
*ACTIVIDAD FÍSICA COMO
PREVENCIÓN EN EL CÁNCER DE
MAMA: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.*



Alumno: Antonio Gázquez Gómez

Tutora académica: Ana María Fernández Frías



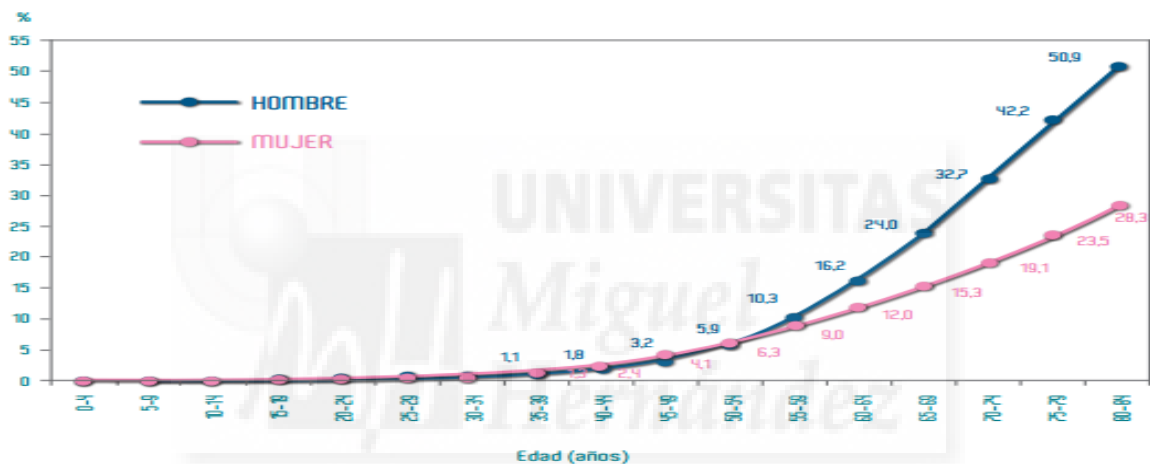
ÍNDICE

1.CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
2.MATERIAL Y MÉTODO	3
3.RESULTADOS.....	3
4.DISCUSIÓN.....	11
5.SUPUESTO PRÁCTICO	13
6.ANEXOS.....	15
7.BIBLIOGRAFÍA.....	20



1. CONTEXTUALIZACIÓN

El cáncer es una de las enfermedades que más preocupan en nuestra sociedad por datos como los que aporta la Organización Mundial de la Salud (OMS), en donde se ha visto que en 2012 hubo 14 millones de nuevos casos de cáncer y 8,2 millones de fallecidos por este motivo, siendo una de las principales causas de muerte en nuestro mundo. Las previsiones para esta enfermedad no son esperanzadoras ya que se prevé que en las siguientes dos décadas el número de nuevos casos de cáncer aumentará a 22 millones en 2032. Este aumento considerable del número de nuevos casos puede deberse al aumento de la población y al envejecimiento de la misma ya que a mayor edad, mayor riesgo de padecer un cáncer, como bien se puede ver en la siguiente figura.



REDECAN. Cancer Incidence in Spain 2015. Clin Transl Oncol. DOI 10.1007/s12094-016-1607-9

Figura 1. Probabilidad (%) de desarrollar un cáncer en España durante el periodo 2003-2007. Figura extraída de: “Las cifras del Cáncer en España” (2017). SEOM.

A nivel mundial, los 4 tipos de cáncer de mayor incidencia son el de pulmón, el de mama, el colorrectal y el de próstata. En España, 1 de cada 5 mujeres murieron por tumores malignos en el año 2015 según la Red Española de Registros de Cáncer (REDECAN), siendo un porcentaje mayor en hombres, 1 de cada 3. Concretando en cuanto al tipo, el cáncer de pulmón fue el de mayor mortalidad en España (21.220 muertes) seguido del colorrectal (15.449 muertes), el de páncreas (6.278 muertes) y en cuarto lugar el cáncer de mama (6.213 muertes) una posición bastante alta teniendo en cuenta que es un cáncer que mayoritariamente padecen las mujeres.

No obstante, a pesar de que el cáncer de mama es el cáncer que más muertes ocasiona en las mujeres, su tan elevada incidencia hace que la probabilidad de morir por este tipo de cáncer sea menor que la de otros cánceres que no tienen tanta incidencia. Según la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM), el cáncer de mama ocupa el primer lugar en incidencia en España (datos de 2015) y es uno de los cánceres que está muy presente en la sociedad, no sólo en España sino en todo el mundo.



REDECAN. Cancer Incidence in Spain 2015. Clin Transl Oncol. DOI 10.1007/s12094-016-1607-9

Figura 2. Incidencia estimada de los tumores más frecuentes en mujeres en España en el año 2015. Figura extraída de: “Las cifras del Cáncer en España” (2017). SEOM.

Es el cáncer más mediático, aparece en todos los medios de comunicación, lo que aumenta la implicación y preocupación de la propia sociedad. En esta revisión bibliográfica nos centraremos únicamente en el cáncer de mama, por su importancia socio-sanitaria.

Muchas evidencias científicas coinciden en que existen diversos factores de riesgo que favorecen la probabilidad de padecer cáncer, siendo un 40% de los cánceres prevenibles reduciendo estos factores y un 30% añadido si son detectados de forma temprana y con los tratamientos apropiados (Crovetto y Uauy, 2013). En cuanto al cáncer de mama, diversos autores como Abdelmagid, MacKinnon, Janssen y Ma (2016) clasifican estos factores de riesgo en dos grupos principales:

- **Modificables:** número de hijos, terapias hormonales, uso de anticonceptivos, consumo de alcohol, obesidad, falta de actividad física y una dieta rica en grasas animales.
- **No modificables:** edad, historial familiar, edad de la menarquia, menopausia y predisposición genética.

Resaltar que autores como Salas y Peiró (2013), definen claramente los **dos tipos de prevención** en las cuales se tiene que incidir mayormente para evitar, en la medida de lo posible, el aumento tanto en la incidencia como en la mortalidad del cáncer, estas prevenciones serían:

- **Prevención Primaria:** Son “medidas orientadas a evitar la aparición de una enfermedad o problema de salud mediante el control de los factores causales y los factores predisponentes o condicionantes” (OMS, 1998), donde entraría la actividad física, la dieta, el tabaquismo, consumo de alcohol, etc.
- **Prevención Secundaria:** Esta destinada al diagnóstico precoz de la enfermedad incipiente (sin manifestaciones clínicas), que incluye programas de cribado y de selección poblacional cuyo objetivo es detectar posibles indicios de cáncer en una fase inicial y asintomática. A pesar de su importancia, este tipo de prevención la dejaremos de lado en esta revisión y nos centraremos en la prevención primaria, sobre todo, en la actividad física.

La modificación de factores en nuestro estilo de vida, como la dieta y la actividad física (AF), pueden reducir la probabilidad de padecer cáncer de mama. Por lo tanto, los objetivos de esta revisión son tres: 1) dar a conocer los diversos mecanismos y factores de riesgo que favorecen a la aparición y el desarrollo del cáncer de mama, 2) ver cuáles son los beneficios que produce realizar actividad física para favorecer a la

prevención de dicho cáncer y 3) realizar una propuesta para la promoción de la información sobre salud desde los centros escolares.

Una vez realizada esta introducción sobre la prevención del cáncer y su contextualización a nivel general, pasaremos a ver qué nos aporta la evidencia científica sobre cuáles son los beneficios de la actividad física en uno de los cánceres que más preocupan a un gran sector de la población que son las mujeres: el cáncer de mama.

2. MATERIAL Y MÉTODO

Hemos realizado una búsqueda bibliográfica avanzada en las bases de datos Google Académico y Pubmed, con las palabras clave “*breast cancer, prevention, physical activity*”. Se limitó la búsqueda a los últimos 5 años y los idiomas de los estudios son inglés y español, obteniendo un total de 460 artículos.

A partir de ahí, tras la lectura de los títulos y del *abstract*, se escogieron 106 artículos que se correspondían con el tema a tratar y con temas relacionados de cierta importancia. De esos 106 artículos, se obtuvieron 85; el resto fueron descartados por ser artículos de pago, por no obtener respuesta del autor tras su solicitud o porque se necesitaba la inscripción a sus respectivas revistas científicas. Por medio de una selección de los artículos restantes y atendiendo al contenido y a la finalidad buscada, se escogieron finalmente 30 artículos, que conforman el grueso de esta revisión. De estos 30 artículos, 10 son ensayos clínicos y 20 son revisiones.

Por último, también se ha obtenido información de la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en sus respectivas páginas web y documentos.

