	Ocasional y moderado		
Margarina, mantequilla, bollería	Ocasional y moderado		
Dulces, snacks, refrescos	Ocasional y moderado		
Agua de bebida	4-8 raciones/día	200 mL	1 vaso o botellita
Vino/cerveza	Consumo opcional y moderado en adultos	Vino: 100 mL Cerveza: 200 mL	1 vaso 1 copa
Actividad física	Diariamente	> 30 minutos de actividad moderada	

Fuente: Dapcich et al., 2004

Tabla 1.S3. Nuevos conceptos o valores de referencia de las ingestas recomendadas.

Concepto	Definición
Requerimiento medio estimado (EAR: Estimated Average Requirement)	Ingesta media de un nutriente considerado adecuado para cubrir los requerimientos de la mitad de la población sana, de la misma edad, sexo y condiciones fisiológicas y de estilo de vida similares. En el caso de la energía como excepción, se denomina EER (<i>Estimated Energy Requirement -Requerimiento energético estimado</i>) que hace referencia a la ingesta energética media estimada que permite mantener el equilibrio energético de adultos sanos según edad, sexo, peso, altura y nivel de actividad física considerado saludable.
Aportes dietéticos recomendados (RDA: Recommended Dietary Allowances)	Se define como el nivel medio de ingesta diaria considerada suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales de casi la totalidad de la población sana (97-98%)
Ingesta adecuada (AI: Adequate Intake)	Nivel de ingesta media diaria recomendada, basada en datos de ingesta media de nutrientes de grupos de individuos sanos, determinados mediante estudios observacionales, estudios experimentales o por extrapolación. Son estimaciones que se emplean en los casos en los que no hay suficiente evidencia científica para establecer el valor de EAR y calcular la RDA.
Intervalos aceptables de distribución de macronutrientes (AMDR: Acceptable Macronutrient Distribution Ranges)	Son las recomendaciones de ingesta de macronutrientes expresados en valores porcentuales de la ingesta energética total.

Fuente: Oliveira-Fuster & Gonzalo Marín, 2007; Cuervo et al., 2009; Arijia et al., 2015.

ANEXOS II.

Capítulo MATERIALES Y MÉTODOS

Anexo 2.1. Protocolo antropométrico

Tabla 2.S1. Protocolo antropométrico (1)

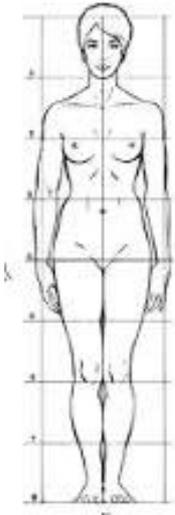
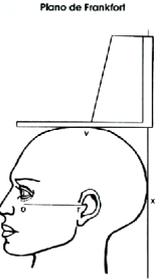
Secuencia	Resumen de los detalles														
1- Cuidados previos a las mediciones	Temperatura del local (20°) Espacio suficiente Participante con torso desnudo y sin zapatos Medidas tomadas en lado derecho o dominante Personal sanitario cualificado e instruido Comprobar precisión del material antropométrico														
2- Posición de atención antropométrica	Cuerpo erecto en bipedestación, tronco relajado Cabeza y ojos mirando hacia infinito Extremidades superiores a lo largo del cuerpo Manos abiertas, relajadas y pulgares hacia fuera. Peso del cuerpo distribuido de forma pareja sobre ambos pies y los talones juntos en ángulo de 45°.														
3- Localización, marcaje y chequeo de los puntos anatómicos	Secuencia cefálico-caudal (de arriba abajo) Localizar el punto con el pulpejo de los dedos Marcar con lápiz dérmico Comprobar correcta localización o chequeo														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Punto</th> <th>Localización</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Acromion</i></td> <td>Punto más lateral o externo de la apófisis acromial</td> </tr> <tr> <td><i>Radiale</i></td> <td>Interlínea humero-radial sobre cara externa del brazo</td> </tr> <tr> <td><i>Medio acromio-radiale</i></td> <td>Punto medio entre acromion y cabeza del radio Codo flexionado (90°). Marcaje lateral</td> </tr> <tr> <td><i>Stylian</i></td> <td>Punto más distal de la extremidad inferior de la apófisis estiloide del radio</td> </tr> <tr> <td><i>Cubitale</i></td> <td>Zona dorso-medial de la muñeca, opuesto al anterior</td> </tr> <tr> <td><i>Subescapulare</i></td> <td>Extremo caudal del ángulo inferior de la escápula. Marcaje a 2 cm de la intersección entre borde inferior y lateral. Oblicuo, siguiendo el pliegue natural de la piel.</td> </tr> </tbody> </table>	Punto	Localización	<i>Acromion</i>	Punto más lateral o externo de la apófisis acromial	<i>Radiale</i>	Interlínea humero-radial sobre cara externa del brazo	<i>Medio acromio-radiale</i>	Punto medio entre acromion y cabeza del radio Codo flexionado (90°). Marcaje lateral	<i>Stylian</i>	Punto más distal de la extremidad inferior de la apófisis estiloide del radio	<i>Cubitale</i>	Zona dorso-medial de la muñeca, opuesto al anterior	<i>Subescapulare</i>	Extremo caudal del ángulo inferior de la escápula. Marcaje a 2 cm de la intersección entre borde inferior y lateral. Oblicuo, siguiendo el pliegue natural de la piel.
	Punto	Localización													
	<i>Acromion</i>	Punto más lateral o externo de la apófisis acromial													
	<i>Radiale</i>	Interlínea humero-radial sobre cara externa del brazo													
	<i>Medio acromio-radiale</i>	Punto medio entre acromion y cabeza del radio Codo flexionado (90°). Marcaje lateral													
	<i>Stylian</i>	Punto más distal de la extremidad inferior de la apófisis estiloide del radio													
	<i>Cubitale</i>	Zona dorso-medial de la muñeca, opuesto al anterior													
<i>Subescapulare</i>	Extremo caudal del ángulo inferior de la escápula. Marcaje a 2 cm de la intersección entre borde inferior y lateral. Oblicuo, siguiendo el pliegue natural de la piel.														
4- Medida de la talla o estatura (cm)															
	<p>Con estadiómetro de tabla vertical reglada y cabecera horizontal deslizable. Sujeto en bipedestación, columna completamente estirada, talones juntos y apoyados en el tope posterior, pies en ángulo aprox. de 60°. Brazos a lo largo del cuerpo, relajados y corvas en ligero contacto con la regla de lectura. Se corrigió la posición de la cabeza en el plano de Frankfurt (figura). Para ello, ligera tracción de la cabeza desde apófisis mastoides y extensión completa de la columna. Se deslizó cabecera hasta vertex y se registró la medida de la estatura hasta el 0,1 cm más próximo.</p>														

Tabla 2.S2. Protocolo antropométrico (2)

5- Medida del peso corporal (kg)

Sujeto en bipedestación, inmóvil, en el centro de la balanza. Peso del cuerpo distribuido de forma pareja entre ambos pies, libre de contacto y brazos extendidos relajadamente a ambos lados. Se registró el peso en kg hasta los 100 g más próximos. Situación postprandial y diurna

6- Medida de los pliegues cutáneos (mm)

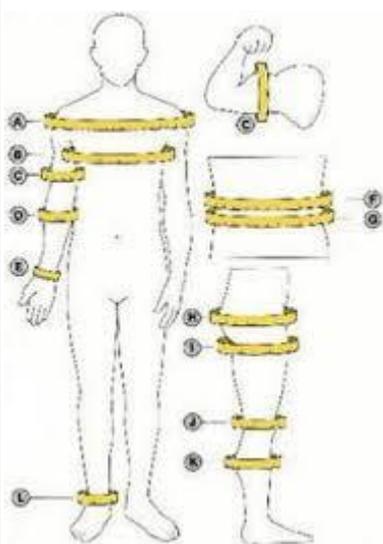
En los puntos antropométricos marcados, se tomó suavemente la doble capa de piel con el tejido adiposo subyacente, traccionando ligeramente hacia fuera y manteniendo hasta terminar la medición. Con la mano opuesta se aplicó el compás a 1 cm del pliegue, perpendicular a éste y en su base. Lectura a los 2", medición en mm, con precisión de 0,1mm, en el lado dominante, y valor medio de 2 repeticiones.



Pliegues	Medición
Tricipital	En punto medio <i>acromio-radiale</i> , vertical y paralelo al eje longitudinal del brazo. Medida en bipedestación, brazo relajado y extendido
Subescapular	Bajo ángulo inferior del omóplato, en el punto <i>subescapulare</i> , oblicuo, a 45° respecto al plano horizontal, hacia abajo y hacia fuera.

7- Medida de los perímetros musculares o circunferencias corporales (cm)

Sujeto en posición antropométrica, cinta métrica se pasó alrededor de la zona, al nivel requerido, sin comprimir los tejidos blandos, y perpendicular al eje longitudinal de cada segmento. Lectura en el lugar en que la cinta se yuxtapuso sobre sí misma hasta el 0,1 cm más próximo



Perímetros	Medición
Brazo relajado	En el punto medio <i>acromio-radiale</i> , perpendicular al eje longitudinal del brazo
Biestiloideo de muñeca	Extremo más distal de la muñeca a 0,5-1 cm por debajo de las apófisis estiloideas
Cintura	A nivel del talle o estrechamiento evidente a nivel abdominal, al final de una espiración normal.
Abdominal	A nivel de la cicatriz umbilical. máximo perímetro del abdomen. al final de una espiración normal
Cadera	A nivel de la máxima prominencia posterior y por delante a nivel de la sínfisis púbica. Sujeto en bipedestación, pies juntos y glúteos relajados.

Protocolo recomendado por la *International Society for the Advancement of Kineanthropometry* (ISAK) y el Grupo Español de Cineantropometría (GREC) (Esparza, 1993).

Anexo 2.2. Cuestionario FFQ (Food Frequency Questionnaire).

CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS (FFQ)

ID 009118

0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

PÁGINA
1

Por favor, marque una única opción para cada alimento.

	CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO									
	NUNCA O CASI NUNCA	AL MES			A LA SEMANA			AL DÍA		
		1-3	1	2-4	5-6	1	2-3	4-6	6+	
I. LACTEOS	<p>Para cada alimento, marque el recuadro que indica la frecuencia de consumo por término medio durante el año pasado. Se trata de tener en cuenta también la variación verano/invierno. Por ejemplo, si toma helados 4 veces/semana sólo durante los 3 meses de verano, el consumo promedio al año es 1/semana</p>									
	1. Leche entera (1 taza, 200 cc)	<input type="checkbox"/>								
	2. Leche semidesnatada (1 taza, 200 cc)	<input type="checkbox"/>								
	3. Leche descremada (1 taza, 200 cc)	<input type="checkbox"/>								
	4. Leche condensada (1 cucharada)	<input type="checkbox"/>								
	5. Nata o crema de leche (1/2 taza)	<input type="checkbox"/>								
	6. Batidos de leche (1 vaso, 200 cc)	<input type="checkbox"/>								
	7. Yogurt entero (1, 125 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	8. Yogurt descremado (1, 125 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	9. Petit suisse (1, 55 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	10. Requesón o cuajada (1/2 taza)	<input type="checkbox"/>								
	11. Queso en porciones o cremoso (1, porción 25 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	12. Otros quesos: curados, semicurados (Manchego, Bola, Emmental...) (50 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	13. Queso blanco o fresco (Burgos, cabra...) (50 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	14. Natillas, flan, puding (1, 130 cc)	<input type="checkbox"/>								
	15. Helados (1 cucurucho)	<input type="checkbox"/>								
	Un plato o ración de 100-150 gr, excepto cuando se indique otra cantidad									
II. HUEVOS, CARNES, PESCADOS	16. Huevos de gallina (uno)	<input type="checkbox"/>								
	17. Pollo o pavo CON piel (1 ración o pieza)	<input type="checkbox"/>								
	18. Pollo o pavo SIN piel (1 ración o pieza)	<input type="checkbox"/>								
	19. Carne de ternera o vaca (1 ración)	<input type="checkbox"/>								
	20. Carne de cerdo (1 ración)	<input type="checkbox"/>								
	21. Carne de cordero (1 ración)	<input type="checkbox"/>								
	22. Conejo o liebre (1 ración)	<input type="checkbox"/>								
	23. Hígado (ternera, cerdo, pollo) (1 ración)	<input type="checkbox"/>								
	24. Otras vísceras (sesos, corazón, mollejas) (1 ración)	<input type="checkbox"/>								
	25. Jamón serrano o paletilla (1 loncha, 30 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	26. Jamón York, jamón cocido (1 loncha, 30 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	27. Carnes procesadas (salchichón, chorizo, morcilla, mortadela, salchichas, butifarra, sobrasada, 50 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	28. Patés, foie-gras (25 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	29. Hamburguesa (una, 50 gr.), albóndigas (3 unidades)	<input type="checkbox"/>								
	30. Tocino, bacon, panceta (50 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	31. Pescado blanco: mero, lenguado, besugo, merluza, pescadilla,... (1 plato, pieza o ración)	<input type="checkbox"/>								
	32. Pescado azul: sardinas, atún, bonito, caballa, salmón (1 plato, pieza o ración 130 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	33. Pescados salados: bacalao, salazones (1 ración, 60 gr. en seco)	<input type="checkbox"/>								
	34. Ostras, almejas, mejillones y similares (6 unidades)	<input type="checkbox"/>								
	35. Calamares, pulpo, chipirones, jibia (sepia) (1 ración, 200 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	36. Crustáceos: gambas, langostinos, cigalas, etc. (4-5 piezas, 200 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	37. Pescados y mariscos enlatados al natural (sardinas, anchoas, bonito, atún) (1 lata pequeña o media lata normal, 50 gr.)	<input type="checkbox"/>								
	38. Pescados y mariscos en aceite (sardinas, anchoas, bonito, atún) (1 lata pequeña o media lata normal, 50 gr.)	<input type="checkbox"/>								

Por favor, marque una única opción para cada alimento.

