

Ejercicio físico y nutrición: sinergia para un estilo de vida saludable

Dra. Marcela González-Gross



Reial Acadèmia Europea de Doctors
Real Academia Europea de Doctores
Royal European Academy of Doctors

BARCELONA - 1914



MARCELA GONZÁLEZ GROSS.

Doctora en Farmacia y Master en Nutrición por la Universidad Complutense de Madrid. En su etapa post-doctoral estuvo vinculada a grupos de investigación de la Universidad de Granada, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y de la Universidad de Bonn (Alemania). En 2004, se incorpora a la Universidad Politécnica de Madrid, y desde el año 2012 es Catedrática de Nutrición y Fisiología del Ejercicio en el área de Educación Física y Deportiva, en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF de dicha universidad. Es la responsable del **Grupo de Investigación en nutrición, ejercicio y estilo de vida saludable (ImFINE)**.

Es la actual Presidenta de la Sociedad Española de Nutrición (SEÑ); Manager Científico de Exercise is Medicine® España; Miembro de las juntas directivas de la Federation of European Nutrition Societies (FENS); y de la European Initiative of Exercise is Medicine (EIEIM); Fellow of the International Union of Nutritional Sciences (IUNS)”, socia fundadora de la red EXERNET; Miembro de Red Ciber de Obesidad y Nutrición (CIBERObn). Académica correspondiente de la Real Academia Nacional de Farmacia (España).

Desde los inicios de su carrera profesional, se interesó por el trinomio Nutrición-Rendimiento-Salud. Sus principales líneas de investigación incluyen la Interacción de ejercicio físico y dieta en la calidad de vida y el envejecimiento, la búsqueda e interpretación de biomarcadores y la identificación temprana de malnutrición, deterioro cognitivo y de la condición física, su relación con parámetros fisiopatológicos (especialmente vitaminas y marcadores de riesgo metabólico), Nutrición e hidratación deportiva y Educación para la Salud.

Autora de más de 400 publicaciones, ha dirigido 45 Trabajos fin de Master y 19 Tesis doctorales, todas cum laude, la mayoría internacionales, en diferentes universidades. Ha participado en más de 70 proyectos de investigación e impartido más de 250 conferencias a nivel nacional e internacional. Ha recibido varios premios, entre ellos, el *Segundo Premio Nacional de investigación en Medicina del Deporte 2016*, que concede la Universidad de Oviedo.

Ejercicio físico y nutrición: sinergia para un estilo de vida saludable

Excma. Sra. Dra. Marcela González-Gross

Ejercicio físico y nutrición: sinergia para un estilo de vida saludable

Discurso de ingreso en la Real Academia Europea de Doctores, como
Académica Numeraria, en el acto de su recepción
el 25 de enero de 2024

por la

Excma. Sra. Dra. Marcela González-Gross
Doctora en Farmacia

Y contestación del Académico Numerario

Excmo. Sr. Dr. Rafael Urrialde de Andrés
Doctor en Ciencias Biológicas

COLECCIÓN REAL ACADEMIA EUROPEA DE DOCTORES



Reial Acadèmia Europea de Doctors
Real Academia Europea de Doctores
Royal European Academy of Doctors

BARCELONA - 1914

www.raed.academy

© Marcela González-Gross

© Real Academia Europea de Doctores

La Real Academia Europea de Doctores, respetando como criterio de autor las opiniones expuestas en sus publicaciones, no se hace ni responsable ni solidaria.

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del “Copyright”, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático y la distribución de ejemplares de ella mediante cualquier medio o préstamo público.

Producción Gráfica: Ediciones Gráficas Rey, S.L.

Impreso en papel offset blanco Superior por la Real Academia Europea de Doctores.

ISBN: 978-84-09-58314-0

D.L: B 2850-2024

Impreso en España –Printed in Spain- Barcelona

Fecha de publicación: enero 2024

⊗ PRESENTACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Excelentísimo Señor presidente de la Real Academia Europea de Doctores, excelentísimos señores académicos, autoridades, estimados familiares, amigos y compañeros, buenas tardes,

Con un profundo sentimiento de humildad, respeto, responsabilidad y también de alegría me presento hoy ante Ustedes en este acto de ingreso como Académica de Número en la Real Academia Europea de Doctores (RAED). Esto es motivado en cuanto a que la RAED representa muchos de los valores que yo defiendo, admiro y, por tanto, comparto. Soy una europeísta convencida, algo que me viene dado desde la cuna, al ser hija de padre español y madre alemana, pertenecientes ambos a la generación que empezó a construir con su trabajo y esfuerzo lo que hoy conocemos como Unión Europea. Esa Europa que surge después de la devastación causada por la 2ª Guerra Mundial, con el fin de que sus ciudadanos vivamos en paz, hermandad y seguridad, y que, a fecha de hoy, por desgracia, hay que seguir reivindicando, con los múltiples problemas que nos acechan y la guerra cerca de nuestras fronteras. En pocos días se cumplen 82 años del fallecimiento de Stefan Zweig, y parece que las amenazas de antaño sobre Europa, que le preocuparon y llevaron al exilio, están presentes hoy igual que ayer.

Es también la RAED estandarte cultural e intelectual, algo a lo que aspiro desde niña, en parte motivada por hacer honor a mis antepasados, entre los que están escritores, catedráticos de Instituto y de Universidad, traductores, maestros, comerciantes, y de los que heredo una mente inquieta. Los Excelentísimos

Señores y Señoras Académicas de la RAED tienen trayectorias profesionales eminentes, algunos conocidos por mí desde hace tiempo, por haber compartido investigaciones, como los Doctores Rafael Urrialde, Javier Aranceta, Lluís Serra-Majem, Gregorio Varela o Aquilino García Perea; otros, por haber coincidido en otros ámbitos, como el Dr. Aldo Olcese. Que decir de los académicos de honor, entre los que se encuentran varios premios Nobel. La multidisciplinariedad de la RAED permite un intercambio cultural e intelectual difícil de encontrar en otras instituciones y supone otro de sus grandes atractivos. El debate sobre un tema con aportaciones desde diferentes áreas del conocimiento o la tertulia con una conversación pausada es algo que disfruto y espero encontrar y poder compartir con los miembros de esta Real Academia en futuras ocasiones.

Permítanme en este punto detenerme para mostrar mi agradecimiento al Presidente de la RAED, el Excmo Sr. Dr. D. Alfredo Rocafort Nicolau, por haber apoyado mi candidatura junto con el resto de Señoras y Señores Académicos de la Junta de Gobierno, y de ellos, muy especialmente al Excmo Sr. Dr. D. Rafael Urrialde de Andrés, que fue el impulsor de mi candidatura y que además me hace el gran honor de contestar a mi discurso de ingreso en este solemne acto.

Es evidente que una no llega a la excelencia académica únicamente por méritos propios, sino por haber contado con la confianza y el apoyo de profesores, investigadores, maestros... Además de los ya citados, me gustaría desde aquí tener un cariñoso recuerdo a mis mentores, tanto en el Colegio Alemán de Madrid, como en los diferentes centros universitarios y de investigación en los que he estudiado y trabajado, y muy especialmente a los doctores Ascensión Marcos Sánchez, Ángel Gutiérrez Sanz, Manuel Castillo Garzón y Klaus Pietrzik.

Yo hoy no estaría aquí ante Uds sin el apoyo y aliento constante de los magníficos colaboradores y compañeros que he tenido a lo largo de mi trayectoria profesional, desde los inicios durante la realización del doctorado, pasando por las diferentes etapas post-doctorales y ya durante los últimos 20 años en la Universidad Politécnica de Madrid. Me gustaría agradecer muy especialmente a todos los investigadores que han formado parte y a los que aún siguen unidos al grupo de investigación ImFINE, auténtico motor de mi actividad científica. En este punto también me gustaría agradecer a todos los integrantes de la Red EXERNET y de los diferentes proyectos en los que he participado el gran trabajo realizado durante estos más de 25 años, citando en representación a los Doctores Luis Moreno, José Antonio Casajús, Ignacio Ara, German Vicente Rodríguez y Margarita Pérez Ruiz. Todos ellos compañeros de un viaje científico apasionante, ¡muchas gracias!

Este impulso asimismo viene dado por mis alumnos, a los que intento inculcar conocimiento y pensamiento crítico, en todos los niveles del sistema educativo en los que he impartido docencia, y de los que sin duda también aprendo. La relación más estrecha se establece con los alumnos de trabajo fin de carrera (hoy fin de grado y fin de máster), pero sobre todo con los de doctorado y post-doctorado, a los que considero mis “hijos científicos”, mentes brillantes a las que he tenido y tengo la suerte de acompañar en sus inicios investigadores. Muchos han pasado a ser compañeros y amigos y a superar a la “maestra”, algo que me llena de orgullo.

Tampoco estaría hoy aquí sin el apoyo y el cariño de mi familia y de mis amigos. Es imposible citar a todos, los que me acompañan desde siempre y los que se han ido incorporando por el camino. Espero que al leer estas líneas todos se sientan citados

y sientan el profundo afecto y cariño que les tengo a cada uno de ellos.

Mi aportación a esta docta institución se puede encuadrar dentro del lema “Mens sana in corpore sano” con una apuesta por la salud integral, con el foco preferente puesto en la combinación de nutrición y ejercicio físico, que, junto con otros factores de la vida saludable, permiten el óptimo funcionamiento de nuestro cuerpo y nuestra mente.

Me incorporo a esta Real Academia como Catedrática de Nutrición y Fisiología del área de Educación Física y Deportiva. Esta área de conocimiento de la universidad española engloba las materias que se imparten en los grados y másteres relacionados con las ciencias de la actividad física y del deporte, y me honro en aportar esta rama del conocimiento a la RAED.

Es evidente que la sinergia entre nutrición y ejercicio físico se puede enfocar desde diferentes ámbitos y profundidades, que exceden del marco de este acto. He querido en mi discurso plasmar algunos de los avances en el conocimiento científico a los que hemos contribuido junto con otros investigadores, y plantear las sinergias a las que nos enfrentamos en la actualidad, en ese reto de comprender mejor la interacción combinada de la nutrición y el ejercicio sobre nuestro organismo, y la salud en las diferentes fases de la vida. Además de cómo llevar un estilo de vida saludable de acuerdo con estos factores modificables. Entiendan esta revisión como mi aportación a poner de manifiesto la importancia de la asociación entre ambos factores, y su relación indiscutible, siendo la prevención el mejor tratamiento.



ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y AGRADECIMIENTOS	7
DISCURSO DE INGRESO	13
1. INTRODUCCIÓN	13
2. CONCEPTOS: ACTIVIDAD FÍSICA, EJERCICIO FÍSICO, CONDICIÓN FÍSICA Y NUTRICIÓN.....	15
3. EJERCICIO FÍSICO, NUTRICIÓN Y ESTILO DE VIDA SALUDABLE A LO LARGO DE LA VIDA	21
3.1 Concepción, embarazo y primeros 1000 días	24
3.2. Infancia y adolescencia	28
3.3 Adultos jóvenes y mayores	36
4 CONCLUSIONES	45
5. BIBLIOGRAFÍA	47
DISCURSO DE CONTESTACIÓN	61
Publicaciones de la Real Academia Europea de Doctores	85



❖ 1. INTRODUCCION

La visión holística de la salud la presentaron hace tiempo algunos sabios, en la frase de “mens sana in corpore sano” (Décimo Junio Juvenal), o más recientemente el profesor Grande Covián “menos plato y más zapato”. El término estado de bienestar (well-being), integra los distintos aspectos que ocupan esta toma de posesión: actividad física (AF) y alimentación, además de higiene, salud y equilibrio psíquico y emocional. Hoy en día existe suficiente evidencia científica que demuestra la importancia de la AF para conseguir y mantener un mejor estado de salud (DIPietro y col., 2020), en conjunto con el seguimiento de una alimentación adecuada basada, por ejemplo, en la dieta mediterránea (DM) (Cena y Calder, 2020). Un estilo de vida saludable repercute significativamente y de forma positiva en la salud y en el envejecimiento. Comprende hábitos como la práctica habitual de ejercicio, una alimentación adecuada y saludable, el disfrute del tiempo libre, actividades de socialización, y mantener la autoestima alta. Por tanto, la sinergia entre ejercicio físico (EF) y nutrición es indiscutible. Sin embargo, la revisión publicada en 2021 por el grupo de trabajo de Estilo de vida saludable de la Sociedad Española de la Nutrición, cuyo objetivo fue analizar si en los estudios de ingesta de alimentos, se tenía en cuenta la AF y el balance energético mostró unos resultados de que el 93% y el 76% de los estudios no incluyeron la AF y el gasto energético, respectivamente. No se pudieron sacar conclusiones objetivas al no considerar los factores que afectan a la ingesta diaria (González-Gross y col., 2021).

Actualmente, se puede considerar que una dieta equilibrada y el aumento de la práctica de EF, son los dos grandes pilares modificables sobre los que se sustenta la salud de la población general (González-Gross y col., 2018). Comer demasiado rápido, alimentarse con alimentos ultraprocesados, que no garantizan el aporte de nutrientes y energía necesarios o descuidar una correcta hidratación, son hábitos prevalentes en la sociedad occidental actual. A ello se suma la falta de AF y el aumento del sedentarismo, dando lugar al aumento de enfermedades crónicas y una elevada morbilidad. Por un lado, se ha comprobado que la práctica regular de EF se asocia a una mejora de los hábitos alimentarios, y a su vez a una mejor elección de los alimentos (Zhang y col., 2023; Warburton y col., 2017). La evidencia también indica que el ejercicio es un potente modulador del metabolismo y un poderoso agente protector contra las enfermedades metabólicas, y esto probablemente se debe a que mejora considerablemente la función metabólica en múltiples órganos (Thyfault y col., 2020). Por otra parte, el mayor gasto energético asociado a la realización de ejercicio permite aumentar la ingesta energética y de nutrientes controlando la composición corporal.



❖ 2. CONCEPTOS: ACTIVIDAD FÍSICA, EJERCICIO FÍSICO, CONDICIÓN FÍSICA Y NUTRICIÓN

Antes de proseguir conviene introducir algunas definiciones, ya que los conceptos de AF, EF, condición física, inactividad física y sedentarismo en muchas ocasiones no se emplean de la forma correcta (Gráfico 1). La AF se considera todo movimiento voluntario que realizamos en la vida diaria, en el que se incluye el trabajo, tareas domésticas, ocio y actividades deportivas. Son movimientos que implican contracciones de la musculatura esquelética y que aumentan el gasto energético en mayor o menor medida, un gasto de energía adicional al que nuestro organismo necesita para mantener las funciones vitales, como veremos más adelante. Por otro lado, el término EF se refiere a las actividades físicas realizadas con criterios de ocio a discreción o programas estructurados para mejorar la condición física. El EF realizado con regularidad consigue adaptaciones sistémicas que afectan principalmente al músculo esquelético, corazón, vasos sanguíneos, pulmones, tejido adiposo, huesos y cerebro, así como a la sangre y a la función endocrina, entre otras. Para producir estas adaptaciones se requieren de 6-8 semanas de ejercicio controlado a una dosis superior a la «dosis de bienestar» (González-Gross y col., 2020). La Fisiología del Ejercicio define la Condición Física como la suma de las capacidades físicas (fuerza, resistencia cardio-respiratoria, equilibrio, flexibilidad, coordinación) que permiten realizar un esfuerzo físico fruto de las adaptaciones anteriormente descritas. En el contexto de la salud y de la vida diaria, se define como la capacidad para poder realizar las tareas diarias con vigor, sin fatiga indebida, con energía para disfrutar

de actividades de ocio y cubrir emergencias imprevistas (por ejemplo, correr para alcanzar el autobús o subir escaleras). El Deporte de forma clásica se ha definido como el EF que se realiza dentro de unas reglas que conjugan actividades físicas con otras características de las personas. Actualmente, se tiende a diferenciar poco entre AF, EF y Deporte, utilizándose incluso el término actividades físico-deportivas para englobar el ejercicio físico que conduce a una mejora de la condición física. La inactividad física y el sedentarismo muchas veces se confunden y utilizan como sinónimos, y no los son. Una persona inactiva físicamente no alcanza las recomendaciones de AF para su grupo de edad (Gráfico 2), puede andar o realizar algún ejercicio, pero sin llegar al tiempo o intensidad estipulados. Y el sedentarismo implica estar muchas horas al día en esta posición. Quiere esto decir que las personas pueden ser activas y sedentarias a la vez, o inactivas y no sedentarias, activas y no sedentarias o inactivas y sedentarias, algo a tener en cuenta cuando las tenemos que clasificar.

