



Dr. Jorge Pérez-Calvo Soler

INTRODUCCIÓN A LA ALIMENTACIÓN Y DIETOTERAPIA EN EL TRATAMIENTO COADYUVANTE DEL CÁNCER EVIDENCIAS Y ESTRATEGIAS

La intención de este capítulo es hacer una introducción a los alimentos con efectos positivos contra el cáncer, que ayuden y sean beneficiosos y aplicables a una dieta y alimentación para el paciente a lo largo de todo su proceso y tratamiento oncológico.

Basado en 30 años de experiencia en Dietoterapia nutricional coadyuvante en el paciente oncológico y avalado por numerosa evidencia que en este limitado espacio colaborativo intentaremos mostrar brevemente (a nadie se le escapa que el tema requeriría al menos un libro para su desarrollo adecuado). Procuraremos de forma sintetizada mostrar también parte de las claves que subyacen en las prescripciones dieto- terapéuticas que tan buenos resultados les ha dado a nuestros pacientes a lo largo de todos estos años. Por razones de espacio no hablaremos de suplementación nutricional y herbal.

La finalidad de la dieta y alimentación en el cáncer debe ser, no sólo la de aportar los nutrientes y energía suficientes para la reposición tisular y funciones básicas corporales, si no también, intentar ayudar al paciente a lo largo de todo su proceso oncológico en su lucha contra el cáncer y aparición de nuevas metástasis, procurando los **alimentos** (mayoritariamente de origen vegetal) **recomendados** por **WCRF** (World Cancer Research Fund), **AICR** (American Institute for Cancer Research), **OMS** (Organización Mundial de la salud), y otras fuentes reputadas, y evitando o limitando lógicamente los alimentos de origen animal o procesados que se puedan considerar factores de riesgo o predisponentes al cáncer (1, 2), como por ejemplo el pollo en relación a distintos cánceres sanguíneos (3); o el consumo elevado de productos lácteos, que parece aumentar el riesgo total de sufrir cáncer de próstata (4); o la mayoría de carnes cocinadas como **pollo** o **ternera**, ricas en la **amina heterocíclica PhiP**, un agente carcinógeno completo que **promueve la invasividad de las células madre** tumorales en el cáncer de mama (5).

Además lógicamente la nutrición debe contribuir al soporte y regulación de las



funciones inmunitarias tan cruciales en estos pacientes, e intentar **compensar** en la medida de lo posible **la predisposición genética** - por ejemplo la **soja**, con sus isoflavonas, puede ayudar a **reactivar la acción protectora de los genes BRCA1 y BRCA2** aumentando muy significativamente la supervivencia a 5 años en el cáncer de mama (6, 7, 8); también, es posible modificar la expresión genética prostática tras cambios intensivos nutricionales y de estilo de vida (9).

También utilizaremos la alimentación y nutrición para intentar compensar los **efectos secundarios de los tratamientos** oncológicos: cirugía, farmacoterapia, quimioterapia, radioterapia ó tratamiento biológico. El soporte nutricional de las funciones y estructuras hematopoyéticas, circulatorias, nerviosas, digestivas, inmunitarias y energético-metabólicas, pueden ser decisivas para que el paciente soporte los efectos secundarios del tratamiento, lo tolere, y pueda mejorar su sintomatología y manifestaciones biológicas (por ejemplo: capacidad digestiva, mucositis, marcadores tumorales, hemograma, transaminasas, función hepática, nivel energético, estado de ánimo, etc.). Es propósito del tratamiento dietoterapéutico ayudar a que el paciente tenga la mejor calidad de vida y bienestar posible, facilitar el éxito del tratamiento y prolongar la vida del paciente el mayor tiempo posible. Para ello, la **inclusión de ciertos alimentos y estilo nutricional** puede ser decisiva (8, 10, 11), como lo demuestra la **mejora en la supervivencia** de las mujeres, jóvenes y más mayores, que **consumían más cantidad de soja** tanto en cánceres de mama con **receptores estrógenos positivos como negativos** (12). Para conseguir todo esto, según mi experiencia, hay algunos aspectos fundamentales a considerar:

1. **Combatir la astenia** y la recuperación del cansancio, que puede mejorarse a través de la alimentación. Esto facilitará entre otros factores:
 - La conservación de un buen tono y actividad de los músculos respiratorios y del diafragma, que permitirá reducir la **acidosis** general, ayudando a **optimizar la oxigenación de los tejidos y disminuyendo la hipoxia y anaerobiosis** que hay en los tejidos tumorales cancerosos
 - Una **mayor movilidad** y actividad física para ayudar a combatir la sarcopenia, favoreciendo la movilidad del paciente y la ventilación con su efecto positivo sobre la **oxigenación** y el **estado de ánimo**.
 - **Mayor claridad y recursos mentales** para poder enfrentar el estrés psicológico que produce el diagnóstico, el tratamiento y la enfermedad en sí misma.



- Mayor **capacidad inmunitaria**.
- Mayor capacidad de **detoxificación** con un mejor funcionamiento general orgánico, linfático y digestivo, proporcionando mejor resistencia y adaptación al tratamiento oncológico y efectividad contra la enfermedad

Así, para mejorar el cansancio, la **producción de energía** y ATP es **necesario** un **buen aporte de nutrientes a la célula**, para que las cadenas enzimáticas puedan funcionar adecuadamente.

2. Para todo ello, la digestión/asimilación/nutrición son básicas. Necesitaremos, sistemáticamente, **reforzar la fuerza digestiva y asimilativa**, si no poco importará lo que le demos al paciente, pues no tendrá capacidad de incorporarlo a su sistema adecuadamente. Esto es un aspecto que puede ser fundamental a lo largo de la enfermedad. Tenemos **alimentos y estilos de cocción que refuerzan la fuerza digestiva y son recomendables en la prevención y tratamiento del cáncer**:

- los **granos integrales bien cocinados, como mijo, quínoa y trigo sarraceno**. (también el **arroz integral de grano corto** bien cocinado potencia la fuerza digestiva, aunque no tan efectivamente). Ricos en carbohidratos complejos y diversos nutrientes y fitoquímicos propicios (13, 14, 15, 16, 17), los granos integrales son digeridos y asimilados de forma paulatina, liberando la glucosa lentamente desde el intestino, permitiendo un aporte de glucosa a los órganos y sistemas corporales sin picos ni caídas. De esta forma, facilita un nivel de energía y estado emocional estable sin altibajos en la glucemia, que disminuye la alimentación de las células tumorales ávidas de glucosa y ayuda a **disminuir la desregulación energética celular** [FIG.1] y la **grasa visceral** e **inflamación** inductoras del crecimiento tumoral. Los granos integrales también facilitan una **disminución de la resistencia a la insulina**, factor **clave** en la resistencia a la muerte celular o apoptosis. [FIG.1] (18.1) Una célula sana produce 36 ATP, mientras que una célula cancerosa con glicólisis citoplasmática sólo 2 ATP. Así, la evidencia (18.2, 48, 99, 100) y el sentido común demuestran que es mejor **evitar dar glucosa fácil**, es decir, carbohidratos refinados o integrales procesados de asimilación fácil, verduras con almidón, frutas dulces, etc, siendo recomendable dar en su lugar **granos integrales**, para que el paciente no vuelva a recaer tras el tratamiento, cómo habitualmente suele suceder, debido a la debilidad y el desgaste provocados



por la enfermedad y el tratamiento. Así se consigue sostener durante todo el proceso **un nivel de energía lo más óptimo posible**, para mantener y poder mejorar todas las funciones corporales, incluida la digestiva y metabólico inmunitaria. Así podemos reforzar al paciente y para que se vuelva menos vulnerable a nuevas recaídas y metástasis. El **grano integral** combinado adecuadamente nos permite una **lenta absorción de la glucosa** que permitirá abastecer a las células sanas e inmunitarias en su lucha contra el tumor, limitando la llegada a las células tumorales.