Un plato o ración de 200 grs, excepto cuando se indique	CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO							
	NUNCA O CASI NUNCA	AL MES	A LA SEMANA			AL DÍA		
		1 - 3	1	2 - 4	5 - 6	1	2 - 3	4 - 6
39. Acelgas, espinacas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. Col, coliflor, bróculos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. Lechuga, endivias, escarola (100 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. Tomate crudo (1, 150 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. Zanahoria, calabaza (100 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. Judías verdes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. Berenjenas, calabacines, pepinos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. Pimientos (150 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. Espárragos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. Gazpacho andaluz (1 vaso, 200 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. Otras verduras (alcachofa, puerro, cardo, apio)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. Cebolla (media unidad, 50 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51. Ajo (1 diente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52. Perejil, tomillo, laurel, orégano, etc. (una pizca)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53. Patatas fritas comerciales (1 bolsa, 50 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54. Patatas fritas caseras (1 ración, 150 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55. Patatas asadas o cocidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56. Setas, níscalos, champiñones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Una pieza o ración	CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO							
	NUNCA O CASI NUNCA	AL MES	A LA SEMANA			AL DÍA		
		1 - 3	1	2 - 4	5 - 6	1	2 - 3	4 - 6
57. Naranja (una), pomelo (uno), o mandarinas (dos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58. Plátano (uno)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59. Manzana o pera (una)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60. Fresas/fresones (6 unidades, 1 plato postre)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61. Cerezas, picotas, ciruelas (1 plato de postre)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62. Melocotón, albaricoque, nectarina (una pieza)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63. Sandía (1 tajada, 200-250 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64. Melón (1 tajada, 200-250 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65. Kiwi (1 unidad, 100 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66. Uvas (un racimo, 1 plato postre)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67. Aceitunas (10 unidades)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68. Frutas en almíbar o en su jugo (2 unidades)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69. Dátiles, higos secos, uvas-pasas, ciruelas-pasas (50 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70. Almendras, cacahuetes, avellanas, pistachos, piñones (30 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71. Nueces (30 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72. ¿Cuántos días a la semana toma fruta como postre?	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

Un plato o ración	CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO							
	NUNCA O CASI NUNCA	AL MES	A LA SEMANA			AL DÍA		
		1 - 3	1	2 - 4	5 - 6	1	2 - 3	4 - 6
73. Lentejas (1 plato, 150 gr. cocidas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74. Alubias (pintas, blancas o negras) (1 plato, 150 gr. cocidas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75. Garbanzos (1 plato, 150 gr. cocidos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76. Guisantes, habas (1 plato, 150 gr. cocidas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77. Pan blanco, pan de molde (3 rodajas, 75 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78. Pan negro o integral (3 rodajas, 75 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
79. Cereales desayuno (30 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80. Cereales integrales: muesli, copos avena, all-bran (30 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
81. Arroz blanco (60 gr. en crudo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
82. Pasta: fideos, macarrones, espaguetis, otras (60 gr. en crudo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
83. Pizza (1 ración, 200 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SIEMPRE 15294-00 (Rev. 1)

Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ)

PÁGINA **3**

ID

Repita el número de la 1ª hoja y vuelva a marcarlo

0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

marque así así no marque

Por favor, marque una única opción para cada alimento.

	NUNCA O CASI NUNCA	CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO																										
		AL MES 1-3	A LA SEMANA 1 2-4 5-6			AL DÍA 1 2-3 4-6 6+																						
VI. ACEITES Y GRASAS																												
84. Aceite de oliva (una cucharada sopera)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
85. Aceite de oliva virgen (una cucharada sopera)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
86. Aceite de oliva de orujo (una cucharada sopera)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
87. Aceite de maíz (una cucharada sopera)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
88. Aceite de girasol (una cucharada sopera)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
89. Aceite de soja (una cucharada sopera)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
90. Mezcla de los anteriores (una cucharada sopera)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
91. Margarina (porción individual, 12 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
92. Mantequilla (porción individual, 12 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
93. Manteca de cerdo (10 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
94. Marca de aceite de oliva que usa habitualmente:		<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table> No marque aquí							0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			
CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO																												
VII. BOLLERÍA Y PASTELERÍA																												
95. Galletas tipo María (4-6 unidades, 50 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
96. Galletas integrales o de fibra (4-6 unidades, 50 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
97. Galletas con chocolate (4 unidades, 50 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
98. Repostería y bizcochos hechos en casa (50 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
99. Croissant, ensaimada, pastas de té u otra bollería industrial comercial... (uno, 50 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
100. Donuts (uno)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
101. Magdalenas (1-2 unidades)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
102. Pasteles (uno, 50 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
103. Churros, porras y similares (1 ración, 100 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
104. Chocolates y bombones (30 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
105. Cacao en polvo-cacaos solubles (1 cucharada de postre)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
106. Turrón (1/8 de barra, 40 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
107. Mantecados, mazapán (90 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO																												
VIII. MISCELÁNEA																												
108. Croquetas, empanadillas, precocinados (una ración)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
109. Sopas y cremas de sobre (1 plato)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
110. Mostaza (una cucharadita de postre)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
111. Mayonesa comercial (1 cucharada sopera = 20 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
112. Salsa de tomate frito, ketchup (1 cucharadita)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
113. Picante: tabasco, pimienta, pimentón (una pizca)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
114. Sal (una pizca)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
115. Mermeladas (1 cucharadita)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
116. Azúcar (1 cucharadita)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
117. Miel (1 cucharadita)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
118. Snacks distintos de patatas fritas: gusanitos, palomitas, maíz, etc. (1 bolsa, 50 gr.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
119. Otros alimentos de frecuente consumo:																												
119.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
119.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
119.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				

119. Otros alimentos de frecuente consumo

pagina

4

119.1 (No marque aquí) 119.2 (No marque aquí) 119.3 (No marque aquí)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Por favor, marque una única opción para cada alimento.

	CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO								
	NUNCA O CASI NUNCA	AL MES	A LA SEMANA			AL DÍA			
		1 - 3	1	2 - 4	5 - 6	1	2 - 3	4 - 6	6 +
120. Bebidas carbonatadas con azúcar: bebidas con cola, limonadas, tónicas, etc. (1 botellín, 200 cc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
121. Bebidas carbonatadas bajas en calorías, bebidas light (1 botellín, 200 cc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
122. Zumo de naranja natural (1 vaso, 200 cc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
123. Zumos naturales de otras frutas (1 vaso, 200 cc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
124. Zumos de frutas en botella o enlatados (200 cc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
125. Café descafeinado (1 taza, 50 cc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
126. Café (1 taza, 50 cc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
127. Té (1 taza, 50 cc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
128. Vaso de vino rosado (100 cc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
129. Vaso de vino tinto (100 cc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
130. Vaso de vino blanco (100 cc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
131. Cerveza (1 jarra, 330 cc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
132. Licores, anís o anisetes... (1 copa, 50 cc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
133. Destilados: whisky, vodka, ginebra, coñac (1 copa, 50 cc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

IX. BEBIDAS

Habitualmente, ¿qué hace con la grasa de la carne? 1 La como 2 Se la quito

	SÍ	NO		SÍ	NO
¿Procura tomar mucha fibra?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Evita el consumo de mantequilla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Procura tomar mucha fruta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Procura reducir el consumo de grasa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Procura tomar mucha verdura?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Procura reducir el consumo de carne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Procura tomar mucho pescado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Limita la sal en las comidas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Suele comer entre comidas (picotear)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Le añade azúcar a algunas bebidas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Sigue una dieta especial?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Procura reducir el consumo de dulces?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si ha contestado Sí, señale el tipo de dieta:

No debe marcar esta zona sombreada

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Si durante el año pasado tomó vitaminas y/o minerales (incluyendo calcio) o productos dietéticos especiales (salvado, aceite de onagra, leche con ácidos grasos omega-3, flavonoides, etc.), por favor indique la marca y la frecuencia con que los tomó:

Marcas de los suplementos de vitaminas o minerales o de los productos dietéticos	CONSUMO MEDIO DURANTE EL AÑO PASADO								
	NUNCA O CASI NUNCA	AL MES	A LA SEMANA			AL DÍA			
		1 - 3	1	2 - 4	5 - 6	1	2 - 3	4 - 6	6 +
134.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
134.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
134.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

134 (No marque aquí) 134.1 (No marque aquí) 134.2 (No marque aquí)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

SUMCO 15284-06-(Rev. 2)

Muchas gracias por su colaboración

Anexo 2.3. Cuestionario SCOFF (*Sick Control On Fast Food*).

Código:

Fecha:

CUESTIONARIO 2: SCOFF¹

Por favor, marque con una cruz la respuesta que mejor se ajusta a su situación.

	SI	NO
¿Tiene la sensación de estar enferma/o porque siente el estómago tan lleno que le resulta incómodo?		
¿Está preocupado/a porque siente que tiene que controlar cuanto come?		
¿Ha perdido recientemente más de 6kg en un período de tres meses?		
¿Cree que está gordo/a aunque otros digan que está demasiado delgado/a?		
¿Diría que la comida domina su vida?		
PUNTUACION TOTAL		

Anexo 2.4. Cuestionario sobre datos sociodemográficos, familiares, laborales y hábitos diarios.

CUESTIONARIO 3: GENERAL

3.1) Hábitos dietéticos.

Por favor, marque con una cruz la respuesta que mejor se ajusta a su situación.

El horario de sus comidas ¿es regular? SI NO

¿Cuántos días a la semana come en su domicilio al medio día?

0	1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>							

¿Dónde come habitualmente?

<input type="checkbox"/>	Comedor de la empresa
<input type="checkbox"/>	Despacho
<input type="checkbox"/>	Restaurante
<input type="checkbox"/>	Establecimiento comida rápida

¿Come en compañía? SI NO

Tipo de comida que realiza habitualmente fuera del hogar

<input type="checkbox"/>	Menú	<input type="checkbox"/>	2 platos + postre
<input type="checkbox"/>	Fiambrera	<input type="checkbox"/>	Plato único + postre
<input type="checkbox"/>	Sándwich	<input type="checkbox"/>	Plato único sin postre
<input type="checkbox"/>	Bocadillo		
<input type="checkbox"/>	Snacks de la máquina expendedora		

¹ Sick, Control, One, Fat, Food questionnaire

CUESTIONARIO 3: GENERAL (continuación)

Código:

3.2) Situación laboral y familiar

Fecha:

Nivel de estudios (indique con una X)

<input type="checkbox"/>	Formación profesional	
<input type="checkbox"/>	Diplomatura (Ingeniería técnica- Escuela universitaria)	
<input type="checkbox"/>	Licenciatura- Escuela Técnica Superior	
<input type="checkbox"/>	Doctorado	<input type="checkbox"/> Master
<input type="checkbox"/>	Otros	

Indique titulación obtenida:

Situación laboral actual

<input type="checkbox"/>	Tiempo completo	<input type="checkbox"/>	Tiempo parcial
<input type="checkbox"/>	Cátedra	<input type="checkbox"/>	Titularidad
<input type="checkbox"/>	Fijo/Estable	<input type="checkbox"/>	Eventual
<input type="checkbox"/>	Liberación parcial	<input type="checkbox"/>	Liberación total

Motivo liberación:

Excluyendo tareas domésticas ¿Cuántas horas trabaja a la semana?

<input type="checkbox"/>	<20	<input type="checkbox"/>	30-35	<input type="checkbox"/>	40-55	<input type="checkbox"/>	50-55	<input type="checkbox"/>	60-65
<input type="checkbox"/>	25-30	<input type="checkbox"/>	35-40	<input type="checkbox"/>	45-50	<input type="checkbox"/>	55-60	<input type="checkbox"/>	65-70

Situación familiar

Vive solo/a Vive en pareja Viudo/a Separado/a Otros _____

Número de hijos/as

Vive solo/a Vive en pareja Viudo/a Separado/a Otros _____

Número de hijos/as

Ninguno	1	2	3	4	5	6	7	8	10	≥ 10
<input type="checkbox"/>										

¿Cuántas personas en total viven actualmente en su hogar incluyéndose usted?

1	2	3	4	4	6	7	8	9	≥ 10
<input type="checkbox"/>									

Indique edad de sus hijos/as

Tareas domésticas

¿Tiene a su cargo personas dependientes? SI [] NO []

¿Tiene ayuda externa en el hogar? SI [] NO []

¿Cuántas horas de ayuda externa? _____ h/ día- _____ h/semana

¿Cuántas horas dedica usted a las tareas del hogar? _____ h/ día- _____ h/semana

¿Es una tarea compartida con quien vive? SI [] NO []

¿Con que porcentaje de participación (aproximado)? 50% [] < 50% [] > 50% []

Tiempo libre

Dispone de tiempo libre? SI [] NO [] ¿Cuántas horas dispone para ello?

<input type="checkbox"/>	< 1 h/día	<input type="checkbox"/>	1-2 h/semana
<input type="checkbox"/>	1-2 h/día	<input type="checkbox"/>	3-4 h/semana
<input type="checkbox"/>	> 2 h/día	<input type="checkbox"/>	> 4 h/semana
<input type="checkbox"/>	> 4 h/día	<input type="checkbox"/>	Solo fin de semana <input type="checkbox"/> h/fin semana

Horas de descanso nocturno

> 8h 8 h 7-8h 6-7h < 6h ¿Siente cansancio habitualmente? SI [] NO []

Ciclo reproductivo (solo mujeres)

¿Ha sufrido alteración en los ciclos menstruales en los últimos 3-6 meses? SI [] NO []

¿A que lo atribuye?

Anexo 2.5. Cuestionario IPAQ (*The International Physical Activity Questionnaire*).CUESTIONARIO 4: ACTIVIDAD FÍSICA⁽¹⁾

Código:

Fecha:

Estamos interesados en averiguar acerca de los tipos de actividad física que hace en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que usted destinó a estar físicamente activo en los **últimos 7 días**. Por favor, responda a cada pregunta aún si no se considera una persona activa. Piense acerca de las actividades que realiza en su trabajo así como las tareas que realiza en su hogar, moviéndose de un lado a otro, en su tiempo libre, el ejercicio o el deporte que practica.

Piense en todas las **actividades intensas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Las actividades físicas intensas se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucho más intensamente que lo normal. Piense *solo* en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.

1. Durante la última semana, ¿en **cuántos días** realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?

_____ días por semana

Ninguna actividad física intensa [] ----- Vaya a la pregunta 3

2. Habitualmente, ¿**cuánto tiempo** en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro []

Piense en todas las **actividades moderadas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Las actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense *solo* en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.

3. Durante la última semana, ¿en **cuántos días** hizo actividades físicas moderadas como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar dobles de tenis? **No incluya caminar.**

_____ días por semana

Ninguna actividad física moderada [] ----- Vaya a la pregunta 5

4. Habitualmente ¿**cuánto tiempo** total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro []

Piense en el tiempo que usted dedicó a **caminar** en los **últimos 7 días**. Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.

5. Durante la última semana, ¿En **cuántos días** caminó por lo menos 10 minutos seguidos?

_____ días por semana

Ninguna caminata []-----Vaya a la pregunta 7

6. Habitualmente, ¿**cuánto tiempo** en total dedicó a caminar en uno de esos días?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro []

La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted **sentado/a** durante los días hábiles de los **últimos 7 días**. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado/a ante un escritorio, visitando amigos, leyendo, en bus, en coche, sentado o recostado mirando la televisión.

7. Durante los últimos 7 días ¿**cuánto tiempo** pasó **sentado** durante un **día hábil**?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro []

Anexo 2.6. Procesamiento y limpieza de los datos obtenidos del cuestionario IPAQ.

A continuación se detalla el procedimiento empleado para la limpieza y acotación de los datos de acuerdo la *Guía para el procesamiento de datos y análisis del Cuestionario Internacional de Actividad Física IPAQ* disponible en www.ipaq.ki.se.