Gráfico 1. Definiciones.

<p>Actividad física: Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.</p>
<p>Ejercicio físico: Variedad de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de las capacidades física.</p> <p>La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que implican cualquier tipo de movimiento corporal.</p> <p style="text-align: right;">(OMS, 2016)</p>
<p>Condición física: La suma ponderada de todas las capacidades físicas o condicionales, que interaccionan en busca del rendimiento deportivo. (Grösser, 1988). En la actualidad, el término se acerca más hacia el ámbito de la salud y el bienestar físico y mental del individuo para poder contribuir a la prevención de enfermedades y la mejora de la calidad de vida.</p>
<p>Inactividad física: Conducta relacionada con el incumplimiento de las recomendaciones de actividad física.</p>
<p>Sedentarismo: Conducta mantenida durante un periodo de tiempo prolongado, en la que el gasto energético por actividad física es muy reducido o nulo, en posición de sentado, tumbado o similar, fuera de las horas de sueño.</p>

En los cambios fisiológicos mencionados influyen el tipo, frecuencia, duración e intensidad del ejercicio, las condiciones ambientales y las características individuales de la persona, como edad, sexo, peso, altura, estado nutricional y nivel de entrenamiento. Es necesario tener en cuenta estos factores para lograr un correcto aporte de energía y nutrientes que permita a quienes practican deporte y a los deportistas entrenar en condiciones óptimas, obtener los mejores resultados y facilitar una recuperación rápida y eficaz. La práctica de un deporte requiere altas demandas de energía y una mayor ingesta de carbohidratos, agua y ciertas vitaminas y minerales implicados en los procesos metabólicos para generar energía durante la AF. El proceso anabólico subsiguiente para restaurar los sustratos energéticos (glucógeno y grasas), la neutralización del estrés oxidativo y la inflamación aguda, la reparación del daño muscular y el mantenimiento del estado homeostático se consigue por la ingesta de carbohidratos, vitaminas y líquidos (González-Gross y col., 2020).

La Nutrición estudia la digestión de los alimentos y bebidas, la absorción, metabolismo, utilización, funciones, necesidades e interrelación de los nutrientes, los procesos fisiológicos, bioquímicos y moleculares. Hoy en día, la Nutrición representa la relación entre la alimentación y la salud. La correcta alimentación se basa en una dieta equilibrada, que debe incluir variedad de alimentos y bebidas que se ingieren durante el día y nos aportan todos los nutrientes (proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas, minerales y agua) necesarios para el funcionamiento del organismo. La ingesta de calorías se debe repartir a lo largo del día entre 3 y 5 comidas. El organismo necesita generar la energía suficiente para cubrir las necesidades de todos los procesos fisiológicos que se desarrollan en órganos y sistemas.

Los sustratos energéticos utilizados para la obtención de energía van a depender del estado de entrenamiento del sujeto, de la intensidad y duración del ejercicio y de la comida realizada y del tiempo pasado desde esta. El ejercicio de alta intensidad depende del metabolismo de la glucosa. Los lípidos aportan mucha energía potencial, pero poca potencia energética, por lo que su metabolismo será protagonista cuando la intensidad del ejercicio sea baja o media. Las proteínas contribuyen poco a la bioenergética del ejercicio, aunque en actividades de duración prolongada también llegan a aportar una parte de la energía necesaria para la realización del ejercicio (González-Gross y col., 2020).

La importancia de una alimentación adecuada es bien conocida, tanto por los deportistas de alta competición como por los aficionados a algún deporte. La gran diferencia está en el objetivo que cada uno persigue a través de esa alimentación adecuada: mientras que el aficionado busca mejorar su salud o su figura, el deportista de élite persigue mejorar su rendimiento. Esto hace que quienes practican deporte conformen un grupo susceptible de albergar ideas equivocadas respecto a las prácticas nutricionales adecuadas a su condición, ya que a veces ponen por delante objetivos de rendimiento que la salud (González-Gross y col., 2020).

En relación con la AF, las recomendaciones actuales para adultos, propuestas por la OMS en 2020, son realizar al menos de 150 a 300 minutos de AF moderada a vigorosa, al menos 2 días de ejercicios de fuerza y 3 de ejercicios de equilibrio y/o coordinación (Gráfico 2). Los niños y adolescentes deberán realizar al menos 60 minutos al día de AF de moderada o vigorosa y al menos 3 días a la semana de fortalecimiento de músculos y huesos.

Gráfico 2. Recomendaciones actuales de Actividad Física para la población (OMS, 2020).



⊗ 3. EJERCICIO FÍSICO, NUTRICIÓN Y ESTILO DE VIDA SALUDABLE A LO LARGO DE LA VIDA

Hoy en día, nadie duda de que somos lo que comemos, tanto en sentido estricto, puesto que los alimentos y bebidas que ingerimos nos aportan la energía y los nutrientes necesarios para crecer y vivir, como también en sentido figurado, puesto que los avances científicos han confirmado que una adecuada elección de alimentos puede influir en nuestra salud y reducir el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles. Un ejemplo de dieta científicamente saludable es la Dieta Mediterránea, declarada Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad en 2010, que hace referencia a alimentos y bebidas y va asociada a un estilo de vida. Estudios como el PREDIMED han puesto de manifiesto la reducción de la mortalidad por todas las causas y la mortalidad cardiovascular con el consumo de Dieta Mediterránea con aceite de oliva a lo largo de 6 años en una población mayor de 60 años (Estruch y col, 2018).

Tampoco hoy en día nadie cuestiona los beneficios del EF y de llevar una vida en movimiento. Causó un gran impacto la publicación en 2012 en la revista LANCET por Lee y colaboradores, en la que se calculó que la inactividad física era la responsable del 9% de las muertes prematuras a nivel mundial (rango entre 5,1 y 12,5%). La OMS ya había posicionado en 2010 la inactividad física como la cuarta causa de muerte por todas las causas a nivel global. En 2017, Booth y col. en su trabajo de revisión indicaron que la inactividad física es uno de los principales factores de riesgo en al menos 35 enfermedades crónicas, incluidas las 10 más

prevalentes. A la disminución de la AF se le une el aumento del sedentarismo en la población. Diferentes estudios han puesto de manifiesto la relación combinada de AF y sedentarismo sobre la mortalidad total (Zhao y col., 2020; Blond y col., 2020). En el estudio de Stamatakis et al. (2019), en adultos que no practican nada de AF o menos de 150 min/semana aumenta el riesgo de mortalidad total a partir de 4 h/día sentado. En los que realizan entre 150 y 420 min/semana el riesgo aumenta a partir de 8 h/día sentado. Solo quienes realizan más de 420 min/semana de AF consiguen mantener bajo riesgo de mortalidad con más de 8 h/día sentado. Los datos del Eurobarómetro 2022 indican que únicamente el 6% de los adultos europeos realizan ejercicio de forma regular, el 32% con cierta regularidad, y el 62% nunca o casi nunca. El 18% pasa más de 7,5 h/día sentado y el 51% entre 3,5 y 7,5 h/día sentado. El principal motivo alegado para no practicar ejercicio es la falta de tiempo (41%) y la falta de motivación (25%), respuestas muy parecidas a las que dieron los casi 20000 niños y adolescentes españoles en el estudio “Hábitos deportivos de la población escolar en España” que realizamos junto con el Consejo Superior de Deportes en 2011. El 22% alegaba falta de tiempo y el 24% no me gusta/no se me da bien para no realizar actividades deportivas.

Es altamente preocupante el alto porcentaje de incumplimiento de las recomendaciones de AF en la población española, así como el alejamiento progresivo que estamos observando de la Dieta Mediterránea. Actualmente, corremos el riesgo de promulgar recomendaciones dietéticas y nutricionales dando casi por hecho que la población es sedentaria, lo que lleva a una menor ingesta de nutrientes y a estados carenciales de algunas vitaminas y minerales.

Como ya hemos indicado, el ser humano está diseñado para el movimiento. De hecho, si analizamos el balance energético,

autores como John Blundell proponen que las personas activas, que gastan más kcal, son capaces de regularse mejor, aunque sea con ingestas altas de kcal. En cambio, si reducimos el gasto energético, no podemos reducir la ingesta de kcal, y la regulación del balance es mucho más difícil, tendiendo a mayor ingesta calórica que gasto. Además, si se reduce mucho la ingesta de kcal por querer adaptarnos a un bajo gasto calórico, corremos el riesgo de no ingerir las cantidades adecuadas de nutrientes. Se ha demostrado que es más fácil cubrir la ingesta de nutrientes a kcal altas que bajas, por lo que realizar EF contribuye a un mayor gasto y permite tener una mayor ingesta calórica. Al poder ingerir una mayor variedad de alimentos, la probabilidad de cubrir las necesidades de nutrientes es mayor. También está demostrado que el realizar EF contribuye a una mejor regulación de hambre, apetito y saciedad y evita la sobreingesta. El realizar EF no solo beneficia un mayor gasto energético, sino que no hay órgano ni sistema que no se beneficie de la práctica regular de EF. El EF practicado en la intensidad y frecuencia adecuados mejora la condición física. Y una buena condición física es un importante marcador y regulador de la salud.

Estos aspectos generales se mantienen a lo largo de la vida, aunque cada etapa vital tiene sus especificidades en cuanto a las ingestas recomendadas de energía y nutrientes y recomendaciones de AF y sedentarismo. Antes de continuar, indicar que en este discurso se menciona la alimentación y el EF recomendados para personas sanas o aparentemente sanas, salvo que se indique un estudio realizado en personas afectadas de patología crónica.

A continuación, se van a destacar algunos aspectos relacionados con la alimentación y el ejercicio en las distintas etapas de la vida. Haremos mayor hincapié en las etapas de infancia y adolescencia y vida adulta, ya que son a las que me he dedicado en mi trayectoria científica a lo largo de estos años.

3.1 Concepción, embarazo y primeros 1000 días

Hasta no hace muchos años, no se conocía la importancia del estilo de vida de los progenitores sobre sus descendientes, especialmente el de la madre. Una correcta nutrición prenatal materna y nutrición del niño en los 2 primeros años de vida (1000 días incluidos los 9 meses de gestación) son factores cruciales en el desarrollo neurológico del niño y en su salud mental, así como la práctica de AF de la madre previa y durante el embarazo (Mameli y col., 2016). Son muchos los nutrientes clave que apoyan el neurodesarrollo fetal, como las proteínas, el zinc, el hierro, la colina, el folato, el yodo y las vitaminas A, D, B₆ y B₁₂, y los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (Schwarzenberg y col., 2018). El período más activo donde sucede el mayor desarrollo neurológico es en los primeros 1.000 días de vida, período que comienza en la concepción y termina al inicio del tercer año posnatal, existiendo un cambio rápido (desde el día número 18 después de la concepción hasta los 2 años de edad) en el cerebro (Fox y col., 2010). Una ingesta inadecuada de nutrientes durante la gestación se ha asociado con defectos en el desarrollo del cerebro (menor volumen cerebral, espina bífida, alteraciones de las vías hipotalámicas y del hipocampo) y mayor riesgo de trastornos neuropsiquiátricos, según la revisión de Cortés-Albornoz y col. (2021).

El índice de masa corporal (IMC) materno antes del embarazo y el aumento de peso gestacional se han señalado como determinantes independientes de la adiposidad posterior del lactante. Asimismo, un aumento ponderal por encima de lo recomendado durante el embarazo aumenta el riesgo de diabetes gestacional, preeclamsia y crecimiento excesivo del feto. El EF durante el embarazo previene de un aumento excesivo de peso gestacional. Hasta hace poco tiempo, no se recomendaba EF durante el embarazo. Investigaciones realizadas durante los

últimos años y recogidas en varias revisiones sistemáticas y metaanálisis han demostrado que el EF durante el embarazo no se asocia con reducción de la edad gestacional o riesgo de parto prematuro (Sánchez-Polán y col, 2023). De ahí la inclusión de este grupo poblacional por primera vez en las recomendaciones de AF de la OMS (Grafico 2). En el Grafico 3, estas recomendaciones se muestran de una manera más detallada. Es importante destacar que se debe controlar el aumento de la temperatura corporal durante la práctica de EF, ya que un aumento excesivo puede aumentar la temperatura del líquido amniótico y perjudicar al feto. De ahí la importancia de contar con el consejo de un profesional de las ciencias del deporte.

Gráfico 3. AF en embarazo y puerperio.

<p>Las mujeres durante el embarazo y el puerperio</p> <p>Todas las mujeres que no tengan contraindicaciones durante el embarazo y el puerperio deberían:</p> <ul style="list-style-type: none"> • realizar actividades físicas aeróbicas moderadas durante al menos 150 minutos a lo largo de la semana; • incorporar una variedad de actividades aeróbicas y de fortalecimiento muscular; • limitar el tiempo dedicado a actividades sedentarias. La sustitución del tiempo dedicado a actividades sedentarias por actividades físicas de cualquier intensidad (incluidas las de baja intensidad) es beneficiosa para la salud.

Las intervenciones en el estilo de vida podrían tener un impacto en las madres embarazadas a través de mecanismos epigenéticos capaces de redirigir la expresión genética de sus hijos hacia un futuro peso y composición corporal saludables. Modificaciones del microbioma relacionadas con la dieta en madres y los recién nacidos también podrían estar relacionados (Iglesias-Altaba y col., 2022).

Los primeros 1000 días de la vida del niño (9 meses de gestación y 24 meses de vida post-parto) condicionan la salud para toda la vida. Destaca la programación fetal, donde la alimen-

tación y el estilo de vida de la madre condicionarán la salud futura de su hijo. Datos del proyecto AVENA ya indicaban que aquellos nacidos a término y con normopeso tienen mayor probabilidad de estar en normopeso durante la adolescencia. Estos datos se han visto corroborados en estudios posteriores que hemos realizado, como el proyecto HELENA, y en otros.

La programación fetal puede que también afecte al tipo y calidad muscular. Una investigación realizada en ovejas quiso estudiar la influencia de la nutrición materna en el desarrollo del músculo del feto. Tanto la malnutrición al principio de la gestación como la que se provocó en las últimas fases de la gestación provocó reducción de la densidad muscular, reduciendo sobre todo el número de fibras de contracción lenta (Costello y col, 2008).

Después del nacimiento, la alimentación infantil se realiza a través de la leche materna o de fórmula durante los primeros 6 meses, y a partir del sexto mes, se añade la alimentación complementaria. Se conoce que estos primeros meses van a marcar su composición corporal y estado nutricional. Desde este punto de vista, todos los comités de expertos del mundo están comprometidos en promover la lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses de edad, y continuar al menos hasta el primer año de vida combinado con la alimentación complementaria basada en patrones dietéticos saludables como la DM (Iglesias-Altaba y col., 2022). Por esta razón, la OMS recomienda la lactancia exclusiva hasta al menos los primeros 6 meses de vida, ya que se ha visto que aquellos bebés amamantados con leche materna tienen menos probabilidad de padecer sobrepeso y/u obesidad posteriormente (Horta y col., 2016).