3. RESULTADOS

A continuación exponemos los resultados más relevantes de la información extraída tras la lectura exhaustiva de los artículos obtenidos en nuestra búsqueda bibliográfica. Dividimos estos resultados atendiendo al tipo de artículo; primero se comentarán aquellos que son ensayos clínicos y luego se hará referencia a la información conseguida de las revisiones. Veremos que este apartado de resultados no se centra en una población concreta o en una metodología específica de estudio del cáncer de mama. La variabilidad de información que se muestra en esta revisión nos permita conocer mucho más sobre el cáncer de mama y todo lo que rodea a dicha patología, aunque hace complicada la comparación entre los distintos artículos.

ESTUDIOS Y ENSAYOS CLÍNICOS

En el estudio de Masala et al. (2016) se busca ver cuál es la relación entre el riesgo de padecer cáncer de mama y diversos **factores de riesgo como la falta de actividad física, el IMC (Índice de Masa Corporal) y el consumo de alcohol** y también ver qué porcentaje de casos se pueden prevenir modificando estos factores. Por medio de una muestra de 15.010 mujeres de diversas zonas de Italia con una media de edad de 56.8 años, se hizo un seguimiento de 14 años de media en donde se produjeron 672 casos de cáncer de mama. Se recogió información sobre valores antropométricos, hábitos de vida, dieta, actividad física a través del cálculo de MET (medida del índice metabólico), historial reproductivo, nivel académico, socioeconómico y clínico de

las mujeres. Se vio que hubo una relación inversa entre la actividad física realizada y el riesgo de cáncer de mama, siendo un 14% de los casos de cáncer en mujeres con un gasto en MET menor de 150 a la semana. También se vio que el exceso de peso, en concreto un IMC por encima de 25 Kg/m², y una ingesta de alcohol por encima de 10g/día, supusieron un incremento del riesgo del cáncer de mama en el 12% y 7% de los casos respectivamente. Por lo que estos autores concluyen que alrededor de un 30% de los casos se podrían haber prevenido teniendo un control de estos 3 factores.

Estudios como el “The Black Women’s Health” (Nomura, et al., 2016) pretenden evaluar el cáncer de mama en mujeres afroamericanas, con un seguimiento de 15 años, en donde se recogían datos como historiales médicos, estilos de vida, IMC, AF, etc., cada 2 años. Por medio de una muestra de 49.103 mujeres, abarcando edades desde los 21 hasta los 69 años, se quiere ver si la adherencia a las **recomendaciones de la World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research (WCRF/AICR) (Anexo 3)** permite reducir el riesgo de cáncer de mama. A lo largo de estos años se identificaron 1.827 casos de cáncer de mama (882 postmenopáusico, 711 premenopáusico y 235 sin identificar) y se vio que el 40% de las mujeres sólo seguían menos de 3 recomendaciones, el 39.6% entre 3-4 y el 20.3% restante más de 4 recomendaciones. Cada una de estas recomendaciones tiene una puntuación de 0, 0.5 y 1 puntos, al sumarlas, la puntuación final varía entre 0,5-8 puntos, siguiendo una relación directa con la prevención, por lo que las puntuaciones altas y adherencia a más de 4 recomendaciones se asociaron a una baja incidencia de cáncer de mama. También se vio que la mayor adherencia a la actividad física supuso una menor incidencia de este cáncer.

Este mismo autor realizaría en paralelo el “Iowa Women’s Health Study”, con un seguimiento de 23 años en una muestra de 36.626 mujeres de entre 55-69 años. La dinámica fue prácticamente la misma que en el estudio anterior, aunque en este estudio se centra más en la propia puntuación de las recomendaciones de la WCRF/AICR. En este estudio se diagnosticaron 3.189 casos de cáncer de mama y se vio que la media de puntuación fue de 5, habiendo un 32.9% que puntuó entre 4-4,5. Un dato a destacar fue que el 47,3% de las mujeres no seguían las recomendaciones de actividad física. Por lo general, se obtuvieron resultados semejantes al anterior estudio, incidiendo en que a mayor número de recomendaciones o puntuación del WCRF/AICR menor incidencia de cáncer de mama.

En el estudio transversal de Castelló, Pérez-Gómez, Lancis y Lope (2015) se incluyen 7 centros de la Red Española de Detección de Cáncer de Mama, en donde se recogen datos de 3.550 mujeres de entre 50-69 años las cuales se someten a una entrevista para extraer diversa información a nivel demográfico, antropométrico, AF, ginecológico, historial familiar, dieta, etc. Se pretende ver si el seguimiento de las **recomendaciones de la WCRF/AICR** afecta a la **densidad mamográfica (DM)**, factor que se considera de riesgo para el cáncer de mama. Esta DM se mide a través de una mamografía craneocaudal y se categoriza por porcentajes: <10%, 10-25%, 25-50%, 50-75% y >75%. En cuanto a las recomendaciones, la puntuación se divide en categorías: 0<4, 4<5, 5<6 y 6-8 y se dividió a la muestra en pre y postmenopáusicas y en fumadoras y no fumadoras de más de 6 meses. Finalmente se vio que hay una clara relación inversa entre la puntuación y la DM en las no fumadoras si la puntuación era de al menos 5, mientras que en fumadoras no se vio tal relación. También se observó que el control adecuado del peso, la ingesta de comida adecuada, evitar excesos de alcohol y realizar AF regular disminuyen la DM en postmenopáusicas.

Además de las recomendaciones de la WCRF/AICR, existe otro tipo de **recomendaciones** como son las de la **American Cancer Society (ACS)**, que favorecen la prevención del cáncer, aspecto que se ve en el “Women’s Health Initiative Observational Study” (Thomson, et al., 2014). En este estudio se utilizó como muestra a 65.838 mujeres de entre 50-79 años, de diversos centros clínicos de Estados Unidos, y a través de una serie de cuestionarios se recogía información como: hábitos de vida, AF, dieta, historial médico, peso, e

IMC. Toda esta información se recoge y se traslada a las guías de la ACS y se realiza un seguimiento de 12 años. La puntuación de la ACS va de 0-8 puntos. **(Anexo 4)**. Atendiendo a los resultados, se dividió a la muestra según la puntuación obtenida de cada mujer y se vio que: 0.4% tuvo 0 puntos, 3.8% 1 punto, 12.2% 2 puntos, 19.9% 3 puntos, 22.9% 4 puntos, 20.8% 5 puntos, 13.7% 6 puntos, 5.4% 7 puntos y 0.9% 8 puntos. Las mujeres con alta puntuación suelen ser mujeres con un alto nivel académico, no fumadoras y de origen asiático mientras que las bajas puntuaciones hacen referencia a mujeres de raza hispana, negra y con obesidad. Durante el seguimiento el 13.1% padecieron cáncer, siendo el de mama el más común. Se vio una asociación entre altos niveles en el ACS y bajo riesgo de cáncer, en concreto, un 17% menos de riesgo de incidencia de cáncer si la puntuación es de 7-8 comparada con los de 0-2 puntos (en el cáncer de mama un 33% menos de riesgo) y un 27% menos de riesgo en la mortalidad. No consumir alcohol, tener un IMC <25 y realizar >17.5 MET h/semana de AF están asociados con una reducción del riesgo tanto en la incidencia como en la mortalidad debida al cáncer de mama.

El Proyecto de Estudio de Cáncer de Mama de Long Island (LIBCSP) es un estudio poblacional de los residentes ingleses en Nassau y Suffolk, en Long Island, Nueva York (McCullough, et al., 2012). En este estudio se quería ver si había **relación entre la AF recreativa, el peso y el riesgo de cáncer de mama**. Para ello, se realizaron 2 grupos: grupo control (1555 mujeres), el cual no tenía ningún tipo de antecedente de cáncer de mama, y grupo de casos de cáncer de mama (1504 mujeres), con edades comprendidas entre los 20 y 98 años. Se hizo una entrevista previa donde se recopilan datos como: nivel de AF recreativa, historial médico y reproductivo, alcohol, tabaco, hormonal y dieta. En cuanto a la AF, se les fue preguntando y calculando el promedio de horas/semana a lo largo de 4 periodos: menarquia-primer hijo, primer hijo-menopausia, menopausia-actual y menarquia-actual. Se vio que hay una ligera reducción del riesgo de cáncer de mama al realizar AF recreativa, aunque esta reducción es mayor en postmenopáusicas. Se considera que el efecto es mayor si se realiza entre 10 y 19 horas semanales de AF recreativa. También hubo una asociación entre la reducción del cáncer de mama y el tipo de receptor hormonal, siendo la reducción de un 25% en tumores con receptores positivos y de un 4% en los negativos. En cuanto al peso, las mujeres que se encontraban en rangos de IMC similares, las más activas eran aquellas que tenían menos riesgo de cáncer de mama, concluyendo que el aumento del peso y la inactividad puede llegar a suponer un aumento del 28% del riesgo de padecer cáncer de mama.