Se aplicaron los siguientes criterios:

- a. Algunos cuestionarios (73) no fueron completados totalmente, bien porque se respondió que no se sabía, no estaba segura o simplemente no respondió (ausencia de datos). Este hecho impidió el cálculo real del volumen de la actividad física. Ante estos casos la guía IPAQ recomienda la eliminación de estos datos del análisis, sin embargo, debido a la gran cantidad de datos perdidos se procedió al método de imputación mediante la media, reemplazando los datos perdidos por la media de los datos no perdidos (Useche et al., 2006; Abellana Sangra et al., 2015).
- b. Las respuestas sobre duración (tiempo) en horas y minutos fueron convertidas a minutos.
- c. Valores máximos para eliminar desviaciones extremas sobre la media: Se excluyeron del análisis los datos excesivamente altos como la suma total de caminatas, actividad moderada y vigorosa ≥ 16 horas/día (960 minutos diarios o 6720 minutos semanales).
- d. Valores mínimos para duración de la actividad: Sólo se tuvieron en cuenta los valores de ≥ 10 minutos de actividad, ya que la evidencia científica considera éste como tiempo mínimo para lograr beneficios en la salud y el propio IPAQ pregunta sobre las actividades realizadas al menos durante 10 minutos. Las respuestas que no cumplieron estos criterios fueron reemplazadas con los valores de la imputación mediante la media.

Anexo 2.7. Procedimiento para el cálculo del coeficiente del nivel de actividad física (PAL: *Physical Activity Level*)

Para la estimación del sumatorio del coeficiente del nivel de actividad (Δ PAL: Sumatorio del *Physical Activity Level*) se aplicó la siguiente fórmula propuesta por Gerrior et al., (2006):

$$\Delta\text{PAL} = \frac{(\text{MET} - 1) \times [(1,15/0,9) \times \text{Duración (minutos)}]/1440}{\text{BEE}/[0,0175 \times 1440 \times \text{peso (kg)}]}$$

Donde los valores de MET entre 1,0 y 12,0 representan el rango típico PAL o nivel de actividad bajo, moderado y vigoroso. En nuestro caso utilizamos los valores MET establecidos en la **Tabla 2.2** (Capítulo II) para las actividades registradas.

Para la variable duración se consideraron los minutos que dedicaba cada sujeto en 24 h a las diferentes actividades.

Para el cálculo del BEE (*Basal Energy Expenditure*) o gasto energético basal se utilizaron las siguientes fórmulas (Gerrior et al., 2006):

Para mujeres (♀)

$$\text{BEE} = 247 - 2,67 \times \text{edad (años)} + 401,5 \times \text{talla (metros)} + 8,6 \times \text{peso (kg)}$$

Para hombres (♂)

$$\text{BEE} = 293 - 3,8 \times \text{edad (años)} + 456,4 \times \text{talla (metros)} + 10,12 \times \text{peso (kg)}$$

Una vez calculado el Δ PAL para cada tipo de actividad, se calculó el PAL mediante la siguiente fórmula:

$$\text{PAL} = 1,1 + \text{la suma de } \Delta\text{PAL de cada tipo de actividad}$$

Anexo 2.8. Cuestionario de hábitos alimentarios específico para personas con sobrepeso y obesidad.

CUESTIONARIO DE HÁBITOS

Cómo rellenar las marcas: BIEN: ■ MAL: ☒ ☐

	Nunca	Pocas veces	Alguna frecuencia	Muchas veces	Siempre
1. Cocino con poco aceite (o digo que pongan lo mínimo)	<input type="checkbox"/>				
2. Como verduras	<input type="checkbox"/>				
3. Como fruta	<input type="checkbox"/>				
4. Como ensaladas	<input type="checkbox"/>				
5. Como la carne y el pescado a la plancha o al horno (no frito)	<input type="checkbox"/>				
6. Como carnes grasas	<input type="checkbox"/>				
7. Cambio mucho de comidas (carne, pescado, verduras...)	<input type="checkbox"/>				
8. Consumo alimentos ricos en fibra (cereales, legumbres...)	<input type="checkbox"/>				
9. Tomo alimentos frescos en vez de platos precocinados	<input type="checkbox"/>				
10. Si me apetece lomar algo me controlo y espero a la hora	<input type="checkbox"/>				
11. Me doy cuenta al cabo del día si comí en exceso o no	<input type="checkbox"/>				
12. Al elegir en un restaurante tengo en cuenta si engorda	<input type="checkbox"/>				
13. Como lo que me gusta y no estoy pendiente de si engorda	<input type="checkbox"/>				
14. Me sirvo la cantidad que quiero y no miro si es mucho o poco	<input type="checkbox"/>				
15. Reviso las etiquetas de los alimentos para saber que contienen	<input type="checkbox"/>				
16. Miro en las etiquetas de los alimentos cuantas calorías tienen	<input type="checkbox"/>				
17. Si pico, tomo alimentos bajos en calorías (fruta agua...)	<input type="checkbox"/>				
18. Si tengo hambre, tomo tentempiés de pocas calorías	<input type="checkbox"/>				
19. Las bebidas que tomo son bajas en calorías	<input type="checkbox"/>				

CUESTIONARIO DE HÁBITOS

Cómo rellenar las marcas: BIEN: ■ MAL: ☒ ☐

	Nunca	Pocas veces	Alguna frecuencia	Muchas veces	Siempre
20. Como pastas (macarrones, pizzas, espaguetis...)	<input type="checkbox"/>				
21. Como carne (pollo, ternera, cerdo...)	<input type="checkbox"/>				
22. Como pescado (blanco, azul...)	<input type="checkbox"/>				
23. Como féculas (arroz, patatas...)	<input type="checkbox"/>				
24. Como legumbres (lentejas, garbanzos, habas...)	<input type="checkbox"/>				
25. Como postres dulces	<input type="checkbox"/>				
26. Como alimentos ricos en azúcar (pasteles, galletas...)	<input type="checkbox"/>				
27. Como frutos secos (pipas, cacahuets, almendras...)	<input type="checkbox"/>				
28. Tomo bebidas azucaradas (coca-cola, batidos, zumos...)	<input type="checkbox"/>				
29. Picoteo si estoy bajo de ánimo	<input type="checkbox"/>				
30. Picoteo si tengo ansiedad	<input type="checkbox"/>				
31. Cuando estoy aburrido/a me da hambre	<input type="checkbox"/>				
32. Realizo un programa de ejercicio físico	<input type="checkbox"/>				
33. Hago ejercicio regularmente	<input type="checkbox"/>				
34. Saco tiempo cada día para hacer ejercicio	<input type="checkbox"/>				
	Nunca	Una vez al mes	Una vez por semana	Varias por semana	A diario
35. Tomo bebidas de baja graduación alcohólica (cerveza, vino)	<input type="checkbox"/>				
36. Tomo bebidas de alta graduación alcohólica (licores, etc ...)	<input type="checkbox"/>				

	Mala	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
37. Creo que mi dieta es...	<input type="checkbox"/>				

Anexo 2.9. Protocolo de extracción del DNA de las muestras sanguíneas

Lavados

Se colocaron 400-700 μ l de muestra en tubos eppendorf, se añadió 500 μ l de SSC 1X (*Standard Saline Citrate*) a cada muestra y se mezcló por vórtex. Las mezclas se centrifugaron durante 5 minutos a 13000 rpm a 4°C y se eliminó el sobrenadante teniendo cuidado de no alterar el pellet.

Para la segunda limpieza, se añadió 1 ml de SSC 1X a cada muestra y la mezcla se suspendió nuevamente por vórtex, para después centrifugarlo en las mismas condiciones anteriores (13000 rpm a 4°C; 5 minutos).

Este proceso se realizó repetidamente hasta que se consiguió que el sobrenadante fuera de color rojo vivo.

Se resuspendió el pellet en 0,2 M Sodio acetato (375 μ l; pH: 7,2) y se le agregó 10 μ l de proteinasa K, mezclándolo por vórtex. Posteriormente, y para finalizar con la fase de limpieza, las muestras se incubaron a 37°C durante toda la noche.

Se añadió 400 μ l de una solución fenol:cloroformo:isoamilalcohol (25:24:1) a cada muestra mezclándolos por vórtex y se centrifugaron a 13000 rpm a 4°C por 5 minutos.

Se recogió la fase acuosa de cada muestra (aproximadamente 400 μ l) con cuidado de no alterar la interfase ni la fase orgánica.

A la fase acuosa se le agregaron 400 μ l de cloroformo:isoamilalcohol (24:1) y se mezcló nuevamente por vórtex hasta conseguir una emulsión homogénea y se centrifugó nuevamente 13000 rpm a 4°C por 5 minutos.

Para finalizar con la precipitación del DNA, se agregó 1 ml de etanol (100%) frío a cada muestra, se mezcló por vórtex hasta que el DNA fuera visible y se dejaron las muestras durante 30 minutos para mejorar la precipitación. Transcurrido este tiempo, las muestras se centrifugaron a 13000 rpm a 4°C por 20 minutos y se eliminó el sobrenadante.

Para la última limpieza, se agregaron 1 ml de etanol al 70% y se centrifugó (5 min, 13000 rpm, 4°C). Tras eliminar el sobrenadante, se esperó 5 minutos para eliminar los posibles restos de etanol.

Resuspensión

El DNA extraído se resuspendió en 30-50 μ l (Según el tamaño del pellet) con agua ultrapura, las muestras se guardaron a 4°C durante 24h. Transcurrido este tiempo, para obtener mejor resuspensión, las muestras se pusieron a 56°C durante 30 minutos, agitándolos en intervalos de 10 minutos. Las muestras se almacenaron a -20°C.

Anexo 2.10. Protocolo de extracción del DNA de las muestras de saliva

La extracción y purificación del DNA de las muestras de saliva se llevó a cabo siguiendo las recomendaciones del fabricante (*Oragene*).

Se empleó un volumen de 0,5ml de muestra. Tras colocar 500 µl de muestra en tubos eppendorf de 1,5 ml se incubaron en baño seco durante 90 minutos. Una vez finalizado la incubación se añadieron 20 µl de purificante del kit (prepIT[®]-L2P) y se mezcló por vórtex, para posteriormente, incubarlo en hielo por 10 minutos. Las muestras se centrifugaron durante 10 minutos a 13000 rpm a temperatura ambiente.

El DNA quedó suspendido en el sobrenadante, por lo que, se recogió el sobrenadante para la purificación mediante precipitaciones por etanol.

Al sobrenadante se le añadieron 500 µl de etanol (100%), se mezcló por inversión y se incubó a temperatura ambiente durante 10 minutos, para posteriormente centrifugar la mezcla a 13000 rpm durante 10 minutos. Se retiró el sobrenadante y al precipitado (DNA) se le añadieron 250 µl de etanol frío al 70%. Tras un minuto se retiró el etanol con micropipetas y se esperó 5 minutos con las tapas abiertas de los eppendorf para eliminar los posibles restos de etanol.

Una vez extraído todo el DNA, se añadieron 100 µl de agua ultrapura y las muestras se dejaron incubando 24 h a temperatura ambiente. Finalmente, las muestras de DNA purificado se almacenaron a -20°C.

ANEXOS III.
Capítulo RESULTADOS

Tabla 3.S1. Asociaciones bivariadas de las características biológicas, sociodemográficas, familiares, laborales y hábitos diarios con el IMC en dos subcategorías.

Características	IMC (Kg/m ²)		p ¹
	Normopeso o Bajo peso 169 (57,90%)	Sobrepeso u obesidad 123 (42,10%)	
Sexo			<0,001***
Mujeres	110 (72,40)	42 (27,90)	
Hombres	59 (42,10)	81 (57,90)	
Edad (años)			<0,001***
20-34	26 (74,30)	9 (25,70)	
35-44	59 (72,80)	22 (27,20)	
45-54	64 (55,20)	52 (44,80)	
55-71	20 (33,30)	40 (66,70)	
Colectivo laboral			0,606
PAS	50 (60,20)	33 (39,80)	
PDI	119 (56,90)	90 (43,10)	
Nivel de estudios			0,816
Doctorado o Máster	110 (58,20)	79 (41,80)	
Licenciatura/diplomatura	39 (54,90)	32 (45,10)	
FP o nivel inferior	19 (61,30)	12 (38,70)	
Jornada laboral (horas/semana)			0,072
Reducida (< 35)	22 (50,00)	22 (50,00)	
Estándar (35-45)	126 (62,10)	77 (37,90)	
Ampliada (>45)	16 (44,40)	20 (55,60)	
Estructura familiar (núcleo)			0,951
Individual (1 persona)	15 (57,70)	11 (42,30)	
Convivir 2 personas	46 (56,10)	36 (43,90)	
Convivir ≥ 3 personas	103 (58,20)	74 (41,80)	
Nº hijos/as			0,124
No tener hijos/as	69 (62,20)	42 (37,80)	
Tener 1 ó 2	89 (57,10)	67 (42,90)	
Tener ≥ 3	9 (39,10)	14 (60,90)	
Personas dependientes a cargo			0,794
Sí	113 (57,10)	85 (42,90)	
No	54 (58,70)	38 (41,30)	
Ayuda externa en el hogar			0,682
Sí	92 (56,80)	70 (43,20)	
No	74 (59,20)	51 (40,80)	
Tarea doméstica compartida			0,247
Sí	16 (48,50)	17 (51,50)	
No	143 (59,10)	99 (40,90)	
Tiempo libre (disponibilidad)			0,204
Sí	11 (73,30)	4 (26,70)	
No	153 (56,70)	117 (43,30)	
Tiempo libre (horas/semana)			0,171
< 5	5 (50,00)	5 (50,00)	
5-10	15 (75,00)	5 (25,00)	
>10	90 (53,90)	77 (46,10)	
Descanso nocturno (horas/día)			0,021*
< 7	69 (51,90)	64(48,10)	
7-8	86 (59,70)	58(40,30)	
>8	11 (91,70)	1(8,30)	

Se presentan el número de personas (n) y los porcentajes (%). PAS: Personal de Administración y Servicios; PDI: Personal Docente e Investigador; FP: Formación Profesional. ¹Test Chi-cuadrado o Fisher. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Tabla 4.S1. Prevalencias de adecuación e inadecuación de la contribución porcentual de macronutrientes, en muestra total. Diferencias por sexo y grupos de edad de acuerdo a dos modelos de referencia, las recomendaciones españolas (IDR-OBN) y las estadounidenses (DRI).