Además, recientemente se ha observado que la adiponectina (hormona proteica que regula el metabolismo energético) des-

empeña un papel en el metabolismo de la glucosa y las grasas y está presente en la leche materna humana. Se ha postulado que una mayor cantidad de leche materna, que presenta elevadas concentraciones de adiponectina, puede prevenir el rápido aumento de peso en la infancia (Holmen y col., 2023). Estos autores indican que la adiponectina circulante aumenta de forma aguda después de la realización de ejercicio aeróbico. Realizaron un estudio en 20 niños con madres que seguían diferentes tipos de entrenamiento: aeróbico continuo, entrenamiento interválico y sin ejercicio. Observaron que aquellas madres que realizaron entrenamiento interválico mostraron mayores cantidades de adiponectina en su leche.

La OMS ha publicado en octubre de 2023 una Guía para la Alimentación Complementaria de los niños y niñas entre los 6 y 23 meses de edad, proponiendo la lactancia materna hasta los 2 años de edad, combinada con la alimentación complementaria. Muy interesante destacar la recomendación sobre la diversidad dietética, donde se hace hincapié en la importancia de que los niños y niñas consuman alimentos de origen animal (carne, pescado o huevos) a diario, para garantizar el aporte de nutrientes críticos, como zinc, vitamina B12, hierro. La deficiencia de éstos y otros nutrientes presentes en alimentos de origen animal o con mayor biodisponibilidad compromete el crecimiento y desarrollo (OMS, 2023). Se puede consultar en el link: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240081864>).

Durante los primeros 6 años de vida, los niños y las niñas deben desarrollar las habilidades motrices básicas con juegos y actividades adaptados según crecen. Es importante desarrollar un programa de estimulación temprana desde el momento del nacimiento e ir realizando ejercicios correctos en función de su desarrollo y no en función de su edad, ya que cada niño tiene un proceso de desarrollo diferente. Una recomendación

importante que se debe transmitir a los padres es que el uso de pantallas debe estar prohibido en esta etapa. En general, el permanecer mucho tiempo sentado puede interferir en el desarrollo motriz.

Los hombres y mujeres que quieran ser padres y madres tienen que ser conscientes de que la programación fetal va a condicionar la salud futura de sus descendientes. Durante la vida uterina y los primeros meses, el estilo de vida de la madre condiciona la de su hijo o hija, en la etapa fetal, incluso la de sus nietos. Hay que recordar que los ovocitos se forman durante la etapa fetal y que después de nacer las niñas, ya no se forman nuevos. A medida que crecen, en los niños y niñas van influyendo otros agentes (profesores, amigos, etc). Por tanto, desarrollar programas efectivos en el ámbito familiar desde atención primaria, iniciados durante el embarazo (aunque lo ideal sería tener patrones saludables previamente), incluyendo posteriormente a los centros educativos, sería interesante para paliar el aumento de la malnutrición, inactividad física, sedentarismo y enfermedades crónicas asociadas, como obesidad, hígado graso no alcohólico, diabetes tipo II, algunos tipos de cáncer, etc en la sociedad futura.

3.2. Infancia y adolescencia

El aumento de la obesidad infantil y juvenil a nivel mundial y en particular en España es de enorme preocupación. De acuerdo a los datos del estudio PASOS 2022, el 12% y el 22% de niños y adolescentes españoles presentan obesidad y sobrepeso, respectivamente (Gasol Foundation Europa, 2023). Son muchos los estudios que demuestran que los niños y adolescentes que cumplen con las recomendaciones de más de 60 minutos de AF de moderada a vigorosa al día están más delgados y comen mejor, ingiriendo mayor cantidad de energía y de nutrientes.

La actividad y el ejercicio físico regular son fundamentales para el correcto crecimiento y desarrollo del niño. Una nutrición adecuada y un buen aporte de líquidos (fundamentalmente agua) son básicos para garantizar este objetivo. Es importante que los niños y adolescentes vayan adquiriendo buenos hábitos físico-deportivos y nutricionales, dentro del ámbito familiar y escolar.

En aquellos niños y adolescentes que realizan deporte de forma regular y/o competitiva, las recomendaciones nutricionales deben garantizar un crecimiento y desarrollo óptimos, cubrir los requerimientos nutricionales y satisfacer las necesidades energéticas y de nutrientes, que están aumentadas por la práctica deportiva. Al mismo tiempo, el aporte de nutrientes debe garantizar una adecuada composición corporal a lo largo de toda la etapa infantil. Factores como la duración y la intensidad son fundamentales a la hora de realizar una recomendación nutricional individualizada. De forma general, los niños realizan ejercicio físico de menor duración e intensidad que los adultos. Las recomendaciones nutricionales dirigidas al deportista joven se trasladan a niños y niñas deportistas, si se expresan en porcentajes de energía diaria o por kilogramo de peso corporal y se consideran las cantidades individuales de sudoración para la ingesta de líquidos (Matute-Llorente y col., 2020).

Es imprescindible que los niños que practican deporte aprendan la importancia de dedicar tiempo a los entrenamientos, pero también a seguir una dieta equilibrada y saludable, adaptada a su nivel de actividad, que les permita optimizar su práctica deportiva. En este entramado, progenitores y responsables deportivos tienen un papel fundamental para conseguir que los niños tengan dietas equilibradas, realicen las comidas necesarias y sigan horarios regulares. Nosotros en 2010 ya proponíamos que también se debe implicar al pediatra, que debe conocer en

profundidad los riesgos y beneficios de la práctica deportiva en niños y adolescentes, para poder orientar de forma adecuada. Asimismo, proponemos que el pediatra sea un aliado del profesor de Educación Física, para orientar de forma conjunta en hábitos nutricionales y de ejercicio, permitir una identificación temprana de niños y adolescentes en riesgo de obesidad u otros trastornos del comportamiento alimentario, etc.

Los diferentes efectos beneficiosos de la AF en este grupo de población se presentan en el siguiente gráfico (Gráfico 4).

Gráfico 4. Efectos beneficiosos de la actividad física. (Miguel Tobal F, Urzanqui A. El pediatra ante el niño deportista. En Redondo C, Gonzalez-Gross M, Moreno L, García-Fuentes M, eds. *Actividad física, deporte, ejercicio y salud en niños y adolescentes*. Ed. Everest. 2010).

Tabla 25.1: Efectos beneficiosos de la Actividad Física

<i>Resultados para el organismo</i>
<p><i>Beneficios Fisiológicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • La actividad física reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, tensión arterial alta, cáncer de colon y diabetes. • Ayuda a controlar el sobrepeso, la obesidad y el porcentaje de grasa corporal. • Fortalece los huesos, aumentando la densidad ósea. • Fortalece los músculos y mejora la capacidad para hacer esfuerzos sin fatiga (forma física). <p><i>Beneficios Psicológicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • La actividad física mejora el estado de ánimo y disminuye el riesgo de padecer estrés, ansiedad y depresión. • Aumenta la autoestima y proporciona bienestar psicológico. <p><i>Beneficios Sociales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fomenta la sociabilidad. • Aumenta la autonomía y la integración social, estos beneficios son especialmente importantes en el caso de discapacidad física o psíquica. <p><i>Beneficios adicionales en la infancia y adolescencia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • La contribución al desarrollo integral de la persona. • El control del sobrepeso y la obesidad. En esta etapa, el control de la obesidad es muy importante para prevenir la obesidad adulta. • Mayor mineralización de los huesos y disminución del riesgo de padecer osteoporosis en la vida adulta. • Mejor maduración del sistema nervioso motor y aumento de las destrezas motrices. • Mejor rendimiento escolar y sociabilidad⁴.

En los niños, el gasto energético total tiene cuatro componentes: el metabolismo basal, el efecto térmico de los alimentos, el gasto energético de la actividad física realizada y los requerimientos energéticos del crecimiento. El crecimiento, el desarrollo y la maduración entre los 2 y los 10 años son lineales (~6 cm/año), al igual que lo son los requerimientos nutricionales.

Durante la infancia y la niñez temprana (-6 años), los requerimientos energéticos del crecimiento representan una mayor proporción del gasto calórico total que durante etapas posteriores como la niñez intermedia y la adolescencia (1-2 % del gasto calórico total) (Matute-Llorente y col., 2020).

La adolescencia es la etapa de la vida comprendida entre los 10 y los 18 años. Durante la adolescencia se produce una gran cantidad de cambios a todos los niveles: fisiológico, hormonal, cognitivo, emocional, etc. En el caso de los adolescentes deportistas, sus necesidades nutricionales pueden ser casi del doble de un adolescente no deportista. Por lo tanto, una buena cobertura de sus necesidades nutricionales y de hidratación va a mejorar el rendimiento (Ballabriga, 2000) y no poner en riesgo su desarrollo y crecimiento. Es fundamental considerar el deporte que practican.

En la tesis de Magdalena Cuenca, defendida en el grupo del profesor Manuel Castillo de la universidad de Granada, con datos de los proyectos HELENA y EYHS, ya se observó que aquellos adolescentes con mayor ingesta calórica eran más delgados y con menos grasa corporal que aquellos con menor ingesta calórica y más sedentarios (Cuenca y col., 2012).

Una publicación reciente en la que hemos participado ha querido analizar la adherencia a la DM en niños y adolescentes de hace 20 años con los de ahora. Esto ha sido posible al comparar los datos obtenidos entre 1998-2000 dentro del estudio ENKID con datos del estudio PASOS en 2022; ambos estudios sobre una muestra representativa de la población española de estas edades. Se observa la evolución negativa de la adherencia a la DM, ya que en ENKID, los niños y adolescentes presentaron una adherencia alta a la DM del 45% mientras que en PASOS 2022, se reduce hasta el 36% (Gasol Foundation

Europa, 2023). En paralelo, casi 71% de la población infantil y adolescente, no cumple las recomendaciones de un mínimo de 60 min de AF moderada o vigorosa cada día. En el estudio ASOMAD (con datos de la ciudad de Madrid), se ha analizado la MVPA destacando que los niños con un bajo nivel socioeconómico, de centro público y cursos 5º y 6º, de primaria, son los que menos cumplen con las recomendaciones (Zapico y col, datos sin publicar). En todos los estudios que hemos realizado a lo largo de los años, hemos observado que el nivel socioeconómico y cultural de la familia es un factor determinante de riesgo de sobrepeso y obesidad. La influencia familiar está más que demostrada; hay mayor probabilidad de que los niños sigan una alimentación saludable y hagan ejercicio si un familiar de primer o segundo grado lo hace. No obstante, siguen aumentando los porcentajes de sedentarismo y obesidad entre la población infanto-juvenil, por lo que un reto a plantear podría ser crear una Escuela de Padres, que comenzara desde el propio embarazo. Este % de no cumplimiento ha aumentado en los últimos años, ya que en el estudio ANIBES del 2016, el 55% de los adolescentes no cumplió las recomendaciones de MVPA (Mielgo-Ayuso y col., 2017). En estos datos, influye el sedentarismo derivado del uso de pantallas; en PASOS, el 64% y el 84% no cumplen con el tiempo máximo de pantallas (<2h/día) entre semana y fin de semana respectivamente. De los datos extraídos de PASOS, el aumento de tiempo de pantallas, la disminución de AF, indica que las intervenciones deberían ser antes de los 10 años de edad (Gasol Foundation Europa, 2023). A este respecto, se suma la importancia de dormir, tanto para la realización de AF, como la adherencia a la dieta (menos ansiedad) y el rendimiento cognitivo. Casi el 50% no cumple con las recomendaciones de dormir al menos 8 h/día para los adolescentes y 9 h/día para los niños (Zapico y col., 2023).

Gráfico 5. Pirámide del estilo de vida saludable para niños y adolescentes.
González-Gross y col. 2008.

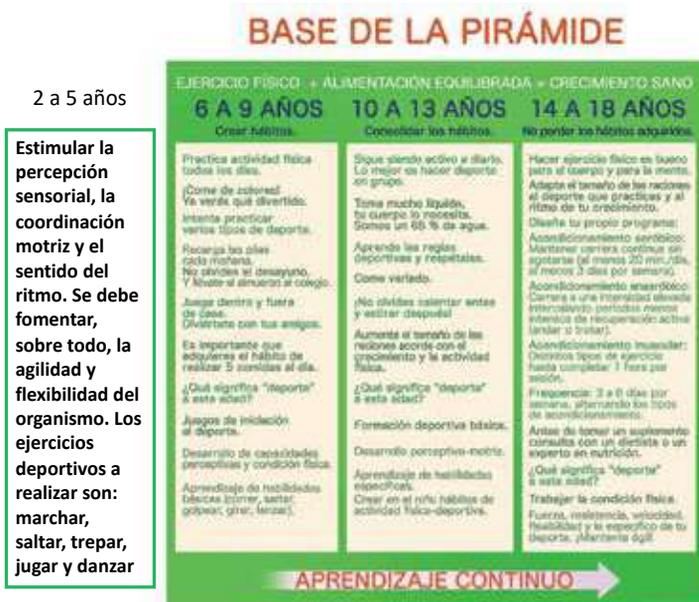


Nuestro grupo de investigación, en el año 2008, diseñó una pirámide tridimensional de estilo de vida saludable para niños y adolescentes, precisamente para resaltar la importancia de todos estos factores. La alimentación diaria repartida en 5 comidas con elección de alimentos y bebidas variados, la organización del día para tener tiempo para dormir, estudiar, realizar AF y EF, limitar las actividades sedentarias, y aprender a cuidar de la propia salud (Gráfico 5).

Sin duda, es un reto ser activo en un ambiente que favorece la inactividad física y el sedentarismo sin renunciar a los avances de la tecnología, al igual que es un reto mantener la dieta tradicional como la DM en un entorno que favorece el consumo de alimentos y bebidas menos saludables. Y esto es aplicable a todas las edades, aunque en la etapa juvenil se observa que es más difícil mantener unos hábitos saludables. De ahí que en la base de la pirámide incluyéramos unos mensajes fáciles de como combinar AF y alimentación durante la infancia y adolescen-

cia (Gráfico 6). En aquel momento comenzamos con 6 años de edad. Los datos más recientes de incremento de sobrepeso y obesidad en menores de 6 años hacen que se deba empezar antes. Especial hincapié se debe hacer en la prohibición del uso de pantallas hasta los 2 años, limitar a 1 hora al día entre los 2 y los 6 años y a 2 horas al día entre los 6 y 18 años.

Gráfico 6. Consejos de alimentación y ejercicio físico para niños y adolescentes en la base de la pirámide del estilo de vida saludable (Modificado de González-Gross y col, 2008).



En varios de los proyectos que hemos participado, hemos querido caracterizar mejor a la población mediante el análisis conjunto de los factores, identificar los comportamientos que predominan y así para poder buscar posibles soluciones. En el proyecto HELENA se englobaron los adolescentes europeos en 5 cluster, siendo mayor el número de adolescente en el clúster 3 “Dieta saludable e inactivo”, con altos niveles de sedentaris-

mo y los menores niveles de AF en comparación con el resto de los grupos y una dieta medianamente saludable (Cuenca y col, 2013). En el Estudio ANIBES, realizado en población española, se establecieron dos clusters, uno de estilo de vida saludable y otro de estilo de vida no saludable, siendo mayor el número de niños y adolescentes incluidos en este segundo grupo. Este grupo presentaba de forma significativa menos minutos al día de AF tanto leve como moderada o vigorosa y por tanto AF total, y menor adherencia a la DM (Pérez-Rodrigo y col., 2015). En el proyecto PASOS, también en población española, el mayor porcentaje de sujetos se englobó en el clúster de bajos niveles de PA, baja adherencia a la DM, poco uso de pantallas y muchas horas de sueño. El segundo grupo se caracterizó por muy bajos niveles de AF, baja adherencia a la DM, pocas horas de sueño y mucho uso de pantallas (Zapico y col., 2023). En el proyecto HELENA-MEX realizado en adolescentes mexicanos, la mayoría se englobó en el clúster denominado como “Low fitness”, que además de valores bajos de fuerza y condición física cardio-respiratoria, se caracterizaba por alto consumo de verduras y alimentos ultra procesados y mucho uso de pantalla (Rivera-Ochoa y col., 2023). Podemos concluir que, a lo largo de los años, los resultados de diferentes estudios confirman los bajos niveles de AF, que están provocando bajos niveles de CF y el seguimiento de una dieta poco saludable. En lugar de mejorar, los datos parecen ir a peor, lo que significa que las intervenciones y programas no están funcionando como se esperaba.