El **aspecto psicosocial y cognitivo** relacionado con el cáncer de mama es algo que también se ha estudiado y que autores como Hartman, et al. (2015) muestran en su estudio, en donde se incluyen a 56 mujeres con una edad media de 42.6 años y un IMC de 27.3 de media, cuyo requisito es que hayan tenido algún pariente de primer grado (madre-hermana) con cáncer de mama y fueran sedentarias (<60 minutos de AF/semana) y con una baja ingesta de fruta/verdura. Previamente al desarrollo del estudio, hubo una recogida de información a través de entrevistas: nivel de AF, IMC, necesidades, preocupaciones, etc. En el estudio se dividió a la muestra en dos grupos: grupo intervención de AF y grupo control, el cual tenía que seguir unos requisitos nutricionales en cuanto a la ingesta de frutas y verduras diarias. Se realizaron 3 meses de intervención por medio de una página web y luego, 2 meses de seguimiento para ver la evolución de los participantes. La información se recogería a través de test como: 7-day PAR, para medir AF, Etapas de Cambio para la AF y Escala de preocupación del Cáncer para las variables psicosociales. Para el grupo intervención, se hizo una web en la que estas mujeres veían qué es lo que tenían que hacer a lo largo de los meses (a nivel general unos 40-60 minutos de AF los máximos días posibles), se les proporcionaba información sobre la AF y el cáncer de mama, iban recibiendo e-mails cada dos semanas con consejos, materiales de motivación, etc. En la propia web disponían de gráficos para ver el progreso individualizado, metas personalizadas e incluso un chat para hablar entre ellas y comentar experiencias, dudas, etc. Del mismo modo, el grupo control, que seguía unas recomendaciones dietéticas, también disponía de una web propia con características similares a las del grupo de AF. Finalmente se vio que el grupo intervención aumentó sus minutos de AF por semana en comparación con el control: de 14,11 min/semana a 213,13 min/semana en el grupo intervención y de 30,22

min/semana a los 129,04 min/semana en el grupo control. También se vieron mayores niveles de autoeficacia en el grupo intervención, variable importante a la hora de cambiar tu comportamiento frente a la AF, aunque no se vio asociación entre la preocupación del cáncer de mama y el riesgo percibido con la AF, hecho que puede deberse a la corta muestra.

La **preocupación por el cáncer de mama** es uno de los aspectos claves en su prevención, algo que explican Bernat, Anderson, Parrish-Sprowl y Sparks (2015) en su estudio. En este caso, se incluyen como sujetos a 451 estudiantes universitarias con una media de 20 años con el objetivo de ver cuál es su preocupación por el cáncer tanto en gravedad (intensidad de los pensamientos) como en frecuencia (cada cuánto piensan en el cáncer) ya que, según la Teoría Motivacional de la Protección, las personas necesitan sentirse en riesgo antes de llevar a cabo comportamientos protectores. Para calcular esta preocupación se usaron las escalas RIES (Revised Impact of Events-Intrusive Thoughts) para evaluar frecuencia y la escala BWS (Brief Worry Scale) para la gravedad. Además, se calcula el riesgo percibido a través de una serie de preguntas y la AF a través del Seven-Day Recall. Sólo el 31% conocía las recomendaciones de AF como factor protector del cáncer. No conocían los riesgos que favorecen a la aparición del cáncer mama, así como que la AF es un importante factor preventivo. El 69% de la muestra no cumplía con las recomendaciones sobre AF y no sentían riesgo de contraer el cáncer de mama ni que la AF puede prevenir dicho cáncer.

Se denominan **cáncer de mama triple negativo (CMTN)** a aquellos tumores caracterizados por la ausencia de receptores de estrógenos, progesterona y HER2. Tienen un peor pronóstico y suponen el 10-20% de todos los cánceres de mama. Autores como Bao, et al. (2015) buscan ver si la AF puede reducir la mortalidad de este tipo de cáncer de mama. Para ello, se seleccionaron a 5.042 mujeres que tenían cáncer de mama y a través del Laboratorio de Epidemiología Molecular de Vanderbilt se diagnosticaron 532 mujeres con CMTN con una edad media de 53.4 años. Se recogió información sobre la dieta, medicamentos, calidad de vida, antropometría, nivel de AF y se realizó un seguimiento en los meses 18, 36, 60 y 120 en donde se asignaron unos MET-hora atendiendo a la AF en base a otros autores. Tras 9.1 años de seguimiento, hubo 128 muertes y 112 recaídas. Respecto a la AF, comparado con mujeres no activas, las mujeres más activas son aquellas que tienen menores niveles de mortalidad y recurrencia, aspecto que tenía mayor efecto en aquellas mujeres que tenían un IMC menor de 25Kg/m².

Otros estudios como el de Land, Liu, Wickerham, Costantino y Ganz (2014) proponen ver cómo afecta el **consumo de tamoxifeno** que es un medicamento que se emplea como terapia complementaria para el cáncer de mama, el tabaquismo y la AF en el desarrollo del cáncer de mama. Se seleccionó una muestra de 13.388 mujeres de una edad media de 54 años que tuvieran un alto riesgo de padecer cáncer de mama y se hizo un seguimiento de unos 7 años de media con exámenes clínicos cada 6 meses (peso, análisis de sangre) y anualmente revisión ginecológica y mamografías. También se recogieron datos de tabaquismo y AF (frecuencia, tiempo, tipo de actividad). Se hicieron dos grupos aleatorios, un grupo que tomaba tamoxifeno (20mg al día) y el otro placebo durante 5 años. De la muestra, el 67% eran postmenopáusicas y se reportaron 395 cánceres de mama, 66 de pulmón, 35 de colon y 74 de endometrio. El 54.8% no fumaba, el 12.4% llevaba de 0-15 años fumando, el 24.8% entre 15-35 años y el 7.6% más de 35 años. Se vio una relación directamente proporcional entre los años fumando y el aumento de riesgo de cáncer de mama. En cuanto a la AF, el 53.9% tenían bajos niveles o eran inactivas lo que supuso un incremento del riesgo de cáncer y se observó que el efecto del tamoxifeno fue mayor en cuanto a la reducción del riesgo en las mujeres activas que en las que no lo eran.

El resumen de los ensayos clínicos obtenidos se encuentra reflejado en el **Anexo 1**.

REVISIONES

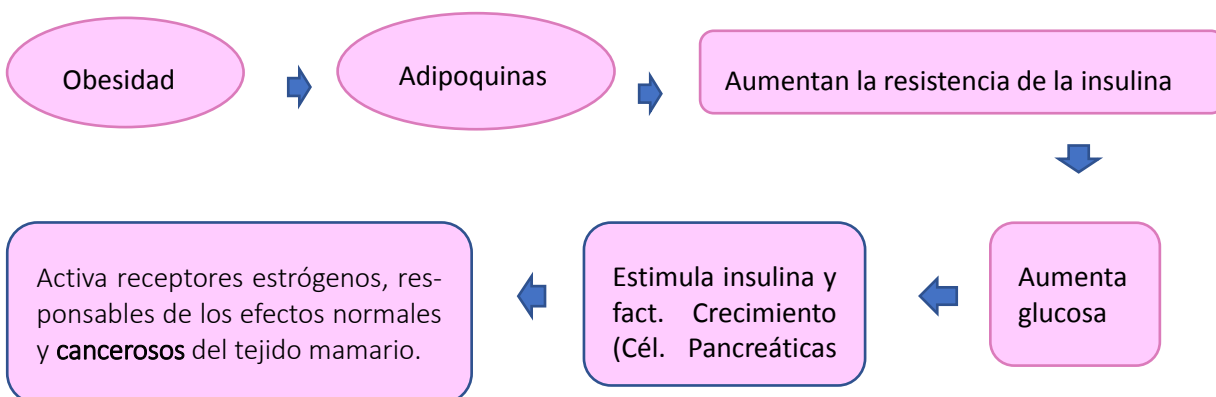
La AF combinada con una dieta saludable, reduce el porcentaje de grasa y aumenta la masa muscular haciendo que los niveles de estrógenos y leptina disminuyan, reduciendo a su vez la progresión de tumores en la mama (Dieli-Conwright, Lee y Kiwata, 2016). Se ha comprobado que a mayores **niveles de adiposidad** en el organismo, aumentan los niveles de insulina, IFG1 (Factor de Crecimiento Insulínico tipo 1) y estrógenos, favoreciendo al desarrollo de células cancerígenas, niveles que se pueden reducir con AF y dieta adecuados. Se ha visto que hay una **relación entre el gasto de MET/semana** con el menor riesgo de muerte post-diagnóstico y también a nivel preventivo del cáncer de mama, habiendo un 6% menos de riesgo en mujeres que gastan más de 9 MET h/semana comparadas con aquellas que gastan menos de 3 MET h/semana.

