

## **Estrategias nutricionales para la mitigación de efectos secundarios de la quimioterapia en mujeres con cáncer de mama**

### **Nutritional strategies for mitigating chemotherapy side effects in women with breast cancer**

**José Antonio Díaz Mantecón**

Universidad Europea del Atlántico, España (<https://orcid.org/0009-0000-4513-1248>) ([jose.diaz@alumnos.uneatlantico.es](mailto:jose.diaz@alumnos.uneatlantico.es))

---

#### **Información del manuscrito:**

**Recibido/Received:** 12/06/25

**Revisado/Reviewed:** 16/06/25

**Aceptado/Accepted:** 05/10/25

---

#### **RESUMEN**

**Palabras clave:**

cáncer de mama; quimioterapia; intervención nutricional; efectos secundarios

El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de intervenciones nutricionales en la reducción de efectos secundarios provocados por la quimioterapia en mujeres con cáncer de mama (CM). Para ello, se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos científicas, recopilando 13 artículos publicados entre 2020 y 2025 que abordaron el uso de dietas y suplementos en pacientes con CM bajo tratamiento quimioterápico. También se consultaron fuentes oficiales y sitios especializados en nutrición oncológica para complementar la información. Las dietas mediterránea, cetogénica, basada en plantas y aquellas que simulan el ayuno intermitente mostraron beneficios leves a moderados. Estas mejoras se observaron principalmente en la calidad de vida y en la reducción de síntomas comunes, como la fatiga, las náuseas y los trastornos gastrointestinales. Por otro lado, suplementos como los probióticos, los simbióticos y la melatonina evidenciaron efectos positivos sobre algunos síntomas específicos, favoreciendo el bienestar general de las pacientes. Aunque los resultados obtenidos son prometedores, los estudios coinciden en que aún es necesaria una mayor cantidad de evidencia científica para establecer recomendaciones clínicas sólidas. En este contexto, la intervención nutricional podría considerarse una estrategia complementaria útil para mitigar los efectos adversos de la quimioterapia en mujeres con cáncer de mama.

---

#### **ABSTRACT**

**Keywords:**

The objective of this study was to evaluate the impact of nutritional interventions on reducing chemotherapy-induced side effects in women with breast cancer (BC). To this end, a literature review was conducted in

---

breast cancer; chemotherapy;  
nutritional intervention; side  
effects

scientific databases, compiling 13 articles published between 2020 and 2025 that addressed the use of diets and supplements in patients with BC undergoing chemotherapy. Official sources and websites specializing in oncology nutrition were also consulted to supplement the information. Mediterranean, ketogenic, plant-based, and intermittent fasting-mimicking diets showed mild to moderate benefits. These improvements were primarily observed in quality of life and in the reduction of common symptoms, such as fatigue, nausea, and gastrointestinal disorders. Furthermore, supplements such as probiotics, synbiotics, and melatonin showed positive effects on some specific symptoms, promoting the overall well-being of patients. Although the results obtained are promising, the studies agree that more scientific evidence is still needed to establish solid clinical recommendations. In this context, nutritional intervention could be considered a useful complementary strategy to mitigate the adverse effects of chemotherapy in women with breast cancer.

---

## **Introducción**

El cáncer constituye una de las problemáticas de salud pública más significativas y una de las principales causas de mortalidad a escala global. Dentro de este panorama, el cáncer de mama (CM) se erige como la neoplasia maligna con mayor incidencia en la población femenina (1). No solo ostenta la mayor prevalencia entre las mujeres, sino que también se posiciona como la segunda causa más frecuente de muerte por cáncer en este grupo demográfico, únicamente superado en letalidad por el cáncer de pulmón (2-5). Las cifras reportadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) son alarmantes y subrayan la magnitud del problema: en el año 2020 se diagnosticaron aproximadamente 2,3 millones de nuevos casos a nivel mundial y, para 2022, se registraron 670.000 fallecimientos derivados de esta enfermedad. Es de destacar que su incidencia presenta una tendencia continua al alza, un fenómeno particularmente acentuado en los países en vías de desarrollo, lo cual se atribuye a una compleja interacción de factores como el progresivo envejecimiento de la población, la creciente exposición a determinados factores ambientales y la adopción generalizada de estilos de vida considerados poco saludables (6).

Desde una perspectiva histopatológica, el CM tiene su origen comúnmente en las células epiteliales que revisten los conductos o los lóbulos mamarios. En sus fases iniciales, la enfermedad puede cursar de manera asintomática, lo que dificulta su detección temprana. Sin embargo, a medida que progresa hacia estadios más avanzados, suele manifestar una serie de signos clínicos evidentes, tales como la aparición de masas palpables en el seno o la axila, alteraciones visibles en la piel como hoyuelos o enrojecimiento, o la presencia de secreciones anormales a través del pezón (6,7). El proceso diagnóstico es un pilar fundamental para el correcto abordaje de la patología y se basa en un enfoque multimodal que incluye una exploración física exhaustiva por parte de un profesional, el uso de técnicas de imagen de alta resolución como la mamografía, la ecografía o la resonancia magnética, y se confirma de manera definitiva mediante análisis histológicos de una muestra de tejido (biopsia) (7-9).

En lo que respecta a su etiología, el CM es ampliamente reconocido como una enfermedad de naturaleza multifactorial (10). Su desarrollo es el resultado de una intrincada interacción entre una predisposición genética, en la que destacan las mutaciones en genes de alta penetrancia como BRCA1 y BRCA2 (11) y una serie de factores hormonales, ambientales y aquellos relacionados directamente con el estilo de vida del individuo (12) Para una mejor comprensión y manejo clínico, estos factores de riesgo suelen clasificarse en dos grandes grupos: por un lado, los modificables, que incluyen hábitos sobre los que se puede intervenir como la dieta, el consumo de tabaco y alcohol, o el manejo del peso corporal para evitar la obesidad (3,5,12); y por otro, los no modificables, que son inherentes al individuo, como la edad avanzada, el sexo femenino y la existencia de antecedentes familiares de la enfermedad (2,13).