En relación con los niños en etapa escolar y de acuerdo a varias revisiones sistemáticas del año 2023 (Diamant y col., 2023; Santos y col., 2023; Dénova-Gutiérrez y col., 2023), las intervenciones se deben realizar de forma holística, incluyendo ejercicio, nutrición y educación en estilos de vida saludables, contando

también con el ámbito familiar. Estas intervenciones deben comenzar entre los 6 años y la adolescencia. Las intervenciones sobre estos factores modificables disminuyen el sedentarismo, aumentan el consumo de frutas y verduras y la AF. Otro de los aspectos a destacar es que la mayoría de los estudios no incluyen seguimiento a lo largo de los años, por lo que se pierde el efecto de ver que sucede en estos niños durante su crecimiento.

3.3 Adultos jóvenes y mayores

El envejecimiento conlleva cambios morfológicos y fisiológicos en todos los tejidos y órganos humanos. La relación existente entre el proceso de envejecimiento, AF y nutrición es relevante en el momento actual, debido al aumento de la esperanza de vida y de las enfermedades crónicas no transmisibles. En la edad adulta se impone el término de edad biológica frente a la edad cronológica, pudiendo estar distanciadas la una de la otra 5, 10 o más años por encima o por debajo según el estilo de vida. Ya en 2013, el Profesor López-Otín publicó su artículo en la revista *Cell* sobre los “Hallmarks of Ageing”. Todos los factores citados están relacionados con la alimentación, el EF y el estilo de vida. Curiosamente, el Profesor López-Otín no mencionaba en 2013 al EF como uno de los mayores factores anti-envejecimiento que conocemos, algo que sí hizo en su posterior artículo en la revista *Cell* en 2021 “Hallmarks of Health”. Hoy en día existe mucha evidencia científica que el seguir una dieta saludable como la DM, rica en frutas y verduras, en fuentes de proteínas y grasas saludables, tener escaso consumo de alcohol, no fumar, cumplir con las recomendaciones de AF, EF y sueño, reducir el sedentarismo y el uso de pantallas condiciona un fenotipo más saludable.

Generalmente, los hábitos saludables se estimulan entre ellos, también en adultos jóvenes. En varios estudios recientes, reali-

zados en estudiantes universitarios, aquellos que realizaban más de 300 minutos a la semana de AF tenían mayor probabilidad de alta adherencia a la DM, mayor bienestar psicológico y más ganas de cuidar de su salud (Melguizo-Ibañez y col., 2023; López-Olivares y col., 2023).

La AF (gasto energético conductual) y el apetito (ingesta energética conductual) contribuyen al balance energético y al control de la grasa corporal. El balance energético representa la relación entre la energía gastada y la energía consumida. Un balance de energía positivo conducirá, en general, a una ganancia de peso (grasa), y un balance de energía negativo, a una pérdida de peso (Blundell y col., 2011). El gasto energético está compuesto por tres variables: gasto metabólico basal, efecto termogénico de los alimentos y AF (González-Gross y col., 2020). La AF es un componente discrecional (no fijo) y es el resultado de decisiones conscientes en relación con el comportamiento. Por norma general, cuanto mayor sea la AF, mayor será el gasto energético diario total, y menor el riesgo de un balance de energía positivo. El gasto energético por la AF también influye sobre la parte de ingesta energética de la ecuación del balance energético (equilibrio entre el gasto y la ingesta de energía). El gasto energético (tanto metabólico como comportamental) es un impulsor de la ingesta energética. Esto significa que la AF puede conducir a un aumento del impulso del hambre.

En el modelo del balance energético y del control de apetito y saciedad propuesto por el profesor John Blundell, el ejercicio modifica el impacto de los factores. La práctica regular de EF modifica la composición corporal, aumenta la masa libre de grasa, que a su vez aumenta el metabolismo basal, la demanda energética y el impulso para comer (Blundell y col., 2011; Blundell y col., 2015). Por otra, disminuye el tejido adiposo, modificando la acción de la leptina. El ejercicio modifica la

liberación de los péptidos gástricos, aumentando aquellos con efecto inhibitorio e inhibiendo a los que tienen efecto estimulante del apetito. El ejercicio a largo plazo parece que ejerce cierta regulación global de apetito y saciedad y que, a mayor gasto, mejor control del balance energético (Blundell y col., 2015). Queda por conocer el efecto del NEAT (termogénesis no asociada a ejercicio), que es la AF realizada espontáneamente, como andar, subir escaleras, con datos positivos en la regulación metabólica (Chung y col., 2018). Incluso hay autores que indican hasta 2000 kcal diarias de diferencia en el NEAT entre individuos con una composición corporal similar. Por eso se hace hincapié desde salud pública en que las personas realicen transporte activo, suban escaleras, etc., ya que el NEAT puede ser una herramienta esencial para controlar el peso y la composición corporal. Nosotros, desde el grupo IMFINE, en 2010 publicamos 100 Consejos para incluir la AF en la vida diaria, que siguen de actualidad y se pueden consultar. También se ha observado que la ingesta de alimentos tiene un efecto independiente sobre la AF espontánea.

En este sentido, durante largos tiempos de sedentarismo se promueven los descansos activos, para romper el sedentarismo e incrementar el NEAT, especialmente efectivos tras las comidas para regular los niveles de glucosa, insulina y triglicéridos postprandiales. Se propone que cada 30 minutos sentado se ande o haga ejercicios ligeros y estiramientos durante entre 1 y 5 minutos, tanto en adultos sanos como en aquellos con sobrepeso u obesidad (Peddie y col., 2013; Wanders y col., 2021). Hace un tiempo, participamos en la elaboración de unos videos que pretenden facilitar el introducir esas pequeñas píldoras de ejercicio en nuestra vida diaria y que se pueden descargar en la página WEB de nuestro grupo de investigación en la sección de “Divulgación”.

En la etapa adulta, las personas nos dedicamos a trabajos muy variados. Actualmente, han aumentado los trabajos en los que se permanece mucho tiempo sentado, pero hay otros en los que se está mucho tiempo de pie o que exigen grandes esfuerzos físicos. Por tanto, los consejos de alimentación, hidratación y ejercicio durante el trabajo deben tener en cuenta el tipo de actividad que se desarrolla. Esto mismo es aplicable para el EF compensatorio que se debe realizar después del trabajo durante el tiempo de ocio. Por falta de tiempo no podré profundizar en estos aspectos tan importantes. Pero quedaron reflejados en la “Guía práctica de estilo de vida saludable en la edad adulta” que publicamos en el año 2020 y que también se puede consultar y descargar en la WEB de nuestro grupo de investigación (Gráfico 7).

Gráfico 7. Guía Práctica del Estilo de vida saludable en la edad adulta. Disponible en: <https://imfine.com.es/divulgacion/>



El efecto de ser activo o sedentario no solo influye en nuestro balance energético, sino también en la elección de alimentos y bebidas. En este sentido, en el metaanálisis publicado por Beaulieu y col., (2021) observaron que seguir un programa de entrenamiento (duración media de 12 semanas), reduce el hambre en ayunas y la ingesta calórica en adultos con sobrepeso y obesidad. En la tesis de la Dra. Raquel Aparicio, que realizamos en una muestra de personas mayores de 55 años de Madrid y Mallorca, junto con el grupo del profesor Tur, intentamos clasificar a la población en función de ambas variables, en activos y poco sedentarios, activos y sedentarios, inactivos y poco sedentarios e inactivos y sedentarios (Aparicio-Ugarriza y col., 2017). Y observamos diferencias estadísticamente significativas en el volumen de líquido ingerido, así como en el tipo de bebida (Aparicio-Ugarriza y col., 2016). Esta misma muestra la dividimos también en función de su condición física, con un índice que incluía fuerza tanto del tren superior como inferior, equilibrio y función cardiorrespiratoria. Y observamos que se pueden observar diferencias en el porcentaje de ingesta deficitaria de micronutrientes (Aparicio-Ugarriza y col., 2019). Permítanme que insista en la importancia de tener datos diferenciados por sexo, además de la necesidad de atajar la deficiencia de micronutrientes que llevamos observando y denunciando desde hace tiempo. En otro de los trabajos de la tesis de la Dra. Aparicio pudimos observar aquellos biomarcadores fuera de rango, observando valores deficitarios de vitamina D en un 67% de los sujetos, de vitamina B₁₂ y homocisteína alta en un 25% (Aparicio-Ugarriza y col., 2018). Hay que recordar que en caso se trataba de personas mayores de 55 años de vida independiente y algunos altamente activos, incluso a nivel de competición de veteranos. No debemos olvidar que el envejecimiento del tracto digestivo puede ocasionar malabsorción de nutrientes, y, por tanto, contribuir al déficit. Ya en el 2001, el grupo

de la Dra. Fried, una de las máximas expertas en fragilidad, alertaba de que bajas concentraciones de micronutrientes son un factor de riesgo independiente de fragilidad. Por tanto, la actividad y la condición física influyen sobre hábitos y estado nutricional y no se están teniendo en cuenta a la hora de interpretar los datos científicos y de plantear soluciones (Fried y col., 2001).

En este sentido, uno de los grandes problemas asociados al envejecimiento es la pérdida de masa muscular (Moon y col., 2022). Con la edad, las personas tienden al sedentarismo, por lo que cumplir con las recomendaciones de AF, incluidos los ejercicios de fuerza, es fundamental, y probablemente contribuya a un mejor cumplimiento de las necesidades nutricionales asociadas al proceso de envejecimiento (Torres-Peralta y col., 2020).

La menopausia es un período crítico en la mujer en relación a su composición corporal. Smith-Ryan y col., (2023) realizaron un estudio comparando tamaño y calidad muscular y balance neto de proteínas en mujeres pre, peri y postmenopáusicas, concluyendo que la transición durante la menopausia influye negativamente en los tres factores. La importancia del EF tras la menopausia se ha revelado en una revisión sistemática publicada en 2023 por Tan y colaboradores que incluye datos de 39 ensayos controlados aleatorizados. El EF más beneficioso durante esta etapa es el entrenamiento multicomponente de intensidad moderada (3-6 METs) a partir de 8 a 10 semanas, que reduce de forma significativa el riesgo de síndrome metabólico. Los mayores efectos se observan sobre la obesidad abdominal, la dislipemia, glucemia alterada e hipertensión. Los autores indican que otros tipos de entrenamiento también ejercen efectos positivos en al menos uno de los factores de riesgo del síndrome metabólico.

El importante avance realizado en investigación en ciencias del deporte llevó al grupo europeo de estudio de la sarcopenia a actualizar su definición, anteponiendo la fuerza muscular incluso a la cantidad de masa muscular. De hecho, el diagnóstico de sarcopenia viene determinado por la baja fuerza muscular, baja cantidad y calidad muscular, así como la baja condición física (Cruz-Jentoft y col., 2019). En una revisión narrativa, estos autores sugieren que la leche y otros productos lácteos con diferentes compuestos bioactivos (proteína, leucina) pueden mejorar la síntesis de proteínas musculares, en especial combinadas con ejercicios de fuerza. Además, los ácidos omega-3 pueden mejorar la masa y la fuerza muscular al mediar en la señalización celular y el daño oxidativo relacionado con la inflamación (Cruz-Jentoft y col., 2020). Lo que vuelve a poner el foco en la Dieta Mediterránea. De hecho, un estudio reciente realizado en 3000 italianos mayores de 65 años reveló que aquellos con alta adherencia a la DM tenían menos probabilidad de tener sarcopenia a cualquier edad. La edad, el sexo femenino y la inactividad física se asociaron con mayor riesgo de sarcopenia (Cacciatore y col., 2023). De forma similar a los autores anteriores, proponen los mecanismos por los cuales la DM combinada con ejercicio benefician la salud del músculo, frenando la pérdida de masa muscular asociada al envejecimiento, reduciendo la disfunción mitocondrial, modulando la microbiota intestinal, estimulando la autofagia, inhibiendo la miostatina, mejorando la resistencia a la insulina y reduciendo la obesidad.

En este sentido, recientemente se ha establecido el término obesidad sarcopénica que se refiere al aumento de la masa grasa con la disminución de la masa muscular, afectando principalmente a la población mayor. La obesidad sarcopénica está íntimamente relacionada con el riesgo de sufrir enfermedades metabólicas. El ejercicio y la correcta alimentación son claves para la prevención y el tratamiento (Trouwborst y col., 2018). A esto

hay que añadir una tercera enfermedad como es la osteoporosis, surgiendo una nueva triada en la población mayor, como han puesto de manifiesto recientemente Hernández-Martínez y col, (2022) en población de Cantabria. Mayores ingestas de proteína, calcio, potasio, vitaminas D y C, junto con mayores ingestas de fruta y lácteos bajos en grasa han sido propuestos como moduladores de la Adiposidad Osteosarcopénica, junto con entrenamiento de la fuerza (Vucic y col, 2023).

Al igual que hace unos años se puso de manifiesto que el tejido adiposo es metabólicamente activo, los avances de los últimos años han conducido a comprender la actividad metabólica del músculo, la de su proteína, las miokinas y los receptores de vitamina D (Thyfault y col., 2020). Esto ha condicionado una visión renovada de la masa muscular. La interacción entre el efecto estresor del ejercicio y la ingesta de proteína, favoreciendo el ejercicio la síntesis frente a la degradación, actuando sobre la biogénesis mitocondrial, que es la respuesta que sufre la mitocondria al estímulo contráctil. Aquí debemos diferenciar el objetivo del entrenamiento, si pretendemos una mayor funcionalidad o aumentar su contenido. En el primer caso se realizará un entrenamiento de fuerza, en el segundo de resistencia aeróbica. Si buscamos ambos efectos, podemos optar por un entrenamiento combinado como el entrenamiento con intervalos de alta intensidad. La relación de la ingesta de proteína con la fragilidad se analiza en un estudio, en el que se divide la muestra en función de la puntuación obtenida en tres de los índices de fragilidad que se utilizan. Aunque una de las principales conclusiones de los autores es que hay diferencias en función del índice utilizado, sí se observa que la AF es superior en los robustos. En el caso del índice de Fried modificado, los frágiles realizan significativamente menos AF que los robustos. En relación a la ingesta proteica, esta es superior en los robustos, en ingesta diaria total y por kg de peso, destacando que son muy

superiores a lo recomendado actualmente. Una persona adulta que realiza AF de forma regular, requiere al menos de 1,2 a 2 g de proteína/kg/día para garantizar la adaptación al entrenamiento, la reparación y remodelación (Jäger y col., 2017). La ingesta de proteínas se puede realizar a lo largo de las diferentes comidas del día; no obstante, parece que la ingesta durante el desayuno ayudaría al mantenimiento de la masa muscular en estas edades (Aoyama y col., 2021). En otro estudio realizado en los descendientes de los primeros Framingham, una mayor ingesta de proteína va asociada a un mayor porcentaje de masa muscular. El efecto combinado con el ejercicio físico redujo en un 35% el riesgo de deterioro funcional, tanto con proteína vegetal como animal. Pero en los inactivos, únicamente la proteína de original animal tuvo algún efecto. Esto es importante considerarlo por la tendencia actual de reducir la proteína de original animal y sustituirla por otra.

Datos longitudinales del proyecto EXERNET han analizado la probabilidad de supervivencia a lo largo de 8 años en mayores de 65 años de vida independiente en España. Los resultados demuestran que independientemente de la composición corporal y el nivel de adiposidad, el presentar una mejor condición física aumenta la probabilidad de supervivencia (Navarrete-Villanueva y col., 2022). Brown y col., (2016) realizaron un estudio similar en ancianos frágiles y pre-frágiles de EEUU, y observaron que aquellos que eran más activos (más de 5 episodios de AF a la semana) y que además seguían una dieta saludable tenían el 50% de riesgo de mortalidad frente a los demás grupos.