También se muestran algunas de las **recomendaciones de AF de la ACSM y ACS** para la prevención del cáncer son:

- 150 minutos/semana con intensidad moderada (caminar, bici, aquaerobic, etc.) o 75 minutos/semana con intensidad vigorosa (senderismo, trotar, nadar, etc.).
- Ejercicios de resistencia y musculación (incluir todos los grupos musculares al menos 2 días/semana, aumentando progresivamente la intensidad bajo la supervisión de un profesional)

La AF está asociada a la reducción del riesgo del cáncer de mama a través de la modulación del metabolismo, factores de crecimiento, hormonas y adiposidad, aspecto que se recoge en la revisión de Abdelmagid, et al. (2016). En concreto, la **peroxidación lipídica y la apoptosis inducida por estrés son los mecanismos que tiene la AF de protegernos del cáncer**, consiguiendo porcentajes de hasta un 25% menos de riesgo de padecer cáncer de mama. Además, la AF produce beneficios en nuestro organismo como el aumento del consumo de oxígeno, fuerza, capacidad funcional, aumento de masa ósea y muscular, reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, etc. Estos beneficios pueden reducir el riesgo de cáncer de mama, por ejemplo, se ha visto que a mayor VO2max (Volumen de oxígeno máximo) el riesgo de padecer este cáncer es menor. También se comentan aspectos relacionados con la **obesidad y el consumo de ácidos poliinsaturados**, siendo la obesidad uno de los factores de riesgo de padecer cáncer de mama por sus efectos inflamatorios y hormonales en el organismo, los cuales son muy irregulares. Por el contrario, el consumo de ácidos poliinsaturados n-3 (EPA y DHA) parece tener efectos antiinflamatorios y anticancerígenos (**Anexo 2**).

En relación con la **obesidad** también encontramos artículos como el de Ferrini, Ghelfi, Mannucci y Titta (2015), en donde se indica que hay muchas evidencias que relacionan un IMC mayor de 25Kg/m2 (sobrepeso-obesidad) con una mayor incidencia al cáncer de mama. Esto se explica a través del siguiente esquema:



inactivas.

Por esta razón, realizar AF reduce la acumulación del tejido graso haciendo que disminuya el riesgo de padecer cáncer de mama en un 20-25%. Otros estudios incluidos en esta revisión también muestran una relación positiva entre la AF y los años de supervivencia tras el diagnóstico, aumentando en 10 años más la esperanza de vida que en las mujeres

Otras revisiones como la de Leitzmann, et al. (2015) se centran en el **sedentarismo poblacional** y cómo ello puede llegar a influir en la aparición de cáncer. En este artículo se pueden ver datos del tiempo medio que pasa la gente sentada, siendo de 300 minutos al día entre los 18-39 años y más de 360 minutos al día en los mayores de 40 años. Esto, en parte, se debe a la industrialización, a la tecnología y al tipo de trabajo. Diversos estudios muestran que hay una relación entre sedentarismo y riesgo de cáncer, en concreto, un 23% más de riesgo de cáncer de mama si se tiene una vida sedentaria. En cuanto a la AF, hay más evidencias en mujeres postmenopáusicas: realizar 90 minutos o más de AF al día reduce en un 25% el riesgo de cáncer de mama, aunque ello dependerá de la intensidad, duración e IMC que se tenga, ya que se han visto mayores efectos en mujeres con menor IMC y con una intensidad de ejercicio moderada-vigorosa. Atendiendo al Lancet Physical Activity Series Working Group, tener inadecuados niveles de AF causan el 9% de los cánceres de mama en Europa, aunque el porcentaje varía atendiendo al país entre el 4% de Grecia y el 19% de Serbia.

Relacionado con las **recomendaciones**, tenemos el **Código Europeo contra el Cáncer (anexo 5)** que se comenta en el artículo de Schüz, et al. (2015), donde se pueden ver diversos aspectos que influyen en la aparición del cáncer. Además de referenciar a la AF como un hábito positivo y de prevención para diversos cánceres como el de mama, se comentan otras cuestiones que también afectan a la aparición de dicho cáncer como son: el tener una dieta y peso saludable, el consumo de alcohol (responsable del 3% de los cánceres en las mujeres), la lactancia materna (que tiene efectos protectores contra el cáncer de mama tanto en pre como postmenopáusicas), el evitar terapias hormonales y el uso de cribados poblacionales para reducir mortalidad del cáncer.

Respecto a algunas de estas **recomendaciones**, Katzke, Kaaks y Kühn (2015) ahondan aún más sobre cómo le afectan al cáncer de mama. En este artículo se comenta cómo la AF tiene una relación inversa al cáncer de mama, ya que está relacionado con la obesidad. Estos autores refieren que no sólo tiene efectos positivos en su prevención, sino en todo el proceso del cáncer, tanto en el pronóstico como en la supervivencia. Estos beneficios pueden ser explicados por los efectos que tiene la AF sobre los procesos inflamatorios, insulina, esteroides sexuales, sistema inmune, etc. También se comentan otras recomendaciones no relacionadas con la AF como son el consumo de alcohol, control del peso, lactancia y hormonas exógenas. Volaklis, Halle y Tokmakidis (2013) son otros autores que también ven esa **relación inversa entre la AF y el cáncer de mama**, con datos como que las mujeres de 35 años que realizan AF al menos 3 veces por semana tienen un 14% menos de riesgo de cáncer de mama que aquellas que son inactivas. También da a conocer **recomendaciones de AF** para reducir el riesgo de cáncer de mama, como se indica en esta tabla:

Intensity	50–75% of VO_{2max} , 60–80% of HR_{max} , or RPE of 11–14
Duration	At least 20–30 min of continuous exercise; however, this may include several short bouts adding up to the goal time because the patient is deconditioned or because the patient is experiencing treatment-specific side effects
Frequency	At least 3–5 times a week, but daily exercise may be optimal for those who are deconditioned and require lower intensities and short durations of exercise
Mode	Aerobic and resistance exercises that include large muscle groups are appropriate; the optimal program should also include range of motion, flexibility, and coordination exercises

Tabla extraída del artículo de Volaklis, Halle y Tokmakidis (2013)

Sólo uno de los 14 estudios de casos y dos de los 7 estudios de cohortes no encontraron esa **relación inversa entre la AF y el cáncer de mama** en la revisión de Gonçalves, et al. (2014), algo que se puede explicar por las diferencias en el método a la hora de realizar los estudios. Por lo que se explica en el trabajo de Eickmeyer, Gamble, Shahpar y Do (2012), algunos estudios no diferencian entre AF y ejercicio estructurado, siendo AF cualquier movimiento que requiera un gasto energético (recreacional o de la vida cotidiana) y ejercicio estructurado como aquel ejercicio en donde hay parámetros medibles ya sea de fuerza, resistencia, rango de movimiento, % de grasa, etc., y que posee un establecimiento de objetivos.

La revisión de Kruk (2014) también se centra en algunas de estas **recomendaciones** relacionadas con el **estilo de vida y**, en particular, **sobre los factores no modificables del cáncer de mama**. Algunos de estos factores son: tener la menarquia antes de los 12 años, la menopausia más tarde de los 55 años y tener una edad por encima de los 65 años. También añade el tener una alta densidad mamográfica y una alta exposición a la radiación como factores de riesgo. En el año 2007, el Fondo Internacional para la Investigación del Cáncer y el Instituto Americano de Investigación del Cáncer (WCRF/AICR) publicaron un informe denominado "Alimentación, Nutrición, Actividad Física y la prevención del Cáncer: una perspectiva mundial", en donde se establecieron una serie de recomendaciones para la prevención del cáncer de mama, ocho generales y dos específicas, que son:

Generales:

- Grasa corporal: estar lo más delgado posible sin estar bajo de peso.
- Actividad física: ser físicamente activo como parte de tu vida cotidiana.
- Alimentos y bebidas: limitar alimentos con mucha densidad energética y bebidas azucaradas.
- Comer alimentos de origen vegetal.
- Limitar ingesta de alimentos con abundancia en grasas animales.
- Limitar bebidas alcohólicas.
- Limitar consumo de sal.
- No se recomiendan suplementos dietéticos.

Específicas:

- Lactancia materna de los hijos hasta los 6 meses.
- Supervivientes del cáncer: seguir estas recomendaciones.