El abordaje terapéutico del CM es intrínsecamente multidisciplinar y altamente personalizado, ya que la estrategia a seguir se define en función del subtipo molecular del tumor, su grado de avance en el momento del diagnóstico y otras características biológicas individuales (14-16). El arsenal terapéutico disponible es amplio e incluye procedimientos como la cirugía, la radioterapia, la quimioterapia, las terapias hormonales y las terapias dirigidas, que atacan específicamente ciertas vulnerabilidades de las células cancerosas (11,17,18) Dentro de este espectro, la cirugía se establece como la primera

línea de tratamiento fundamental para las pacientes recién diagnosticadas, pudiendo optar por una mastectomía total o por una cirugía conservadora del seno que preserva parte de la mama (18). Adicionalmente, y con frecuencia como terapia coadyuvante a la cirugía, se puede emplear la quimioterapia, un tratamiento sistémico que consiste en la administración de potentes fármacos, ya sea por vía oral o intravenosa, con el objetivo de destruir las células cancerosas, impidiendo su capacidad de crecimiento y división (3). A pesar de su probada eficacia en la mejora de las tasas de supervivencia, la quimioterapia no está exenta de una considerable carga de toxicidad, asociándose con un amplio abanico de efectos adversos que deterioran significativamente la calidad de vida (CdV) de las pacientes, entre los que se encuentran la fatiga debilitante, náuseas, vómitos, mucositis oral, neutropenia (disminución de glóbulos blancos), profundos cambios metabólicos y diversos trastornos psicológicos como la ansiedad o la depresión (19–25).

Frente a este complejo escenario, la intervención nutricional emerge como una estrategia complementaria de gran interés y potencial. En los últimos años, distintas estrategias dietéticas han sido rigurosamente estudiadas por su capacidad para mitigar los efectos secundarios derivados de la quimioterapia en mujeres diagnosticadas con CM (26–28). Entre las más destacadas se encuentra la dieta mediterránea (DM), un patrón alimentario que se caracteriza por un alto consumo de frutas, verduras, legumbres, granos integrales, aceite de oliva virgen extra y pescado (29,30). A este modelo dietético se le atribuyen potentes propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, las cuales podrían contribuir a reducir la severidad de la fatiga y a mejorar la percepción general de la CdV durante el tratamiento (31–33). De hecho, estudios recientes en este campo apuntan a que su seguimiento puede reportar beneficios de leves a moderados, incluyendo una notable reducción de los lípidos séricos y una mejora en diversos parámetros metabólicos (34).

En paralelo, otra línea de investigación prometedora se centra en las dietas que simulan los efectos metabólicos del ayuno, destacando especialmente la conocida como *Fasting Mimicking Diet* (FMD). Este protocolo dietético induce respuestas fisiológicas similares a las del ayuno prolongado sin generar una pérdida de peso drástica o una desnutrición significativa (20,35,36). La evidencia científica acumulada sugiere que su aplicación puede ser eficaz para reducir la toxicidad gastrointestinal y hematológica asociada a la quimioterapia, así como para mejorar ciertos marcadores inmunológicos y, en consecuencia, aumentar la tolerancia general al tratamiento oncológico (37). Otras variantes dentro de este enfoque, como el ayuno a corto plazo (*Short Term Fasting* o STF) y la alimentación restringida en el tiempo (*Time Restricted Eating* o TRE), también han demostrado resultados beneficiosos en contextos similares (23,38,39).

La dieta cetogénica, definida por su elevado contenido en grasas saludables y una restricción severa de carbohidratos, representa otra estrategia de interés. Su principal mecanismo de acción es la inducción de un estado metabólico conocido como cetosis, el cual limita la disponibilidad de glucosa como fuente de energía principal para las células tumorales, que a menudo dependen de ella para su proliferación (37). Se ha observado en diversos estudios que la implementación de esta dieta puede mejorar la CdV, disminuir la sensación de fatiga y optimizar el perfil inflamatorio y metabólico en algunas pacientes oncológicas (40). De forma paralela, un enfoque nutricional basado predominantemente en plantas (*plant-based*), que se caracteriza por ser alto en proteínas de origen vegetal y rico en fitoquímicos y compuestos bioactivos, ha demostrado en estudios clínicos su capacidad para reducir significativamente la fatiga y mejorar la composición corporal,

aspectos de gran relevancia durante el extenuante proceso del tratamiento oncológico (41).

Finalmente, el campo de la suplementación nutricional también ha sido objeto de estudio como apoyo en este contexto. Se ha observado que la administración de simbióticos, que combinan prebióticos y probióticos, puede tener un efecto beneficioso sobre la salud de la microbiota intestinal, ayudando a reducir síntomas digestivos comunes como las náuseas y la pérdida de apetito (42). La melatonina, una hormona conocida por su rol en la regulación del ciclo sueño-vigilia, podría, por su parte, modular la percepción del dolor neuropático alterada por la quimioterapia, aunque no ha mostrado efectos significativos sobre el insomnio en estas pacientes (43). Asimismo, la administración de otros probióticos específicos, como *Bacteroides fragilis* 839, también ha arrojado resultados positivos en la protección contra la mielosupresión y otras toxicidades digestivas inducidas por el tratamiento (44).

A modo de conclusión, si bien es cierto que la evidencia científica en este ámbito se encuentra todavía en una fase de desarrollo y consolidación, el conjunto de los hallazgos expuestos sugiere firmemente que el tratamiento nutricional posee un potencial considerable para mitigar los efectos secundarios de la quimioterapia y, por ende, mejorar de manera sustancial la CdV de las pacientes con CM. Esta realidad subraya la imperiosa necesidad de continuar impulsando la investigación y el desarrollo de directrices nutricionales clínicas que sean personalizadas y basadas en la evidencia más sólida disponible.

## Método

La presente revisión bibliográfica tiene como finalidad llevar a cabo un análisis detallado y crítico de una variedad de documentos académicos, investigaciones científicas y artículos especializados. El propósito principal de este análisis es, tomando como base la evidencia científica actualmente disponible, comprender y demostrar la relevancia de contar con un plan nutricional adecuado y personalizado para pacientes diagnosticados con CM que se encuentran atravesando un tratamiento con quimioterapia. A través de esta revisión se busca, además, identificar y establecer cuáles son las estrategias nutricionales más eficaces y apropiadas que puedan contribuir de manera significativa a mejorar la CdV de dichos pacientes. Asimismo, se pretende evaluar de qué manera estas intervenciones pueden ayudar a reducir o mitigar los efectos secundarios provocados por la quimioterapia, los cuales suelen tener un impacto considerable en la salud general y el bienestar físico y emocional de los pacientes oncológicos.