❧ 4. CONCLUSIONES

Nutrición y Ejercicio, junto con otros factores del estilo de vida, van interaccionando a lo largo de la vida, condicionando nuestra salud, aunque en cada etapa esa interacción va variando y tiene diferentes objetivos, tal y como hemos ido viendo a lo largo de este discurso, basado en la evidencia científica.

La adquisición de unos hábitos alimentarios saludables y de las habilidades motrices básicas en la infancia debería facilitar la consecución de esos objetivos. Para adquirir, mantener y no perder el estilo saludable en las diferentes etapas de la vida, consideramos importante el acompañamiento de profesionales formados para educar a los padres y familias, a los niños en la escuela, en la formación profesional, en la universidad, a los adultos en el trabajo, en el tiempo de ocio y después de la jubilación. Estos profesionales sanitarios (médicos, enfermeras, farmacéuticos, dietistas-nutricionistas, ...) y de ciencias del deporte deben trabajar de forma conjunta en cada una de esas fases, siendo los poderes públicos y privados los responsables de que esto se de en un ambiente facilitador del movimiento y de la elección de alimentos y bebidas saludables.

Con esto finalizado mi discurso de entrada en la Real Academia Europea de Doctores. Muchas gracias. He dicho.



⊗ BIBLIOGRAFÍA

- (1) Aparicio-Ugarriza R, Luzardo-Socorro R, Palacios G, Bibiloni Mdel M, Julibert A, Tur JA, González-Gross M. Impact of physical activity and sedentarism on hydration status and liquid intake in Spanish older adults. The PHYSMED study. *Nutr Hosp*. 2016 Jul 13;33(Suppl 3):309. doi: 10.20960/nh.309.
- (2) Aparicio-Ugarriza R, Pedrero-Chamizo R, Bibiloni MDM, Palacios G, Sureda A, Meléndez-Ortega A, Tur Marí JA, González-Gross M. A Novel Physical Activity and Sedentary Behavior Classification and Its Relationship With Physical Fitness in Spanish Older Adults: The PHYSMED Study. *J Phys Act Health*. 2017 Oct 1;14(10):815-822. doi: 10.1123/jpah.2016-0263.
- (3) Aparicio-Ugarriza R, Díaz ÁE, Palacios G, Bibiloni MDM, Julibert A, Tur JA, González-Gross M. Association between blood marker analyses regarding physical fitness levels in Spanish older adults: A cross-sectional study from the PHYSMED project. *PLoS One*. 2018 Oct 24;13(10):e0206307. doi: 10.1371/journal.pone.0206307.
- (4) Aparicio-Ugarriza R, Luzardo-Socorro R, Palacios G, Bibiloni MM, Argelich E, Tur JA, González-Gross M. What is the relationship between physical fitness level and macro- and micronutrient intake in Spanish older adults? *Eur J Nutr*. 2019 Jun;58(4):1579-1590. doi: 10.1007/s00394-018-1696-z.
- (5) Aoyama S, Kim HK, Hirooka R, Tanaka M, Shimoda T, Chijiki H, Kojima S, Sasaki K, Takahashi K, Makino S, Takizawa M, Takahashi M, Tahara Y, Shimba S, Shinohara

- K, Shibata S. Distribution of dietary protein intake in daily meals influences skeletal muscle hypertrophy via the muscle clock. *Cell Rep.* 2021 Jul 6;36(1):109336. doi: 10.1016/j.celrep.2021.109336.
- (6) Ballabriga, A. Morphological and physiological changes during growth: an update. *Eur J Clin Nutr* 54 (Suppl 1), S1–S6 (2000). <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1600976>.
- (7) Beaulieu K, Blundell JE, van Baak MA, Battista F, Busetto L, Carraça EV, Dicker D, Encantado J, Ermolao A, Farpour-Lambert N, Pramono A, Woodward E, Bellicha A, Opert JM. Effect of exercise training interventions on energy intake and appetite control in adults with overweight or obesity: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2021 Jul;22 Suppl 4(Suppl 4):e13251. doi: 10.1111/obr.13251.
- (8) Bibiloni MDM, Julibert A, Argelich, E, Aparicio-Ugarriza R, Palacios G, Pons A, Gonzalez-Gross M, Tur JA. Western and Mediterranean Dietary Patterns and Physical Activity and Fitness among Spanish Older Adults. *Nutrients.* 2017 Jul 6;9(7). pii: E704. doi: 10.3390/nu9070704.
- (9) Blundell JE. Physical activity and appetite control: can we close the energy gap? *Nutrition Bulletin.* 2011; 36: 356-366. <https://doi.org/10.1111/j.1467-3010.2011.01911.x>
- (10) Blundell JE, Gibbons C, Caudwell P, Finlayson G, Hopkins M. Appetite control and energy balance: impact of exercise. *Obes Rev.* 2015 Feb;16 Suppl 1:67-76. doi: 10.1111/obr.12257.
- (11) Booth FW, Roberts CK, Thyfault JP, Ruegsegger GN, Toedebusch RG. Role of Inactivity in Chronic Diseases: Evolutionary Insight and Pathophysiological Mechanisms. *Physiol Rev.* 2017 Oct 1;97(4):1351-1402. doi: 10.1152/physrev.00019.2016.

- (12) Blond K, Brinkløv CF, Ried-Larsen M, Crippa A, Grøntved A. Association of high amounts of physical activity with mortality risk: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2020 Oct;54(20):1195-1201. doi: 10.1136/bjsports-2018-100393.
- (13) Brown JC, HAarhay MO, Harhay MN. Physical activity, diet quality, and mortality among community-dwelling pre-frail and frail older adults. *J Nut Gerontol Geri.* 2016; 35 (4), p. 253-266.
- (14) Cacciatore S, Calvani R, Marzetti E, Picca A, Coelho-Júnior HJ, Martone AM, Massaro C, Tosato M, Landi F. Low Adherence to Mediterranean Diet Is Associated with Probable Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults: Results from the Longevity Check-Up (Lookup) 7+ Project. *Nutrients.* 2023; 15(4):1026. <https://doi.org/10.3390/nu15041026>
- (15) Cena H, Calder PC. Defining a Healthy Diet: Evidence for the Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. *Nutrients.* 2020; 12(2):334. <https://doi.org/10.3390/nu12020334>.
- (16) Chung N, Park MY, Kim J, Park HY, Hwang H, Lee CH, Han JS, So J, Park J, Lim K. Non-exercise activity thermogenesis (NEAT): a component of total daily energy expenditure. *J Exerc Nutrition Biochem.* 2018 Jun 30;22(2):23-30. doi: 10.20463/jenb.2018.0013.
- (17) Cortés-Albornoz MC, García-Guáqueta DP, Velez-van-Meerbeke A, Talero-Gutiérrez C. Maternal Nutrition and Neurodevelopment: A Scoping Review. *Nutrients.* 2021 Oct 8;13(10):3530. doi: 10.3390/nu13103530.
- (18) Costello PM, Rowlerson A, Astaman NA, Anthony FE, Sayer AA, Cooper C, Hanson MA, Green LR. Peri-implantation and late gestation maternal undernutrition dif-

- ferentially affect fetal sheep skeletal muscle development. *J Physiol.* 2008 May 1;586(9):2371-9. doi: 10.1113/jphysiol.2008.150987. Epub 2008 Mar 13. Erratum in: *J Physiol.* 2008 Dec 1;586(Pt.23): 5833.
- (19) Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, Cooper C, Landi F, Rolland Y, Sayer AA, Schneider SM, Sieber CC, Topinkova E, Vandewoude M, Visser M, Zamboni M; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWG-SOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019 Jan 1;48(1):16-31. doi: 10.1093/ageing/afy169. Erratum in: *Age Ageing.* 2019 Jul 1;48(4):601. PMID: 30312372; PMCID: PMC6322506.
- (20) Cruz-Jentoft AJ, Dawson Hughes B, Scott D, Sanders KM, Rizzoli R. Nutritional strategies for maintaining muscle mass and strength from middle age to later life: A narrative review. *Maturitas.* 2020 Feb;132:57-64. doi: 10.1016/j.maturitas.2019.11.007.
- (21) Cuenca-García M, Ortega FB, Huybrechts I, Ruiz JR, González-Gross M, Ottevaere C, Sjöström M, Díaz LE, Ciarpica D, Molnar D, Gottrand F, Plada M, Manios Y, Moreno LA, De Henauw S, Kersting M, Castillo MJ; HELENA study group. Cardiorespiratory fitness and dietary intake in European adolescents: the Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence study. *Br J Nutr.* 2012 Jun;107(12):1850-9. doi: 10.1017/S0007114511005149.
- (22) Cuenca-García M, Huybrechts I, Ruiz JR, Ortega FB, Ottevaere C, González-Gross M, Moreno LA, Vicente-Rodríguez G, Molnár D, Polito A, Manios Y, Plada M, Vanhelst J, Widhalm K, Sjöström M, Kersting M, Castillo MJ; HELENA study group. Clustering of multiple lifestyle behaviors

- and health-related fitness in European adolescents. *J Nutr Educ Behav.* 2013 Nov-Dec;45(6):549-57. doi: 10.1016/j.jneb.2013.02.006.
- (23) Denova-Gutiérrez E, González-Rocha A, Méndez-Sánchez L, Araiza-Nava B, Balderas N, López, G, Tolentino-Mayo L, Jauregui A, Hernández L, Unikel, C, et al. Overview of Systematic Reviews of Health Interventions for the Prevention and Treatment of Overweight and Obesity in Children. *Nutrients* 2023.
- (24) Diamant É, Perez T, Drouin O. Nudging interventions to improve children's sleep, physical activity and sedentary behavior: A scoping review. *Prev Med.* 2023 Aug;173:107572. doi: 10.1016/j.ypmed.2023.107572.
- (25) DiPietro, L., Al-Ansari, S.S., Biddle, S.J.H. et al. Advancing the global physical activity agenda: recommendations for future research by the 2020 WHO physical activity and sedentary behavior guidelines development group. *Int J Behav Nutr Phys Act* 17, 143 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01042-2>.
- (26) Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas MI, Corella D, Arós F, Gómez-Gracia E, Ruiz-Gutiérrez V, Fiol M, Lapetra J, Lamuela-Raventos RM, Serra-Majem L, Pintó X, Basora J, Muñoz MA, Sorlí JV, Martínez JA, Fitó M, Gea A, Hernán MA, Martínez-González MA; PREDIMED Study Investigators. Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts. *N Engl J Med.* 2018 Jun 21;378(25):e34. doi: 10.1056/NEJMoa1800389.
- (27) Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA; Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype.

- J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001 Mar;56(3):M146-56. doi: 10.1093/gerona/56.3.m146.
- (28) Fox SE, Levitt P, Nelson CA III. How the timing and quality of early experiences influence the development of brain architecture. *Child Dev.* 2010;81(1):28–40.
- (29) Gasol Foundation Europa. Informe Preliminar estudio PA-SOS 2022. Edita: Gasol Foundation Europa, 2023.
- (30) González-Gross M. La combinación de ejercicio y nutrición en la prevención y tratamiento de enfermedades crónicas no transmisibles. *Arch Med Dep Sept – Oct 2018*; 35 (5). ISSN: 0212 – 8799.
- (31) González-Gross M, Aparicio-Ugarriza R, Fuentes Jiménez F, Mielgo-Ayuso J. *Nutrición Deportiva. Desde la fisiología a la práctica.* Madrid: Editorial Medica PANAMERICANA, 2020. 155p. ISBN: 978-84-9110-603-6.
- (32) González-Gross M, Aparicio-Ugarriza R, Calonge-Pascual S, Gómez-Martínez S, García-Carro A, Zaragoza-Martí A, Sanz-Valero J, Wanden-Berghe C, Martínez JA, Gil Á, Marcos A, Moreno LA, On Behalf Of The Spanish Nutrition Society Señ. Is Energy Expenditure or Physical Activity Considered When Energy Intake Is Measured? A Scoping Review 1975-2015. *Nutrients.* 2021 Sep 18;13(9):3262. doi: 10.3390/nu13093262.
- (33) González-Gross M, Gómez-Lorente JJ, Valtueña J, Ortiz JC, Meléndez A. The “healthy lifestyle guide pyramid” for children and adolescents. *Nutr Hosp.* 2008 Mar-Apr;23(2):159-68.
- (34) Hernández-Martínez P, Olmos JM, Llorca J, Hernández JL, González-Macías J. Sarcopenic osteoporosis, sarcopenic obesity, and sarcopenic osteoporotic obesity in the Camargo cohort (Cantabria, Spain). *Arch Osteoporos.* 2022 Jul 29;17(1):105. doi: 10.1007/s11657-022-01146-1.

- (35) Holmen M, Giskeødegård GF and Moholdt T (2023) High-intensity exercise increases breast milk adiponectin concentrations: a randomised cross-over study. *Front. Nutr.* 10:1275508. doi: 10.3389/fnut.2023.1275508.
- (36) Horta B, Loret de Mola C, Victora C. Long-term consequences of breastfeeding on cholesterol, obesity, systolic blood pressure and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatr* 2015 Dec;104(467):30-7. doi: 10.1111/apa.13133
- (37) Iglesia Altaba I, Larqué E, Mesa MD, Blanco-Carnero JE, Gomez-Llorente C, Rodríguez-Martínez C, Moreno LA. Early Nutrition and Later Excess Adiposity during Childhood: A Narrative Review. *Horm Res Paediatr* 21 June 2022; 95 (2): 112–119. <https://doi.org/10.1159/000520811>.
- (38) Jäger R, Kerksick CM, Campbell BI, Cribb PJ, Wells SD, Skwiat TM, Purpura M, Ziegenfuss TN, Ferrando AA, Arent SM, Smith-Ryan AE, Stout JR, Arciero PJ, Ormsbee MJ, Taylor LW, Wilborn CD, Kalman DS, Kreider RB, Willoughby DS, Hoffman JR, Krzykowski JL, Antonio J. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017 Jun 20;14:20. doi: 10.1186/s12970-017-0177-8.
- (39) Lee I, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SB, Katzmarzyk P, Lancet Physical Activity Series Working Group. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet* 2012 Jul 21;380(9838):219-29. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61031-9.
- (40) López-Olivares M, Sapp P, Riley TM, Kris-Etherton PM, Enrique-Mirón C, Nestares T, Davis KM. A Mediterranean Dietary Pattern Is Associated with Greater Participation in Physical Activity and Better Health-Related Quality of Life among Students and Professors at the Melilla Campus (Uni-

- versity of Granada). *Nutrients*. 2023 Sep 14;15(18):3971. doi: 10.3390/nu15183971.
- (41) López-Otín C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. The hallmarks of aging. *Cell*. 2013 Jun 6;153(6):1194-217. doi: 10.1016/j.cell.2013.05.039.
- (42) Mameli C, Mazzantini S, Zuccotti G. Nutrition in the First 1000 Days: The Origin of Childhood Obesity. *Int J Environ Res Public Health*. (2016) 13:838.
- (43) Matute-Llorente A, Casajús JA, Moreno-Azna JL. Nutrición del niño deportista. En: González-Gross, ed. *Nutrición Deportiva. Desde la fisiología a la práctica*. Madrid: Editorial Medica PANAMERICANA, 2020. 155p. ISBN: 978-84-9110-603-6.
- (44) Melguizo-Ibáñez E, González-Valero G, Ubago-Jiménez JL, Alonso-Vargas JM, Puertas-Molero P. Associations of Mediterranean Diet, Psychological Wellbeing and Media Pressure on Physical Complexion and Effect of Weekly Physical Activity Engagement in Higher Education. *Eur J Investig Health Psychol Educ*. 2023 Aug 25;13(9):1600-1611. doi: 10.3390/ejihpe13090116.
- (45) Mielgo-Ayuso J, Aparicio-Ugarriza R, Castillo A, Ruiz E, Avila JM, Aranceta-Bartrina J, Gil A, Ortega RM, Serra-Majem L, Varela-Moreiras G, González-Gross M. Sedentary behavior among Spanish children and adolescents: findings from the ANIBES study. *BMC Public Health*. 2017 Jan 19;17(1):94. doi: 10.1186/s12889-017-4026-0.
- (46) Moon S, Kim KJ, Lee H, *et al.* Low muscle mass, low muscle function, and sarcopenia in the urban and rural elderly. *Sci Rep* 12, 14314 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18167-y>.