- los **caldos** o consomés **calientes** y ligeramente **salobres** ayudarán a la secreción de los jugos gástricos, casi siempre pobres debido a la deficiencia de fluidos y sangre que sufren éstos pacientes. Deben tomarse preferentemente al principio de las comidas para este efecto. También ayuda potenciar el uso de **raíces** como zanahoria, cebolla, rábano o nabo (19), siempre adecuadamente cocinadas según condición del paciente y estación (no féculas, ni tubérculos, ricos en almidón, de índice glucémico alto y que produce tendencia a flatulencias, debilidad digestiva y energética(18.3)).
- especias como raíz o rizoma de **jengibre**, fresca o seca, **semilla de comino, de hinojo, de anís, o canela en rama**, adecuadamente cocinadas, aumentan la fuerza digestiva. En general es conveniente cocinar suficiente tiempo las raíces y especias picantes para aplacar o eliminar la agudeza del sabor picante (con exceso de terpenos y ácidos volátiles), pues producirá beneficio digestivo y movimiento circulatorio, pero al tiempo, consumirá fluidos y tenderá a la sequedad, facilitando la aparición de parestesias, calambres, ansiedad o insomnio, etc.
- El consumo de **pickles**, verdura fermentada de forma natural en salmuera, baja en sodio, elaborada sin vinagre ni azúcar, proporciona interesantes enzimas, ácido láctico, pre y pro-bióticos. Ayuda poderosamente en las funciones digestivas y detoxificación hepática. Sobre todo el “chucrut” (col fermentada), rico además como todas las **crucíferas** en fitoquímicos como los **sulforafanos**, los cuales parecen **suprimir las células madre cancerosas** e inducen **enzimas que protegen de los químicos cancerígenos** (20), capaces de matar células leucémicas humanas en placa de Petri (21). También es rico en otras sustancias antineoplásicas capaces de **combatir**, por ejemplo, a las **aminas aromáticas heterocíclicas**. (22) (en caso que el



sodio debe ser evitado se puede remojar 20 min, desechando el agua)

Por el contrario **debilitará la digestión en el paciente Oncológico:**

- las **comidas y bebidas frías ó alimentos de energía termal fría o fresca** (23, 24, 25), o **indigestas**, como el **exceso de líquidos, agua** (cualquier agua mineral embotellada o de ósmosis inversa convencional tienen un pH aproximado de 6,3, pudiendo resultar "pesada", digestivamente hablando, en el paciente debilitado y acidótico). También son de naturaleza termal fría la mayor parte de la **fruta, zumos, ensaladas, batidos y lácteos**, incluyendo aquellos de **origen vegetal** (bebida de arroz, de soja, de avena, de almendras, etc.) las cuales aunque no parecen tener efecto negativo sobre el cáncer en sí mismo, pueden producir tendencia a la anorexia, flatulencias e hinchazón y debilidad digestiva progresiva. Por otro lado, está bien documentado que los lácteos de origen animal sí pueden considerarse más problemáticos. La galactosa proveniente de la lactosa de lácteos como queso, leche, etc., puede aumentar la incidencia de fracturas óseas y de cadera (26). Los **lácteos** también pueden **estimular el crecimiento de tumores sensibles a hormonas**, como el de próstata (27, 28, 29, 30), promover **enfermedades coronarias**, y generar significativamente **más probabilidades** de desarrollar ciertos tipos de cáncer, como son el **cáncer de mama** y otros sensibles a hormonas (27), o promover la **transformación de lesiones pre cancerosas en cánceres invasivos**. (28)
- **fritos, sofritos, cerdo, embutido y carnes** son de difícil digestión y su consumo puede multiplicar el riesgo del cáncer, como el de próstata, según la prestigiosa European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). (31, 32, 33) El huevo frito también es rico en el carcinógeno AHC IQ. (34) Al parecer el cáncer se alimenta de **colesterol**. (35) Se ha observado que el colesterol **LDL** estimula muy significativamente el crecimiento de las células del cáncer de mama en la placa de Petri (36), de esta forma el tumor aprovecha niveles elevados de LDH circulante para acelerar su propio crecimiento. (37) Todos estos alimentos pueden ser sustituidos por **pescado blanco salvaje**, preferentemente de tamaño y boca pequeña (acumulan menos metales pesados), cocinado al vapor, hervido o a la plancha a baja temperatura, o **proteína vegetal**, es decir, **legumbre** -6 a 8 cucharadas soperas- (lenteja, garbanzo -hummus- y frijol rojo pequeño son los más ricos



en antioxidantes (38, 39), siendo las lentejas las más digestivas), **derivados de la soja procesada naturalmente** -no transgénica (GMN) y/o ecológica a ser posible- como el tofu o tempeh, muy bien cocinados como se indica más adelante, y también el **amaranto**, semillas de **sésamo** ó **chía**, tostadas y trituradas, ricos en proteínas y aminoácidos esenciales.

- Alcohol, incluso en dosis mínimas es cancerígeno según la OMS, que lo considera un agente carcinógeno. (40, 41)

Por otro lado es recomendable masticar y ensalivar bien los alimentos y beber poco durante la comida. Es preferible beber entre comidas. Así como cenar antes de las 19:00-20:00hs (hora solar), pues a partir de entonces la fuerza digestiva baja.

Cuando tiene que seguirse durante meses este tipo de dieta con todo cocinado, debe complementarse con complementos ricos en vitaminas con ácido fólico y ácido ascórbico, especialmente tras la quimio o radioterapia.

Lógicamente debemos conseguir que la alimentación sea nutritiva y, al mismo tiempo, digestiva y fácilmente asimilable, ya que hay un deterioro progresivo de las funciones digestivas por causa del proceso oncológico en sí mismo y del impacto de los tratamientos oncológicos sobre el sistema digestivo (mucositis, disbiosis, alteraciones en la secreción de los jugos y enzimas digestivos, alteraciones de la motilidad, ocasionados por la cirugía, la radioterapia o como efectos secundario de la quimioterapia, farmacoterapia, opiáceos, etc.). En este cuidado especial de la **función y fuerza digestiva**, es importante recordar que los **alimentos** o suplementos nutricionales **muy nutritivos** generalmente son de **más difícil digestión** y por el contrario, los **alimentos fácilmente digestibles suelen ser pobres en nutrientes** (en la práctica incluso muchos batidos nutricionales que se dan a pacientes con anorexia, desnutrición y dificultad para comer suelen ayudar a perpetuar la situación de falta de apetito, deficiencia digestiva y nutricional).

Por lo tanto, es importante encontrar un equilibrio entre digestibilidad y riqueza nutricional, y cocinar apropiadamente los alimentos para ello. Esto es particularmente importante durante la quimioterapia pues ésta tiende a afectar al sistema digestivo; así como tras la cirugía digestiva si conlleva un debilitamiento del sistema y/o aceleración del tránsito intestinal con la consecuente repercusión digestiva y asimilativa. La insuficiencia digestiva crónica va a conducir a un estado de anemia y agotamiento, que así mismo debilitarán las secreciones y funciones digestivas y al paciente en general, pues la desnutrición tiende a bajar la inmunidad, la vitalidad, la masa



muscular, el estado de ánimo, el apetito y la fuerza digestiva; y a disregular el sistema nervioso vegetativo.

La disminución de la sangre y fluidos internos producida por los tratamientos y por el mismo proceso oncológico, produce sequedad y muchas veces invita al consumo de fruta, zumos y bebidas refrescantes, así como, dulces, batidos, lácteos blandos no salados, ensaladas, etc. Así estos alimentos, al ser de naturaleza fría, debilitarán la digestión aún más, generando un círculo vicioso que irá desgastando al paciente. Por todo ello, es mejor hidratar con caldos y bebidas calientes o tibias, como té Kukicha, té Rooibos ó agua con limón y consumir cremas de cereales integrales y verdura cocinada entre cinco y veinte minutos, por ejemplo, al vapor. El sabor dulce, según la Medicina Tradicional China (MTC), es un sabor hidratante y tonificante, siempre que sea de origen natural, no siendo el caso si proviene de carbohidratos refinados o edulcorantes artificiales.