El proceso de búsqueda y recopilación de los artículos científicos incluidos en esta revisión comenzó el día 3 de febrero del año 2025 y concluyó el 13 de abril del mismo año. Durante este período se llevó a cabo una exploración exhaustiva, meticulosa y sistemática de un amplio número de publicaciones científicas procedentes de diversas bases de datos reconocidas en el ámbito académico. Para asegurar la calidad y relevancia de la información seleccionada, se aplicaron una serie de filtros:

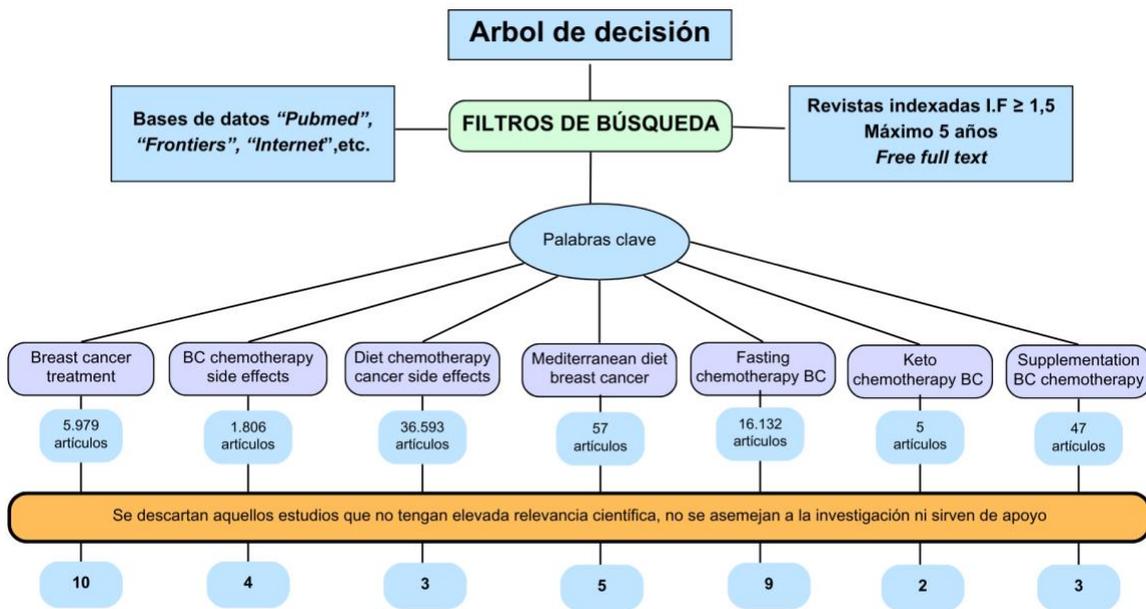
- Fecha de publicación entre 2020 y 2025. Sin embargo, se ha utilizado algún estudio publicado previamente a esa fecha debido a su gran relevancia.
- Artículos de investigación y ensayos cuya muestra sean humanos.
- Estudios sacados de revistas indexadas con un factor de impacto  $\geq 1,5$ .

Los métodos de búsqueda empleados en las bases de datos fueron los siguientes:

1. **Pubmed:** Se establecieron los siguientes filtros: 5 años de antigüedad y “free full text”. Las palabras claves que se emplearon fueron:
  - **“Breast cancer treatment” (tratamiento cáncer de mama):** de esta búsqueda se obtuvo un total de 5.979 artículos de los cuales 10 fueron utilizados para esta revisión.
  - **“Breast cancer chemotherapy side effects” (efectos secundarios de la quimioterapia en cáncer de mama):** de esta búsqueda se obtuvo un total de 1.806 artículos de los cuales 4 fueron utilizados para esta revisión.
  - **“Diet chemotherapy cancer side effects” (dieta para reducir efectos secundarios en quimioterapia en cáncer):** de esta búsqueda se obtuvo un total de 143 artículos de los cuales 2 fueron utilizados para esta revisión.
  - **“Mediterranean diet breast cancer” (dieta mediterránea en cáncer de mama):** de esta búsqueda se obtuvo un total de 57 artículos de los cuales 5 fueron utilizados para esta revisión.
  - **“Fasting chemotherapy breast cancer” (ayuno en quimioterapia cáncer de mama):** de esta búsqueda se obtuvo un total de 28 artículos de los cuales 8 fueron utilizados para esta revisión.
  - **“Keto chemotherapy breast cancer” (dieta cetogénica en quimioterapia cáncer de mama):** de esta búsqueda se obtuvo un total de 5 artículos de los cuales 2 fueron utilizados para esta revisión.
  - **“Supplementation breast cancer chemotherapy” (suplementación en quimioterapia para cáncer de mama):** de esta búsqueda se obtuvo un total de 47 artículos de los cuales 3 fueron utilizados para esta revisión.
2. **Frontiers:** Las palabras claves que se utilizaron en esta base de datos para encontrar los artículos fueron:
  - **“Diet chemotherapy cancer side effects” (dieta para reducir efectos secundarios en quimioterapia en cáncer):** de esta búsqueda se obtuvo un total de 36.450 artículos de los cuales 1 fue utilizado para esta revisión.
  - **“Fasting chemotherapy breast cancer” (ayuno en quimioterapia cáncer de mama):** de esta búsqueda se obtuvo un total de 16,104 artículos de los cuales 1 fue utilizado para esta revisión.
3. **Google Académico:** Gracias a este buscador se pudo acceder al texto completo de numerosos artículos, siendo de gran utilidad para el desarrollo del trabajo.
4. **Internet:** En Google se accedió a páginas web oficiales como la OMS, Heart, etc. con el fin de explicar detalladamente conceptos y estadísticas actualizadas.

Finalmente, se encontraron 44 artículos para la realización del presente trabajo. De estos, 13 estudios fueron seleccionados y analizados en profundidad para establecer conclusiones más detalladas sobre el efecto de las diferentes estrategias nutricionales sobre los efectos adversos de la quimioterapia para el CM.