- (47) Navarrete-Villanueva D, Gómez-Cabello A, Gómez-Bru-ton A, Gesteiro E, Rodríguez-Gómez I, Pérez-Gómez J, Vi-lla-Vicente JG, Espino-Toron L, Gusi N, González-Gross M, Ara I, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA. Fitness vs Fatness as Determinants of Survival in Noninstitutionalized Older Adults: The EXERNET Multicenter Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2022 May 5;77(5):1079-1087. doi: 10.1093/gerona/glab179.
- (48) Peddie MC, Bone JL, Rehrer NJ, Skeaff CM, Gray AR, Perry TL. Breaking prolonged sitting reduces postprandi-al glycemia in healthy, normal-weight adults: a randomized crossover trial. *Am J Clin Nutr*. 2013 Aug;98(2):358-66. doi: 10.3945/ajcn.112.051763.
- (49) Pérez-Rodrigo C, Gil Á, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem L, Varela-Moreiras G, Aranceta-Bartrina J. Clus-tering of Dietary Patterns, Lifestyles, and Overweight among Spanish Children and Adolescents in the ANIBES Study. *Nutrients*. 2015 Dec 28;8(1):11. doi: 10.3390/nu8010011.
- (50) Rivera-Ochoa M, López-Gil JF, Brazo-Sayavera J, Pan-toja-Arévalo L, González-Gross M, Vizmanos-Lamotte B, Guadalupe-Grau A. Clustering Health Behaviors in Mexican Adolescents: The HELENA-MEX Study. *Res Q Exerc Sport*. 2023 Jun 27:1-8. doi: 10.1080/02701367.2023.2195458.
- (51) Sánchez-Polán M, Adamo K, Silva-Jose C, Zhang D, Re-foyo I, Barakat R. Physical Activity and Self-Perception of Mental and Physical Quality of Life during Pregnancy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2023 Aug 25;12(17):5549. doi: 10.3390/jcm12175549.
- (52) Santos F, Sousa H, Gouveia ÉR, Lopes H, Peralta M, Mar-tins J, Murawska-Ciałowicz E, Żurek G, Marques A. School-Based Family-Oriented Health Interventions to Promote Physical Activity in Children and Adolescents: A Systematic

- Review. *Am J Health Promot.* 2023 Feb;37(2):243-262. doi: 10.1177/08901171221113836.
- (53) Schwarzenberg SJ, Georgieff MK, AAP Committee on Nutrition. Advocacy for Improving Nutrition in the First 1000 Days To Support Childhood Development and Adult Health. *Pediatrics.* 2018;141(2):e20173716.
- (54) Smith-Ryan AE, Hirsch KR, Cabre HE, Gould LM, Gordon AN, Ferrando AA. Menopause Transition: A Cross-Sectional Evaluation on Muscle Size and Quality. *Med Sci Sports Exerc.* 2023 Jul 1;55(7):1258-1264. doi: 10.1249/MSS.0000000000003150.
- (55) Special Eurobarometer: Sport and Physical Activity. European Union. 2022. ISBN: 978-92-76-56432-4. Doi: 10.2766/356346.
- (56) Stamatakis E, Gale J, Bauman A, Ekelund U, Hamer M, Ding D. Sitting Time, Physical Activity, and Risk of Mortality in Adults. *J Am Coll Cardiol.* 2019 Apr 30;73(16):2062-2072. doi: 10.1016/j.jacc.2019.02.031. Erratum in: *J Am Coll Cardiol.* 2019 Jun 4;73(21):2789.
- (57) Tan A, Thomas RL, Campbell MD, Prior SL, Bracken RM, Churm R. Effects of exercise training on metabolic syndrome risk factors in post-menopausal women - A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clin Nutr.* 2023 Mar;42(3):337-351. doi: 10.1016/j.clnu.2023.01.008.
- (58) Tobal M, Urzanqui A. El pediatra ante el niño deportista. En Redondo C, Gonzalez-Gross M, Moreno L, García-Fuentes M, eds. *Actividad física, deporte, ejercicio y salud en niños y adolescentes.* Ed. Everest. 2010. Pp 367-384.
- (59) Torres-Peralta R, Escobar-Toledo D, Gestiro-Alejos E, González-Gross M. Nutrición del deportista veterano y des-

- pués de dejar la élite. En: González-Gross M, ed. *Nutrición Deportiva. Desde la fisiología a la práctica*. Madrid: Editorial Medica PANAMERICANA, 2020. 155p. ISBN: 978-84-9110-603-6.
- (60) Trouwborst I, Verreijen A, Memelink R, Massanet P, Boirie Y, Weijs P, Tieland M. Exercise and Nutrition Strategies to Counteract Sarcopenic Obesity. *Nutrients*. 2018 May 12;10(5):605. doi: 10.3390/nu10050605.
- (61) Thyfault JP, Bergouignan A. Exercise and metabolic health: beyond skeletal muscle. *Diabetologia*. 2020 Aug;63(8):1464-1474. doi: 10.1007/s00125-020-05177-6.
- (62) Vucic V, Ristic-Medic D, Arsic A, Petrovic S, Paunovic M, Vasiljevic N, Ilich JZ. Nutrition and Physical Activity as Modulators of Osteosarcopenic Adiposity: A Scoping Review and Recommendations for Future Research. *Nutrients*. 2023; 15(7):1619. <https://doi.org/10.3390/nu15071619>
- (63) Wanders L, Cuijpers I, Kessels RPC, van de Rest O, Hopman MTE, Thijssen DHJ. Impact of prolonged sitting and physical activity breaks on cognitive performance, perceivable benefits, and cardiometabolic health in overweight/obese adults: The role of meal composition. *Clin Nutr*. 2021 Apr;40(4):2259-2269. doi: 10.1016/j.clnu.2020.10.006.
- (64) Warburton DER, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Curr Opin Cardiol*. 2017 Sep;32(5):541-556. doi: 10.1097/HCO.0000000000000437. PMID: 28708630.
- (65) Zapico AG, Aparicio-Ugarriza R, Quesada-González C, Gómez SF, Wärnberg J, Medrano M, Gusi N, Aznar S, Marín-Cascales E, González-Valeiro MA, Serra-Majem L, Pulgar S, Tur JA, Segu M, Fito M, Homs C, Benavente-Marín JC, Sánchez-Gómez J, Jiménez-Zazo F, Alcaraz PE, Sevilla-Sánchez M, Herrera-Ramos E, Bouzas C, Sistac C, Schröder H,

Gesteiro E, González-Gross M. Lifestyle behaviors clusters in a nationwide sample of Spanish children and adolescents: PASOS study. *Pediatr Res.* 2023 Dec;94(6):2077-2084. doi: 10.1038/s41390-023-02710-2.

- (66) Zhang J, Chen J, Sui X, Drenowatz C, Wang Q. Association between Different Types of Exercise and Intake of Nutrients including Carbohydrate, Fat, Protein, and B Vitamins in Young Adults. *Nutrients* 2023, *15*, 806. <https://doi.org/10.3390/nu15040806>.
- (67) Zhao M, Veeranki S P, Magnussen C G, Xi B. Recommended physical activity and all cause and cause specific mortality in US adults: prospective cohort study. *BMJ* 2020; 370 :m2031 doi:10.1136/bmj.m2031.



Discurso de contestación

Excmo. Sr. Dr. Rafael Urrialde de Andrés

Con la venia

Excelentísimo Señor Presidente de la Real Academia Europea de Doctores, Dr. Alfredo Rocafort Nicolau, Excelentísimos Señores Académicos, Excelentísimas Señoras Académicas, familiares amigos y amigas de la Doctora recipiendaria, Señoras y Señores que están presentes en la sala y que también nos acompañan a través de la vía telemática.

Quiero expresar mi agradecimiento a la Junta de Gobierno de la Real Academia Europea de Doctores y en especial a su Presidente, el Excelentísimo Señor Doctor Don Alfredo Rocafort Nicolau, por haberme concedido el honor de realizar el discurso de bienvenida a la recipiendaria en nombre de esta ilustre Corporación, mediante la lectura del discurso preceptivo que me permitirá compartir con todos ustedes los méritos académicos y de actividad investigadora, así como realizar una breve glosa del contenido de su brillante discurso de ingreso, que podemos indicar que es del máximo interés y actualidad como todos nosotros hemos podido apreciar.

La Real Academia Europea de Doctores, hoy, se honra en acoger entre sus miembros a una nueva académica de número que une, a sus méritos docentes e investigadores, su gran capacidad de colaborar con amplia variedad de grupos de investigación nacionales, de la Unión Europea y fuera de ella, así como de representar a diferentes sociedades o entidades científicas, una de las cuales, actualmente, preside, la Sociedad Española de Nutrición, y en la que me honra también ser miembro de ella y vocal de su Junta Directiva, lo que le confiere un amplio bagaje y espectro en el campo de la investigación, no solo individual o de grupos de investigación, sino también del referido a las

sociedades científicas, esto le ha posibilitado ampliar su conocimientos y campos de actuación, intervención y de trabajo.

La Excelentísima Señora Doctora Marcela González Gross se licenció en farmacia en la Universidad Complutense de Madrid en junio de 1989, obteniendo posteriormente su doctorado en farmacia, con la calificación de Apto *cum laude* por unanimidad, en el año 1994, siendo sus directoras de tesis dos referentes en el mundo de la nutrición, como son la Prof. Dra. Rosa María Ortega Anta y la Prof. Dra. Ana María Requejo Marcos. A la par de la realización de su tesis doctoral, llevó a cabo su formación más específica en el campo de la nutrición, a través del Magister Universitario en Nutrición de la UCM en el año 1991, que además amplió en conocimientos con un Diploma en Personalidad y Nutrición obtenido en 1997. Además, ha cursado un Programa Superior en Mujer y Liderazgo en 2017.

Gracias a su ascendencia materna alemana, inicia sus estudios en el Colegio Alemán de Madrid, situación que le ha garantizado mantener una impronta en su forma de trabajo de forma muy característica, aunque la influencia paterna española, con claro carácter latino, también ha servido para conjugar y balancear ambos perfiles: el español y el alemán. Esto ha supuesto todo un reto, equilibrando la confrontación de culturas, con todos los aspectos positivos y negativos que ello conlleva, pero que en ella considero que, ha resultado ser una experiencia enriquecedora.

En el Colegio Alemán de Madrid, ya destacaba obteniendo el segundo mejor expediente de su promoción. A los 12 años, su padre la hace socia del Club de Tenis Chamartín. Allí descubre su pasión por el deporte, que años después caracterizará también su actividad científico-técnica en la Facultad de Ciencias

de la Actividad Física y del Deporte, conocida también como Instituto Nacional de Educación Física (INEF), de la Universidad Politécnica de Madrid, en la que es Catedrática desde el año 2012. Al terminar el bachiller, quiso ir a estudiar la carrera de nutrición a Alemania, al no existir esos estudios universitarios aun en España, pero su padre la convenció para quedarse, y echó a suertes si estudiar medicina o farmacia, ganando farmacia, también en parte porque el departamento de nutrición se encontraba en esta facultad. En aquella época, no había distrito único, cada instituto estaba vinculado a una universidad. El colegio alemán estaba vinculado al Instituto Ramiro de Maeztu, y éste a su vez a la Universidad de Alcalá. Pero a nuestra académica entrante le pareció muy lejos y difícil de compaginar con la práctica del tenis, por lo que inició sus estudios de farmacia en el CEU San Pablo, por aquel entonces centro adscrito a la Universidad Complutense de Madrid (UCM), cursando allí los 3 primeros cursos y los últimos 2 en la facultad de farmacia de la propia UCM. Es la primera de su familia en estudiar una carrera de ciencias, ya que su familia por parte paterna es de formación humanística, descendientes de Garcilaso de la Vega. Sus abuelos maestros, su tío Antonio Laso González fue catedrático de instituto de latín y griego, su tía Pilar ha sido catedrática de alemán, su padre abogado. Por parte materna, su tío Erich Bauer, Doctor ingeniero de Montes, le ha servido de inspiración y de gran apoyo a lo largo de su trayectoria. La familia materna es del ámbito del comercio, su madre regentó una tienda de modas. Se nota en su actividad que se siente orgullosa de sus orígenes porque viene de una familia de mujeres trabajadoras, la abuela materna, María, tenía una sombrería, la paterna, Felisa, fue maestra con 17 años e iba en bicicleta a dar clase a los niños y niñas de la provincia de Zamora, mujeres luchadoras que le sirven de inspiración. Por suerte, el amor por la ciencia tiene continuidad en su hija Claudia, que ha cursado los estudios de Veterinaria.

Al terminar la carrera, quiso seguir con el estudio de lo que realmente le había motivado a elegir la carrera de Farmacia, que fue la nutrición. Gracias al apoyo de la Prof. Dra. Ana María Requejo entra como doctoranda en el Departamento de nutrición y bromatología de la facultad de farmacia de la UCM, realizando primero su tesina, dirigida por los Profs. Dres. Varela Mosquera y Ortega Anta, titulada: “Estatus en vitaminas hidrosolubles en ancianos institucionalizados de la Comunidad de Madrid”. En este primer trabajo se asientan varias de las líneas de investigación que mantiene la Prof. Dra. González-Gross hasta la fecha, como son las vitaminas, especialmente el ácido fólico, en relación con los aspectos cognitivos y físicos relacionados con el envejecimiento. Gracias al apoyo del Dr. Miguel Angel Herrador, por aquel entonces jefe de los Servicios Médicos del Real Madrid Club de Fútbol, tiene acceso a los equipos juveniles de fútbol y baloncesto de este equipo tan emblemático para realizar su tesis doctoral, “valoración crítica del estado nutritivo de jugadores de futbol y baloncesto de las divisiones inferiores” la primera defendida con esta temática en una universidad española. Durante su etapa de doctoranda, empieza a colaborar con la Escuela de Medicina de la Educación Física y del Deporte, entrando a formar parte del Comité Editorial de la tristemente desaparecida revista SELECCIÓN, siendo la responsable de la parte de nutrición deportiva. En el primer congreso mundial de nutrición deportiva que tuvo lugar en Barcelona en 1991, un año antes de los Juegos Olímpicos, conoce a los Drs. Daniel Forte y Carlos Gonzalez de Vega. Con este último trabaja en varias clínicas en Madrid, siendo la responsable de nutrición en pacientes en tratamiento de rehabilitación cardiaca y de obesidad. Esta actividad profesional la compagina con la académica. En esta primera etapa postdoctoral, además de en clínica, trabaja como consultora de nutrición para diversas empresas, organiza cursos para diversas instituciones, entre ellas, un curso de Plantas aromáticas y me-

dicinales en la Universidad Politécnica de Madrid en el curso 1995/1996. Es en este año 1996 cuando nace su hija Claudia. Debemos destacar también su trabajo como traductora e intérprete, habiendo realizado la traducción, entre otros, del Tratado de Bromatología del alemán para la editorial Acribia.