«Las dietas que se basan en alimentos integrales de origen vegetal (verduras, granos integrales, semillas, fruta y legumbres, incluyendo la soja, reducen el riesgo de desarrollar muchos tipos de cáncer, además de otras enfermedades». (1, 3, 32)



Dieta, obesidad y Hallmarks del cáncer

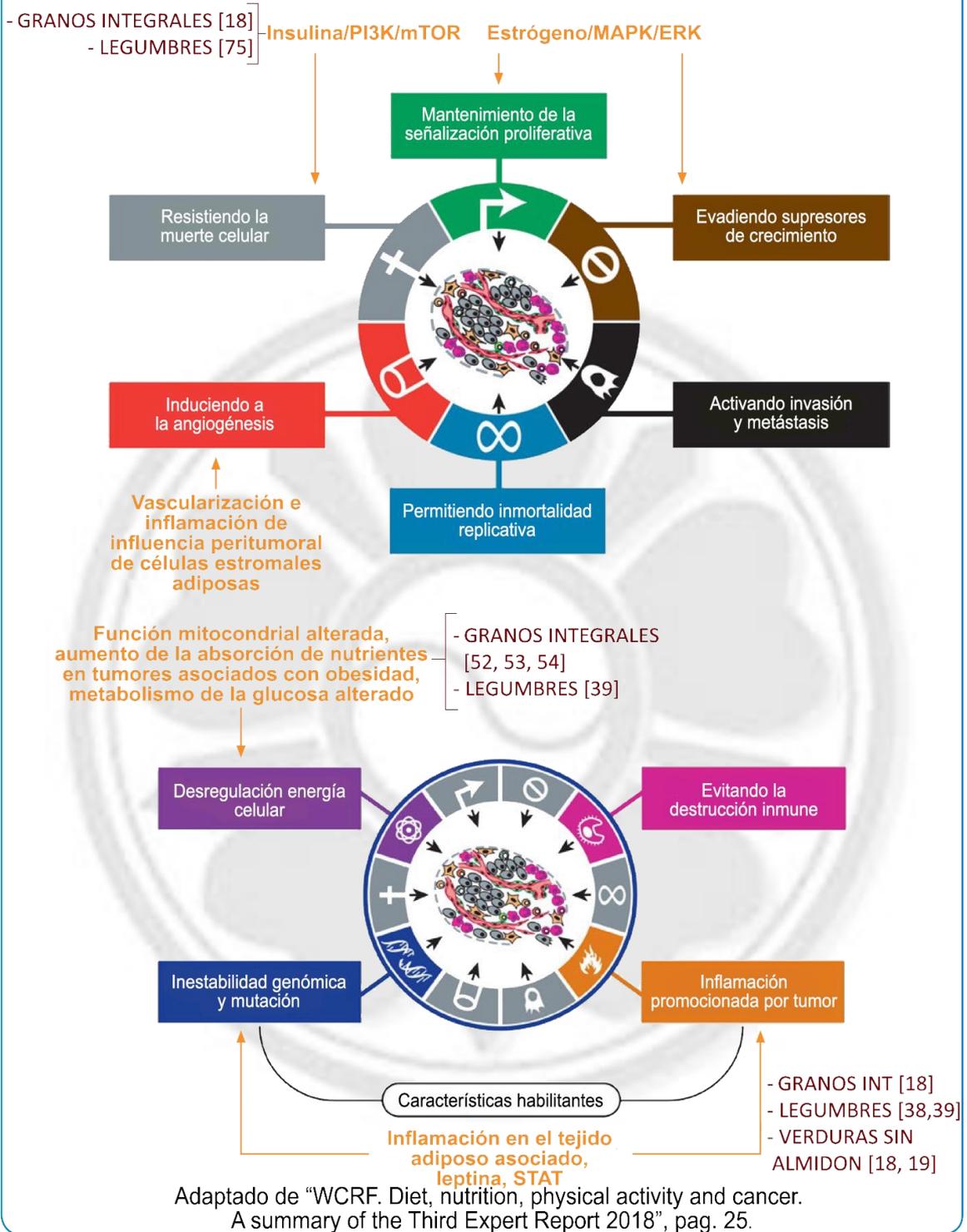


FIG.1 Efecto de los Granos Integrales, Legumbres y Verduras sin almidón sobre la obesidad y diversos Hallmarks del cáncer.



3. La dieta debería ayudar también a la **detoxificación hepática, linfática, vascular y de los tejidos**, provocada ya sea por los efectos secundarios de los fármacos, quimioterapia, inmunoterapia y radioterapia usados en el tratamiento, como por los **metabolitos** y restos necróticos resultados del tratamiento o del mismo proceso oncológico. Para ello es necesario tanto un adecuado apoyo a las fases de detoxificación I y II, como una **dieta rica en antioxidantes para combatir el estrés oxidativo** elevado que estos pacientes sufren. Es importante destacar que es mucho **más** positivo y **potente el efecto** de los cientos de antioxidantes que componen una **dieta nutritiva** adecuada que aquellos **provenientes de suplementos** que contienen únicamente unos pocos antioxidantes elegidos, ya que el organismo necesita una gran cantidad de ellos trabajando sinérgicamente, es decir, en equipo, para ayudar al cuerpo en sus funciones y a eliminar los radicales libres. (42)

4. La dieta, como ya hemos comentado, también debería **evitar favorecer** de cualquier modo el **crecimiento tumoral**. Para ello es recomendable reducir, en la medida de lo posible, el consumo de **grasas saturadas trans, pollo, huevos, carnes y lácteos** como demuestra **el European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)** (43, 44). También es deseable reducir las aminas heterocíclicas cancerígenas (45), que se producen cuando se cocina la proteína animal a temperaturas elevadas, es decir, al horno, a la brasa o en fritura. Es importante evitar carbohidratos refinados y azúcar, pues además de ser conocida la avidez de las células tumorales por la glucosa debido a su metabolismo anaeróbico, estudios de la Universidad de Harvard relacionan el consumo de **refrescos light y bebidas azucaradas o edulcoradas artificialmente** con una **mayor incidencia** de distintos tipos de **cánceres** entre ellos **linfoma no Hodgkin y mieloma múltiple**. (46) La limitación del consumo de grasas y carbohidratos refinados ayudan a la **disminución de la grasa visceral**, reduciendo la **inflamación** crónica y **formación de estrógenos por la aromatasa**. La dieta deberá estar también libre de pesticidas, aditivos y xenobióticos, la mayoría de efecto cancerígeno (47), para que no interfieran en el buen funcionamiento celular y mitocondrial y no saturen los distintos órganos, sistemas enzimáticos corporales y emuntorios, que suelen ir bastante sobrecargados en estos pacientes. De esta forma se facilitará el trabajo de **limpieza y detoxificación del sistema linfático y conjuntivo en los tejidos**, básico para el buen funcionamiento corporal, la



eliminación de toxinas tanto endógenas como iatrogénicas creadas por los tratamientos y la eliminación de los restos necróticos y apoptóticos tumorales, y se disminuirá la inflamación general en el organismo. [FIG.1] Es muy recomendable, el consumo de alimentos ecológicos no sólo porque están libres de pesticidas, insecticidas y otros xenobióticos, aditivos o procesamientos químicos y/o artificiales, sino porque dichos alimentos son mucho más ricos en nutrientes de todo tipo, como vitaminas, minerales, oligoelementos, aminoácidos o fitoquímicos de interés. (48, 49)

- hay que recordar que muchos **xenobióticos** (como el Bisfenol A o ftalatos que se puede encontrar en los envases de conservas y agua mineral) tienen efecto estrogénico que puede sobrecargar o interferir en los sistemas hormonales o enzimáticos celulares y **aumentar la predisposición** a ciertos **cánceres reproductivos**. (50) Por lo tanto es mejor utilizar el alimento fresco, no de conservas, ni procesado, ya que puede llevar conservantes, colorantes u otros aditivos, y consumir el agua embotellada en cristal o tratados con ósmosis inversa.