## Resultados



**Figura 1. Esquema de la búsqueda bibliográfica.** Estudios seleccionados y analizados para la realización del trabajo .

## Discusión y conclusiones

La intervención nutricional durante el tratamiento con quimioterapia se plantea como una estrategia complementaria eficaz para mejorar la CdV de las mujeres con CM, así como para reducir la intensidad y frecuencia de los efectos secundarios derivados del tratamiento farmacológico. La evidencia científica emergente sugiere que una alimentación adecuada puede tener un impacto positivo en la evolución clínica y el bienestar general de las pacientes oncológicas.

En primer lugar, es relevante analizar ciertos patrones dietéticos que podrían

ofrecer beneficios específicos frente a los efectos adversos inducidos por la quimioterapia. Entre ellos, destaca especialmente la Dieta Mediterránea (DM), reconocida por sus propiedades saludables y su perfil nutricional equilibrado. Esta dieta se basa en un elevado consumo de vegetales, frutas, legumbres, aceite de oliva y pescado, y ha sido asociada a múltiples efectos protectores frente a enfermedades crónicas.

Varios estudios analizados, sintetizados en la tabla 1, apuntan a que la adherencia a una DM puede generar efectos positivos leves a moderados en pacientes con CM que reciben quimioterapia (32,33). Los hallazgos coinciden en resaltar el carácter antioxidante y antiinflamatorio de esta dieta, atribuible a su riqueza en compuestos bioactivos presentes en los alimentos vegetales y grasas saludables. Estos componentes parecen contribuir a mitigar síntomas como la fatiga, uno de los efectos secundarios más comunes del tratamiento.

Según Kleckner et al. (32), este patrón alimentario favorece un adecuado aporte de macro y micronutrientes, lo cual mejora la producción de energía y ayuda a contrarrestar procesos relacionados con la disfunción metabólica, el estrés oxidativo y la inflamación inducida por la quimioterapia.

En definitiva, aunque aún se necesita mayor respaldo científico, los estudios revisados indican que una DM bien planificada, rica en alimentos antioxidantes y antiinflamatorios, puede ser una herramienta útil como parte del abordaje nutricional coadyuvante en pacientes con CM bajo tratamiento quimioterapéutico.

**Tabla 1** Estudios sobre la dieta mediterránea en mujeres con CM.

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Población y muestra</b>	<b>Duración</b>	<b>Resultados</b>
<b>Kleckner et al. (32)</b>	2022	Ensayo clínico aleatorizado	33 mujeres entre 35 y 65 años con CM en estadios I-III programadas para recibir quimioterapia o que les falten al menos 6 semanas de tratamiento	8 semanas	Las pacientes demostraron gran adherencia a la DM beneficiándose de un efecto leve-moderado en la reducción de la fatiga entre la 4ª y 8ª semana.
<b>Zuniga et al. (33)</b>	2019	Ensayo clínico aleatorizado	153 mujeres con sobrepeso u obesidad en estadio temprano	6 meses	Las pacientes con mayor adherencia al patrón alimentario antiinflamatorio

			I-III de CM en tratamiento		experimentaron mejoras en la función endotelial y reducciones en el colesterol y triglicéridos séricos así como también una menor fatiga mental y física.
--	--	--	----------------------------	--	---

En segundo lugar, se han revisado diversos estudios centrados en el efecto de las dietas similares al ayuno sobre los efectos secundarios provocados por la quimioterapia en pacientes con cáncer de mama (CM). Los resultados más relevantes extraídos de esta revisión se encuentran resumidos en la tabla 2. Este tipo de intervención dietética ha captado el interés de la comunidad científica por su potencial para mejorar la tolerancia al tratamiento y reducir la toxicidad asociada a los fármacos antineoplásicos.

Como se ha mencionado anteriormente, el ayuno o la restricción calórica parece activar ciertos mecanismos fisiológicos que no solo aumentan la sensibilidad de las células tumorales a los tratamientos, sino que también protegen a las células sanas, reduciendo los efectos adversos generados por la quimioterapia. Este efecto protector ha sido explorado en diferentes estudios clínicos, especialmente a través del modelo de *Fasting-Mimicking Diet* (FMD), una dieta que imita los efectos del ayuno mediante una restricción severa en calorías y proteínas durante un periodo controlado.

De los seis estudios analizados, cuatro de ellos (35,36,36,38) destacan la eficacia de la FMD como intervención nutricional coadyuvante. Esta dieta, aplicada durante los tres días previos y el día de administración de la quimioterapia, mostró beneficios clínicos importantes como la disminución de las toxicidades gastrointestinales y hematológicas, así como una mejora en parámetros metabólicos.

En cuanto a los resultados específicos, los estudios de Lugtenberg et al. (20) y de Groot et al. (36) informaron reducciones significativas en efectos secundarios como fatiga, náuseas, vómitos e insomnio. De forma paralela, investigaciones realizadas por Vernieri et al. (35) y Bahrami et al. (38) también observaron mejoras hematológicas, con niveles más altos de eritrocitos y neutrófilos en el grupo que siguió la FMD frente al grupo control.

Por otro lado, Bauersfeld et al. propusieron un enfoque más cercano al ayuno tradicional, denominado *Short-Term Fasting* (STF), que implica una privación alimentaria de aproximadamente 60 horas distribuidas antes y después del tratamiento. Esta estrategia mostró mejoras en la calidad de vida, una reducción de la fatiga mental y una menor intensidad de síntomas como náuseas o dolor abdominal.

Finalmente, el estudio de Christensen et al. (23) exploró una modalidad diferente: la restricción de tiempo en la alimentación (*Time-Restricted Eating*, TRE), con una ventana de ingesta de 8 a 10 horas al día. Los resultados mostraron no solo mejoras en la calidad de vida, sino también una reducción significativa de la grasa visceral y una mejora general del perfil metabólico.

Cabe destacar que todos los estudios revisados, independientemente del enfoque

específico de restricción, informaron efectos positivos. Las pacientes mostraron una buena adherencia a estos patrones, lo que refuerza su viabilidad clínica. En conjunto, los hallazgos sugieren que las dietas similares al ayuno pueden representar una intervención nutricional prometedora para pacientes con cáncer de mama sometidas a quimioterapia, mejorando tanto su tolerancia al tratamiento como su calidad de vida (20,23,35,36,38,39).