Esta misma autora en una revisión un año antes (Kruk y Czerniak, 2013) recomienda al menos 30 minutos de AF moderada-vigorosa durante 5 días a la semana para reducir el riesgo de cáncer de mama, que como se ha comentado anteriormente, va asociado a la exposición de estrógenos, aunque se considera un proceso multifactorial. En cuanto al factor hormonal, se ha visto que aquellas mujeres que tenían **receptores hormonales de estrógenos** negativos en el tejido mamario tenían un 27% menos de riesgo que aquellas que los tenían positivos (14%). También se explican algunos de los posibles **mecanismos biológicos** que hace que la AF prevenga el cáncer de mama, como son reducción de la adiposidad, cambios a nivel hormonal y metabólico, reducción del estrés oxidativo, desintoxicación de carcinógenos y reactivos de oxígeno, mejoría del sistema inmune e incluso algunos científicos creen que la AF puede llegar a reparar el ADN, lo que se

denomina como **epigenética**. Otro dato que aporta esta revisión es que, en 2012, de todos los cánceres de mama, menos del 1%, más concretamente 2.140 casos, fueron en hombres.

Otras revisiones como la de Colditz, Bohlke y Berkey (2014) indican que, además de los **factores de riesgo** ya citados, tener un **pico de velocidad de crecimiento** alto durante la pubertad puede ser un factor de riesgo más para el cáncer de mama, ya que hay menos tiempo para que se repare el daño del ADN. En concreto, se indica que un pico de velocidad de crecimiento mayor de 8.9cm/año tiene un 50% más de riesgo que un pico de menor de 7.6cm/año. Aunque esto sea un factor que no es modificable, la AF tiene un importante papel en estas edades ya que diversos estudios muestran que realizar AF entre los 12-22 años puede reducir el riesgo de cáncer de mama en un 30%. Cuanto antes se empiece a realizar AF y más se mantenga en el tiempo, mayor reducción del riesgo. También se ha visto que puede haber una relación entre la duración e intensidad de la AF con mayores reducciones de riesgo de padecer este cáncer. Este mismo autor, en otra revisión en el mismo año, incide más en la promoción de la AF y en tener un peso adecuado. En EEUU dos tercios de los adultos tienen sobrepeso o son obesos y más de la mitad no conoce las recomendaciones de AF. Atendiendo al Nurses Health Study, el control del peso, sobre todo una vez pasada la menopausia, puede llegar a reducir el riesgo de cáncer de mama en un 50%. Teniendo en cuenta que el 4% de los cánceres de mama se producen con menos de 40 años y que la incidencia empieza a aumentar a partir de los 30 años, es de vital importancia tener unos ciertos niveles de AF desde edades tempranas como bien se indicaba en la revisión anterior.

Atendiendo al artículo de Baade, Meng, Sinclair y Youl (2012), de todos los cánceres sólo el 5-10% se deben a factores genéticos-hereditarios, por lo que el resto es debido a factores externos (ambientales, comportamentales, etc.). Se vio que el cáncer de mama era el segundo cáncer, por detrás del de colon, que era más prevenible empleando hábitos de AF y nutrición. Algunos autores como Salas y Peiró (2013), también indican que evitar los excesos de peso y realizar actividad física vigorosa ayuda a la prevención del cáncer de mama. Propone la realización de programas que permiten prevenir el desarrollo de este cáncer y a aumentar la probabilidad de curarlo en mujeres que lo padecen; se recomienda hacerlos en mujeres a partir de los 50 años.

Por último, uno de los aspectos que se recopilan en la revisión de Brown, Winters-Stone, Lee y Schmitz (2012) son los **efectos que produce la AF durante el cáncer**. Este tema, aunque no está relacionado con la prevención en sí, nos permite conocer los beneficios que produce la AF en este tipo de enfermedades. Así tendríamos una idea de cómo afecta la AF a todo el proceso del cáncer. Estos efectos pretenden contrarrestar aquellos que se producen durante el tratamiento del cáncer y afectan a los siguientes sistemas:

	Incrementa	Disminuye
Cardiovascular	VO2max, plasma sanguíneo	FCsubmax, presión arterial.
Respiratorio		Trabajo al respirar y ventilación submax.
Musculoesquelético	Fuerza, resistencia, potencia, masa ósea y muscular.	
Neurológico	Reclutamiento de fibras, patrón de marcha y equilibrio.	
Metabólico	Capacidad oxidativa, HDL (High Density Lipids)	LDL (Low Density Lipids) y peso corporal.
Endocrino	Sensibilidad a insulina	Cortisol y estrógeno
Inmune	Función de defensa celular y anti inflamación	

Finalmente, se dan a conocer los resultados más destacados de algunos estudios poblacionales de países como Australia, Canadá, Chile y EEUU. Se puede ver cómo en el estudio de Olsen, et al. (2015), el 6.8% de los cánceres de mama desde 2010 fueron atribuibles a una falta de AF en mujeres australianas, al igual que en el estudio de Brenner (2014) en Canadá, cuyo porcentaje de cáncer de mama atribuible al sedentarismo fue del 7.88%. Otros autores como Crovetto y Uauy (2013), por medio de los datos del Sistema Nacional de Evaluación de Educación Física, vieron como el 40.2% de la población chilena tenían sobrepeso, con un 21.5% de obesidad infantil y que sólo un 9.2% alcanzaban una condición física satisfactoria. Finalmente, Ehemman, et al. (2012) recogen datos de diversas fuentes estadounidenses para calcular el riesgo relativo y la incidencia de cáncer asociado al exceso de peso y a la falta de AF entre los años 90 y 2010. Se vio que la incidencia de cáncer de mama se redujo un 1.1% hasta el año 2004, pero se ha mantenido estable hasta ahora. También se observó que un tercio de los niños y dos tercios de los adultos en USA tenían exceso de peso, que un 82% de los alumnos no conocen las recomendaciones sobre AF, dando lugar a un 17% de chicos y un 30% de chicas que son inactivos/as y un 58% de chicos y 59% de chicas que no realizan suficiente AF. En cuanto al riesgo relativo en el cáncer de mama postmenopáusico, se vio que aumentaba 1.05 por cada 2Kg/m2 de IMC y que el riesgo era de 1.33 en inactivos en comparación con los que son activos.

4. DISCUSIÓN

La actividad física es una forma de prevención primaria ideal para muchas enfermedades crónicas como pueden ser enfermedades cardiovasculares, respiratorias, diabetes, obesidad, hipertensión, etc., así como una forma perfecta para desarrollar los distintos sistemas de nuestro organismo por medio de las adaptaciones que se producen. Estas enfermedades suponen un grave problema socio-sanitario, más aún

sabiendo que muchas de ellas son debidas a factores externos. El cáncer, gracias a la evidencia científica existente, es otra de las enfermedades donde la AF también produce efectos positivos, no sólo en la prevención sino en todo el proceso de la propia enfermedad. Se ha visto que sólo un pequeño porcentaje de todos los casos de tumores malignos es

debido a factores genéticos o hereditarios, por lo que el cáncer, y más concretamente el de mama, es una enfermedad que se puede prevenir en determinadas personas estableciendo unos hábitos de vida saludables desde edades tempranas. Hoy en día, existen factores como la disponibilidad de alimentos baratos con alta densidad energética, un mayor uso del automóvil y trabajos más sedentarios, que perjudican en gran medida la salud de la población. La modificación de estos factores supone un factor protector de todas las patologías nombradas anteriormente, en lo que coinciden la gran mayoría de autores incluidos en esta revisión.

Sin embargo, la comparación entre los artículos seleccionados para extraer las conclusiones más relevantes ha sido muy complicada por los siguientes motivos:

- **Tipo de muestra:** mujeres de edades muy variadas que van desde los 20 años hasta los 90 años en algunos casos, aunque predominan mujeres en fase postmenopáusica. El lugar de procedencia, la etnia y algunos hábitos de vida, como el consumo de tabaco o no, son otros de los factores que se diferencian entre las muestras de los distintos artículos.
- **Tamaño de la muestra:** es otro aspecto relacionado con la muestra que da lugar a una gran variabilidad, ya que hay estudios que recogen a 56 mujeres y otros que pueden llegar a abarcar un número de más de 60.000 mujeres.
- **Tipo de artículo:** tenemos artículos transversales, longitudinales con años de seguimiento variados, tanto prospectivos como retrospectivos (la gran mayoría), estudios cualitativos, cuantitativos, etc.
- **Mediciones y metodología:** es uno de los aspectos más importantes a destacar, que ha hecho que la comparación entre estudios haya sido prácticamente imposible debido a que se abarcan métodos muy diversos de actuación como son: el empleo de escalas de puntos sobre las recomendaciones de la WCRF/AICR y de la ACS, metodologías de AF online, entrevistas acerca de la preocupación sobre el cáncer de mama, comparaciones entre IMC y diversos hábitos de vida como puede ser el tabaquismo, consumo de frutas, etc. con dicho cáncer, factores psicosociales, efectos de sustancias como el tamoxifeno en combinación con la AF, densidad mamográfica, análisis hormonales y otros aspectos.
- **Datos de Actividad Física:** no todos los artículos definen una información concreta sobre el tipo, duración y frecuencia de la AF para la prevención del cáncer.