Numerosos estudios indican que la **incidencia de cáncer** es mucho **menor** entre las personas que siguen **dietas basadas en alimentos de origen vegetal**. Como el estudio de la Universidad de Oxford tras supervisar a más de 60.000 personas durante más de 12 años (1, 2). También el estudio de la Universidad de Yale, que tras estudiar a 500 mujeres diagnosticadas de linfoma no Hodgkin, comprobó una mejora del 42% de supervivencia entre aquellas que adquirieron dietas con un consumo de verduras de tres o cuatro raciones diarias. (51)

Dado que el metabolismo tumoral en el cáncer es anaeróbico, este requiere un alto consumo de glucosa por lo que es recomendable que la dieta esté basada en alimentos con un índice glucémico bajo o moderado, como son los granos integrales, preferentemente en grano o en copos, pues cuanto menos procesado, refinado y desmenuzado es el alimento, más lenta tiende a ser su absorción. Numerosos estudios avalan el beneficio de los cereales en grano en el cáncer no sólo por esta propiedad sino por su riqueza en fitoquímicos que ayudan a combatir el cáncer. (lignanos, fibra soluble e insoluble y almidón resistente (52, 53, 54)) El consumo de arroz integral, trigo sarraceno, mijo, quínoa, avena u otros granos integrales, bien cocinados, facilita la estabilidad energética y un nivel de glucosa plasmático estable durante todo el día, contribuyendo también a la estabilidad emocional y el bienestar interior y favoreciendo una disminución de la resistencia a la insulina, lo que protege



del cáncer [FIG.1] y mejora la nutrición celular y por ende, el funcionamiento enzimático y celular.

Muchos pacientes oncológicos pasan del agotamiento continuo y la desazón, a funcionar de forma normal, recuperar la energía, el apetito y el optimismo tras adoptar su consumo. La cocción prolongada y adecuada del cereal en grano es fundamental y ayuda a fortalecer todo el organismo pero especialmente el sistema digestivo, lo cual indirectamente también ayudará a la inmunidad y mejor evolución del paciente. Una forma complementaria de asegurar una absorción lenta, completa y nutritiva es combinar el cereal integral en grano con legumbre u otra proteína -pescado de origen oceánico blanco, o proteína vegetal, es decir derivados de leguminosas o de la soja, por prudencia no manipulados genéticamente (GNM), procesados naturalmente o fermentados y bien cocinados, como el tofu (cocción mínima 20 minutos) o tempeh (mínima 75 minutos). Para mejorar dicha absorción se acompañarán las legumbres y sus derivados, con aceite de primera presión en frío ecológico (evitando pesticidas u otros tóxicos) de la menor acidez posible, como el aceite de oliva arbequina o el aceite de cáñamo, rico en omegas 3. El aceite de lino también es rico en omega 3, pero no es bien tolerado digestivamente por algunos pacientes y se oxida muy rápidamente. (estos dos últimos aceites deben conservarse en la nevera y consumirse en crudo)

La combinación de distintos alimentos, tal como **cereal**, en **grano integral** (55) y bien cocinado¹ + **legumbres** ó proteína + **aceite** + **verdura** + **semillas** (de girasol ó de calabaza ligeramente tostadas, ó de sésamo ó chía trituradas para favorecer la digestión y asimilación), además de ser nutricional y digestivamente rica y equilibrada, disminuye y regula la velocidad de absorción de la glucosa en los intestinos y la producción de radicales libres. Ello favorece el metabolismo y el funcionamiento orgánico, especialmente del cerebro, ya que este órgano es quizás el que más sufre del exceso de radicales libres producidos durante la enfermedad y el tratamiento, así como por los picos hiperglucémicos (con sólo un 3% del peso corporal el cerebro recibe un 20% de la circulación, siendo su actividad metabólica muy alta y su principal “alimento” la glucosa, cuyo metabolismo deja un alto nivel de radicales libres). (56)

También es recomendable evitar alimentos ricos en fructosa, como sirope de ágave, jarabe de maíz, miel y fruta dulce. Según **Cell Metabolism magazine** "reducir la fructosa dietética disminuye el crecimiento de metástasis hepáticas". (57)

Una vez remarcadas algunas observaciones y aspectos fundamentales de la

¹ Bien cocinado: es decir, debe quedar blando, suelto y seco (excepto cuando se cocina con textura de crema)



alimentación, enumeraremos los alimentos principales que la evidencia científica recomienda para desfavorecer el cáncer.

Proporciones de alimentos a consumir a diario basado en las recomendaciones de AICR , WCRF y la OMS (*).

Proporciones en volumen, con una variabilidad aproximada del $\pm 25\%$, según condición del paciente, estación del año, región geográfica o latitud.

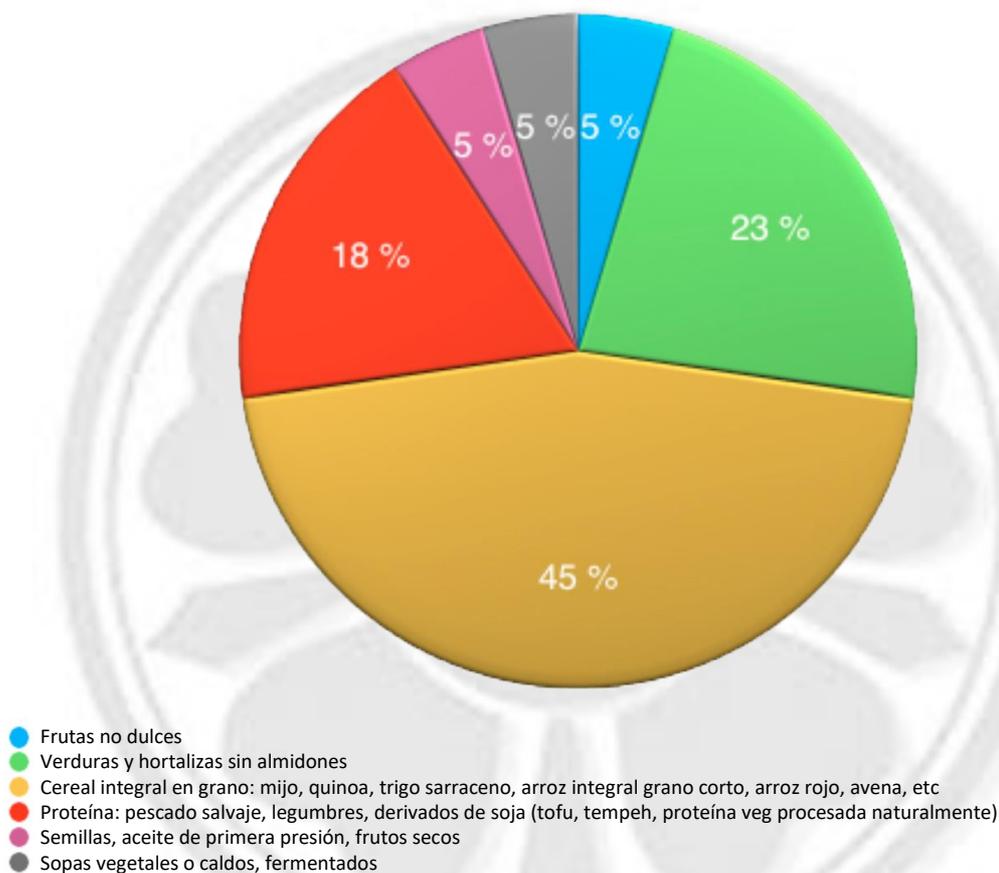


FIG 2

* **AICR** (American Institute for Cancer Research), **WCRF** (World Cancer Research Fund). CUP (Continuous Update Project) "Diet, nutrition Physical Activity and cancer a global Perspective "Third expert Report". "An overview of the third report", 2018, <https://www.wcrf.org/dietandcancer>

WHO, Technical Report Series 2003. "Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases".