	<i>n</i>	DRI (%)			<i>p</i> ¹		DR-OBN (%)			<i>p</i> ¹		<i>Modelo</i>	
		▼	=	▲	<i>Sexo</i>	<i>Edad</i>	▼	=	▲	<i>Sexo</i>	<i>Edad</i>	<i>De Ref.</i>	
Carbohidratos	Total	176	47,20	52,80	-	0,007**	0,019*	77,80	13,60	8,50	0,216	0,388	<0,001***
	<35 años	24	70,80	29,20	-	0,014*		87,50	8,30	4,20	0,513		0,016*
	35-44	54	53,70	46,30	-	0,097		75,90	16,70	7,40	0,037*		<0,001***
	45-54	64	39,10	60,90	-	0,648		82,80	9,40	7,80	0,614		0,014*
	≥55	34	35,30	64,70	-	1,000		64,70	20,60	14,70	0,757		0,006**
Proteínas	Total	176	-	100	-	-	-	29,50	60,20	10,20	0,002**	0,502	-
	<35	24	-	100	-	-	-	29,20	50,00	20,80	0,268		-
	35-44	54	-	100	-	-	-	27,80	63,00	9,30	0,122		-
	45-54	64	-	100	-	-	-	26,60	65,60	7,80	0,201		-
	≥55	34	-	100	-	-	-	38,20	52,90	8,80	0,006**		-
Lípidos	Total	176	0,60	47,70	51,70	0,012*	0,021	22,70	25,60	51,70	0,014*	0,001**	<0,001***
	<35	24	-	29,20	70,80	0,608		8,30	20,80	70,80	0,566		<0,001***
	35-44	54	-	42,60	57,40	0,025*		14,80	27,80	57,40	0,071		<0,001***
	45-54	64	1,60	45,30	53,10	0,383		20,30	26,60	53,10	0,113		<0,001***
	≥55 años	34	-	73,50	26,50	1,000		50,00	23,50	26,50	0,874		<0,001***

¹Test Chi-cuadrado o Fisher. * p<0, 05; ** p<0, 01; *** p<0,001

Tabla 4.S2. Puntuación obtenida en los índices MSD2 y DASE, en la muestra total y desagregada por sexo, según rangos de edad.

	Índice MDS						Índice DASE				
	<i>n</i>	\bar{x}	(\pm DE)	Me	[RI]	p^1 (edad)	\bar{x}	(\pm DE)	Me	[RI]	p^1 (edad)
Mujeres	154	4,44	(1,77)	5,00	[3,00-6,00]	0,097	6,42	(1,36)	6,37	[5,37-7,18]	0,884
<35	27	3,92	(1,83)	4,00	[2,00-5,25]		6,65	(1,10)	6,37	[6,00-7,19]	
35-44	46	4,11	(1,89)	4,00	[3,00-5,00]		6,25	(1,60)	6,37	[5,19-7,19]	
45-54	61	4,80	(1,72)	5,00	[3,50-6,00]		6,42	(1,28)	6,37	[5,37-7,28]	
\geq 55	20	4,80	(1,28)	5,00	[4,00-5,00]		6,49	(1,40)	6,19	[6,05-7,37]	
Hombres	135	4,59	(1,68)	4,00	[4,00-6,00]	0,041 ^{b,d*}	6,76	(1,20)	7,00	[6,18-7,37]	0,840
<35	8	4,38	(1,77)	4,50	[3,00-6,00]		6,75	(1,04)	6,45	[6,19-7,94]	
35-44	35	4,11	(1,66)	4,00	[3,00-4,00]		6,86	(1,27)	7,19	[6,19-8,00]	
45-54	55	4,58	(1,70)	4,00	[4,00-5,00]		6,79	(1,25)	7,00	[6,00-8,00]	
\geq 55	37	5,08	(1,57)	5,00	[4,00-6,00]		6,63	(1,21)	7,00	[6,19-7,19]	

Se presentan la media (\bar{x}) \pm desviación estándar (DE), la mediana (Me) y el rango intercuartil [RI], [RI=Q1-Q3]; Q1: cuartil 1; Q3: cuartil 3¹Kruskal-Wallis. a :<35; b: 35-44; c: 45-54; d: > 55años; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

Tabla 4.S3a. Asociaciones bivariadas entre la adecuación de la ingesta nutricional (calórica, carbohidratos, lípidos y proteínas) y fenotipo (tres categorías).

Adecuación de la ingesta nutricional		IMC (Kg/m ²)						
		Normopeso o Bajo peso		Sobrepeso grado I		Sobrepeso grado II u Obesidad		
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	<i>p</i> ¹
		98	(55,70%)	40	(22,70%)	38	(21,60%)	
ENERGÍA		<i>0,007**</i>						
Total	Sobreconsumo (▲)	32	(42,10)	23	(30,30)	21	(27,60)	
	Adecuado (=)	66	(66,00)	17	(17,00)	11	(17,00)	
Mujeres	Sobreconsumo (▲)	17	(56,70)	8	(26,70)	5	(16,70)	<i>0,056</i>
	Adecuado (=)	48	(78,90)	5	(8,80)	7	(12,30)	
Hombres	Sobreconsumo (▲)	15	(32,60)	15	(32,60)	16	(34,80)	<i>0,270</i>
	Adecuado (=)	21	(48,80)	12	(27,90)	10	(23,30)	
CARBOHIDRATOS								
Total	Subconsumo (▼)	52	(62,70)	18	(21,70)	13	(15,70)	<i>0,135</i>
	Adecuado (=)	46	(49,50)	22	(23,70)	25	(26,90)	
Mujeres	Sobreconsumo (▲)	-	-	-	-	-	-	
	Subconsumo (▼)	38	(76,00)	6	(12,00)	6	(12,00)	<i>0,515</i>
Hombres	Adecuado (=)	24	(64,90)	7	(18,90)	6	(16,20)	
	Sobreconsumo (▲)	-	-	-	-	-	-	
Hombres	Subconsumo (▼)	14	(36,40)	12	(36,40)	7	(21,20)	<i>0,401</i>
	Adecuado (=)	22	(39,30)	15	(26,80)	19	(33,90)	
Hombres	Sobreconsumo (▲)	-	-	-	-	-	-	
	PROTEÍNAS		-					
Total	Adecuado (=)	98	(55,70)	40	(22,70)	38	(21,60)	
Mujeres	Adecuado (=)	62	(71,30)	13	(14,90)	12	(13,80)	-
Hombres	Adecuado (=)	36	(40,40)	27	(30,30)	26	(29,20)	-
LÍPIDOS		<i>0,634</i>						
Total	Subconsumo (▼)	1	(100,00)	0	(0,00)	0	(0,00)	
	Adecuado (=)	42	(50,00)	22	(26,20)	20	(23,80)	
Mujeres	Sobreconsumo (▲)	55	(60,40)	18	(19,80)	18	(19,80)	
	Subconsumo (▼)	1	(100)	0	(0,00)	0	(0,00)	<i>0,841</i>
Hombres	Adecuado (=)	22	(68,80)	6	(18,80)	4	(12,50)	
	Sobreconsumo (▲)	39	(72,20)	7	(13,00)	8	(14,80)	
Hombres	Subconsumo (▼)	-	-	-	-	-	-	
	Adecuado (=)	20	(38,50)	16	(30,80)	16	(30,80)	<i>0,890</i>
Hombres	Sobreconsumo (▲)	16	(43,20)	11	(29,70)	10	(27,00)	

Se presentan el número de personas (n) y los porcentajes (%). ¹Test Chi-cuadrado o Fisher. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Tabla 4.S3b. Asociaciones bivariadas entre la adecuación de perfil lipídico y fenotipo (tres categorías).

Adecuación de la ingesta de nutrientes (Perfil lipídico)		IMC (Kg/m ²)						
		Normopeso o Bajo peso		Sobrepeso grado I		Sobrepeso grado II u Obesidad		
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	<i>p</i> ¹
		98	(55,70%)	40	(22,70%)	38	(21,60%)	
INGESTA DE AGS		<i>0,759</i>						
Total	Subconsumo (▼)	41	(52,60)	19	(24,40)	18	(23,10)	
	Adecuado (=)	-	-	-	-	-	-	
	Sobreconsumo (▲)	57	(58,20)	21	(21,40)	20	(20,40)	
Mujeres	Subconsumo (▼)	17	(56,70)	8	(26,70)	5	(16,70)	<i>0,056</i>
	Adecuado (=)	-	-	-	-	-	-	
	Sobreconsumo (▲)	45	(78,90)	5	(8,80)	7	(12,30)	
Hombres	Subconsumo (▼)	24	(50,00)	11	(22,90)	13	(27,10)	<i>0,111</i>
	Adecuado (=)	-	-	-	-	-	-	
	Sobreconsumo (▲)	12	(29,30)	16	(39,00)	13	(31,70)	
INGESTA DE AGM		<i>0,201</i>						
Total	Subconsumo (▼)	7	(70,00)	0	(0,00)	3	(30,00)	
	Adecuado (=)	-	-	-	-	-	-	
	Sobreconsumo (▲)	91	(54,80)	40	(24,10)	35	(21,10)	
Mujeres	Subconsumo (▼)	5	(83,30)	0	(0,00)	1	(16,70)	<i>0,661</i>
	Adecuado (=)	-	-	-	-	-	-	
	Sobreconsumo (▲)	57	(70,40)	13	(16,00)	11	(13,60)	
Hombres	Subconsumo (▼)	2	(50,00)	0	(0,00)	2	(50,00)	<i>0,464</i>
	Adecuado (=)	-	-	-	-	-	-	
	Sobreconsumo (▲)	34	(40,00)	27	(31,80)	24	(28,20)	
INGESTA DE AGP		<i>0,443</i>						
Total	Subconsumo (▼)	98	(56,00)	39	(22,30)	38	(21,70)	
	Adecuado (=)	-	-	-	-	-	-	
	Sobreconsumo (▲)	0	(0,00)	1	(100)	0	(0,00)	
Mujeres	Subconsumo (▼)	62	(71,30)	13	(14,90)	12	(13,80)	-
	Adecuado (=)	-	-	-	-	-	-	
	Sobreconsumo (▲)	-	-	-	-	-	-	
Hombres	Subconsumo (▼)	36	(40,90)	26	(29,50)	26	(29,50)	<i>0,596</i>
	Adecuado (=)	-	-	-	-	-	-	
	Sobreconsumo (▲)	0	(0,00)	1	(100)	0	(0,00)	

Se presentan el número de personas (n) y los porcentajes (%). AGS: Ácidos Grasos Saturados; AGM: Ácidos Grasos Monoinsaturados; AGP: Ácidos Grasos Poliinsaturados. ¹Test Chi-cuadrado o Fisher. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Tabla 4.S4a. Asociaciones bivariadas entre la adecuación de la ingesta de alimentos y fenotipo (tres categorías).

Adecuación de la ingesta de alimentos		IMC (Kg/m ²)						
		Normopeso o Bajo peso		Sobrepeso grado I		Sobrepeso grado II u Obesidad		p ¹
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	
		168	(58,10%)	58	(20,10%)	63	(21,80%)	
CEREALES								0,065
Total	Subconsumo (▼)	144	(59,50)	44	(18,20)	54	(22,30)	
	Adecuado (=)	23	(56,10)	12	(29,30)	6	(14,60)	
	Sobreconsumo (▲)	1	(16,70)	2	(14,60)	3	(50,00)	
Mujeres	Subconsumo (▼)	98	(71,00)	19	(13,80)	21	(15,20)	0,114
	Adecuado (=)	13	(86,70)	2	(13,30)	0	(0,00)	
	Sobreconsumo (▲)	0	(0,00)	0	(0,00)	1	(100)	
Hombres	Subconsumo (▼)	46	(44,20)	25	(24,00)	33	(31,70)	0,469
	Adecuado (=)	10	(38,50)	10	(38,50)	6	(23,10)	
	Sobreconsumo (▲)	1	(20,00)	2	(40,00)	2	(40,00)	
LÁCTEOS								0,314
Total	Subconsumo (▼)	62	(52,50)	25	(21,20)	31	(26,30)	
	Adecuado (=)	78	(60,00)	28	(21,50)	24	(18,50)	
	Sobreconsumo (▲)	28	(68,30)	5	(12,20)	8	(19,50)	
Mujeres	Subconsumo (▼)	39	(69,60)	6	(10,70)	11	(19,60)	0,194
	Adecuado (=)	51	(69,60)	14	(19,20)	8	(11,00)	
	Sobreconsumo (▲)	21	(84,00)	1	(4,00)	3	(12,00)	
Hombres	Subconsumo (▼)	23	(31,70)	19	(30,60)	20	(32,30)	0,858
	Adecuado (=)	27	(47,40)	14	(24,60)	16	(28,10)	
	Sobreconsumo (▲)	7	(43,80)	4	(25,00)	5	(31,30)	
FRUTAS								0,139
Total	Subconsumo (▼)	116	(54,70)	47	(22,20)	49	(23,10)	
	Adecuado (=)	52	(67,50)	11	(14,30)	14	(18,20)	
	Sobreconsumo (▲)	34	(69,40)	7	(14,30)	8	(16,30)	
Mujeres	Subconsumo (▼)	77	(73,30)	14	(13,30)	14	(13,30)	0,859
	Adecuado (=)	34	(69,40)	7	(14,30)	8	(16,30)	
	Sobreconsumo (▲)	39	(36,40)	33	(30,80)	35	(32,70)	
Hombres	Subconsumo (▼)	18	(64,30)	4	(14,30)	6	(21,40)	0,027*
	Adecuado (=)							
	Sobreconsumo (▲)							
VERDURAS								0,024*
Total	Subconsumo (▼)	59	(49,20)	27	(22,50)	34	(28,30)	
	Adecuado (=)	109	(64,50)	31	(18,30)	29	(17,20)	
	Sobreconsumo (▲)	37	(68,50)	8	(14,80)	9	(16,70)	
Mujeres	Subconsumo (▼)	37	(68,50)	8	(14,80)	9	(16,70)	0,755
	Adecuado (=)	74	(74,00)	13	(13,00)	13	(13,00)	
	Sobreconsumo (▲)	22	(33,30)	19	(28,80)	25	(37,90)	
Hombres	Subconsumo (▼)	22	(33,30)	19	(28,80)	25	(37,90)	0,086
	Adecuado (=)	35	(50,70)	18	(26,10)	16	(23,20)	
	Sobreconsumo (▲)							
ACEITE OLIVA								0,396
Total	Subconsumo (▼)	135	(56,50)	49	(20,50)	55	(23,00)	
	Adecuado (=)	31	(68,90)	7	(15,60)	7	(15,60)	
	Sobreconsumo (▲)	2	(40,00)	2	(40,00)	1	(20,00)	
Mujeres	Subconsumo (▼)	87	(71,90)	17	(14,00)	17	(14,00)	0,737
	Adecuado (=)	22	(73,30)	3	(10,00)	5	(16,70)	
	Sobreconsumo (▲)	2	(66,70)	1	(33,30)	0	(0,00)	
Hombres	Subconsumo (▼)	48	(40,70)	32	(27,10)	38	(32,20)	0,520
	Adecuado (=)	9	(60,00)	4	(26,70)	2	(13,30)	
	Sobreconsumo (▲)	0	(0,00)	1	(50,00)	1	(50,00)	

Se presentan el número de personas (n) y los porcentajes (%). ¹Test Chi-cuadrado o Fisher. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Tabla 4. S4b. Asociaciones bivariadas entre la adecuación de la ingesta de alimentos y fenotipo (tres categorías).