**Tabla 2** Estudios sobre dietas similares al ayuno en mujeres con CM.

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Población y muestra</b>	<b>Duración</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>Lugtenberg et al. (20)</b>	2020	Ensayo clínico aleatorizado	129 mujeres con CM HER-2 negativo en estadios II-III	4 años	Reducción de efectos secundarios (fatiga, náuseas/vómitos e insomnio). Las pacientes también percibieron mejoras en la CdV y presentaron una pérdida de peso moderada.
<b>Vernieri et al. (35)</b>	2022	Ensayo clínico	101 mujeres con CM que reciben tratamiento antitumoral de quimioterapia	1 mes	Las pacientes experimentaron una mayor respuesta al tratamiento y una reducción del tamaño tumoral en la escala Miller y Payne, además de una mejora significativa en la CdV. El grupo control presenta mayor daño a los linfocitos T por la toxicidad de la quimioterapia provocando efectos más agresivos.
<b>De Groot et al. (36)</b>	2020	Ensayo clínico aleatorizado	131 mujeres con CM en estadio II-III	2 años	Efecto leve en la reducción de síntomas secundarios a la quimioterapia como fatiga y náuseas pero no demuestran

					resultados tan diferentes entre ambos grupos en la toxicidad percibida.
<b>Bahrami et al. (38)</b>	2024	Ensayo controlado o aleatorizado	44 mujeres con CM con receptor HER-2 negativo	2 años	Las pacientes padecieron menor frecuencia de vómitos. Además también presentaron mayor recuento de eritrocitos y neutrófilos, mientras que sus niveles de IGF-1 y hs-CRP se vieron disminuidos. En cambio, el grupo control padeció un número regular de vómitos y presentaban neutropenia.
<b>Bauersfeld et al. (39)</b>	2018	Ensayo cruzado aleatorizado	34 mujeres con diagnóstico oficial de CM o cáncer de ovario programadas para tratamiento con quimioterapia	18 meses	El ayuno a corto plazo resulta seguro y parece mejorar significativamente la CdV de las pacientes además de mejorar síntomas como la fatiga.
<b>Christensen et al. (23)</b>	2020	Ensayo clínico aleatorizado	130 mujeres programadas para recibir quimioterapia que hayan sido diagnosticadas con estadio temprano I-III de CM	2 años	Las pacientes presentan una reducción de la acumulación de grasa visceral y mejoras en los marcadores metabólicos además de atenuar levemente los síntomas comunes derivados de la quimioterapia.

En tercer lugar, se han examinado los resultados de estudios recientes que analizan el impacto de dos enfoques dietéticos específicos sobre los efectos secundarios de la quimioterapia en pacientes con CM : la dieta cetogénica y una dieta basada en plantas con un alto contenido proteico. Los hallazgos clave de estas investigaciones se encuentran resumidos en la tabla 3.

Primero, la dieta cetogénica, caracterizada por un alto contenido en grasas y un bajo aporte de carbohidratos, ha sido objeto de estudio por su capacidad de inducir un cambio en el metabolismo energético. Esta alteración puede resultar beneficiosa en el contexto oncológico, al dificultar el crecimiento de células tumorales que dependen principalmente de la glucosa como fuente de energía. En este sentido, el estudio de Khodabakhshi et al. (40) plantea que esta dieta, utilizada como coadyuvante durante el tratamiento quimioterapéutico, puede contribuir a una mejora general en el estado clínico de las pacientes. En su investigación, se observó una disminución significativa tanto del índice de masa corporal (IMC) como del peso corporal total en el grupo que siguió la dieta cetogénica. Además, las pacientes reportaron una mejor CdV y una menor incidencia de efectos secundarios leves, como náuseas y vómitos, en comparación con el grupo control. No obstante, los autores aclaran que la intervención no mostró impacto sobre síntomas más severos o persistentes asociados al tratamiento.

Por otro lado, el estudio de Sathiaraj et al. (41) se centró en una dieta basada en plantas, rica en frutas y verduras, combinada con un alto contenido proteico. Esta dieta destaca por su perfil antioxidante y antiinflamatorio, lo que la hace potencialmente útil para mitigar el estrés inducido por la quimioterapia. En este caso, los resultados mostraron una reducción notable de la fatiga, que los autores atribuyen a la acción protectora de los compuestos antioxidantes. También se evidenció una disminución significativa del IMC y de la grasa corporal en las pacientes.

En conjunto, aunque los efectos observados sobre la CdV fueron moderados, ambos enfoques nutricionales mostraron resultados positivos y pueden considerarse estrategias seguras y potencialmente efectivas como complemento al tratamiento quimioterapéutico en pacientes con CM.

**Tabla 3** Estudios sobre la dieta cetogénica y la dieta basada en plantas alta en proteínas en mujeres con CM.

Autor	Año	Tipo de estudio	Población y muestra	Duración	RESULTADOS
-------	-----	-----------------	---------------------	----------	------------

<b>Khodabakhshiet al.</b> (40)	<b>2019</b>	Ensayo clínico aleatorizado	60 mujeres con CM metastásico localizado avanzado programadas para quimioterapia	3 meses	En el grupo intervención destacó una reducción de los niveles de glucosa en sangre, además de una reducción de peso y consiguiente IMC. Además, también reportaron una mejor CdV y menos frecuentemente náuseas y vómitos.
<b>Sathiaraj et al.</b> (41)	<b>2023</b>	Ensayo controlado o aleatorizado	103 mujeres recién diagnosticadas de CM y programadas para quimioterapia adyuvante	2 meses	Las pacientes que siguieron la dieta prescrita demostraron una reducción significativa en la fatiga mental y física, así como una disminución en el IMC y grasa corporal.

Por último, se han recopilado diversos estudios que evalúan el efecto de la suplementación nutricional en la mitigación de los efectos secundarios causados por la quimioterapia en pacientes con CM. Los resultados más destacados de esta línea de investigación se resumen en la tabla 4. Una vez analizados los diferentes patrones dietéticos, resulta relevante abordar el papel potencial que pueden desempeñar ciertos suplementos como parte del apoyo nutricional complementario durante el tratamiento oncológico.