En 1998, casi de forma simultánea, la Dra. Ascensión Marcos en la UCM en Madrid y el Dr. Manuel Castillo de la universidad de Granada, le ofrecen unirse a sus grupos de trabajo, por lo que retoma de forma más consistente la vida académica. La Dra. Marcos le encarga diseñar un proyecto para evaluar el estado nutricional en adolescentes, y de ahí surge el proyecto investigación AVENA, en el que además de los Dres. Marcos y Castillo, fueron invitados a participar los grupos de los Dres. Salvador Zamora de la universidad de Murcia, Luis Moreno de la Universidad de Zaragoza y Miguel García-Fuentes, Catedrático de la Universidad de Cantabria. El proyecto AVENA fue el primer proyecto multicéntrico de este tipo financiado por el Fondo de Investigación Sanitaria (FIS), y ha sido sin duda fundamental en la trayectoria científica de todos los implicados, y por supuesto, de la Dra. Gonzalez-Gross. No sólo a destacar su producción en tesis y publicaciones surgidas del proyecto, sino los proyectos que surgieron a continuación, como el HELENA, UP AND DOWN, ALPHA, etc y la gran amistad que hasta el día de hoy ha caracterizado entre los miembros del grupo, que siguen trabajando juntos.

En el año 1999, la Dra González-Gross comienza a realizar estancias periódicas en el laboratorio del profesor Klaus Pietrzik en la universidad de Bonn, atraída por las investigaciones que realizaba con relación al ácido fólico. En el año 2003, cuando termina su contrato en el CSIC, le ofrecen un contrato de profesora contratada doctor en la universidad de Bonn, que acepta, dispuesta a desarrollar a partir de entonces su carrera profe-

sional en Alemania. En esta etapa colabora en varios proyectos europeos, y junto con el profesor Luis Moreno, consigue que la comisión europea financie el proyecto HELENA. A partir de entonces, el espíritu de Bonn ya no va a abandonar a nuestra académica, que recuerda con cariño esta etapa y la vida en una ciudad amable bañada por Rin.

No sin ciertas dudas, se presenta a una plaza de profesora titular de universidad en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del deporte, el INEF de Madrid, que había firmado antes de ofrecerle la plaza en Bonn. La oposición tiene lugar en una fecha tan marcada como es el 11 de marzo de 2004, ganando la plaza e incorporándose por tanto a la Universidad Politécnica de Madrid en el área de conocimiento de Educación Física y deportiva. Como se dice en alemán, con un ojo llorando y otro riendo, retorna a la universidad española. Funda en 2006 el laboratorio de bioquímica, de 2006 a 2009 es vicedecana de calidad y asuntos internacionales, en 2011 constituye de forma oficial el grupo de investigación en nutrición, ejercicio y estilo de vida saludable (IMFINE). Se acredita a cátedra por la ANECA y obtiene la plaza de catedrática de fisiología del ejercicio y nutrición deportiva en 2012, siendo las últimas plazas antes del decreto de no reposición que ha supuesto un tapón durante muchos años en la universidad. En la actualidad, es la Directora del Departamento de Salud y Rendimiento de la UPM, donde ella imparte docencia en nutrición y deporte, bioquímica del ejercicio y fisiopatología de la nutrición.

Un aspecto para destacar del que se siente especialmente orgullosa nuestra académica es de sus doctorandos. Ha dirigido hasta la fecha 19 tesis doctorales, y algunos ya son a su vez catedráticos o titulares de universidad. También ha dirigido 45 trabajos fin de máster (TFM), no sólo en las universidades que ha trabajado sino también en otras con las que ha colabora-

do. Hay que destacar que mantiene una relación estable con la Università degli studi de Milán con la Dra Patrizia Riso, su grupo docente y de investigación recibe todos los años uno o dos estudiantes para realizar su TFM.

La Excm. Dra. González-Gross no ha rehuído tareas consideradas menos “agradables” como la evaluación de proyectos para diversas instituciones autonómicas, nacionales e internacionales, la evaluación para la acreditación del profesorado (tanto en la agencia autonómica ANEP como en la estatal ANECA), o de planes de estudio para la Fundación para el Conocimiento Madri+d, o formar parte de tribunales para plazas de universidades o de centros de investigación, ya que considera que forman parte de la actividad profesional.

En la actualidad, como hemos mencionado al principio de este discurso de recepción de la Dra. González-Gross, es presidenta de la Sociedad Española de Nutrición (SEÑ), y representa como vocal a la sociedad en la Federación Europea de Sociedades de Nutrición FENS. También es fellow de la International Union of Nutrition Societies (IUNS), y miembro de los patronatos de la Fundación Española de la Nutrición (FEN) y de la Fundación Iberoamericana de Nutrición (FINUT), secretaria científica de Exercise is Medicine España, vocal de la Junta Directiva de la European Initiative for Exercise is Medicine y hasta hace unas semanas, tesorera de la Red de Ejercicio Físico y Salud: Exernet, de la que es miembro fundador.

Es una abanderada de uno de los aspectos emergentes más importantes relacionados con el ámbito científico y la ciudadanía, como es la necesidad de la transferencia del conocimiento y de la investigación a la sociedad. Esta labor se intensifica desde que se incorpora a la Universidad Politécnica de Madrid, ya que junto con su grupo de ciencia, es responsable del desa-

rollo de la pirámide del estilo de vida saludable para niños y adolescentes, de diversos manuales formativos de educación de alimentación, nutrición, actividad física y deporte, cursos, jornadas, guías e infografías de alimentación saludable, de hidratación, de ejercicio físico, incluidos materiales audiovisuales con ejercicios físicos para combatir el sedentarismo, etc, lo que le ha hecho merecedora del ya “famoso” sexenio de transferencia del conocimiento.

Asimismo, participa de forma activa en el futuro profesional de sus alumnos con varios proyectos europeos Comenius-, Erasmus+ que han promovido que los profesores de educación física sean los responsables de salud en centros escolares como los colegios e institutos, de la colaboración de estos profesores con pediatras y con las familias para identificar niños y adolescentes de riesgo. Esta línea de trabajo la ha desarrollado con universidades como la Humboldt de Berlín, la de Viena, la de Poznan o la de Oslo. Y también ha sido la responsable para España del proyecto educativo Mission X: entrena como un astronauta, diseñado por la NASA y la Agencia Europea del Espacio, en el que participan colegios y agencias espaciales de 48 países de todo el mundo y en el que se toma al astronauta como modelo para el cuidado de la alimentación, el ejercicio físico y la salud. También ha promovido las vocaciones para science, technology, engineering and mathematics (STEM) entre los niños y niñas de 8 a 12 años. <https://www.stem.org.uk/missionx>

Otro aspecto en el que está trabajando junto con el Prof. Dr. José Antonio Casajús y los miembros de la red Exernet es que el ejercicio físico forme parte de la prevención y tratamiento de las enfermedades crónicas desde la incorporación como prescripción en la Atención Primaria, y que los graduados/licenciados en ciencias de la actividad física y del deporte formen parte del equipo multidisciplinar de salud que haga que esto sea una

realidad, todo esto bajo el paraguas de la iniciativa “Exercise is Medicine”. Es importante recalcar que esta intensa actividad realizada desde 2016 está dando sus frutos, ya que durante el año 2023 son varias las comunidades autónomas que han puesto en marcha las Unidades Activas de Ejercicio Físico”, al amparo de la Ley 39/2022, de 30 de diciembre, del Deporte.

En relación con su excelente discurso de ingreso, debo destacar que la Dra. González-Gross, ha detallado de forma clara y precisa los conceptos y relación de la actividad física, ejercicio físico, condición física y alimentación y nutrición. La combinación de actividad física regular, ejercicio físico más o menos planificado y una dieta saludable es clave para mantener una buena salud en general. Además, es importante adaptar estas prácticas a las necesidades individuales, teniendo en cuenta factores como la edad, el estado fisiológico y de salud, la práctica de actividad física, ejercicio físico, y deporte, los modelos sociales y comportamentales, las condiciones climáticas y los objetivos personales. Consultar con profesionales de la salud, puede ser beneficioso para diseñar un plan que se ajuste a las necesidades específicas de cada persona, teniendo en cuenta que es básico para la mejora del estado de salud y conseguir mejores metas de esperanza de vida donde la educación alimentaria y nutricional juegan un papel crucial.

Como bien se ha indicado la actividad física incluye cualquier movimiento corporal que requiera un gasto de energía. Esto puede abarcar desde caminar hasta actividades más intensas como correr, nadar o practicar deportes. Es importante realizar una actividad física regular que generará muchos beneficios para la salud, como la mejora del estado de ánimo, la reducción del riesgo de enfermedades crónicas y la gestión del peso corporal. Ahora bien, cuando ya hablamos de ejercicio físico, estamos hablando de actividad física realizada de una forma pla-

nificada y estructurada con el objetivo de mejorar o mantener la forma física. Podríamos indicar de forma somera que puede incluir ejercicios aeróbicos (como correr o nadar), ejercicios de resistencia (levantamiento de pesas) y ejercicios de flexibilidad (como estiramientos). Hay que dejar claro que el ejercicio físico regular contribuye al fortalecimiento muscular, la mejora de la resistencia cardiovascular y la flexibilidad.

Claramente la actividad y el ejercicio físicos permitirán adquirir una adecuada condición física, referida al estado general de salud y capacidad de realización de actividad y ejercicios físicos de forma regular y planificada, lo que implica tener de forma apta una resistencia cardiovascular, la fuerza muscular, la flexibilidad y la composición corporal. Mantener una buena condición física es esencial para un funcionamiento óptimo del cuerpo y la prevención de lesiones.

Pero efectivamente según ha indicado la Dra. González-Gross, uno de los elementos cruciales para la práctica de la actividad física, ejercicio y condición física, aparte de estado fisiológico y de salud, la alimentación y nutrición juegan un papel crucial, la combinación de todas ellas permite el conseguir los objetivos de salud prioritarios y máxime en una sociedad sedentaria como en la que estamos.

La nutrición se refiere a la ingesta de alimentos y cómo el cuerpo utiliza esos nutrientes y sustancias bioactivas para mantenerse y funcionar adecuadamente. Una Alimentación saludable nos aportará una adecuada nutrición proporcionando los nutrientes y sustancias bioactivas necesarias, como: proteínas; hidratos de carbono y azúcares; fibra alimentaria; grasas saturadas, monoinsaturadas y poliinsaturadas; vitaminas; minerales y sustancias con efecto fisiológico como compuestos fenólicos, determinados pigmentos y otros metabolitos, tanto primarios

como secundarios, que ejercen un claro efecto para mantener la salud y apoyar el rendimiento físico.

El ejercicio físico, la nutrición y el estilo de vida saludable, como nos lo ha indicado la Dra. González-Gross es imprescindible mantenerlos a lo largo de la vida, aunque hay varios periodos fisiológicos o de edad muy significativos. La realización de forma regular del ejercicio físico a lo largo de la vida es esencial para mantener la salud y prevenir enfermedades. Durante la infancia y adolescencia, el enfoque puede estar en juegos y actividades lúdicas que fomenten el desarrollo motor y la coordinación. En la edad adulta, en cambio se busca mantener la fuerza, la resistencia y la flexibilidad mediante actividades más estructuradas como el ejercicio aeróbico, la musculación y la flexibilidad. En la vejez, se promueven actividades adaptadas para mantener la movilidad y prevenir la pérdida de masa muscular y ósea. Además, todo esto va unido a la nutrición, teniendo en cuenta que las necesidades nutricionales varían a lo largo de la vida y están influenciadas por factores como la edad, el género, la actividad física, condiciones ambientales, estados fisiológicos, y las condiciones de salud. Durante la infancia y adolescencia, la nutrición es crucial para el crecimiento y desarrollo. En la edad adulta, se busca mantener una dieta equilibrada para satisfacer las demandas energéticas y nutrientes esenciales. En la vejez, hay un enfoque en asegurar la ingesta adecuada de calcio, vitamina D y proteínas para prevenir la pérdida ósea y muscular.

Pero indiscutiblemente, la actividad y el ejercicio físico junto con la alimentación y la nutrición sin compaginarlos con un adecuado estilo de vida saludable no se lograría el efecto que deseamos para beneficio de la salud. El estilo de vida saludable implica integrar el ejercicio físico y la alimentación y nutrición saludable, en la que entran en juego tres pilares para la alimentación que la misma aporte todo lo necesario para una

nutrición adecuada y óptima: variada, moderada y equilibrada. Además, se consideran otros aspectos, como la gestión del estrés, la calidad del sueño y la evitación de comportamientos perjudiciales. Adoptar hábitos saludables desde una edad temprana establece una base sólida para el envejecimiento saludable. La consistencia en la práctica de estos hábitos contribuye a una mejor calidad de vida a lo largo del tiempo.

Está totalmente demostrado que la combinación de ejercicio regular y una dieta nutritiva contribuye a la prevención de enfermedades crónicas como la diabetes, enfermedades cardíacas y la obesidad. Además, un estilo de vida saludable puede mejorar la salud mental y reducir el riesgo de trastornos relacionados con el estrés. La prevención y la promoción de la salud a través del ejercicio y la nutrición son inversiones a largo plazo en el bienestar general. A lo largo de la vida, es crucial adaptar las prácticas de ejercicio y nutrición a los cambios en la salud, la condición física y las circunstancias de la vida. Ajustar las actividades físicas según las capacidades y preferencias, así como modificar la dieta en respuesta a cambios en el metabolismo y las necesidades nutricionales, son elementos esenciales para mantener un estilo de vida saludable y sostenible a lo largo de los años.

Para los cuatro estadios descritos por la Dra. González-Gross durante la concepción, el embarazo y los primeros 1.000 días, la combinación de ejercicio físico, nutrición adecuada y un estilo de vida saludable contribuye al bienestar de la madre y del bebé, influenciando positivamente la salud a lo largo de toda la vida. Es fundamental recibir orientación y atención médica adecuada durante estas etapas para garantizar un desarrollo saludable. La etapa de concepción, tanto la salud de la mujer como la del hombre son cruciales. Mantener un peso saludable, tener una dieta equilibrada y practicar actividad física modera-

da puede influir positivamente en la fertilidad. Evitar hábitos perjudiciales como el tabaco y el alcohol también es esencial para optimizar las posibilidades de concebir. Durante el embarazo, el cuidado de la salud se vuelve aún más crítico. El ejercicio físico, adaptado a las necesidades de la gestante, puede mejorar la fuerza, la resistencia y la preparación para el parto. La nutrición adecuada es esencial para el desarrollo fetal, y se enfatiza la ingesta de ácido fólico, hierro, calcio y otros nutrientes esenciales. Es fundamental evitar alimentos y actividades que representen riesgos para la salud del feto.

El ejercicio físico durante el embarazo puede mejorar la salud cardiovascular, fortalecer los músculos que se utilizan durante el parto y reducir el riesgo de complicaciones como la diabetes gestacional. Se recomiendan actividades de bajo impacto, como caminar, nadar y yoga prenatal, adaptadas a las condiciones individuales. Consultar con un profesional de la salud antes de iniciar cualquier programa de ejercicio durante el embarazo es esencial. Asimismo, la alimentación y nutrición adecuadas durante el embarazo son cruciales para el desarrollo fetal. Se enfatiza el consumo de ácido fólico, hierro, calcio, omega-3 y otros nutrientes esenciales. Evitar alimentos crudos o mal cocidos, así como limitar la cafeína y evitar el alcohol, son prácticas comunes para garantizar un entorno seguro para el bebé en desarrollo.

Hay que señalar que los primeros 1.000 días, desde la concepción hasta los dos años de edad, son críticos para el desarrollo físico y cognitivo del niño. La nutrición durante esta fase influye significativamente en la salud a lo largo de la vida. La lactancia materna proporciona nutrientes esenciales y fortalece el sistema inmunológico del bebé. Introducir gradualmente alimentos sólidos nutritivos y equilibrados es crucial para el crecimiento y desarrollo continuo.

Fomentar un estilo de vida saludable durante la concepción, embarazo y primeros 1000 días es beneficioso para toda la familia. La participación del padre en hábitos saludables, el apoyo emocional y la creación de un entorno saludable benefician tanto a la madre como al bebé. Establecer patrones saludables desde el principio sienta las bases para una vida activa y nutritiva a largo plazo.