Adecuación de la ingesta de alimentos		IMC (Kg/m ²)						
		Normopeso o Bajo peso		Sobrepeso grado I		Sobrepeso grado II u Obesidad		<i>p</i> ¹
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	
		168	(58,10%)	58	(20,10%)	63	(21,80%)	
LEGUMBRES								<i>0,781</i>
Total	Subconsumo (▼)	68	(55,70)	28	(23,00)	26	(21,30)	
	Adecuado (=)	88	(60,30)	27	(18,50)	31	(21,20)	
	Sobreconsumo (▲)	12	(57,10)	3	(14,30)	6	(28,60)	
Mujeres	Subconsumo (▼)	22	(40,70)	15	(27,80)	17	(31,50)	<i>0,757</i>
	Adecuado (=)	27	(40,90)	20	(30,30)	19	(28,80)	
	Sobreconsumo (▲)	8	(53,30)	2	(13,30)	5	(33,30)	
Hombres	Subconsumo (▼)	22	(40,70)	15	(27,80)	17	(31,50)	<i>0,767</i>
	Adecuado (=)	27	(40,90)	20	(30,30)	19	(28,80)	
	Sobreconsumo (▲)	8	(53,30)	2	(13,30)	5	(33,30)	
FRUTOS SECOS Y OLIVAS								<i>0,353</i>
Total	Subconsumo (▼)	109	(56,50)	37	(19,20)	47	(24,40)	
	Adecuado (=)	42	(19,20)	18	(24,70)	13	(17,80)	
	Sobreconsumo (▲)	17	(24,40)	3	(13,00)	3	(13,00)	
Mujeres	Subconsumo (▼)	32	(38,10)	22	(26,20)	30	(35,70)	<i>0,128</i>
	Adecuado (=)	14	(40,00)	13	(37,10)	8	(22,90)	
	Sobreconsumo (▲)	11	(68,80)	2	(12,50)	3	(18,80)	
Hombres	Subconsumo (▼)	22	(40,70)	15	(27,80)	17	(31,50)	<i>0,767</i>
	Adecuado (=)	27	(40,90)	20	(30,30)	19	(28,80)	
	Sobreconsumo (▲)	8	(53,30)	2	(13,30)	5	(33,30)	
PESCADOS Y MARISCOS								<i>0,734</i>
Total	Subconsumo (▼)	22	(61,10)	7	(19,40)	7	(19,40)	
	Adecuado (=)	27	(60,00)	6	(13,30)	12	(26,70)	
	Sobreconsumo (▲)	119	(57,20)	45	(21,60)	44	(21,20)	
Mujeres	Subconsumo (▼)	17	(73,90)	3	(13,00)	3	(13,00)	<i>0,999</i>
	Adecuado (=)	16	(72,70)	3	(13,60)	3	(13,60)	
	Sobreconsumo (▲)	78	(71,60)	15	(13,80)	16	(14,70)	
Hombres	Subconsumo (▼)	5	(38,50)	4	(30,80)	4	(30,80)	<i>0,524</i>
	Adecuado (=)	11	(47,80)	3	(13,00)	9	(39,10)	
	Sobreconsumo (▲)	41	(41,40)	30	(30,30)	28	(28,30)	
HUEVOS								<i>0,188</i>
Total	Subconsumo (▼)	38	(54,30)	15	(21,40)	17	(24,30)	
	Adecuado (=)	119	(62,30)	34	(17,80)	38	(19,90)	
	Sobreconsumo (▲)	11	(39,30)	9	(32,10)	8	(28,60)	
Mujeres	Subconsumo (▼)	15	(41,70)	7	(19,40)	14	(38,90)	<i>0,481</i>
	Adecuado (=)	36	(45,00)	23	(28,80)	21	(26,30)	
	Sobreconsumo (▲)	6	(31,60)	7	(36,80)	6	(31,60)	
Hombres	Subconsumo (▼)	15	(41,70)	7	(19,40)	14	(38,90)	<i>0,481</i>
	Adecuado (=)	36	(45,00)	23	(28,80)	21	(26,30)	
	Sobreconsumo (▲)	6	(31,60)	7	(36,80)	6	(31,60)	

Se presentan el número de personas (n) y los porcentajes (%). ¹Test Chi-cuadrado o Fisher. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Tabla 4.S4c. Asociaciones bivariadas entre la adecuación de la ingesta de alimentos y fenotipo (tres categoría).

Adecuación de la ingesta de alimentos		IMC (Kg/m ²)						<i>p</i> ¹
		Normopeso o Bajo peso		Sobrepeso grado I		Sobrepeso grado II u Obesidad		
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	
		168	(58,10%)	58	(20,10%)	63	(21,80%)	
CARNE MAGRA Y AVES								0,940
Total	Subconsumo (▼)	44	60,30	13	(17,80)	16	(21,90)	
	Adecuado (=)	25	(56,80)	8	(18,20)	11	(25,00)	
	Sobreconsumo (▲)	99	(57,60)	37	(21,50)	36	(20,90)	
Mujeres	Subconsumo (▼)	16	(41,00)	11	(28,20)	12	(30,80)	0,950
	Adecuado (=)	6	(50,00)	2	(16,70)	4	(33,30)	
	Sobreconsumo (▲)	35	(41,70)	24	(28,60)	25	(29,80)	
Hombres	Subconsumo (▼)	16	(41,00)	11	(28,20)	12	(30,80)	0,955
	Adecuado (=)	6	(50,00)	2	(16,70)	4	(33,30)	
	Sobreconsumo (▲)	35	(41,70)	24	(28,60)	25	(29,80)	
CARNES GRASAS								0,619
Total	Adecuado (=)	23	(57,50)	10	(25,00)	7	(17,50)	
	Sobreconsumo (▲)	145	(58,20)	48	(19,30)	56	(22,50)	
Mujeres	Adecuado (=)	16	(66,70)	5	(20,80)	3	(12,50)	0,522
	Sobreconsumo (▲)	95	(73,10)	16	(12,30)	19	(14,60)	
Hombres	Adecuado (=)	7	(43,80)	5	(31,30)	4	(25,00)	0,892
	Sobreconsumo (▲)	50	(42,00)	32	(26,90)	37	(31,10)	
SNACKS								0,042*
Total	Adecuado (=)	136	(55,70)	55	(21,70)	53	(21,70)	
	Sobreconsumo (▲)	32	(71,10)	3	(6,70)	10	(22,20)	
Mujeres	Adecuado (=)	90	(70,30)	20	(15,60)	18	(14,10)	0,295
	Sobreconsumo (▲)	21	(80,80)	1	(3,80)	4	(15,40)	
Hombres	Adecuado (=)	46	(39,70)	35	(30,20)	35	(30,20)	0,166
	Sobreconsumo (▲)	11	(57,90)	2	(10,50)	6	(31,60)	
DULCES								0,084
Total	Adecuado (=)	18	(45,00)	13	(32,50)	9	(22,50)	
	Sobreconsumo (▲)	150	(60,20)	45	(18,10)	54	(21,70)	
Mujeres	Adecuado (=)	11	(55,00)	5	(25,00)	4	(20,00)	0,164
	Sobreconsumo (▲)	100	(74,60)	16	(11,90)	18	(13,40)	
Hombres	Adecuado (=)	7	(35,00)	8	(40,00)	5	(25,00)	0,392
	Sobreconsumo (▲)	50	(43,50)	29	(25,20)	36	(31,30)	
BOLLERÍA								0,217
Total	Adecuado (=)	24	(57,10)	12	(28,60)	6	(14,30)	
	Sobreconsumo (▲)	144	(58,30)	46	(18,60)	57	(23,10)	
Mujeres	Adecuado (=)	17	(68,00)	5	(20,00)	3	(12,00)	0,569
	Sobreconsumo (▲)	94	(72,90)	16	(12,40)	19	(14,70)	
Hombres	Adecuado (=)	7	(41,20)	7	(41,20)	3	(17,60)	0,303
	Sobreconsumo (▲)	50	(42,40)	30	(25,40)	38	(32,20)	

Se presentan el número de personas (n) y los porcentajes (%). ¹Test Chi-cuadrado o Fisher. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Tabla 5.S1. Re-agrupación de los alimentos e ingredientes para el análisis de los patrones dietéticos.

Grupos alimentarios	Ítems del FFQ incluidos
1. Aceite de oliva	Aceite de oliva, aceite de oliva virgen extra, aceite de oliva de orujo
2. Azúcares	Mermelada, azúcar, miel
3. Bebidas carbonatadas	Bebidas carbonatadas con azúcares, bebidas carbonatadas bajas en calorías
4. Bollería casera	Bollería casera
5. Bollería industrial	Bollería industrial, donuts, magdalenas
6. Bollería y chocolate	Pasteles, churros, porras y similares, chocolates y bombones, caco en polvo, turrón, mazapanes, galletas tipo María, galletas integrales o fibra, de chocolate
7. Carne de aves	Pollo con piel, pollo sin piel
8. Carne roja	Ternera, cerdo, cordero, conejo, hígado, vísceras
9. Cereales	Pan blanco, cereales desayuno, arroz blanco, pasta
10. Comida envasada	Croquetas, sopas, <i>snacks</i> (aperitivos tipo patatas, palomitas, etc.)
11. Comida rápida	Hamburguesa, pizza
12. Derivados cárnicos o embutidos	Jamón serrano, jamón York, embutido, patés, bacón, tocino
13. Frutas	Naranja, pomelo, mandarina, plátano, manzana, fresa, cerezas, melocotón, sandía, melón, kiwi, uvas, frutas en almíbar,
14. Frutos secos	Dátiles, frutos secos, nuez
15. Grasas animales	Mantequilla, manteca de cerdo
16. Huevos	Huevo de gallina
17. Legumbres	Lentejas, alubias, garbanzos, guisantes
18. Otras bebidas alcohólicas	Cerveza, licor
19. Otras grasas ¹	Aceite de soja
20. Otros aceites vegetales y grasas	Aceite de maíz, aceite de girasol, aceite mezcla, margarina
21. Pan integral	Pan integral, cereales integral
22. Patatas	Patatas asadas o cocidas
23. Patatas fritas	Patatas fritas comerciales, patatas fritas caseras, aceitunas (similar composición grasa que las patatas fritas caseras)
24. Pescados y mariscos	Pescado blanco, pescado azul, pescado salado, ostras, mejillones y pulpo, calamares, sepia similares, gamba, pescados y mariscos enlatados al natural, pescados y mariscos enlatados en aceite
25. Productos lácteos de alto contenido graso	Leche entera, leche condensada, nata o crema de leche, batidos de leche, yogur entero, <i>petitsuisse</i> , cuajada, queso porción o cremoso, otros quesos, queso fresco o blanco (<i>White cheese</i>), natillas, helado
26. Productos lácteos de bajo contenido graso	Leche semidescremada, yogur descremado
27. Salsas	Mayonesa, salsa de tomate frito, gazpacho, mostaza
28. Verduras	Acelgas, espinacas, col, coliflor, brócoles, lechuga, endivias, escarola, tomate crudo, zanahoria, calabaza, judías verdes, berenjenas, calabacines, pepinos, pimientos, espárragos, otras verduras, cebolla, ajo, setas
29. Vino	Rosado, blanco y tinto
30. Zumos de frutas	Zumo natural de naranja, zumos naturales de otras frutas, zumos de botella

¹el cuestionario FFQ no incluye mantequilla de cacahuete ni aceite de sésamo propuestos por Sánchez-Villegas et al, 2003.

Tabla 5.S2. Contribución de los alimentos para los patrones de dieta identificados en la muestra en completa.

Grupos de alimentos	Patrones dietéticos identificados (muestra completa)	
	Patrón 1	Patrón 2
Embutidos	0,596	
Pan integral	-0,496	
“Comida rápida”	0,495	
Patatas fritas	0,458	
Carne roja	0,447	
Comida envasada	0,446	
Bebidas carbonatadas	0,420	
Bollería industrial	0,407	
Salsas	0,401	
Frutos secos	-0,368	
Frutas	-0,340	0,392
Verduras		0,722
Pescado y marisco		0,534
Carne de aves		0,498
Azúcares		-0,430
Legumbres		0,377
Lácteos de alto contenido graso		-0,361
Cereales		-0,312

Contribuciones (aportaciones) de cada grupo alimentario al patrón. Valores absolutos < 0,30 no se muestran en la tabla.

Tabla 5.S3. Contribución de los alimentos para los patrones de dieta identificados en la muestra estratificados por sexo.

Grupos de alimentos	Patrones dietéticos identificados (muestra desagregada)					
	Mujeres			Hombres		
	Patrón 1	Patrón 2	Patrón 3	Patrón 1	Patrón 2	Patrón 3
Embutidos	0,515			0,571		
Pan integral	-0,451			-0,451		
“Comida rápida”	0,553			0,431		
Patatas fritas	0,507			0,391		
Carne roja				0,518		
Comida envasada	0,504			0,384		
Bebidas carbonatadas	0,481			0,419		
Bollería industrial			0,526	0,352	-0,363	
Salsas	0,440			0,359		0,502
Frutos secos	-0,352		0,408	-0,499		
Frutas	-0,410	0,319			0,421	
Verduras		0,706			0,684	0,348
Pescado y marisco		0,600			0,407	
Carne de aves		0,435		0,398	0,321	0,338
Azúcares		-0,501			-0,354	
Legumbres		0,376			0,473	
Lácteos de alto contenido graso		-0,399	0,418		-0,370	
Cereales		-0,348				-0,489
Bebidas alcohólicas	0,386					0,554
Aceites grasas vegetales	0,465					
Otras grasas		0,348				
Bollería casera			0,608			-0,409
Aceite de oliva			-0,475			
Patatas			-0,385		0,481	
Vino			-0,506	-0,387	-0,326	0,436
Huevos				0,313		
Bollería de chocolate						-0,387

Contribuciones (aportaciones) de cada grupo alimentario al patrón. Valores absolutos <0, 30 no se muestran en la tabla.

Tabla 5.S4a. Características sociodemográficas, biológicas, familiares y laborales por quintiles de adherencia al patrón de dieta Occidental de la muestra total.