En primer lugar, el estudio de Khazaei et al. (42) se centra en la administración de simbióticos, una combinación de prebióticos y probióticos, durante un periodo de ocho semanas. Los resultados obtenidos muestran una mejora significativa en la sintomatología intestinal, concretamente en la regulación del tránsito intestinal y la reducción de episodios de diarrea, asociados a la disbiosis intestinal provocada por los fármacos quimioterápicos. Asimismo, las pacientes que recibieron este suplemento también reportaron una menor incidencia de náuseas y vómitos, así como una disminución notable en la percepción de la fatiga, uno de los síntomas más comunes y limitantes durante el tratamiento.

Continuando con el eje intestinal, el estudio de Zeng et al. (44) investigó específicamente los efectos del probiótico *Bacteroides fragilis* 839. Este microorganismo

mostró un efecto positivo en la reducción de la mielosupresión, una de las complicaciones hematológicas más frecuentes en pacientes bajo quimioterapia. Aunque los resultados sobre la mejora de las toxicidades gastrointestinales fueron menos concluyentes, sí se observaron beneficios similares a los descritos con el uso de simbióticos. (42).

Por otro lado, el estudio de Palmer et al. (43) abordó los efectos de la melatonina oral como complemento al tratamiento oncológico. La administración de 20 mg diarios durante el ciclo de quimioterapia mostró resultados prometedores en la regulación del Sistema Inhibitorio Descendente del Dolor (DPMS), ayudando a restaurar la función de este sistema afectado por los fármacos. Además, se observaron mejoras en la tolerancia al dolor dérmico (TDT) y en el umbral de dolor térmico (UDT). No obstante, a pesar de la conocida relación de la melatonina con la calidad del sueño, en este estudio no se observaron mejoras significativas respecto al insomnio.

En conjunto, estos hallazgos respaldan el uso de determinados suplementos como apoyo en el manejo de síntomas específicos derivados de la quimioterapia, destacando su potencial utilidad como parte de una intervención nutricional integral en pacientes con CM.

**Tabla 4** Estudios sobre la suplementación en mujeres con CM

Autor	Año	Tipo de estudio	Población y muestra	Duración	Resultados
Khazaei et al. (42)	2023	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego	67 mujeres diagnosticadas de CM que ingresan hospitalizadas para recibir quimioterapia	8 semanas	Las pacientes experimentaron una reducción significativa de la fatiga y menor frecuencia de problemas intestinales (diarrea y estreñimiento). También se registraron mejoras leves en la reducción de náuseas y vómitos, además de minimizar el riesgo de desarrollar anorexia.
Zeng et al. (44)	2024	Ensayo aleatorizado	40 mujeres en estadio temprano de CM	2 meses	Se ha registrado una reducción de la mielosupresión, además de una menor disminución de glóbulos blancos y

					neutrófilos. También las pacientes experimentaron menos eventos de náuseas y diarreas.
<b>Palmer et al. (43)</b>	2019	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego	36 mujeres entre 18-75 años programadas para su primer ciclo de quimioterapia adyuvante de CM	2 semanas	El estudio indicó mejoras en la funcionalidad del DPMS así como en los umbrales de dolor. No se obtuvieron resultados concluyentes sobre la mejora del sueño.

Tras el análisis detallado de la literatura científica disponible, se puede afirmar que una intervención nutricional adecuada tiene el potencial de mejorar significativamente la tolerancia a la quimioterapia en pacientes con CM. Si bien los hallazgos recopilados son prometedores, todavía es necesario continuar investigando con mayor profundidad para poder establecer recomendaciones clínicas concretas, así como para determinar con precisión cuál sería el enfoque dietético más eficaz y seguro en este contexto.

Aun así, los estudios revisados permiten extraer conclusiones preliminares que podrían servir como base para la elaboración de futuras directrices generales. En primer lugar, se ha evidenciado que seguir un patrón alimentario saludable, como la dieta mediterránea, puede ofrecer beneficios leves, pero clínicamente relevantes. Este tipo de alimentación, caracterizado por su flexibilidad, su riqueza en compuestos antioxidantes y su fácil adherencia, ha mostrado ser eficaz en la reducción de síntomas como la fatiga, además de representar una opción sostenible para las pacientes a largo plazo.

Por otro lado, tanto la dieta cetogénica como una alimentación basada en plantas con alto contenido proteico han demostrado también efectos positivos, especialmente en la mejora de la CdV, la reducción de la fatiga y la disminución del índice de masa corporal y la grasa corporal. No obstante, la evidencia en torno a estas dietas sigue siendo limitada, y sus efectos deben ser corroborados mediante investigaciones de mayor alcance y rigor metodológico.

El patrón dietético que parece contar con una base científica más sólida es, sin duda, el de las dietas similares al ayuno. Dentro de estas, la FMD destaca como una de las opciones más prometedoras, al combinar seguridad, buena tolerancia y efectividad en la reducción de los efectos adversos más comunes de la quimioterapia. Los resultados obtenidos en los estudios analizados posicionan a la FMD como una herramienta potencialmente eficaz para su implementación clínica.

Finalmente, cabe mencionar el papel complementario de ciertos suplementos como los simbióticos, el probiótico *Bacteroides fragilis* 839 y la melatonina. Aunque la evidencia sobre su uso aún es escasa, los efectos beneficiosos reportados apuntan a su

posible utilidad como apoyo adicional a una intervención nutricional más amplia, especialmente en el manejo de síntomas específicos como alteraciones gastrointestinales, fatiga o disfunción del umbral del dolor.