<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/?sequence=1>



A continuación algunos extractos de los alimentos y grupos de alimentos recomendados y tomadas de **AICR**, **WCRF** y otras fuentes, para ayudar a combatir el cáncer, y su incidencia en los Hallmarks del proceso canceroso (FIG.3 y FIG.4):

ARÁNDANOS AZULES (BLUEBERRIES):

En estudios celulares, se ha observado que tanto el **extracto de arándano** y las **antocianinas**, como el **ácido elágico** y las **urolitinas**, disminuyen el daño de los radicales libres al ADN que puede desembocar en cáncer. (58, 59, 60) Así mismo, disminuyen el crecimiento y estimulan la autodestrucción de las células de cáncer de boca, mama, colon y próstata. (61, 62) Por otro lado, en estudios en animales, el consumo de arándanos reducen las citoquinas inflamatorias, el cáncer de esófago y los cambios precancerosos en el colon. También se ha observado que los arándanos disminuyen el cáncer de mama inducido por estrógenos y que el **Pterostilbene** está vinculado a un aumento en la autodestrucción de las células de cáncer de pulmón, estómago, páncreas y cáncer de mama. En humanos, las bacterias del colon convierten los **elagitaninos** y el **ácido elágico** en **urolitinas**, que pueden ser absorbidas y parecen ofrecer efectos antioxidantes, antiinflamatorios y anticancerígenos directos. (63)

ARÁNDANOS ROJOS (CRANBERRIES)

Al igual que en el caso de los arándanos azules, estudios celulares han revelado que tanto el **extracto de arándano rojo**, como las **antocianinas** que contiene, disminuyen el daño de los radicales libres al ADN. Las **proantocianidinas** de dichos arándanos y el **ácido ursólico** también disminuyen el crecimiento y aumentan la autodestrucción de varios tipos de cáncer, actuando en forma sinérgica. (60, 64)

CALABAZA DE INVIERNO

La investigación de laboratorio ha demostrado que el **alfacaroteno** y el **betacaroteno** actúan como antioxidantes, ayudando a controlar el crecimiento celular, disminuyendo el riesgo de cáncer del tracto aerodigestivo y esófago. La ingesta de **luteína** y la **zeaxantina** puede reducir el desarrollo de cáncer de piel relacionado con la exposición al sol, y la **fibra dietética** merma la exposición de las células del colon a sustancias cancerígenas con la ayuda de las bacterias intestinales. (65) Se ha observado que tanto el consumo de **betacaroteno** como de **luteína** están relacionados con un menor



riesgo de cáncer de células renales. (66)

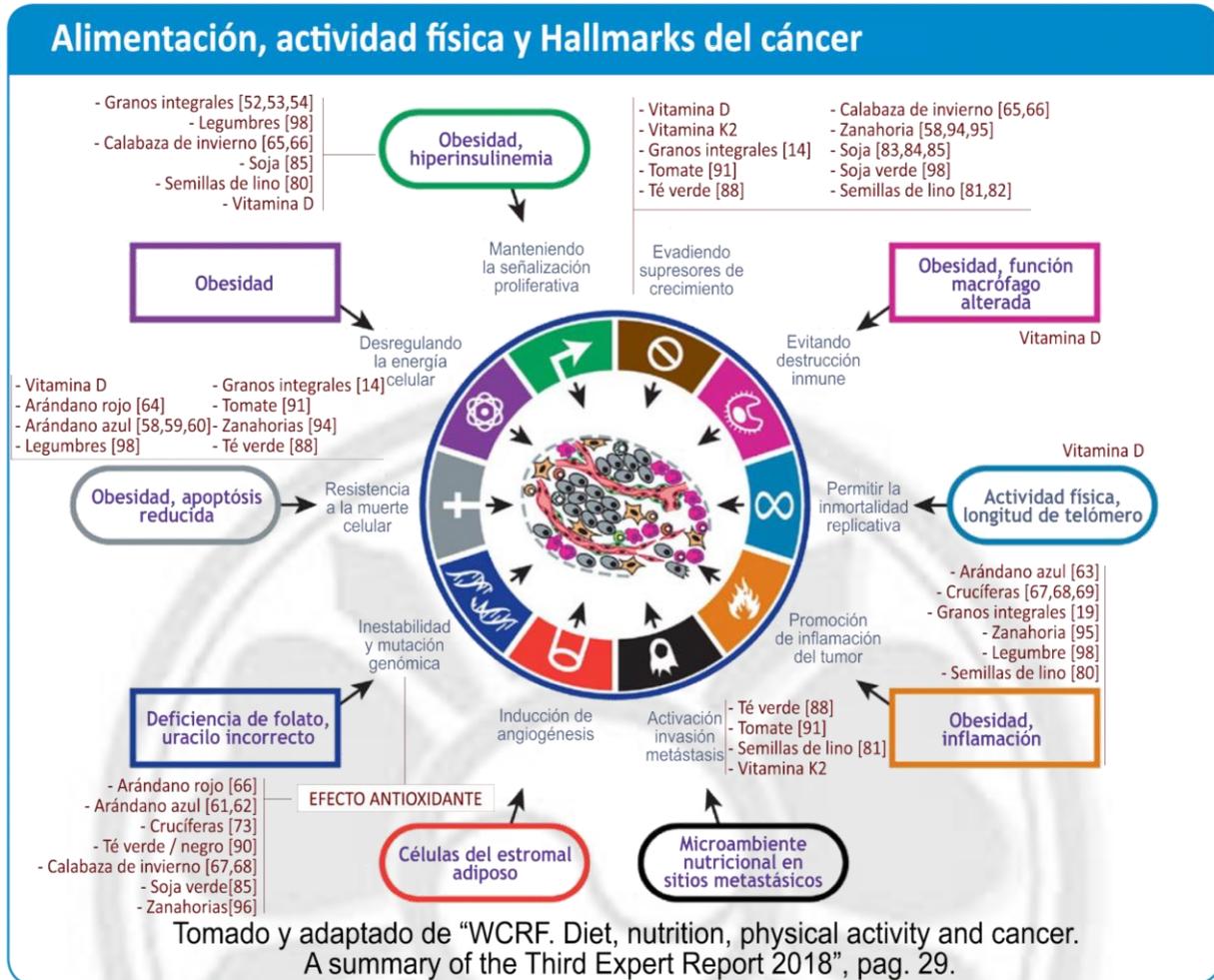


FIG.3 Efecto de distintos alimentos y nutrientes recomendables en la lucha contra el cáncer, sobre los distintos Hallmarks.

CRUCÍFERAS

En estudios de laboratorio, los **glucosinolatos** disminuyen la inflamación, inhiben las enzimas que activan los carcinógenos y estimulan aquellas que desactivan los carcinógenos. (67, 68, 69) Los **carotenoides**, actúan como antioxidantes. (70) Sustancias como **kaempferol**, **quercetina** y **antocianinas**, proporcionan efectos antioxidantes y antiinflamatorios. En estudios de células y animales, ralentizan el desarrollo de varias etapas y tipos de cáncer. El **folato**, ayuda a mantener un ADN saludable y mantiene desactivados a los genes promotores del cáncer. Una dieta pobre en **folato** se la relaciona con un mayor riesgo de cáncer colorrectal o pólipos precancerosos. (71) Diversos estudios poblacionales encontraron un fuerte vínculo



entre un mayor consumo de vegetales crucíferos y un menor riesgo de cáncer de pulmón, colon, estómago, mama, próstata y otros cánceres. (72)

Impacto potencial de dieta, nutrición y aumento en el incremento de la susceptibilidad de cáncer