A pesar de este último punto, muchos científicos coinciden en que existe una relación directa entre el gasto en MET semanales que se realiza y el grado de prevención del cáncer de mama, así como que la actividad aeróbica y de intensidad moderada/vigorosa es la que mayor efecto preventivo produce. La acción preventiva de la AF suele tener una mayor efectividad en mujeres que se encuentran en el periodo postmenopáusico en comparación con las premenopáusicas, debido a todos los cambios hormonales que presentan. Por lo tanto, la AF puede llegar a prevenir el cáncer de mama, pero no se sabe exactamente qué tipo de metodología del ejercicio hay que seguir para conseguir los máximos beneficios. Además, existe un desconocimiento alarmante en la sociedad, tanto de las recomendaciones a nivel de salud, AF y hábitos de vida que hay que seguir para reducir el riesgo de padecer este tipo de enfermedades como de cuáles son los factores de riesgo que favorecen la aparición del cáncer de mama.

Por todo esto, es necesario que se informe más sobre los factores de riesgo del cáncer para que haya una mayor educación sanitaria en la población, comenzando desde el ámbito escolar. También es necesario que haya más ayudas económicas y programas de prevención sólidas en los sistemas sanitarios, en donde se

promuevan unos estilos de vida saludables como la promoción de la dieta mediterránea, evitar el tabaco, limitación del alcohol, entre otros aspectos, y sobre todo informando a la población en cuanto a los beneficios de la actividad física y cómo influye en la prevención de enfermedades como el cáncer de mama. Para ello, es necesario que se invierta más en aquello que permite prevenir este tipo de enfermedades crónicas ya que, como se ha visto, no basta con proponer unas recomendaciones en cuanto a la AF y nutrición debido a que mucha gente no las llega a conocer o no las cumple, como se puede comprobar con los datos de sedentarismo, sobrepeso y malos hábitos dietéticos de diversas poblaciones. Todo esto es la clave para que se pueda llegar a prevenir una gran cantidad de casos, no sólo del cáncer de mama sino del cáncer en general y de gran parte de las enfermedades crónicas que afectan a nuestra sociedad.

A continuación, se darán a conocer una serie de propuestas y estrategias que, a través de un plan de intervención que se detallará en el siguiente apartado, deben establecerse en los centros educativos para que de esta manera se puedan alcanzar los objetivos indicados al inicio de la revisión. Existen también otros campos en los que se deberían de establecer otro tipo de estrategias para que la información y la promoción de la AF llegue a todo el mundo de varias maneras distintas, como puede ser a nivel laboral, sanitario o en los medios de comunicación.

5. SUPUESTO PRÁCTICO

Presentamos un plan de intervención para la promoción de la salud en el ámbito escolar.

Para llevarlo a cabo, nos podremos en contacto con los directores y jefes de estudios de los centros educativos de nuestra zona, tanto de primaria como secundaria. Se les explicaría todo lo relacionado con la información sobre la AF y su efecto preventivo sobre enfermedades cardiovasculares, obesidad y cáncer para convencerlos de establecer estas estrategias.

También se requerirá el apoyo económico de ayuntamientos, empresas y profesionales del ámbito deportivo a nivel local, así como la colaboración de asociaciones de padres de alumnos que estén dispuestos a promover todas estas propuestas. La idea es incorporar estas medidas como parte fundamental del plan de estudios a nivel local y de esta manera se irían estableciendo unos hábitos saludables de vida en nuestro entorno desde la infancia.

1. Incorporar, al menos, una hora de AF diaria en los centros, ya sean horas lectivas, juegos o actividades extraescolares.
2. Establecer programas de AF específicos y con una progresión lógica, a lo largo de los años académicos.
3. Favorecer la competición escolar deportiva de diversas modalidades.
4. Impulsar nuevos programas de información respecto a los beneficios de la AF y prevención de enfermedades a través de, por ejemplo, charlas de personal cualificado dirigidas tanto a alumnos como a padres.
5. Dinamizar recreos con la organización de juegos activos.
6. Fomentar el consumo de fruta y verdura, ya sea en horas lectivas o estableciendo en los recreos el "Día de la Fruta".

7. Promover el transporte activo construyendo en los centros aparcamientos seguros para bicicletas, monopatines, etc.
8. Fomentar la AF fuera de los centros por medio de actividades en el medio natural.
9. Informar sobre los perjuicios de malos hábitos como el tabaco, alcohol, sedentarismo y dieta inadecuada.

Introduciendo estas propuestas en los centros educativos y estableciendo una estructura sólida por medio de la organización, coordinación y una buena actitud de los profesionales del ámbito, conseguiremos implantar unos hábitos de vida adecuados por medio de la AF y la dieta para así poder prevenir un gran número de casos de las enfermedades que afectan a la sociedad actual.



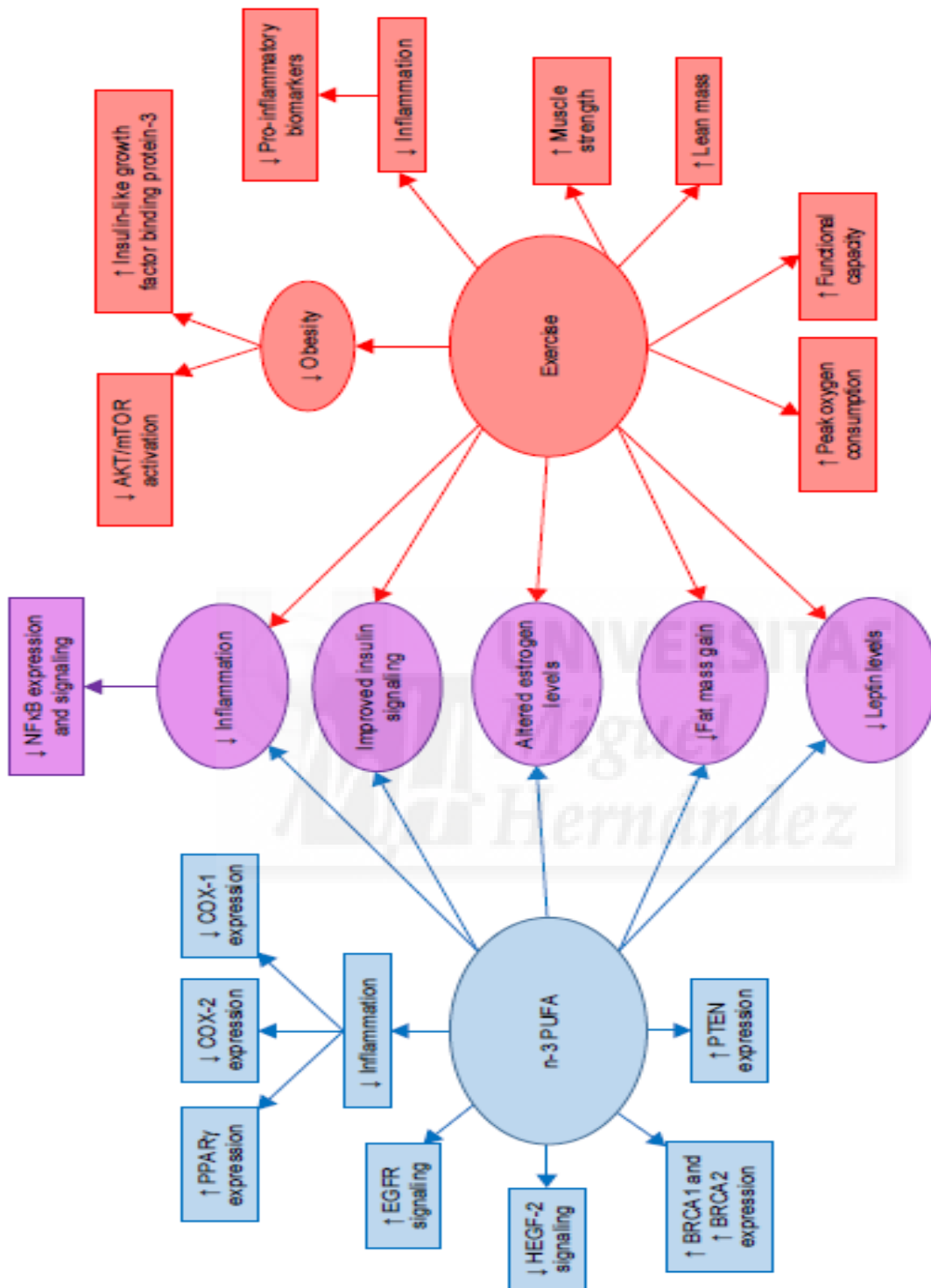
6. ANEXOS

Anexo 1. Tabla resumen de los ensayos clínicos seleccionados.