## Referencias

1. Organización Mundial de la Salud (OMS) [Internet]. 2022 [citado 4 de marzo de 2025]. Cáncer. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
2. Smolarz B, Zadro` Zna Nowak A, Romanowicz H. Breast Cancer-Epidemiology, Classification, Pathogenesis and Treatment (Review of Literature). *Cancers* [Internet]. 23 de mayo de 2022 [citado 11 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6694/14/10/2569>
3. Łukasiewicz S, Czeczelewski M, Forma A, Baj J, Sitarz R, Stanisławek A. Breast Cancer-Epidemiology, Risk Factors, Classification, Prognostic Markers, and Current Treatment Strategies-An Updated Review. *Cancers* [Internet]. 1 de septiembre de 2021 [citado 10 de marzo de 2025];13(17). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34503097/>
4. Giaquinto AN, Sung H, Miller KD, Kramer JL, Newman LA, Minihan A, et al. Breast Cancer Statistics, 2022. *CA Cancer J Clin*. noviembre de 2022;72(6):524-41. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36190501/>
5. Laborda-Illanes A, Sanchez-Alcoholado L, Dominguez-Recio ME, Jimenez-Rodriguez B, Lavado R, Comino-Méndez I, et al. Breast and gut microbiota action mechanisms in breast cancer pathogenesis and treatment. *Cancers*. 1 de septiembre de 2020;12(9):1-27. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32878124/>
6. Organización Mundial de la Salud (OMS) [Internet]. 2024 [citado 4 de marzo de 2025]. Cáncer de mama. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer>
7. Xiong X, Zheng LW, Ding Y, Chen YF, Cai YW, Wang LP, et al. Breast cancer: pathogenesis and treatments. *Signal Transduct Target Ther* [Internet]. 1 de

- diciembre de 2025 [citado 11 de marzo de 2025];10(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39966355/>
8. Elaibi HK, Mutlag FF, Halvaci E, Aygun A, Sen F. Review: Comparison of traditional and modern diagnostic methods in breast cancer. *Measurement*. 1 de enero de 2025;242:116258. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/385883704\\_Review\\_Comparison\\_of\\_traditional\\_and\\_modern\\_diagnostic\\_methods\\_in\\_breast\\_cancer](https://www.researchgate.net/publication/385883704_Review_Comparison_of_traditional_and_modern_diagnostic_methods_in_breast_cancer)
  9. Walter H, Sadeque-Iqbal F, Ulysse R, Castillo D, Fitzpatrick A, Singleton J. *Breast Cancer*. *JBIDatabase Syst Rev Implement Rep*. 1 de octubre de 2025;13(10):69-81. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29493913/>
  10. Obeagu EI, Obeagu GU. Breast cancer: A review of risk factors and diagnosis. *Medicine (Baltimore)*. 19 de enero de 2024;103(3):e36905. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38241592/>
  11. Traves KP, Cokenakes SEH. Breast Cancer Treatment. *Am Fam Physician*. agosto de 2021;104(2):171-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34383430/>
  12. Picazo JP, Lassard Rosenthal J, Juárez Aguilar LA, Medina Núñez CA. Cáncer de mama: una visión general. *Acta Médica Grupo Ángeles*. septiembre de 2021;19(3):354-60. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-72032021000300354](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032021000300354)
  13. Hager E, Chen J, Zhao L. Minireview: Parabens Exposure and Breast Cancer. *Int J Environ Res Public Health*. 8 de febrero de 2022;19(3):1873. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35162895/>
  14. Burguin A, Diorio C, Durocher F. Breast Cancer Treatments: Updates and New Challenges. *J Pers Med*. agosto de 2021;11(8):808. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34442452/>
  15. Montemurro F, Nuzzolese I, Ponzzone R. Neoadjuvant or adjuvant chemotherapy in early breast cancer? *Expert Opin Pharmacother*. junio de 2020;21(9):1071-82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32237920/>
  16. Al-thoubaity FK. Molecular classification of breast cancer: A retrospective cohort study. *Ann Med Surg*. 1 de enero de 2020;49:44-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31890196/>
  17. Menon G, Alkabban FM, Ferguson T. Breast Cancer. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 20 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482286/>
  18. Burstein HJ, Curigliano G, Thürlimann B, Weber WP, Poortmans P, Regan MM, et al. Customizing local and systemic therapies for women with early breast cancer: the St. Gallen International Consensus Guidelines for treatment of early breast cancer 2021. *Ann Oncol*. 1 de octubre de 2021;32(10):1216-35. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9906308/>

19. Di Nardo P, Lisanti C, Garutti M, Buriolla S, Alberti M, Mazzeo R, et al. Chemotherapy in patients with early breast cancer: clinical overview and management of long-term side effects. *Expert Opin Drug Saf.* 2022;21(11):1341-55. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36469577/>
20. Lugtenberg RT, de Groot S, Kaptein AA, Fischer MJ, Kranenbarg EMK, Carpentier MD de, et al. Quality of life and illness perceptions in patients with breast cancer using a fasting mimicking diet as an adjunct to neoadjuvant chemotherapy in the phase 2 DIRECT (BOOG 2013-14) trial. *Breast Cancer Res Treat.* 1 de febrero de 2021;185(3):741-58. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33179154/>
21. Quimioterapia contra el cáncer de seno | Tratamiento contra el cáncer de seno [Internet]. [citado 5 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-seno/tratamiento/quimioterapia-para-el-cancer-de-seno.html>
22. Jang MK, Park S, Park C, Doorenbos AZ, Go J, Kim S. Body composition change during neoadjuvant chemotherapy for breast cancer. *Front Oncol.* 26 de agosto de 2022;12:941496. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36091109/>
23. Christensen RAG, Haykowsky MJ, Nadler M, Prado CM, Small SD, Rickard JN, et al. Rationale and design of IMPACT-women: a randomised controlled trial of the effect of time-restricted eating, healthy eating and reduced sedentary behaviour on metabolic health during chemotherapy for early-stage breast cancer. *Br J Nutr.* 14 de septiembre de 2023;130(5):852-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36453589/>
24. Hajj A, Chamoun R, Salameh P, Khoury R, Hachem R, Sacre H, et al. Fatigue in breast cancer patients on chemotherapy: a cross-sectional study exploring clinical, biological, and genetic factors. *BMC Cancer* [Internet]. 1 de diciembre de 2022 [citado 4 de marzo de 2025];22(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34979978/>
25. de Souza APS, da Silva LC, Fayh APT. Nutritional Intervention Contributes to the Improvement of Symptoms Related to Quality of Life in Breast Cancer Patients Undergoing Neoadjuvant Chemotherapy: A Randomized Clinical Trial. *Nutrients.* 1 de febrero de 2021;13(2):1-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33579050/>
26. Najafi S, Haghghat S, Raji Lahiji M, RazmPoosh E, Chamari M, Abdollahi R, et al. Randomized Study of the Effect of Dietary Counseling During Adjuvant Chemotherapy on Chemotherapy Induced Nausea and Vomiting, and Quality of Life in Patients With Breast Cancer. *Nutr Cancer.* 19 de mayo de 2019;71(4):575-84. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30449171/>
27. Plotti F, Terranova C, Luvero D, Bartolone M, Messina G, Feole L, et al. Diet and Chemotherapy: The Effects of Fasting and Ketogenic Diet on Cancer Treatment. *Chemotherapy.* 2020;65(3-4):77-84. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33197913/>
28. Denise de Lima Bezerra A, Matias de Sousa I, Silva de Souza AP, Miranda de Carvalho