Características	Quintiles del patrón de dieta Occidental (PDO)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
Sexo			
Mujeres	60,34	52,02	50,00
Hombres	39,66	47,98	50,00
Edad (años)			
20-34	5,17	9,30	27,59
35-44	18,97	29,65	31,03
45-54	43,10	43,02	27,59
55-71	32,76	18,02	13,79
Nivel de estudios			
Doctorado o Máster	63,16	65,90	62,50
Licenciatura/diplomatura	26,32	22,54	28,57
FP o inferior	10,53	11,56	8,93
Jornada laboral (horas/semana)			
Reducida (< 35)	7,27	19,16	12,50
Estándar (35-45)	74,55	69,46	73,21
Ampliada (>45)	18,18	11,38	14,29
Estructura familiar (núcleo)			
Individual (1 persona)	12,73	9,04	7,27
Convivir ≥ 2 personas	87,27	90,96	92,73
Número de personas que Conviven en el hogar			
<3 personas	49,09	34,12	38,18
≥ 3 personas	50,91	65,88	61,82
Nº hijos/as			
No tener hijos/as	43,86	32,37	49,09
Tener 1 o 2	47,37	60,12	41,82
Tener ≥ 3	8,77	7,51	6,09
Personas dependientes a cargo			
Sí	14,04	12,43	10,91
No	85,96	87,57	89,09
Hijos <12 años y/o personas dependientes a cargo			
Sí	71,93	62,79	78,57
No	28,07	37,21	21,43
Ayuda externa en el hogar			
Sí	41,07	46,51	36,36
No	58,93	53,49	63,64
Tarea doméstica compartida			
Sí	86,54	87,80	92,59
No	13,46	12,20	7,41

FP: formación profesional. Todos los datos se presentan como porcentaje en cada quintil.

Tabla 5.S4b. Características relacionadas con el **estilo de vida** y hábitos diarios por quintiles de adherencia al **patrón de dieta Occidental de la muestra total**.

Características	Quintiles del patrón de dieta Occidental (PDO)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
Fumar			
Sí	10,34	12,12	22,00
No	70,69	67,27	62,00
Ex fumador/a	18,97	20,61	16,00
Tabaco			
Nº de cigarrillos/día (numérico)*	10,83 ($\pm 7,65$)	6,70 ($\pm 5,90$)	5,00 ($\pm 4,12$)
Nivel del actividad física (unidades MET)			
Baja	5,36	16,37	19,64
Moderada	30,36	28,07	32,14
Alta	64,29	55,56	48,21
Nivel del actividad física (según IPAQ)			
Baja	14,29	16,37	30,36
Moderada	69,64	64,33	57,14
Alta	16,07	19,30	12,50
Tiempo libre (Disponibilidad)			
Sí	96,43	94,64	92,45
No	3,57	5,36	7,55
Horas de tiempo libre (horas/semana)			
< 5	2,44	6,61	3,13
5-10	2,44	12,40	12,50
>10	95,12	80,99	84,38
Descanso nocturno (horas/día)			
< 7	49,12	40,12	58,18
7-8	45,61	54,65	41,82
>8	5,26	5,23	0,00

*En este caso se muestra la media (\pm DE: Desviación Estándar) en cada quintil, los demás datos se presentan como porcentaje.

Tabla 5.S4c. Antecedentes de enfermedades por quintiles de adherencia al patrón de dieta Occidental de la muestra total.

Antecedentes personales (AP) y familiares (AF) de salud	Quintiles del patrón de dieta Occidental (PDO)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
AP cardiacos¹			
Sí	32,76	29,65	26,79
No	67,24	70,35	73,21
AP endocrino-metabólicos²			
Sí	1,72	1,16	1,79
No	98,28	98,84	98,21
AF cardiacos			
Sí	17,24	19,77	19,64
No	82,76	80,23	80,33
AF endocrino-metabólicos			
Sí	1,72	6,40	8,93
No	98,28	93,60	91,07
AP y AF cardiacos			
Sí	48,28	45,35	42,86
No	51,72	54,65	57,14
AP y AF endocrino-metabólicos			
Sí	3,45	6,98	10,71
No	96,55	93,02	89,29

¹Antecedentes cardiacos hace referencia a HTA, hipercolesterolemia, enfermedad cardiovascular; ²Antecedentes endocrino-metabólicos: diabetes, sobrepeso/obesidad o hipotiroidismo. Todos los datos se presentan como porcentaje en cada quintil. Los antecedentes familiares son directos (madre/padre).

Tabla 5.S4d. Características antropométricas por quintiles de la adherencia al patrón de dieta Occidental de la muestra total.

Datos antropométricos	Quintiles del patrón de dieta Occidental (PDO)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
Índice de adiposidad IMC (kg/m²)			
Numérico *	24,34 (±3,39)	24,59 (±3,65)	24,83 (±3,76)
Fenotipo según IMC (kg/m²)			
Bajo peso	6,90	1,16	1,72
Normopeso	51,72	58,14	56,90
Sobrepeso grado I	22,41	18,02	13,79
Sobrepeso grado II	15,52	14,53	20,69
Obesidad	3,45	8,14	6,90
Grasa corporal total (% GCT)			
Numérico (%)*	17,91 (±6,12)	19,11 (±5,83)	18,48 (±5,78)
Circunferencia muscular del brazo (CMB)			
Numérico (cm)*	22,89 (±3,46)	23,39 (±4,52)	23,91 (±4,01)
Perímetro abdominal (PA)			
Numérico (cm)*	86,23 (±9,85)	86,91 (±11,03)	88,51 (±12,29)
PA (Mujeres)			
Sin riesgo CV (<88)	78,79	80,00	67,86
Con riesgo CV (≥88)	21,21	20,00	32,14
PA (Hombres)			
Sin riesgo CV (<102)	86,36	83,13	85,19
Con riesgo CV (≥102)	13,64	16,87	14,81
Índice Cci/Cca			
Numérico (cm)*	0,82 (±0,09)	0,82 (±0,09)	0,82 (±0,11)
Nivel de riesgo CV (Mujeres)			
Bajo < 0,8	73,53	67,06	82,76
Medio 0,8 – 0,85	26,47	24,71	10,34
Alto > 0,85	0	8,24	6,90
Nivel de riesgo CV (Hombres)			
Bajo < 0,9	47,83	54,22	51,85
Medio 0,9 – 1	47,83	42,17	37,04
Alto > 1	4,35	3,61	11,11

IMC: Índice de masa corporal (kg/m²); GCT: Grasa corporal total (%); CMB: Circunferencia muscular del brazo (cm); PA: Perímetro abdominal; CV: Riesgo cardiovascular; Cci: Circunferencia de la cintura (cm); Cca: Circunferencia de la cadera (cm); Cci/Cca: índice cintura-cadera.

*En este caso se muestra la media (±DE) en cada quintil, los demás datos se presentan como porcentaje.

Tabla 5.S4e. Características sociodemográficas, biológicas, familiares y laborales por quintiles de la adherencia al patrón de dieta Occidental de la muestra desagregada por sexo.

Características	Quintiles del patrón de dieta Occidental (PDO)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
Sexo			
Mujeres	55,00	52,63	53,45
Hombres	45,00	47,98	50,00
Edad (años)			
20-34	5,00	9,41	27,59
35-44	15,00	30,00	334,48
45-54	46,67	41,18	29,31
55-71	33,33	19,41	8,62
Nivel de estudios			
Doctorado o Máster	67,80	66,27	56,90
Licenciatura/diplomatura	23,73	21,30	34,48
FP o inferior	8,47	12,43	8,62
Jornada laboral (horas/semana)			
Reducida (< 35)	7,02	20,25	10,34
Estándar (35-45)	73,68	68,10	77,59
Ampliada (>45)	19,30	11,66	12,07
Estructura familiar (núcleo)			
Individual (1 persona)	10,34	9,94	7,02
Convivir ≥ 2 personas	89,66	90,06	92,98
Número de personas que Conviven en el hogar			
<3 personas	42,86	36,53	36,84
≥ 3 personas	57,14	63,47	63,16
Nº hijos/as			
No tener hijos/as	40,68	33,33	48,28
Tener 1 o 2	52,54	58,33	43,10
Tener ≥ 3	6,78	8,33	8,62
Personas dependientes a cargo			
Sí	15,25	11,45	12,50
No	84,75	88,55	87,50
Hijos <12 años y/o personas dependientes a cargo			
Sí	28,81	35,71	25,86
No	71,19	64,29	74,14
Ayuda externa en el hogar			
Sí	48,28	45,24	33,33
No	51,72	54,76	66,67
Tarea doméstica compartida			
Sí	92,59	86,88	89,29
No	7,41	13,13	10,71

FP: Formación Profesional. Todos los datos se presentan como porcentaje en cada quintil.

Tabla 5.S4f. Características relacionadas con el **estilo de vida** y hábitos diarios por quintiles de adherencia al **patrón de dieta Occidental en la muestra desagregada por sexo.**

Características	Quintiles del patrón de dieta Occidental (PDO)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
Fumar			
Sí	10,00	11,80	23,08
No	66,67	68,94	61,54
Ex fumador/a	23,33	19,25	15,38
Tabaco			
Nº de cigarrillos/día (numérico)*	8,33 ($\pm 8,43$)	7,05 ($\pm 5,86$)	5,83 ($\pm 4,84$)
Nivel de actividad física (unidades MET)			
Baja	7,02	16,07	18,97
Moderada	28,07	30,36	27,59
Alta	64,91	53,57	53,45
Nivel de actividad física (según IPAQ)			
Baja	14,04	19,05	22,41
Moderada	66,67	63,69	62,07
Alta	19,30	17,26	15,52
Tiempo libre (disponibilidad)			
Sí	96,55	94,51	92,73
No	3,45	5,49	7,27
Horas de tiempo libre (horas/semana)			
< 5	2,38	5,93	5,88
5-10	2,38	11,02	17,65
>10	95,24	83,05	76,47
Descanso nocturno (horas/día)			
< 7	5,08	5,36	0
7-8	44,07	52,98	49,12
>8	50,85	41,67	50,88

*En este caso se muestra la media (\pm DE: Desviación Estándar) en cada quintil, los demás datos se presentan como porcentaje.

Tabla 5.S4g. Antecedentes de enfermedades por quintiles de adherencia al patrón de dieta Occidental de la muestra desagregada por sexo.

Antecedentes personales (AP) y familiares (AF) de salud	Quintiles del patrón de dieta Occidental (PDO)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
AP cardiacos¹			
Sí	38,33	28,57	24,14
No	61,67	71,43	75,86
AP endocrino-metabólicos²			
Sí	1,67	1,79	0
No	98,33	98,21	100
AF cardiacos			
Sí	16,67	19,64	20,69
No	83,33	80,36	79,31
AF endocrino-metabólicos			
Sí	1,67	6,55	8,62
No	98,33	93,45	91,38
AP y AF cardiacos			
Sí	50,00	45,83	39,66
No	50,00	54,17	60,34
AP y AF endocrino-metabólicos			
Sí	3,33	7,74	8,62
No	96,67	92,26	91,38

¹Antecedentes cardiacos hace referencia a HTA, hipercolesterolemia, enfermedad cardiovascular; ²Antecedentes endocrino-metabólicos: diabetes, sobrepeso/obesidad o hipotiroidismo. Todos los datos se presentan como porcentaje en cada quintil. Los antecedentes familiares son directos (madre/padre)

Tabla 5.S4h. Características antropométricas por quintiles de la adherencia al patrón de dieta Occidental en la muestra desagregada por sexo.

Datos antropométricos	Quintiles del patrón de dieta Occidental (PDO)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
Índice de adiposidad IMC (kg/m²)	24,31 (±3,35)	24,55 ±(3,68)	24,98 (±3,70)
Numérico*			
Fenotipo según IMC (kg/m²)			
Bajo peso	6,67	1,76	0
Normopeso	56,67	57,06	55,17
Sobrepeso grado I	21,67	17,65	15,52
Sobrepeso grado II	10,00	15,88	22,41
Obesidad	5,00	7,65	6,90
Grasa corporal total (% GCT)			
Numérico (%)*	18,11 (±6,09)	19,01 (±5,84)	18,62 (±5,83)
Circunferencia muscular del brazo (CMB)			
Numérico (cm)*	23,00 (±3,64)	23,22 (±4,46)	24,31 (±4,00)
Perímetro abdominal (PA)			
Numérico (cm)*	86,39 (±9,83)	86,67 (±11,20)	89,09 (±11,77)
PA (Mujeres)			
Sin riesgo CV (<88)	80,65	81,18	63,33
Con riesgo CV (≥88)	19,35	18,82	36,67
PA (Hombres)			
Sin riesgo CV (<102)	88,46	82,72	84,00
Con riesgo CV (≥102)	11,54	17,28	16,00
Índice Cci/Cca			
Numérico (cm)*	0,82 (±0,09)	0,82 (±0,09)	0,82 (±0,11)
Nivel de riesgo CV (Mujeres)			
Bajo < 0,8	68,75	70,59	77,42
Medio 0,8 – 0,85	31,25	22,35	12,90
Alto > 0,85	0	7,06	9,68
Nivel de riesgo CV (Hombres)			
Bajo < 0,9	51,85	51,85	56,00
Medio 0,9 – 1	44,44	44,44	32,00
Alto > 1	3,70	3,70	12,00

IMC: Índice de masa corporal (kg/m²); GCT: Grasa corporal total (%); CMB: Circunferencia muscular del brazo (cm); PA: Perímetro abdominal; CV: Riesgo cardiovascular; Cci: Circunferencia de la cintura (cm); Cca: Circunferencia de la cadera (cm); Cci/Cca: índice cintura-cadera.

*En este caso se muestra la media (±DE) en cada quintil, los demás datos se presentan como porcentaje.

Tabla 5.S5a. Características sociodemográficas, biológicas, familiares y laborales quintiles de adherencia al patrón de dieta Prudente de la muestra total.

Características	Quintiles del patrón de dieta Prudente (PDP)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
Sexo			
Mujeres	51,71	50,87	62,07
Hombres	48,28	49,13	37,93
Edad (años)			
20-34	10,34	13,95	8,62
35-44	31,03	28,49	22,41
45-54	41,38	40,70	36,21
55-71	17,24	16,86	32,76
Nivel de estudios			
Doctorado o Máster	67,24	64,71	62,07
Licenciatura/diplomatura	24,14	22,35	31,03
FP o inferior	8,62	12,94	6,90
Jornada laboral (horas/semana)			
Reducida (< 35)	10,53	16,97	16,07
Estándar (35-45)	75,44	70,91	67,86
Ampliada (>45)	14,04	12,12	16,07
Estructura familiar (núcleo)			
Individual (1 persona)	7,27	9,04	12,73
Convivir ≥2 personas	92,73	90,96	87,27
Número de personas que Conviven en el hogar			
<3 personas	21,05	38,55	52,63
≥ 3 personas	78,95	61,45	47,37
Nº hijos/as			
No tener hijos/as	31,58	37,65	44,83
Tener 1 o 2	63,16	53,53	46,55
Tener ≥ 3	5,26	8,82	8,62
Personas dependientes a cargo			
Sí	14,55	12,50	10,34
No	85,45	87,50	89,66
Hijos <12 años y/o personas dependientes a cargo			
Sí	40,35	32,94	22,41
No	59,65	67,06	77,59
Ayuda externa en el hogar			
Sí	43,10	44,05	42,11
No	56,90	55,95	57,89
Tarea doméstica compartida			
Sí	88,68	89,51	85,45
No	11,32	10,49	14,55

FP: formación profesional. Todos los datos se presentan como porcentaje en cada quintil.