Exposición	Impacto sistémico	Función celular	Características posiblemente afectadas
Mayor grasa corporal	Hiperinsulinemia	mTOR/PI3K/AKT MAPK	Reducción de apoptosis; incremento en proliferación; inestabilidad genómica
	Aumento de estradiol	MAPK/ERK/PI3K	Incremento en proliferación de tejidos ER-positivos; inestabilidad genómica
	Inflamación	STAT3/NF-κB	Reducción de apoptosis; incremento en división celular; función macrófago alterada; inestabilidad genómica
Mayor peso	IGF-I mayor	WNT, P53	Energía celular
Mayor consumo de carne roja y procesada	Elevada exposición a nitritos; formación de compuestos N-nitrosos endógenos	mTOR/PI3K/AKT, MAPK	Reducción de apoptosis; incremento en proliferación
		Formación de aductos ADN -> mutaciones en p53, KRAS	Reducción de apoptosis; incremento en proliferación; inestabilidad genómica
Mayor consumo de productos lácteos	IGF-I mayor	Estres oxidativo, inflamación	Aumento de inflamación; inestabilidad genómica
		mTOR/PI3K/AKT, MAPK	Reducción de apoptosis; incremento en proliferación
Menor consumo de verduras y frutas	Deficiencia de folatos	Mala incorporación de ADN uracilo	Inestabilidad genómica
	Consumo bajo de fibra dietética	Bajo butirato	Reducción de apoptosis; incremento en proliferación
	Niveles bajos de carotenoides, vitaminas A, C, E	Estres oxidativo, inflamación	Aumento de inflamación; inestabilidad genómica; apoptosis reducida; incremento de proliferación
Mayor consumo de alcohol	Acetaldehído elevado	Estres oxidativo, peroxidación lipídica	Aumento de inflamación; inestabilidad genómica
	Incremento de estradiol	MAPK/ERK/PI3K	Aumento de proliferación en tejidos ER-positivos
	Inflamación	STAT3/NF-κB	Reducción de apoptosis; incremento de división celular; función macrófago alterada
	Folato deficiente; interferencia con metabolismo 1-carbono	Mala incorporación de ADN uracilo	Inestabilidad genómica

Tomado y adaptado de "WCRF. Diet, nutrition, physical activity and cancer. A summary of the Third Expert Report 2018", pag. 30.

FIG.4



GRANOS INTEGRALES

En estudios en animales se ha observado que los tipos fermentables de **fibra dietética** y **almidón resistente** favorecen el crecimiento de bacterias saludables en el colon, las cuales producen **ácidos grasos de cadena corta** que promueven las células sanas del colon y estimulan la autodestrucción de las células anormales; y los **lignanos** disminuyen los **factores de crecimiento y los marcadores de inflamación**, reduciendo el riesgo de cánceres como el de mama posmenopáusica y el colorrectal. (13, 14) Desde la década de 1990, una serie de estudios de población han vinculado un mayor consumo de granos integrales con un menor riesgo de muchos cánceres, incluidos estómago, mama, próstata y colorrectales (15, 16) y una mayor longevidad (17).

LEGUMBRES

En estudios de laboratorio, los fitoquímicos encontrados en las legumbres han disminuido los factores de crecimiento del cáncer y la inflamación crónica, y aumentando la autodestrucción de las células cancerosas. Los estudios en animales y humanos muestran que la **fibra dietética** puede actuar de varias maneras para reducir el riesgo de cáncer. (73, 74) En humanos se han realizado diversos estudios de control que vinculan el consumo regular de legumbres con un posible menor riesgo de cáncer de próstata y de mama, así como de cáncer de colon o adenomas benignos (pólipos). (75)

Lenteja, garbanzo y frijol rojo (en este orden) son los que mayor efecto antioxidante poseen. (38, 39)

NUECES

Estudios en ratones encontraron que consumir nueces producía una disminución en el crecimiento de tumores de mama y colon y de cáncer de próstata, al parecer, debido al **ácido alfa-linolénico**. El **ácido elágico** de las nueces es convertido por las bacterias del tracto digestivo en **urolitinas**, las cuales tiene efectos antioxidantes, antiinflamatorios e inhibidores directos del cáncer. (76) En estudios celulares y en animales el **gamma-tocoferol** posee efectos antiinflamatorios y protectores del cáncer, más fuertes que el alfa-tocoferol. (77, 78, 79)



SEMILLAS DE LINO

Estudios en animales han demostrado que la **linaza** no interfiere con las acciones de los medicamentos comunes contra el cáncer de mama. En los animales, la **linaza**, los **lignanos** y el **aceite de linaza** disminuyen varios factores de crecimiento diferentes, y ralentizan el crecimiento tumoral y la capacidad de diseminar el cáncer de mama, disminuyen los marcadores de inflamación, disminuyen los tumores de cáncer de colon e inhiben el crecimiento y la diseminación del cáncer de próstata. (80) En mujeres posmenopáusicas con cáncer de mama recién diagnosticado y en hombres con cáncer de próstata, la linaza diaria disminuyó el crecimiento de células cancerígenas. (81, 82)

SOJA

En estudios de células y animales, las **isoflavonas** disminuyen el crecimiento de las células cancerosas, en especial en cáncer de próstata. (83, 84) Investigaciones recientes en células muestran que las isoflavonas actúan como un potencial supresor tumoral que inhibe el crecimiento celular. (85) Los estudios de población en Asia, donde las mujeres consumen cantidades moderadas de soja a lo largo de su vida, es decir de 2 a 3 porciones, relacionan el consumo de dicha legumbre con un menor riesgo de cáncer de mama. En mujeres posmenopáusicas, tanto asiáticas como caucásicas, se observó un menor riesgo de recurrencia o muerte. (86) En ensayos con pacientes en diversas etapas de cáncer de próstata con antígeno prostático específico (PSA) elevado, éste tendió a disminuir al consumir bebida vegetal de soja o isoflavonas de soja aisladas.

TÉ VERDE Y TÉ NEGRO

El té verde tiene **galato de epigallocatequina** (EGCG), un fuerte antioxidante más potente que la vitamina C o E. El té negro es rico en **tearubiginas** y las **teaflavinas** que también muestran propiedades antioxidantes. En estudios en células y animales los **EGCG** inhiben el desarrollo de varios tipos de cáncer: estimulando las enzimas que detienen los carcinógenos, disminuyendo el crecimiento del tumor, aumentando la apoptosis de las células cancerosas y restringiendo la propagación de las células cancerosas. Estudios de población han analizado el consumo de té verde y negro, mostrando potencial para reducir el riesgo de varios cánceres, incluido mama, próstata y colorrectal. (87, 88)



TOMATE

El **licopeno carotenoide** se vincula con propiedades preventivas del cáncer, al estimular la apoptosis y disminuir el crecimiento y la metástasis de varios tipos de células cancerosas. Numerosos estudios en animales muestran que el **licopeno** protege especialmente contra el cáncer de próstata, más cuando se trata de **tomate** y **brócoli**, lo que sugiere una sinergia protectora con estos dos alimentos. (89, 90) En los estudios observacionales de poblaciones se ha encontrado un efecto posiblemente protector en cáncer de mama, colorrectal y de estómago. (91)

VEGETALES DE HOJAS VERDES

Los investigadores plantean que los **carotenoides** parecen prevenir el cáncer al actuar como antioxidantes, inhibiendo el crecimiento de ciertos tipos de células de cáncer de mama, piel, pulmón y estómago. (58, 92, 93)

ZANAHORIA

El potencial de lucha contra el cáncer de las zanahorias proviene de ser un vegetal sin almidón, una fuente de **carotenoides** y otros **fitoquímicos**. (94) En estudios con células y animales, la **luteolina** ha mostrado efectos antioxidantes, antiinflamatorios y anticancerígenos que disminuyen el crecimiento de las células cancerosas y aumentan la muerte de las células cancerígenas. (95) Los estudios de población relacionan el consumo de alimentos ricos en **carotenoides** con un menor riesgo de cáncer de pulmón, cáncer de mama, cuello uterino y próstata, entre muchos otros cánceres. (18.3, 58, 96)



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIMENTOS VEGETALES I

1. Key, T. J., Appleby, P. N., Spencer, E. A., et al., Cancer incidence in British vegetarians, en *Br J Cancer*, 101(1), 2009, pp. 192– 197.
2. Vegetarianism. Low meat consumption and the risk of colorectal in population based cohort study, Recuperado a partir de <http://www.nature.com/articles/srep13484>

CARNE / LÁCTEOS I

3. Rohrmann, S., Linseisen, J., Jakobsen, M. U., et al., Consumption of meat and dairy and lymphoma risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition /EPIC), en *Int J Cancer*, 2011 Feb 1;128(3):623-34.
4. Aune, D., Navarro Rosenblatt, D. A., Chan, D. S., et al., Dairy products, calcium, and prostate cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies, en *Am J Clin Nutr.*, 101(1), 2015, pp. 87– 117.
5. Lauber, S. N., Gooderham, N. J., The cooked meat-derived mammary carcinogen 2-amino-1-methyl-6-phenylimidazo[4,5- b] pyridine promotes invasive behaviour of breast cancer cells, en *Toxicology*, 2011 Jan 11;279(1-3):139-45.