Autor-Año	Seguimiento (años)	Medición	Tipo de muestra	N.º Muestra	Resultados-Conclusiones
<i>Masala (2016)</i>	14.8	Relación AF, IMC, alcohol con el CM.	Postmenopáusicas, edad media 56.8 años. (Italia)	15.010	↑AF, ↓CM - ↓Alcohol e IMC<25, ↓ CM - 30% de los CM se pueden prevenir a través de estos factores
<i>Nomura (2016)</i>	15	Recomendaciones WCRF/AICR	Mujeres afroamericanas de entre 21-69 años	49.103	↑ Adhesión a las recomendaciones, incidencia ↓ CM ↑AF, ↓ incidencia CM.
<i>Nomura (2016)</i>	23	“	Postmenopáusicas entre 55-69 años. Iowa (EEUU)	36.626	+ 6 recomendaciones, mayores beneficios. 47.3% no seguían recomendaciones AF.
<i>Hartman (2015)</i>	5 meses	AF por internet basada en la Teoría Social Cognitiva. Factores psicosociales y preocupación CM	Mujeres inglesas edad media 42.6 años. GC y GI	56	GI mayor aumento minutos AF y niveles autoconfianza. Preocupación CM no asociado con la AF.
<i>Bao (2015)</i>	9.1	AF y CM Triple Negativo	Mujeres chinas de 53.4 años de media con CMTN	532	Mujeres + activas menor riesgo de mortalidad y recaída. + duración AF, menor mortalidad (efecto mayor con IMC<25)
<i>Castelló (2015)</i>	-	Recomendaciones WCRF/AICR y densidad mamográfica (DM)2	Mujeres españolas de entre 50-69 años, fumadoras/no fumadoras.	3.550 (816 Pre), 2734 (Post)	DM menor en no fumadoras. AF regular, control peso y dieta, ↓DM Mayor puntuación en recomendaciones, ↓DM ↑ DM - ↑CM

<i>Bernat (2014)</i>	-	Preocupación CM y AF	Mujeres universitarias edad media de 20 años	451	Bajos niveles de preocupación y riesgo percibido. Falta de conocimiento de los factores de riesgo CM y de los beneficios AF
<i>Land (2014)</i>	7	Tamoxifeno y AF	Mujeres norteamericanas con 54 años de media	13.388	53.9% eran inactivas o tenían bajos niveles de AF, CM. Efecto mayor del tamoxifeno en mujeres activas a la hora de reducir CM.
<i>Thomson (2014)</i>	12	Recomendaciones ACS	Mujeres de entre 50-79 años. (EEUU)	65.838	↑ ACS - ↓ CM 33% menos riesgo CM, con puntuación alta. AF reduce incidencia y mortalidad.
<i>McCullough (2012)</i>	-	AF recreativa, peso, receptores hormonales y CM	Mujeres de entre 20-98 años. Long Island (Nueva York)	G. Casos: 1504 G.C: 1555	AF a partir de la menopausia mayor reducción CM. ↓25% CM con receptores + y ↓4% CM con receptores ↑Peso - ↑28% CM

AF: (Actividad Física); CM: (Cáncer de Mama); +: (mayor/positivo); -: (menor/negativo); DM (Densidad Mamográfica); IMC: (Índice Masa Corporal); GC: (Grupo Control); GI: (Grupo Intervención).



Anexo 2. Efectos de los ácidos poliinsaturados n-3 y ejercicio. Figura extraída del artículo de Abdelmagid, S.A. (2016)

Anexo 3. Recomendaciones WCRF/AICR

Recommendation	Adherence Components	Categories	Score ¹
Baseline WCRF/AICR Adherence Score	Sum of all recommendation scores (Maximum = 7.0)	High Moderate Low	>4.0 points 3.0 - 4.0 points <3.0 points
Baseline WCRF/AICR Diet Adherence Score	Sum of dietary recommendation scores (Maximum = 5.0)	High Moderate Low	>3.0 points 2.0 - 3.0 points <2.0 points
Be as lean as possible without becoming underweight.	<u>Maintain body weight within normal range:</u> Normal BMI: 18.5 - <25 kg/m ² Overweight BMI: 25 - <30 kg/m ² Obese BMI: ≥ 30 kg/m ²	Normal BMI and ≤ +6.80 kg Overweight BMI and/or +6.81-13.61 kg Obese BMI and/or ≥ +13.62 kg	1
	+		0.5
	<u>Avoid adult weight gain:</u> Body weight at age 18 - current body weight (kg)		0
Be physically active for at least 30 minutes per day.	<u>Physical activity (PA):</u> walking for exercise and vigorous activity levels: High PA: ≥ 3-4 hrs./wk. vigorous or ≥ 5-6 hrs./wk. walking for exercise; Moderate PA: 1-2 hrs./wk. vigorous or 1-4 hrs./wk. walking for exercise); Low PA: <1 hrs./wk. vigorous or walking for exercise)	High PA and Low/Moderate Sedentary	1
	+	High PA and High Sedentary or Moderate PA and Low/Moderate Sedentary or Low PA and Low Sedentary	0.5
	<u>Limit sedentary habits:</u> hours spent sitting at work and watching television. High sedentary: ≥8 hrs./day sitting; Moderate sedentary: >5-<8 hrs./day sitting; Low sedentary ≤5 hrs./day)	Moderate PA and High Sedentary or Low PA and High/Moderate Sedentary	0
Avoid foods that promote weight gain.	<u>Consume energy dense foods sparingly:</u> Data on caloric intake by food gram was not available.	Not included.	---
	<u>Limit intake of sugary drinks:</u> Sugar beverage intake (g/d)	0 g/d < 250 g/d ≥ 250 g/d	1 0.5 0
	<u>Eat at least 5 servings of fruits and vegetables each day:</u> Servings of fruits and vegetables (FV) per day. ²	≥ 5 FV and ≥25 g fiber/d 3 - <5 FV and/or 12.5 - <25 g fiber/d <3 FV and/or <12.5 g fiber/d	1 0.5 0
Limit consumption of red meats (such as beef, pork and lamb) and avoid processed meats.	<u>Eat relatively unprocessed grains and legumes:</u> Total grams of fiber per week.		
	<u>Consume less than 500 grams red meat a week:</u> Total red and processed meat (RP) intake (g/wk.)	< 500 g/wk. RP and < 3 g/wk. P < 500 g/wk. RP and 3 - < 50 g/wk. P ≥ 500 g/wk. RP and ≥ 50 g/wk. P	1 0.5 0
	<u>Consume very little or no processed meat:</u> processed meat (P) intake (g/wk.)		
Limit alcoholic drinks.	Limit alcoholic drinks to 1 a day for women: Servings of alcohol per week. (1 standard serving = 10 g)	< 7 servings/wk. 7 - 13 servings/wk. ≥ 14 servings/wk.	1 0.5 0
	Avoid salt-preserved, salted or salty foods: Sodium intake (mg/d)	≤ 1500 mg/d > 1500 - 2400 mg/d > 2400 mg/d	1 0.5 0
	+	Avoid mouldy cereals (grains) or pulses (legumes): no data and mouldy grains are not widespread in United States.	---
Don't use supplements to prevent cancer.	Insufficient information on supplement usage and reasons for use.	Not included	---

Anexo 4. Recomendaciones ACS.

ACS recommendation	Worst score (0)	Middle score (1)	Best score (2)
1. "Maintain a healthy weight throughout life."	BMI at age 18 y: ≥ 30 kg/m ² , or BMI at baseline: ≥ 30 kg/m ²	BMI at age 18 y: 25 to <30 kg/m ² , or BMI at baseline: 25 to <30 kg/m ²	BMI at age 18 y: <25 kg/m ² , and BMI at baseline: <25 kg/m ²
2. "Adopt a physically active lifestyle with 30 min or more of moderate to vigorous intentional physical activity at least 5 d/wk; 45–60 min are preferable."	<8.75 MET h/wk	8.75–17.5 MET h/wk	>17.5 MET h/wk
3. "Consume a healthy diet with an emphasis on plant sources."	0–2 diet points	3–6 diet points	7–9 diet points
3A. "Eat 5 or more servings of a variety of vegetables and fruits each day."	1 point for consuming ≥ 5 servings/d fruits + vegetables, plus 1 or 2 points for being in the second or third tertile of total carotenoids, ^a respectively.		
3B. "Choose whole grains in preference to processed (refined) grains."	Percentage of grains consumed as whole grains divided into quartiles and assigned a score of 0–3 (lowest quartile = 0)		
3C. "Limit consumption of processed and red meats."	Intake of red + processed meat (servings/wk) divided into quartiles and assigned a score of 0–3 (lowest quartile = 3)		
4. "If you drink, limit consumption to 1 drink/d for women."	>1 drink/d	>0 – ≤ 1 drink/d	Nondrinker at baseline

Anexo 5. Código Europeo Contra el Cáncer.