Tabla 5.S5b. Características relacionadas con el **estilo de vida** y hábitos diarios por quintiles de adherencia al **patrón de Prudente de la muestra total.**

Características	Quintiles del patrón de dieta Prudente (PDP)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
Fumar			
Sí	14,04	12,27	16,98
No	66,67	67,48	66,04
Ex fumador/a	19,30	20,25	16,98
Tabaco			
Nº de cigarrillos/día (numérico)*	7,75 ($\pm 6,11$)	5,20 ($\pm 5,44$)	9,78 ($\pm 6,08$)
Nivel del actividad física (unidades MET)	12,07	18,45	7,02
Baja	27,59	27,98	35,09
Moderada	60,34	53,57	57,89
Alta			
Nivel del actividad física (según IPAQ)	10,34	22,02	17,54
Baja	65,52	60,12	73,68
Moderada	24,14	17,86	8,77
Alta			
Tiempo libre (disponibilidad)	96,36	93,29	96,55
Sí	3,64	6,71	3,45
No			
Horas de tiempo libre (horas/semana)	7,32	3,51	7,69
< 5	9,76	12,28	5,13
5-10	82,93	84,21	87,18
>10			
Descanso nocturno (horas/día)	3,51	5,33	1,72
< 7	56,14	50,30	44,83
7-8	40,35	44,38	53,45

*En este caso se muestra la media (\pm DE: Desviación Estándar) en cada quintil, los demás datos se presentan como porcentaje.

Tabla 5.S5c. Antecedentes de enfermedades por quintiles de adherencia al patrón de dieta Prudente de la muestra total.

Antecedentes personales (AP) y familiares (AF) de salud	Quintiles del patrón de dieta Prudente (PDP)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
AP cardiacos¹			
Sí	29,31	25,73	42,11
No	70,69	74,27	57,89
AP endocrino-metabólicos²			
Sí	0	2,34	0
No	100	97,66	100
AF cardiacos			
Sí	18,97	21,64	12,28
No	81,03	78,36	87,72
AF endocrino-metabólicos			
Sí	6,90	5,26	7,02
No	93,10	94,74	92,98
AP y AF cardiacos			
Sí	46,55	43,27	50,88
No	53,45	56,73	49,12
AP y AF endocrino-metabólicos			
Sí	6,90	7,02	7,02
No	93,10	92,98	92,98

¹Antecedentes cardiacos hace referencia a HTA, hipercolesterolemia, enfermedad cardiovascular; ²Antecedentes endocrino-metabólicos: diabetes, sobrepeso/obesidad o hipotiroidismo. Todos los datos se presentan como porcentaje en cada quintil. Los antecedentes familiares son directos (madre/padre)

Tabla 5.S5d. Características antropométricas por quintiles de la adherencia al patrón de dieta Prudente de la muestra total.

Datos antropométricos	Quintiles del patrón de dieta Prudente (PDP)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
Índice de adiposidad IMC (kg/m²)			
Numérico*	24,47 (±4,39)	24,58 (±3,33)	24,75 (±3,60)
Fenotipo según IMC (kg/m²)			
Bajo peso	1,72	2,33	3,45
Normopeso	58,60	56,40	55,17
Sobrepeso grado I	12,07	18,02	24,14
Sobrepeso grado II	17,24	17,44	10,34
Obesidad	10,34	5,81	6,90
Grasa corporal total (% GCT)			
Numérico (%)*	18,25 (±5,92)	18,82 (±5,78)	19,05 (±6,18)
Circunferencia muscular del brazo (CMB)			
Numérico (cm)*	23,69 (±3,91)	23,61 (±4,20)	22,41 (±4,54)
Perímetro abdominal (PA)			
Numérico (cm)*	87,64 (±14,45)	87,07 (±9,83)	86,60 (±10,62)
PA (Mujeres)			
Sin riesgo CV (<88)	96,67	69,88	78,79
Con riesgo CV (≥88)	3,33	30,12	21,21
PA (Hombres)			
Sin riesgo CV (<102)	67,86	89,02	86,36
Con riesgo CV (≥102)	32,14	10,98	13,64
Índice Cci/Cca			
Numérico (cm)*	0,82 (±0,11)	0,82 (±0,09)	0,82 (±0,10)
Nivel de riesgo CV (Mujeres)			
Bajo < 0,8	86,67	69,05	64,71
Medio 0,8 – 0,85	10,00	25,00	26,47
Alto > 0,85	3,33	5,95	8,82
Nivel de riesgo CV (Hombres)			
Bajo < 0,9	39,29	59,04	45,45
Medio 0,9 – 1	46,43	38,55	50,00
Alto > 1	14,29	2,41	4,55

IMC: Índice de masa corporal (kg/m²); GCT: Grasa corporal total (%); CMB: Circunferencia muscular del brazo (cm); PA: Perímetro abdominal; CV: Riesgo cardiovascular; Cci: Circunferencia de la cintura (cm); Cca: Circunferencia de la cadera (cm); Cci/Cca: índice cintura-cadera.

*En este caso se muestra la media (±DE) en cada quintil, los demás datos se presentan como porcentaje.

Tabla 5.S5e. Características sociodemográficas, biológicas, familiares y laborales por quintiles de adherencia al patrón de dieta Prudente de la muestra desagregada por sexo.

Características	Quintiles del patrón de dieta Prudente (PDP)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
Sexo			
Mujeres	53,45	53,18	53,45
Hombres	46,55	46,82	46,55
Edad (años)			
20-34	10,34	13,95	8,62
35-44	37,93	27,91	17,24
45-54	34,48	41,28	41,38
55-71	17,24	16,86	32,76
Nivel de estudios			
Doctorado o Máster	67,24	64,12	63,79
Licenciatura/diplomatura	22,41	23,53	29,31
FP o inferior	10,34	12,35	6,90
Jornada laboral (horas/semana)			
Reducida (< 35)	12,28	16,97	14,29
Estándar (35-45)	75,44	70,91	67,86
Ampliada (>45)	12,28	12,12	17,86
Estructura familiar (núcleo)			
Individual (1 persona)	9,09	9,04	10,91
Convivir ≥ 2 personas	90,91	90,96	89,09
Número de personas que Conviven en el hogar			
<3 personas	26,79	39,16	44,83
≥ 3 personas	73,21	60,84	55,17
Nº hijos/as			
No tener hijos/as	35,09	38,82	37,93
Tener 1 o 2	57,89	52,35	55,17
Tener ≥ 3	7,02	8,82	6,90
Personas dependientes a cargo			
Sí	10,71	12,57	13,79
No	89,29	87,43	86,21
Hijos <12 años y/o personas dependientes a cargo			
Sí	5,09	33,53	25,86
No	64,91	66,47	74,14
Ayuda externa en el hogar			
Sí	39,66	47,62	35,09
No	60,34	52,38	64,91
Tarea doméstica compartida			
Sí	86,79	89,57	87,04
No	13,21	10,43	12,96

FP: Formación Profesional. Todos los datos se presentan como porcentaje en cada quintil.

Tabla 5.S5f. Características relacionadas con el **estilo de vida** y hábitos diarios por quintiles de adherencia al **patrón de Prudente de la muestra desagregada por sexo**.

Características	Quintiles del patrón de dieta Prudente (PDP)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
Fumar			
Sí	17,54	11,04	16,98
No	66,67	68,10	64,15
Ex fumador/a	15,79	20,86	18,87
Tabaco			
Nº de cigarrillos/día (numérico)*	6,70 ($\pm 5,87$)	5,17 ($\pm 5,54$)	10,44 ($\pm 5,68$)
Nivel del actividad física (unidades MET)			
Baja	17,24	16,07	8,77
Moderada	24,14	31,55	28,07
Alta	58,62	52,38	63,16
Nivel del actividad física (según IPAQ)			
Baja	13,79	22,02	14,04
Moderada	67,24	58,93	75,44
Alta	18,97	19,05	10,53
Tiempo libre (disponibilidad)			
Sí	92,73	95,12	94,83
No	7,27	4,88	5,17
Horas de tiempo libre (horas/semana)			
< 5	5,00	3,51	10,00
5-10	12,50	11,40	5,00
>10	82,50	85,09	85,00
Descanso nocturno (horas/día)			
< 7	3,51	5,88	0
7-8	56,14	49,41	47,37
>8	40,35	44,71	52,63

*En este caso se muestra la media (\pm DE: Desviación Estándar) en cada quintil, los demás datos se presentan como porcentaje.

Tabla 5.S5g. Antecedentes de enfermedades por quintiles de adherencia al patrón de dieta Prudente de la muestra desagregada por sexo.

Antecedentes personales (AP) y familiares (AF) de salud	Quintiles del patrón de dieta Prudente (PDP)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
AP cardiacos¹			
Sí	18,97	30,41	38,60
No	81,03	69,59	61,40
AP endocrino-metabólicos²			
Sí	1,72	1,75	0
No	98,28	98,25	100
AF cardiacos			
Sí	24,14	19,30	14,04
No	75,86	80,70	85,96
AF endocrino-metabólicos			
Sí	5,17	5,85	7,02
No	94,83	94,15	92,98
AP y AF cardiacos			
Sí	39,66	46,20	49,12
No	60,34	53,80	50,88
AP y AF endocrino-metabólicos			
Sí	6,90	7,02	7,02
No	93,10	92,98	92,98

¹Antecedentes cardiacos hace referencia a HTA, hipercolesterolemia, enfermedad cardiovascular; ²Antecedentes endocrino-metabólicos: diabetes, sobrepeso/obesidad o hipotiroidismo. Todos los datos se presentan como porcentaje en cada quintil. Los antecedentes familiares son directos (madre/padre)

Tabla 5.S5h. Características antropométricas por quintiles de la adherencia al patrón de dieta Prudente de la muestra desagregada por sexo.

Datos antropométricos	Quintiles del patrón de dieta Prudente (PDP)		
	Q1	Q2-Q4	Q5
Índice de adiposidad IMC (kg/m²)			
Numérico*	24,46 (±4,31)	24,48 (±3,36)	25,05 (±3,59)
Fenotipo según IMC (kg/m²)			
Bajo peso	1,72	2,33	3,45
Normopeso	60,34	56,40	53,45
Sobrepeso grado I	13,79	19,77	17,24
Sobrepeso grado II	13,79	16,28	17,24
Obesidad	10,34	5,23	8,62
Grasa corporal total (% GCT)			
Numérico (%)*	18,36 (±5,96)	18,56 (±5,72)	19,71 (±6,25)
Circunferencia muscular del brazo (CMB)			
Numérico (cm)*	23,50 (±4,39)	23,64 (±4,03)	22,52 (±4,57)
Perímetro abdominal (PA)			
Numérico (cm)*	87,16 (±13,94)	86,61 (±10,08)	88,47 (±10,52)
PA (Mujeres)			
Sin riesgo CV (<88)	93,55	72,41	75,00
Con riesgo CV (≥88)	6,45	27,59	25,00
PA (Hombres)			
Sin riesgo CV (<102)	70,37	91,03	77,78
Con riesgo CV (≥102)	29,63	8,97	22,22
Índice Cci/Cca			
Numérico (cm)*	0,82 (±0,10)	0,82 (±0,09)	0,84 (±0,10)
Nivel de riesgo CV (Mujeres)			
Bajo < 0,8	80,65	72,73	58,62
Medio 0,8 – 0,85	12,90	22,73	31,03
Alto > 0,85	6,45	4,55	10,34
Nivel de riesgo CV (Hombres)			
Bajo < 0,9	51,85	54,43	48,15
Medio 0,9 – 1	37,04	44,30	40,74
Alto > 1	11,11	1,27	11,11

IMC: Índice de masa corporal (kg/m²); GCT: Grasa corporal total (%); CMB: Circunferencia muscular del brazo (cm); PA: Perímetro abdominal; CV: Riesgo cardiovascular; Cci: Circunferencia de la cintura (cm); Cca: Circunferencia de la cadera (cm); Cci/Cca: índice cintura-cadera.

*En este caso se muestra la media (±DE) en cada quintil, los demás datos se presentan como porcentaje.

Tabla 5.S6a. Características sociodemográficas, familiares y laborales por quintiles de adherencia al patrón de dieta Lácteo-dulce y patrón de dieta de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas (muestra desagregada).

Características	Quintiles del patrón de dieta Lácteo-dulce			Quintiles del patrón de dieta de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas		
	Q1	Q2-Q4	Q5	Q1	Q2-Q4	Q5
Edad (años)						
20-34	12,90	18,48	20,00	11,11	6,17	0
35-44	12,90	33,70	33,33	25,93	25,93	25,93
45-54	58,06	35,87	33,33	40,74	40,74	37,04
55-71	16,13	11,96	13,33	2,22	27,16	37,04
Nivel de estudios						
Doctorado o Máster	12,90	12,09	16,67	3,70	8,75	11,11
Licenciatura/diplomatura	32,26	21,98	26,67	25,93	22,50	25,93
FP o inferior	54,84	65,93	56,67	70,37	68,75	62,96
Jornada laboral (horas/semana)						
Reducida (< 35)	26,67	13,64	14,29	14,81	11,39	23,03
Estándar (35-45)	63,33	77,27	78,57	66,67	73,42	50,00
Ampliada (>45)	10,00	9,09	7,14	18,52	15,19	26,92
Estructura familiar (núcleo)						
Individual (1 persona)	10,00	5,75	14,81	3,70	14,10	7,41
Convivir ≥2 personas	90,00	94,25	85,19	96,30	89,90	92,59
Número de personas que Conviven en el hogar						
<3 personas	43,33	42,22	46,67	7,69	37,18	38,46
≥ 3 personas	56,67	57,78	53,33	92,31	62,82	61,54
Nº hijos/as						
No tener hijos/as	45,16	40,66	43,33	19,23	36,25	37,04
Tener 1 o 2	45,16	53,85	56,67	69,23	53,75	48,15
Tener ≥ 3	9,68	5,49	0	11,54	10,00	14,81
Personas dependientes a cargo						
Sí	12,90	14,94	0	26,92	12,50	3,70
No	87,10	85,06	100	73,08	87,50	96,30
Hijos <12 años y/o personas dependientes a cargo						
Sí	32,26	36,67	16,67	55,56	33,75	7,41
No	67,74	63,33	83,33	44,44	66,25	92,59
Ayuda externa en el hogar						
Sí	53,33	48,31	33,33	37,04	42,50	37,04
No	46,67	51,69	66,67	62,96	57,50	62,96
Tarea doméstica compartida						
Sí	93,10	83,91	85,71	96,15	87,84	96,15
No	6,90	16,09	14,29	3,85	12,16	3,85

FP: Formación Profesional. Todos los datos se presentan como porcentaje en cada quintil.

Tabla 5.S6b. Características relacionadas con el **estilo de vida** y hábitos diarios por quintiles de adherencia al **patrón de dieta Lácteo-dulce** y **patrón de dieta de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas (muestra desagregada)**.