SOJA I

6. Kang, H. B., Zhang, Y. F., Yang, J. D., Lu, K. L., Study on soy isoflavone consumption and risk of breast cancer and survival, en *Asian Pac J Cancer Prev.*, 13(3),2012, pp. 995– 998.
7. Oseni, T., Patel, R., Pyle, J., Jordan, V. C., Selective estrogen receptor modulators and phytoestrogens, en *Planta Med.*, 2008 Oct;74(13):1656-65.
8. Bosviel, R., Dumollard, E., Déchelotte, P., Bignon, Y. J., Bernard-Gallon, D., Can soy phytoestrogens decrease DNA methylation in BRCA1 and BRCA2 oncosuppressor genes in breast cancer?, en *OMICS*, 16(5), 2012, pp. 235– 244.

ALIMENTOS VEGETALES II

9. Ornish, D., Magbanua, M. J., Weidner, G., et al., Changes in prostate gene expression in men undergoing an intensive nutrition and lifestyle intervention, en *Proc Natl Acad Sci USA*, 105(24), 2008, pp. 8369– 8374.
10. Ornish, D., Weidner, G., Fair, W. R., et al., Intensive lifestyle changes may affect the progression of prostate cancer, en *J Urol.*, 174(3), 2005, pp. 1065– 1069.
11. Guglielmini, P., Rubagotti, A., Boccardo, F., Serum enterolactone levels and mortality outcome in women with early breast cancer: a retrospective cohort study, en *Breast Cancer Res Treat.*, 132(2), 2012, pp. 661– 668.



SOJA II

12. Chi, F., Wu, R., Zeng, Y. C., Xing, R., Liu, Y., Xu, Z. G., Post-diagnosis soy food intake and breast cancer survival: a meta-analysis of cohort studies, en *Asian Pac J Cancer Prev.*, 2013;14(4):2407-12.

GRANOS INTEGRALES

13. Adom, K.K., M.E. Sorrells, and R.H. Liu, Phytochemicals and antioxidant activity of milled fractions of different wheat varieties. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2005. 53(6): p. 2297-306.

14. Jonnalagadda, S.S., et al., Putting the whole grain puzzle together: health benefits associated with whole grains--summary of American Society for Nutrition 2010 Satellite Symposium. *The Journal of nutrition*, 2011. 141(5): p. 1011S-22S.

15. Larsson, S.C., et al., Whole grain consumption and risk of colorectal cancer: a population-based cohort of 60,000 women. *British journal of cancer*, 2005. 92(9): p. 1803-7.

16. Aune, D., et al., Dietary fibre, whole grains, and risk of colorectal cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ*, 2011. 343: p. d6617.

17. Seidelmann S.B., Claggett B., Cheng S., Shah A., Steffen L.M., Folsom A.R., et. al., Dietary carbohydrate intake and mortality: a prospective cohort study and meta-analysis. *Lancet Public Health* 2018 August. 1-10. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(18\)30135-X](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(18)30135-X)

18.1 World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research, *Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*, 2007: Washington, DC. p.39-43.

18.2 World Cancer Research Fund, op. cit., p. 141-145

18.3 World Cancer Research Fund, op. cit., p. 75-115

19. Lin, Y., et al., Luteolin, a flavonoid with potential for cancer prevention and therapy. *Current cancer drug targets*, 2008. 8(7): p. 634-46.

CRUCÍFERAS I

20. Cornblatt, B. S., Ye, L., Dinkova-Kostova, A. T., et al., Preclinical and clinical evaluation of sulforaphane for chemoprevention in the breast, en *Carcinogenesis*, 28(7), 2007, pp. 1485– 1490.

21. Suppipat, K., Park, C. S., Shen, Y., Zhu, X., Lacorazza, H. D., Sulforaphane induces cell cycle arrest and apoptosis in acute lymphoblastic leukemia cells, en *PLoS*



One, 7(12), 2012, p. e51251

22. Murray, S., Lake, B. G., Gray, S., et al., Effect of cruciferous vegetable consumption on heterocyclic aromatic amine metabolism in man, en *Carcinogenesis*, 22(9), 2001, pp. 1413– 1420.

MTC

23. Liu Jilin, *Chinese Dietary Therapy*, Churchill Livingstone. 1995, cap. 1.

24. Kastner J., MD, L. Ac, *Chines Nutrition Therapy. Dietetics in Traditional Chinese Medicine (TCM)*, Georg Thieme Verlag. 2004, p. 21-32.

25. Jorge Pérez-Calvo, *Nutrición Energética para el Sistema Digestivo*, Edaf ed. 2012, p. 9-52

LÁCTEOS

26. Michaëlsson, K., Wolk, A., Langenskiöld, S., et al., Milk intake and risk of mortality and fractures in women and men: cohort studies, en *BMJ*, 349, 2014, p. g6015.

27. Ludwig, D. S., Willett, W. C., Three daily servings of reduced-fat milk: an evidence-based recommendation?, en *JAMA Pediatr.*, 167(9), 2013, pp. 788– 789.

28. Tate, P. L., Bibb, R., Larcom, L. L., Milk stimulates growth of prostate cancer cells in culture, en *Nutr Cancer*, 63(8), 2011, pp. 1361– 1366.

29. Qin, L. Q., Xu, J. Y., Wang, et al., Milk consumption is a risk factor for prostate cancer: meta-analysis of case-control studies, en *Nutr Cancer*, 48(1), 2004, pp. 22– 27.

30. Qin, L. Q., Xu, J. Y., Wang, et al., Milk consumption is a risk factor for prostate cancer in Western countries: evidence from cohort studies, en *Asia Pac J Clin Nutr.*, 16(3), 2007, pp. 467– 476.

PROTEÍNA Y GRASA ANIMAL / CARNE /HUEVOS / COLESTEROL LDL

31. Allen, N. E., Appleby, P. N., Key, T. J., et al., Macronutrient intake and risk of urothelial cell carcinoma in the European prospective investigation into cancer and nutrition, en *Int J Cancer*, 132(3), 2013, pp. 635– 644.

32. American Institute for Cancer Research, AICR, the China Study, and Forks Over Knives. Recuperado a partir de <http://www.aicr.org/about/advocacy/the-china-study.html>, 9 de enero de 2015.

33. Richman, E. L., Stampfer, M. J., Paciorek, A., Broering, J. M., Carroll, P. R., Chan, J. M., Intakes of meat, fish, poultry, and eggs and risk of prostate cancer progression, en *Am J Clin Nutr.*, 91(3), 2010, pp. 712– 721.

34. Grose, K. R., Grant, J. L., Bjeldanes, L. F., et al., Isolation of the carcinogen IQ



from fried egg patties, en *J Agric Food Chem.*, 34(2), 1986, pp. 201– 202.