En resumen, durante la concepción, el embarazo y los primeros 1000 días, la combinación de ejercicio físico, nutrición adecuada y un estilo de vida saludable contribuye al bienestar de la madre y del bebé, influenciando positivamente la salud a lo largo de toda la vida. Es fundamental recibir orientación y atención médica adecuada durante estas etapas para garantizar un desarrollo saludable.

Durante la infancia y la adolescencia, el ejercicio físico, la alimentación y la nutrición y el estilo de vida saludable juegan un papel crucial en el desarrollo físico, cognitivo y emocional. En la infancia el ejercicio físico se recomienda al menos 1 hora de actividad física diaria, que puede incluir juegos al aire libre, deportes, juegos de equipo y actividades recreativas. También fomentar la participación en actividades que desarrollen habilidades motoras fundamentales.

En la adolescencia se aconseja incrementar la intensidad y variedad de la actividad física a medida que los adolescentes desarrollan habilidades y intereses específicos. Incorporar ejercicios de fuerza y resistencia, como levantamiento de pesas y ejercicios de resistencia muscular.

Por otro lado, referido a la nutrición, en el periodo de la infancia se debe promover una dieta equilibrada que incluya frutas, verduras, proteínas magras, productos lácteos y granos enteros.

También, limitar el consumo de alimentos procesados y bebidas azucaradas, incluidas las lácteas, y asegurar un adecuado aporte de calcio y vitamina D para el desarrollo óseo. En este caso en la adolescencia se tiene que adaptar la dieta a las necesidades energéticas crecientes durante el estirón del crecimiento puberal. Además, se debe enfocar en la importancia del hierro, ácido fólico y otras vitaminas y minerales esenciales. Así como, promover hábitos alimenticios saludables, evitando comportamientos extremos como las dietas restrictivas.

Respecto al estilo de Vida Saludable, en la infancia se deben establecer rutinas saludables, incluyendo horarios regulares de sueño y comidas. Limitar el tiempo de pantalla y fomentar la participación en actividades al aire libre. Inculcar hábitos de higiene personal. En la adolescencia se tiene que enseñar la importancia de la salud mental y estrategias para manejar el estrés, así como, fomentar la autonomía en la toma de decisiones saludables. Educar sobre los riesgos de comportamientos nocivos como el tabaquismo y el consumo de alcohol.

En lo referido a la prevención de enfermedades y promoción de la salud se tiene que fomentar la prevención de enfermedades crónicas mediante la adopción de hábitos saludables desde temprana edad. También, realizar chequeos regulares de salud y visitas al pediatra. Además, educar sobre la importancia de la salud mental y la búsqueda de ayuda cuando sea necesario.

Durante la etapa de adultos jóvenes, que generalmente abarca desde los 18 hasta los 40 años aproximadamente, la incorporación de hábitos saludables en términos de ejercicio físico, nutrición y estilo de vida puede tener un impacto significativo en la salud a largo plazo. Aquí te presento algunas pautas generales. Para el ejercicio físico desde el ámbito cardiovascular, se deben realizar al menos 150 minutos de actividad aeróbica modera-

da o 75 minutos de actividad vigorosa por semana, incorporar actividades como correr, nadar, andar en bicicleta o bailar. En cambio, referido a fuerza y resistencia, se debe complementar el ejercicio cardiovascular con entrenamiento de fuerza al menos dos veces por semana. También, incluir ejercicios que trabajen todos los grupos musculares principales. Respecto a flexibilidad y equilibrio, hay que integrar ejercicios de flexibilidad y equilibrio, como el yoga o el tai chi, para mejorar la movilidad y prevenir lesiones.

Por otro lado, en cuanto a la alimentación y nutrición, hay que seguir una dieta variada, moderada y equilibrada, que caracteriza a la dieta saludable, incluyendo una variedad de alimentos de todos los grupos: frutas, verduras, proteínas magras, granos enteros y productos lácteos. Hay que moderar el consumo de alimentos procesados, azúcares añadidos y grasas saturadas. Tener una adecuada hidratación a lo largo del día, teniendo en cuenta toda el agua que aportan alimentos y bebidas, siendo preferible, dependiendo de las circunstancias, la bebida como primera opción para la hidratación y limitar el consumo de alimentos y bebidas azucaradas, evitando las bebidas alcohólicas, tanto las fermentadas no destiladas como las fermentadas destiladas.

Para el estilo de vida saludable se deben mantener hábitos regulares de sueño, apuntando a 7-9 horas por noche, crear un ambiente propicio para el descanso, evitando dispositivos electrónicos antes de dormir. Además, gestionar muy bien el estrés con prácticas de técnicas de gestión del estrés, como la meditación, la respiración profunda o el ejercicio regular, establecer límites para equilibrar el trabajo y el tiempo libre, evitar conductas nocivas para ello hay que abstenerse de hábitos perjudiciales como fumar y consumir excesivamente alcohol, así como realizar chequeos de salud periódicos y pruebas preventivas.

En el ámbito del desarrollo Profesional y Personal, es importante mantener un equilibrio Trabajo-vida, por ello hay que buscar un equilibrio adecuado entre las responsabilidades laborales y las actividades personales, establecer metas profesionales y personales realistas y alcanzables, realizar un aprendizaje continuo, fomentar el aprendizaje continuo y la adquisición de nuevas habilidades y participar en actividades que promuevan el crecimiento personal y profesional.

También otro aspecto básico para un buen estilo de vida saludable y mantenimiento del desarrollo profesional y personal es la interacción social, cultivando relaciones saludables con amigos, familiares y compañeros de trabajo y participando en actividades sociales para mantener una red de apoyo. Aunque siempre hay que recalcar que todas estas pautas son generales y es fundamental adaptarlas a las necesidades individuales y circunstancias específicas. Consultar con profesionales de la salud para conseguir que se proporcione al ciudadano una orientación personalizada para lograr y mantener un estilo de vida saludable durante la adultez joven.

Para los adultos mayores, el ejercicio físico, la alimentación y nutrición y un estilo de vida saludable son fundamentales para mantener la salud y el bienestar. Cada vez se trabaja más en establecer pautas que permitan la consecución de una mayor esperanza de vida y lo más importante que la misma sea con la mejor calidad posible, por eso en cuanto al ejercicio físico se recomienda incluir ejercicios de resistencia para mantener la fuerza muscular, practicar ejercicios de equilibrio y flexibilidad para prevenir caídas y realizar actividades aeróbicas de intensidad moderada, como caminar o nadar.

Para mantener una adecuada alimentación y nutrición en esta franja de edad es necesario seguir una dieta rica en proteínas

para preservar la masa muscular, consumir alimentos ricos en calcio y vitamina D para la salud ósea, reducir la ingesta de grasa saturada y controlar el consumo de sal para reducir la ingesta de sodio y mantener una hidratación adecuada.

Es indiscutible que uno de los avances más importantes a nivel salud, es mejorar el estilo de vida en este periodo, por ello es necesario fomentar y mantener conexiones sociales para apoyar la salud mental, evitar comportamientos perjudiciales, como el tabaquismo y el consumo excesivo de alcohol y realizar chequeos médicos regulares y seguir las recomendaciones del profesional de la salud. Es necesario avanzar y afianzar en adaptar las pautas que se establecen de forma general hacia las necesidades individuales. La consulta con profesionales de la salud, especializados en los campos de la medicina, alimentación y nutrición y del ejercicio físico, puede proporcionar orientación personalizada para adultos mayores.

Para adultos mayores, el ejercicio físico, la alimentación y nutrición y el estilo de vida saludable son fundamentales para mantener la salud, tanto a nivel de calidad de vida como de prevención de la aparición de enfermedades.

He dicho

Muchas gracias por su atención

Referencias bibliográficas

- American Academy of Pediatrics (AAP). Promoting Healthy Nutrition and Physical Activity for Children and Adolescents. 2019. Disponible en: https://downloads.aap.org/AAP/PDF/Bright%20Futures/BF4_PhysicalActivity.pdf
- American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Wolters Kluwer. 2018. Disponible en: <https://www.acsm.org/education-resources/books/guidelines-exercise-testing-prescription>
- American Psychological Association. Stress in America™ 2020: A National Mental Health Crisis. 2020. <https://www.apa.org/news/press/releases/stress/2020/report>
- Bales CW, & Ritchie CS. Sarcopenia, weight loss, and nutritional frailty in the elderly. *Annual Review of Nutrition*. 2002;22(1):309-323. Doi: 10.1146/annurev.nutr.22.010402.102715
- Barnett K, Mercer SW, Norbury M, Watt G, Wyke S, Guthrie B. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *The Lancet*. 2012;380(9836):37-43. Doi: 10.1016/S0140-6736(12)60240-2
- Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, Visvanathan R. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2013;14(8):542-559. Doi: 10.1016/j.jamda.2013.05.021
- Blair SN, Morris JN. *Physical activity and health: from evidence to public health policy*. Oxford University Press. 2009.

- Booth FW, Roberts CK, Laye MJ. Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Comprehensive Physiology*. 2012;2(2):1143-1211. Doi: 10.1002/cphy.c110025
- Bull FC. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020;54(24):1451-1462. Doi: 10.1136/bjsports-2020-102955
- Centers for Disease Control and Prevention. Alcohol Use and Your Health. 2021. Disponible en: <https://www.cdc.gov/alcohol/fact-sheets/alcohol-use.htm>
- Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, Skinner JS. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2009;41(7):1510-1530. Doi: 10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c
- Ford ES, Bergmann MM, Kröger J, Schienkiewitz A, Weikert C, Boeing H. Healthy living is the best revenge: findings from the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition–Potsdam study. *Archives of Internal Medicine*. 2009;169(15):1355-1362. Doi: 10.1001/archinternmed.2009.237
- Harvard TH. Chan School of Public Health. (n.d.). The Nutrition Source. Disponible en: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/>
- Heyward VH, Gibson AL. *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription* (7th ed.). Human Kinetics. Disponible en: https://books.google.es/books/about/Advanced_Fitness_Assessment_and_Exercise.html?id=.PkdoAwAAQBAJ&redir_esc=y
- Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Current Opinion in Lipidology*. 2002;13(1):3-9. Doi: 10.1097/00041433-200202000-00002

- Hu FB. Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: an overview. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2003;78(3):544S-551S. Doi: 10.1093/ajcn/78.3.544S
- Janssen I, LeBlanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2010;7(1):40. Doi: 10.1201/b18227-14
- Mammen G, Faulkner G. Physical activity and the prevention of depression: a systematic review of prospective studies. *American Journal of Preventive Medicine*. 2013;45(5):649-657. Doi: 10.1016/j.amepre.2013.08.001
- Marcos A, Manonelles P, Palacios N, Wärnberg J, Casajús JA, Pérez M, Aznar S, Benito PJ, Martínez-Gomez D, Ortega FB, Ortega E, Urrialde R. Physical activity, hydration and health. *Nutrición Hospitalaria*. 2014;1;29(6):1224-39. Doi: 10.3305/nh.2014.29.6.7624
- Mozaffarian D, Hao T, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *New England Journal of Medicine*. 2011;364(25):2392-2404. Doi: 10.1056/NEJMoa1014296
- Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, Castaneda-Sceppa C. Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1094-1105. Doi: 10.1249/mss.0b013e3180616aa2
- Perales-García A, Estévez-Martínez I, Urrialde R. Hidratación: determinados aspectos básicos para el desarrollo científico-técnico en el campo de la nutrición. *Nutrición Hospitalaria*. 2016,12;33(Suppl 4):338. <http://dx.dpi.org/10.20960/nh.338>

- Story M, Kaphingst KM, French S. The role of schools in obesity prevention. *The Future of Children*. 2006;16(1):109-142. Doi: 10.1353/foc.2006.0007
- Urrialde R. Conocer la composición de las bebidas de reposición para el deporte, una necesidad para una adecuada prescripción. Editorial. *Archivos de Medicina del Deporte*. 2021;38(5):308-310. Doi: 10.18176/archmeddeporte.00055
- Urrialde R, Gómez-Cifuentes A, Castro-Alija MJ. Grafismos o iconos provenientes de las guías alimentarias. Una realidad que va más allá de la alimentación saludable. *Nutrición Hospitalaria*. 2021;38(nº ext 2):44-48. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03797>
- Urrialde R. Evolución de la información relacionada con la alimentación y la nutrición. Retos de adaptación para y por el consumidor. *Nutrición Hospitalaria*. 2019;36(Nº Extra 3):13-19. Doi: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02800>
- U.S. Department of Health and Human Services. Smoking & Tobacco Use: Fast Facts. 2020. Disponible en: https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/fact_sheets/fast_facts/index.htm
- Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Goisser S, Hooper L, Kiesswetter E, Maggio M, Raynaud-Simon A, Sieber CC, Sobotka L, van Asselt D, Wirth R, Bischoff SC. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin Nutr*. 2019;38(1):10-47. Doi: 10.1016/j.clnu.2018.05.024.
- Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*. 2006;174(6):801-809. Doi: 10.1503/cmaj.051351

Whitney E, Rolfes SR, Crowe T, Cameron-Smith D, Walsh A. Understanding Nutrition: Australian and New Zealand Edition. Cengage Learning. 2016.

Willett W, Stampfer MJ. Rebuilding the food pyramid. Scientific American. 2003;288(1):64-71. Doi: 10.1038/scientificamerican0103-64

World Health Organization. Mental health: strengthening our response. 2018. Disponible en: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>



**PUBLICACIONES DE LA REAL ACADEMIA
EUROPEA DE DOCTORES**

Publicaciones



Revista RAED Tribuna Plural





RAFAEL URRIALDE.

Es Académico Numerario de la Real Academia Europea de Doctores. Doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad Complutense de Madrid, Especialista Universitario en Ciencias Ambientales por la Universidad Complutense de Madrid. Diploma en Nutrición, Curso postgraduados de la Escuela de Nutrición de la Universidad de Granada. Profesor de la Unidad de Fisiología Vegetal del Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid. Profesor de Seguridad Alimentaria del Departamento de Ciencias Farmacéuticas y de la Salud de la Universidad San Pablo CEU. Profesor Honorífico de Nutrición de la Facultad de Enfermería de la Universidad de Valladolid. Especialista en Alimentación, Seguridad Alimentaria, Nutrición y Sostenibilidad. Profesor en diferentes grados de distintas universidades nacionales e internacionales. Es Académico de Honor de la Academia Española de Nutrición y Dietética y miembro del Comité Científico de la FINUT. Presidente de la Comisión Científica de la SEMED. Vocal de la Junta Directiva de la SEÑ. Pertenece a diferentes sociedades o entidades: SENC, SEÑ, SESAL, SEMED, miembro del Patronato de la FEN. Vocal de Alimentación Honorífico del CGCOF. Socio de Honor de la AdENyD. Coordinador del Grupo de Seguridad Alimentaria, Nutrición, Investigación, Desarrollo e innovación de la AEND. Autor de más de 50 publicaciones científicas, 10 de capítulos en libros de consulta científico-técnicos, Codirector de 2 tesis doctorales y director de 8 Trabajos Fin de Máster y de 7 Trabajos Fin de Grado en la Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Valladolid, Universidad San Pablo CEU de Madrid y Universidad de Granada.



“Irrtümer haben ihren Wert; jedoch nur hier und da. Nicht jeder, der nach Indien fährt, entdeckt Amerika”.

Erich Kästner

“Überall geht ein frühes Ahnen dem späteren Wissen voraus”.

Alexander von Humboldt

“El Arte es «yo»; la Ciencia es «nosotros»”.

Claude Bernard

“Menos plato y más zapato”.

Francisco Grande Covián

“There are no laurels in life, just new challenges”.

Katharine Hepburn

1914 - 2024

Col·lecció Reial Acadèmia Europea de Doctors



**Generalitat
de Catalunya**