Características	Quintiles del patrón de dieta Lácteo-dulce			Quintiles del patrón de dieta de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas		
	Q1	Q2-Q4	Q5	Q1	Q2-Q4	Q5
Fumar						
Sí	7,14	18,18	16,67	14,81	10,81	7,69
No	67,86	69,32	60,00	74,07	66,22	61,54
Ex fumador/a	25,00	12,50	23,33	11,11	22,97	30,77
Tabaco						
Nº de cigarrillos/día (numérico)*	16,50 (±2,12)	7,06 (±5,37)	4,40 (±4,62)	5,25 (±3,40)	5,13 (±6,20)	5,25 (±3,40)
Nivel del actividad física (unidades MET)						
Baja	16,13	19,32	22,58	11,11	11,39	11,11
Moderada	38,71	31,82	32,26	22,22	24,05	22,22
Alta	45,16	48,86	45,16	66,67	64,56	66,67
Nivel del actividad física (según IPAQ)						
Baja	25,81	14,77	22,58	11,11	17,72	11,11
Moderada	67,74	73,86	54,84	66,67	58,23	66,67
Alta	6,45	11,36	22,58	22,22	24,05	22,22
Tiempo libre (disponibilidad)						
Sí	93,55	94,25	96,30	96,15	92,41	100
No	6,45	5,75	3,70	3,85	7,59	0
Horas de tiempo libre (horas/semana)						
< 5	5,26	6,78	4,55	10,53	3,70	0
5-10	21,05	10,17	13,36	5,26	9,26	4,76
>10	73,68	83,05	81,62	84,21	87,04	95,24
Descanso nocturno (horas/día)						
< 7	3,23	8,79	6,90	0	1,25	0
7-8	51,61	48,35	44,83	46,15	57,50	44,44
>8	45,16	42,86	48,28	53,85	41,25	55,56

*En este caso se muestra la media (±DE: Desviación Estándar) en cada quintil, los demás datos se presentan como porcentaje.

Tabla 5.S6c. Antecedentes de enfermedades por quintiles de adherencia al patrón de dieta Lácteo-dulce y patrón de dieta de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas (muestra desagregada).

Antecedentes personales (AP) y familiares (AF) de salud	Quintiles del patrón dietético Lácteo-dulce			Quintiles del patrón dietético de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas		
	Q1	Q2-Q4	Q5	Q1	Q2-Q4	Q5
AP cardiacos¹						
Sí	40,00	21,98	12,90	44,44	32,50	40,74
No	60,00	78,02	87,10	55,56	67,50	59,26
AP endocrino-metabólicos²						
Sí	0	1,10	3,23	0	1,25	3,70
No	100	98,90	96,77	100	98,75	96,30
AF cardiacos						
Sí	16,67	28,57	22,58	14,81	13,75	7,41
No	83,33	71,43	77,42	85,19	86,25	92,59
AF endocrino-metabólicos						
Sí	0	6,59	16,13	11,11	3,75	0
No	100	93,41	83,87	88,89	96,25	100
AP y AF cardiacos						
Sí	50,00	47,25	32,26	55,56	43,75	44,44
No	50,00	52,75	67,74	44,44	56,25	55,56
AP y AF endocrino-metabólicos						
Sí	0	7,69	19,35	11,11	3,75	3,70
No	100	92,31	80,65	88,89	96,25	96,30

¹Antecedentes cardiacos hace referencia a HTA, hipercolesterolemia, enfermedad cardiovascular;

²Antecedentes endocrino-metabólicos: diabetes, sobrepeso/obesidad o hipotiroidismo. Todos los datos se presentan como porcentaje en cada quintil. Los antecedentes familiares son directos (madre/padre)

Tabla 5.S6d. Características antropométricas por quintiles de la adherencia al patrón de dieta Lácteo-dulce y patrón de dieta de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas (muestra desagregada).

Datos antropométricos	Quintiles del patrón de dieta Lácteo-dulce			Quintiles del patrón de dieta de Carnes, salsas y bebidas alcohólicas		
	Q1	Q2-Q4	Q5	Q1	Q2-Q4	Q5
Índice de adiposidad IMC						
Numérico (kg/m ²)*	24,24 (±3,14)	23,65 (±3,71)	21,83 (±2,30)	26,47 (±3,55)	25,77 (±3,66)	25,83 (±1,78)
Fenotipo según IMC (kg/m²)						
Bajo peso	0	0	0	3,23	4,35	6,67
Normopeso	40,74	46,91	33,33	58,06	66,30	86,67
Sobrepeso grado I	18,52	19,75	44,44	19,35	14,13	0
Sobrepeso grado II	22,22	20,99	18,52	16,13	11,96	6,67
Obesidad	18,52	12,35	3,70	3,22	3,26	0
Grasa corporal total (GCT)						
Numérico (%)*	19,43 (±6,39)	18,49 (±6,31)	17,23 (±5,71)	20,06 (±5,56)	18,96 (±6,22)	18,51 (±2,33)
Circunferencia (CMB)						
Numérico (cm)*	21,39 (±2,31)	21,17 (±3,33)	20,56 (±3,02)	26,28 (±3,05)	25,95 (±4,14)	25,58 (±3,78)
Perímetro abdominal (PA)						
Numérico (cm)*	83,07 (±9,41)	82,99 (±10,08)	79,64 (±7,12)	93,85 (±13,05)	91,87 (±9,98)	92,11 (±8,24)
PA (Mujeres)						
Sin riesgo CV (<88 cm)	7,67	73,86	89,29			
Con riesgo CV (≥88 cm)	23,33	26,14	10,71			
PA (Hombres)						
Sin riesgo CV (<102 cm)				77,78	85,90	85,19
Con riesgo CV (≥102 cm)				22,22	14,10	14,81
Índice Cci/Cca						
Numérico (cm)*	0,77 (±0,07)	0,75 (±0,06)	0,73 (±0,05)	0,89 (±0,09)	0,89 (±0,07)	0,90 (±0,05)
Nivel de riesgo CV (Mujeres)						
Bajo < 0,8	50,00	73,03	89,66			
Medio 0,8 – 0,85	40,00	20,22	10,34			
Alto > 0,85	10,00	6,74	0			
Nivel de riesgo CV (Hombres)						
Bajo < 0,9				51,85	54,43	48,15
Medio 0,9 – 1				33,33	41,77	51,85
Alto > 1				14,81	3,80	0

CMB: Circunferencia muscular del brazo (cm); CV: Riesgo cardiovascular; Cci: Circunferencia de la cintura (cm); Cca: Circunferencia de la cadera (cm); *En este caso se muestra la media (±DE) en cada quintil, los demás datos se presentan como porcentaje.

Tabla 6.S1. Información funcional de los genes candidato utilizado en este estudio.

Genes seleccionados	Información funcional
FTO <i>Fat mass and obesity-associated protein o alpha-ketoglutarate-dependent dioxygenase</i> (16q12.2)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Es una proteína nuclear miembro de la superfamilia oxigenasa dependiente de 2-oxoglutarato ■ Se desconoce la función fisiológica concreta de este gen. No obstante, se sabe, que detiene el daño producido por la alcalinización del DNA y desmetalización oxidativa del RNA producida por otras encimas de hierro no-hemo. ■ Estudios realizados en animales y personas han demostrado su participación en el sistema cardiovascular y nervioso. ■ Estrechamente relacionado con la obesidad y sobrepeso, concretamente, las variaciones en el primer intrón se asocian al IMC (Scuteri et al., 2007; Frayling et al., 2007), así como con el riesgo de padecer diabetes tipo II. (www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/79068).
MC4R <i>Melanocortin receptor 4</i> (18q21.32)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Este gen codifica la proteína receptora de membrana (receptor de melanocortina 4) que pertenece a la familia de receptores de melanocortina acoplados a proteínas G. ■ Esta proteína interactúa con las hormonas adrenocorticotrópicas y con las hormonas estimulantes de melanocitos (MSH) mediante la proteína G. ■ Se trata de un gen sin intrones, el cual está implicado en la obesidad autonómica dominante. (www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/4160)
NEGR1 <i>Neuronal growth regulador 1</i> (1p31.1)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Codifica la proteína responsable de la regulación del crecimiento neuronal en humanos ■ El estado nutricional está directamente relacionado con la expresión del gen NEGR1 (Boender et al., 2012). (www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/257194).
TMEM18 <i>Transmembrane protein 18</i> (2p15.3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ En humanos este gen codifica la proteína TMEM 18 (www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/129787). ■ La sobreexpresión de este gen aumenta la capacidad migratoria de las células madre neuronal, su inactivación, al contrario, supone la pérdida total de la capacidad migratoria. Las variantes genéticas próximas al gen TMEM18 están relacionadas con la obesidad (Larder et al., 2017).
SH2B1 <i>Adapter protein 1</i> (16p11.2)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Este gen codifica una proteína de la familia de mediadores que contienen el dominio SH2 ■ Esta proteína canaliza la activación de algunas quinasas, además puede participar en la señalización de quinasas y factores de crecimiento y en la transformación celular. ■ Se han descrito variantes de la transcripción unidos de distintas formas. (www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/25970).

KCTD15

Potassium channel tetramerisation domain containing 15 (19q13.11)

- Codifica el dominio 15 del canal de potasio tetramerizado.
- KCTD15 inhibe la AP2-alfa, por lo tanto, la expresión quedaría vinculada a un gen reportero. El factor de transcripción AP2 es un importante regulador del desarrollo neuronal de la cresta de los vertebrados. Esta proteína no impide la formación del dímero AP2-alfa, ni tampoco su unión con cromatinas. El KCTD15 se une directamente a la Terminal N (región activadora y rica en prolina) del dominio AP2-alfa (Zarelli & Dawid, 2013).
- Diferentes estudios GWAS y estudios en individuos obsesos han puesto de manifiesto su relación directa con la ingesta de alimentos y la obesidad (Waalén, 2014).
(www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/79047)

MTCH2

Mitochondrial carrier homolog 2 (11p11.2)

- Este gen codifica la proteína transportadora mitocondrial de la familia SLC25.
- Proteínas de esta superfamilia participan en numerosas vías metabólicas y en funciones celulares.
- Gen estrechamente relacionado con el IMC (Willer et al., 2009)
(www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/23788).

ETV5

ETS Translocation Variant 5 (3q27.2)

- Gen asociado al IMC.
- La proteína (ETS) codificada por este gen, pertenece a la familia de factores de transcripción
- Se expresa en el hipotálamo ventromedial y en la sustancia negra, regiones directamente relacionados con los hábitos alimentarios, el estado nutricional está directamente relacionado con la expresión del gen ETV5 (Boender et al., 2012).
- En humanos está asociado al cáncer de próstata. El supresor de tumores COP1 causa regulación negativa en este gen (Vitari et al., 2011).

GNAT2

Guanine nucleotide-binding protein G (t) subunit alpha-2 (1p13.3)

- Este gen codifica la proteína G de unión de nucleótidos de guanina y está compuesta por tres subunidades.
- Esta proteína estimula el acoplamiento de la rodopsina y GMPc fosfodiesterasa durante impulsos visuales.
- Las subunidades alfa transducina de bastones y conos son codificados por genes distintos. Este gen codifica la subunidad alfa en conos.
(www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/2780).

BDNF

Brain-derived neurotrophic factor
(11p14.1)

- La proteína codificada por este gen (BDNF) pertenece a la familia de factores de crecimiento nervioso.
- Es inducido por neuronas corticales y es imprescindible para las neuronas colinérgicas (que son aquellas que se comunican a través del neurotransmisor acetilcolina).
- Estas neurotrofinas se encuentran en el cerebro y tejido periférico.
- La expresión de esta proteína aparece disminuida en enfermos de Alzheimer, de Parkinson y de Huntington.
- Participa en la regulación de la respuesta al estrés y en los cambios biológicos de humor.
- En este gen, se han descrito algunas variantes de la transcripción de isoformas.
(www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/627).

TFAP2B

Transcription factor AP-2 β (6p12.3)

- Gen asociado al IMC.
- La proteína codificada por este gen pertenece a la familia de factores de transcripción AP-2.
- Las proteínas AP-2 forman homo y heterodímeros con otras proteínas de la familia AP-2 y se unen a regiones específicas del DNA.
- Se cree que promueve el crecimiento celular y suprime la diferenciación de células específicas durante el desarrollo embrionario
- Las proteínas que pertenecen a la familia AP-2 muestran patrones de expresión y afinidad diferentes respecto a distintos promotores.
- Las mutaciones de este gen conducen al desarrollo del síndrome autonómico dominante Char, esto nos indicaría que este gen participa en la diferenciación de las células derivadas de la cresta neuronal.
(www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/7021).

FAIM2

Fas apoptotic inhibitory molecule 2
(12q13.12)

- Se expresa en el hipotálamo ventromedial y en la sustancia negra, regiones directamente relacionadas con los hábitos alimentarios.
- El estado nutricional está directamente relacionado con la expresión de este gen (Boender et al., 2012).
(www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/23017).

<p>CETP <i>Cholesteryl ester transfer protein</i> (16q13)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Codifica la proteína transportadora de ésteres de colesterol. Gen diferente a las anteriores, este gen está relacionado con el colesterol HDL. La elección de este gen se determinó ya que en las muestras seleccionadas existen datos analíticos relacionados con el colesterol. ■ Promueve la transferencia de los ésteres de colesterol desde el colesterol hacia las lipoproteínas ■ Esta proteína puede influir en la sensibilidad de la arterioesclerosis. Además, puede provocar el síndrome Hiperalfa lipoproteinemia 1, enfermedad que está relacionada con niveles altos de HDL (www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/1071).
<p>PPARG: <i>Peroxisome proliferative activated receptor, gamma</i> (3p25.2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Codifica la proteína “<i>Peroxisome proliferator activated receptor gamma</i>” ■ Está relacionada con enfermedades como; la obesidad, la diabetes, aterosclerosis y cáncer. (www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/5468).
<p>LPL <i>Lipoprotein lipase</i> (8p21.3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La lipoproteína lipasa se expresa generalmente en el corazón, en el tejido adiposo y en los músculos, este gen es el encargado de sintetizar esta lipasa (LPL). ■ Su función consiste en hidrolizar los triglicéridos. ■ Su deficiencia produce hiperlipoproteinemia. Las consecuencias de otras mutaciones, en cambio, son menos nocivas y provocan problemas en el metabolismo de lipoproteínas. (www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/4023).
<p>MAP2K5 <i>Mitogen-activated protein kinase kinase 5</i> (15q23).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Codifica la proteína quinasa de la familia de MAP quinasa quinasa. ■ La cascada de señales desencadenada por esta quinasa, activa factores de crecimiento responsables de la división celular y muscular. (www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/5607).
<p>GTF3A <i>General transcription factor IIIA</i> (13q12.2).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gen codificante de una proteína con motivos estructurales de dedos de cinc. Esta proteína cuenta con 9 dominios de dedos de cinc. ■ Induce la transcripción de los genes 5S rRNA. <p>Basándose en la secuenciación, en la homología de las proteínas y el tamaño de las proteínas purificadas, en los mamíferos la traducción de esta proteína empieza sin AUG. (www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/2971).</p>