- EUROPEAN CODE AGAINST CANCER
12 ways to reduce your cancer risk
1. Do not smoke. Do not use any form of tobacco.
 2. Make your home smoke-free. Support smoke-free policies in your workplace.
 3. Take action to be a healthy body weight.
 4. Be physically active in everyday life. Limit the time you spend sitting.
 5. Have a healthy diet:
 - eat plenty of whole grains, pulses, vegetables and fruits;
 - limit high-calorie foods (foods high in sugar or fat) and avoid sugary drinks;
 - avoid processed meat; limit red meat and foods high in salt.
 6. If you drink alcohol of any type, limit your intake. Not drinking alcohol is better for cancer prevention.
 7. Avoid too much sun, especially for children. Use sun protection. Do not use sunbeds.
 8. In the workplace, protect yourself against cancer-causing substances by following health and safety instructions.
 9. Find out if you are exposed to radiation from naturally high radon levels in your home. Take action to reduce high radon levels.
 10. For women:
 - breastfeeding reduces the mother's cancer risk. If you can, breastfeed your baby;
 - hormone replacement therapy (HRT) increases the risk of certain cancers; limit use of HRT.
 11. Ensure your children take part in vaccination programmes for:
 - hepatitis B (for newborns);
 - human papillomavirus (HPV) (for girls).
 12. Take part in organised cancer screening programmes for:
 - bowel cancer (men and women);
 - breast cancer (women);
 - cervical cancer (women).

7. BIBLIOGRAFÍA

- Abdelmagid, S.A., MacKinnon, J.L., Janssen, S.M., y Ma, D.W.L. (2016). Role of n-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Exercise in Breast Cancer Prevention: Identifying Common Targets. *Nutrition and Metabolic Insights*, 9 71–84 doi:10.4137/NMI.S39043.
- Baade, P.B., Meng, X., Sinclair, C. y Youl, P. (2012). Estimating the future burden of cancers preventable by better diet and physical activity in Australia. *MJA*, 196, 337-340.
- Bao, P., Zhao, G-M, Shu, X-O, Peng, P., Cai, H., Lu, W. y Zheng, Y. (2015). Modifiable Lifestyle Factors and Triple-negative Breast Cancer Survival. *Epidemiology*, 26, 9.
- Bernat, J.K., Anderson, L.B., Parrish-Sprowl, J. y Sparks, G.G. (2015). Exploring the Association Between Dispositional Cancer Worry, Perceived Risk, and Physical Activity Among College Women. *Journal of American College Health*, 63, 3.
- Brenner, D.R. (2014). Cancer incidence due to excess body weight and leisure-time physical inactivity in Canada: Implications for prevention. *Preventive Medicine*, 66, 131-139.
- Brown, J.C., Winters-Stone, K., Lee, A. y Schmitz, K.H. (2012). Cancer, Physical Activity and Exercise. *Comprehensive Physiology*, 2, 2775-2809.
- “Cáncer” y “Actividad Física”. Recuperado de: <http://www.who.int/es/>
- Castelló, A., Perez-Gómez, B., Lancis, C.V. y Lope, V. (2015). Association between the Adherence to the International Guidelines for Cancer Prevention and Mammographic Density. *Plos ONE*, 10, (7).
- Crovetto, M. y Uauy, R. (2013). Recomendaciones para la prevención del cáncer dadas por el Fondo Mundial para la Investigación sobre el Cáncer (FMIC): análisis de la situación en Chile. *Rev Med Chile*, 141, 626-636.
- Colditz, G.A. y Bohlke, K. (2014). Priorities for the Primary Prevention of Breast Cancer. *Cancer Journal for Clinicians*.
- Colditz, G.A., Bohlke, K. y Berkey, C.S. (2014). Breast cancer risk accumulation starts early: prevention must also. *Breast Cancer Res Treat*, 145, 567-579.
- Dieli-Conwright, C.M., Lee, K., y Kiwata, J.L. (2016). Reducing the risk of breast cancer recurrence: an evaluation of the effects and mechanisms of diet and exercise. Springer Science+Business Media New York.
- Ehemann, C., Henley, J., Ballard-Barbash, R., Jacobs, J., Schymura, M.J., Noone, A-M., ... Edwards, B.K. (2012). Annual Report to the Nation on the Status of Cancer, 1975-2008, Featuring Cancers Associated With Excess Weight and Lack of Sufficient Physical Activity. Wiley Online Library.
- Eickmeyer, S.M., Gamble, G.L., Shahpar, S. y Do, K.D. (2012). The Role and Efficacy of Exercise in Persons With Cancer. *The American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 4, 874-881.
- Ferrini, K., Ghelfi, F., Mannucci, R. y Titta. (2015). Lifestyle, nutrition and breast cancer: facts and presumptions for consideration. *Ecancer*, 9, 557.
- Gonçalves, A., Dantas Florencio, L., Atayde Silva, M.J., Cobucci, R., Giraldo, P.C. y Cote, N. (2014). Effects of Physical Activity on Breast Cancer Prevention: A Systematic Review. *Journal of Physical Activity and Health*, 11, 445-454.

- Hartman, S. J., Marinac, C.R., Rosen, R.K., Dunsiger, S.I., Marcus, B.H. y Gans, K.M. (2015). Internet-Based Physical Activity Intervention for Women With a Family History of Breast Cancer. *Health Psychology*, 34, 1296-1304.
- Katzke, V.A., Kaaks, R. y Kühn, T. (2015). Lifestyle and cáncer risk. *The Cancer Journal*, vol.21, no.2, 104-110.
- Kruk, J. (2014). Lifestyle components and primary breast cáncer prevention. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 15 (24), 10543-10555.
- Kruk, J. y Czerniak, U. (2013). Physical Activity and its Relation to Cancer Risk: Updating the Evidence. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 14, 3993-4003.
- Land, S.R., Liu, Q., Wickerham, L., Costantino, J.P. y Ganz, P.A. (2014). Cigarette Smoking, Physical Activity, and Alcohol Consumption as Predictors of Cancer Incidence among Women at High Risk of Breast Cancer in the NSABP P-1 Trial. *American Association for Cancer Research*, 23 (5).
- Las cifras del cáncer en España (2017). Recuperado de: <http://www.seom.org/>
- Leitzmann, M., Powers, H., Anderson, A.S., Scocciati, C., Berrino, F., Boutron-Ruault, M-C., ... Romieu, I. (2015). European Code against Cancer 4th edition: Physical activity and cáncer. *Cancer Epidemiology*, 839.
- Masala, G., Bendinelli, B., Assedi, M., Occhini, D., Zanna, I., Sieri, S., ...Palli, D. (2016). Up to one-third of breast cáncer cases in post-menopausal Mediterranean women might be avoided by modifying lifestyle habits: the EPIC Italy study. Springer Science+Business Media New York.
- McCullough, L.E., Eng, S.M., Bradshaw, P.T., Cleveland, R.J., Teitelbaum, S.L., Neugut, A.I. y Gammon, M.D. (2012). Fat or Fit: The Joint Effects of Physical Activity, Weight Gain, and Body Size on Breast Cancer Risk. Wiley Online Library.
- Nomura, S.J.O., Dash, C., Rosenberg, L., Yu, J., Palmer, J.R. y Adams-Campbell, L.L. (2016). Adherence to diet, physical activity and body weight recommendations and breast cancer incidence in the Black Women's Health Study. *International Journal of Cancer*.
- Nomura, S.J.O., Inoue-Choi, M., Lazovich, D. y Robien, K. (2016). WCRF/AICR recommendation adherence and breast cáncer incidence among postmenopausal women with and without non-modifiable risk factors. *International Journal of Cancer*, 138, 2602-2615.
- Olsen, C.M., Wilson, L.F., Nagle, C.M., Kendall, B.J., Bain, C.J., Pandeya, N., ...Whiteman, D.C. (2015). Cancers in Australia in 2010 attributable to insufficient physical activity. *Australian and New Zeland Journal of Public Health*, vol. 39 no. 5.
- Salas, D. y Peiró, R. (2013). Evidencias sobre la prevención del cáncer. *Rev Esp Sanid Penit*, 15, 66-75.
- Schüz, J., Espina, C., Villain, P., Herrero, R., Leon, M., Minozzi, S., ... Zatonski, W. (2015). European Code against Cancer 4th edition: 12 ways to reduce your cancer risk. *Cancer Epidemiology*, 872.
- Thomson, C.A., McCullough, M.L., Wertheim, B.C., Chlebowski, R.T., Martinez, M.E., Stefanick, M.L., ... Neuhouser, M.L. (2014). Nutrition and Physical Activity Cancer Prevention Guidelines, Cancer Risk, and Mortality in the Women's Health Initiative. *American Association for Cancer Research*, 7 (1).
- Volaklis, K.A., Halle, M. y Tokmakidis, S.P. (2013). Exercise in the prevention and rehabilitation of breast cáncer. *The Central European Journal of Medicine*, 125, 297-301.