- AL, Trussardi Fayh AP. Early nutritional intervention does not prevent long-term adverse events in women with breast cancer: A pilot study. *Clin Nutr ESPEN*. 1 de febrero de 2023;53:268-73. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36657923/>
29. Hernando-Requejo O, García de Quinto H, Hernando-Requejo O, García de Quinto H. Dieta mediterránea y cáncer. *Nutr Hosp*. 2021;38(SPE2):71-4. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0212-16112021000500017&lng=e&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112021000500017&lng=e&nrm=iso&tlng=es)
30. www.heart.org [Internet]. [citado 30 de abril de 2025]. What is the Mediterranean Diet? Disponible en: <https://www.heart.org/en/healthy-living/healthy-eating/eat-smart/nutrition-basics/mediterranean-diet>
31. McHugh A, O'Connell E, Gurd B, Rae P, George ES, Kleckner AS, et al. Mediterranean-style dietary interventions in adults with cancer: a systematic review of the methodological approaches, feasibility, and preliminary efficacy. *Eur J Clin Nutr*. junio de 2024;78(6):463-76. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38459161/>
32. Kleckner AS, Reschke JE, Kleckner IR, Magnuson A, Amitrano AM, Culakova E, et al. The Effects of a Mediterranean Diet Intervention on Cancer-Related Fatigue for Patients Undergoing Chemotherapy: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Cancers*. 30 de agosto de 2022;14(17):4202. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36077737/>
33. Zuniga KE, Parma DL, Muñoz E, Spaniol M, Wargovich M, Ramirez AG. Dietary intervention among breast cancer survivors increased adherence to a, Mediterranean-style, anti-inflammatory dietary pattern: The Rx for Better Breast Health Randomized Controlled Trial. *Breast Cancer Res Treat*. enero de 2019;173(1):145-54. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38459161/>
34. Harvey BI, Youngblood SM, Kleckner AS. Barriers and Facilitators to Adherence to a Mediterranean Diet Intervention during Chemotherapy Treatment: A Qualitative Analysis. *Nutr Cancer*. 2023;75(5):1349-60. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36942399/>
35. Vernieri C, Fucà G, Ligorio F, Huber V, Vingiani A, Iannelli F, et al. Fasting-Mimicking Diet Is Safe and Reshapes Metabolism and Antitumor Immunity in Patients with Cancer. *Cancer Discov*. 1 de enero de 2022;12(1):90-107. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34789537/>
36. de Groot S, Lugtenberg RT, Cohen D, Welters MJP, Ehsan I, Vreeswijk MPG, et al. Fasting mimicking diet as an adjunct to neoadjuvant chemotherapy for breast cancer in the multicentre randomized phase 2 DIRECT trial. *Nat Commun* [Internet]. 1 de diciembre de 2020 [citado 4 de marzo de 2025];11(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32576828/>
37. Palomino-Pérez MJ, Pacheco-Serrano OF, Durán-Castillo C, María-Fernanda MF, Ibarra-Reynoso L del R, Ruiz-Noa Y. Ayuno y quimioterapia, juntos contra el cáncer de mama. *Contactos Rev Educ En Cienc E Ing*. 3 de octubre de 2022;1(125):35-42.

Disponible en: <https://contactos.izt.uam.mx/index.php/contactos/article/view/222>

38. Bahrami A, Haghghi S, Moghani MM, Khodakarim N, Hejazi E. Fasting mimicking diet during neo-adjuvant chemotherapy in breast cancer patients: a randomized controlled trial study. *Front Nutr*. 4 de diciembre de 2024;11:1483707. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39703333/>
39. Bauersfeld SP, Kessler CS, Wischnewsky M, Jaensch A, Steckhan N, Stange R, et al. The effects of short-term fasting on quality of life and tolerance to chemotherapy in patients with breast and ovarian cancer: a randomized cross-over pilot study. *BMC Cancer* [Internet]. 27 de abril de 2018 [citado 4 de marzo de 2025];18(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29699509/>
40. Khodabakhshi A, Akbari ME, Mirzaei HR, Mehrad-Majd H, Kalamian M, Davoodi SH. Feasibility, Safety, and Beneficial Effects of MCT-Based Ketogenic Diet for Breast Cancer Treatment: A Randomized Controlled Trial Study. *Nutr Cancer*. 18 de mayo de 2020;72(4):627-34. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31496287/>
41. Sathiaraj E, Afshan K, Sruthi R, Jadoni A, Murugan K, Patil S, et al. Effects of a Plant-Based High-Protein Diet on Fatigue in Breast Cancer Patients Undergoing Adjuvant Chemotherapy - a Randomized Controlled Trial. *Nutr Cancer*. 2023;75(3):846-56. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36546552/>
42. Khazaei Y, Basi A, Fernandez ML, Foudazi H, Bagherzadeh R, Shidfar F. The effects of synbiotics supplementation on reducing chemotherapy-induced side effects in women with breast cancer: a randomized placebo-controlled double-blind clinical trial. *BMC Complement Med Ther* [Internet]. 1 de diciembre de 2023 [citado 4 de marzo de 2025];23(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37752516/>
43. Palmer ACS, Souza A, Dos Santos VS, Cavalheiro JAC, Schuh F, Zucatto AE, et al. The effects of melatonin on the descending pain inhibitory system and neural plasticity markers in breast cancer patients receiving chemotherapy: Randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *Front Pharmacol*. 22 de noviembre de 2019;10:445813. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31824318/>
44. Zeng T, Deng Y hong, Lin C hui, Chen X xin, Jia H xia, Hu X wu, et al. A randomized trial of *Bacteroides fragilis* 839 on preventing chemotherapy-induced myelosuppression and gastrointestinal adverse effects in breast cancer patients. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2024;33(1):23-32. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38494684/>