35. Kitahara, C. M., Berrington de González, A., Freedman, N. D., et al., Total cholesterol and cancer risk in a large prospective study in Korea, en *J Clin Oncol.*, 29(12), 2011.

36. Low-density lipoprotein as a vehicle for targeting antitumor compounds to cancer cells, en *Bioconjug Chem.*, 5(2), 1994, pp. 105– 113.

COLESTEROL LDL

37. Antalis, C. J., Arnold, T., Rasool, T., Lee, B., Buhman, K. K., Siddiqui, R. A., High ACAT1 expression in estrogen receptor negative basal-like breast cancer cells is associated with LDL-induced proliferation, en *Breast Cancer Res Treat.*, 2010 Aug;122(3):661-70.

LEGUMBRES I

38. Zhao Y., Du S.K., Wang H., Cai M., In vitro antioxidant activity of extracts from common legumes. *Food Chen*, 2014, 152:462-6.

39. Reverri E.J., Randolph J.M., Steinberg F.M., Kappagoda C.T., Edirisinghe I., Burton-Freeman B.M. Black Beans, Fiber, and Antioxidant Capacity Pilot Study: Examination of Whole Foods vs. Functional Components on Postprandial Metabolic, Oxidative Stress, and Inflammation in Adults with Metabolic Syndrome. *Nutrients*, 2015 Jul 27; 7 (8): 6139-54

ALCOHOL

40. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol 96, Alcohol Consumption and Ethyl Carbamate, International Agency for Research on Cancer, Lion, Francia, 2010.

41. Bagnardi, V., Rota, M., Botteri, E., et al., Light alcohol drinking and cancer: a meta-analysis, en *Ann Oncol.*, 24(2), 2013, pp. 301– 308.

CARNE / LÁCTEOS II

42. Jacobs, D. R., Tapsell, L. C., Food synergy: the key to a healthy diet, en *Proc Nutr Soc.*, 72(2), 2013, pp. 200– 206.

43. Rohrmann, S., Linseisen, J., Jakobsen, M. U., et al., Consumption of meat and dairy and lymphoma risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition, en *Int J Cancer*, 128(3), 2011, pp. 623– 634.

44. Chiu, B. C., Cerhan, J. R., Folsom, A. R., et al., Diet and risk of non-Hodgkin lymphoma in older women, en *JAMA*, 275(17), 1996,pp. 1315– 1321.

45. Puangsombat, K., Gadgil, P., Houser, T. A., Hunt, M. C., Smith, J. S., Occurrence



of heterocyclic amines in cooked meat products, en *Meat Sci.*, 90(3), 2012, pp. 739–746.

AZÚCARES

46. Schernhammer, E. S., Bertrand, K. A., Birmann, et al., Consumption of artificial sweetener- and sugar-containing soda and risk of lymphoma and leukemia in men and women, en *Am J Clin Nutr.*, 96(6), 2012, pp. 1419– 1428.

PESTICIDAS / XENOBIÓTICOS

47. Alavanja M.C.R., Hoppin J.A., Kamel F. Health Effects of Chronic Pesticide Exposure: Cancer and Neurotoxicity. *Annual review of Public Health*. April 2004. Vol. 25:155-197

48. Crinnion, W. J., ND, Organic Foods Contain Higher Levels of Certain Nutrients, Lower Levels of Pesticides, and May Provide Health Benefits for the Consumer, *Alternative Medicine Review*, vol 15, num 1. 2010.

49. Baranski, M., et al., Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *Br J Nutr*. 2014 Sep 14;112(5):794-811

50. Hui Gao, M.D., Bao-Jun Yang, MD, Nan Li, MD, Li-Min Feng, MD, Xiao-Yu Shi, MS, Wei-Hong Zhao, MD, Si-Jin Liu, PhD, Bisphenol A and Hormone-Associated Cancers: Current Progress and Perspectives. *Medicine (Baltimore)*. 2015 Jan; 94(1): e211.

VEGETALES / FRUTAS

51. Han, X., Zheng, T., Foss, F., et al., Vegetable and fruit intake and non-Hodgkin lymphoma survival in Connecticut women, en *Leuk Lymphoma*, 51(6), 2010, pp. 1047– 1054.

GRANOS INTEGRALES / VEGETALES

52. Chen H, Liu RH, Potential Mechanisms of Action of Dietary Phytochemicals for Cancer Prevention by Targeting Cellular Signaling Transduction Pathways. *J Agric Food Chem*. 2018 Apr 4;66(13):3260-3276. doi: 10.1021/acs.jafc.7b04975. Epub 2018 Mar 21.

53. Slavin J, Why whole grains are protective: biological mechanisms . *Proceedings of the Nutrition Society* (2003), 62, 129–134

54. Otles S, Ozgoz S, Health effects of dietary fiber. *Acta Sci Pol Technol Aliment*. 2014 Apr-Jun;13(2):191-202.

55. Perlmutter ,D, Loberg, K. *Cerebro de Pan*. Ed. Grijalbo vital, 2014, p. 227.



RADICALES LIBRES

56. Nicolas Cherbuin et al., Higher Normal Fasting Plasma Glucose Is Associated with Hippocampal Atrophy: The PAT H Study, *Neurology* 79, 10 (septiembre de 2012), pp. 1019-1026; doi: 10.1212/WNL.0b013e31826846de.

FRUTA / FRUCTUOSA

57. Bu, P, et Al. Aldolase B-Mediated Fructose Metabolism Drives Metabolic Reprogramming of Colon Cancer Liver Metastasis. *Cell Metab*, 2018 Jun 5;27(6):1249-1262.e4.

ARÁNDANOS / FRUTAS ROJAS

58. World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research, *Food, Nutrition, Physical Activity and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*, 2007: Washington, DC. p. 82-113.

59. U.S. Department of Agriculture, A.R.S., Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) of Selected Foods, Release 2. 2010.

60. Wolfe, K.L., et al., Cellular antioxidant activity of common fruits. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2008. 56(18): p. 8418-26.

61. Adams, L.S., et al., Blueberry phytochemicals inhibit growth and metastatic potential of MDA-MB-231 breast cancer cells through modulation of the phosphatidylinositol 3-kinase pathway. *Cancer research*, 2010. 70(9): p. 3594-605.

62. Faria, A., et al., Blueberry anthocyanins and pyruvic acid adducts: anticancer properties in breast cancer cell lines. *Phytotherapy research : PTR*, 2010. 24(12): p. 1862-9.

63. Cerdá, B., F. Tomás-Barberán, and J. Espín, Metabolism of antioxidant and chemopreventive ellagitannins from strawberries, raspberries, walnuts, and oak-aged wine in humans: identification of biomarkers and individual variability. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2005. 53(2): p. 227-35.

64. Borges, G., et al., Identification of flavonoid and phenolic antioxidants in black currants, blueberries, raspberries, red currants, and cranberries. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2010. 58(7): p. 3901-9.

CALABAZA DE INVIERNO

65. Astner, S., et al., Dietary lutein/zeaxanthin partially reduces photoaging and photocarcinogenesis in chronically UVB-irradiated Skh-1 hairless mice. *Skin pharmacology and physiology*, 2007. 20(6): p. 283-91.

66. Lee, J.E., et al., Intakes of fruit, vegetables, and carotenoids and renal cell cancer



risk: a pooled analysis of 13 prospective studies. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention* : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by American Society of Preventive Oncology, 2009. 18(6): p. 1730-9.

CRUCÍFERAS II

67. Cavell, B.E., et al., Anti-angiogenic effects of dietary isothiocyanates: mechanisms of action and implications for human health. *Biochemical pharmacology*, 2011. 81(3): p 327-36

68. Ambrosone, C.B. and L. Tang, Cruciferous vegetable intake and cancer prevention: role of nutrigenetics. *Cancer prevention research*, 2009. 2(4): p. 298-300

69. Keck, A.S. and J.W. Finley, Cruciferous vegetables: cancer protective mechanisms of glucosinolate hydrolysis products and selenium. *Integrative cancer therapies*, 2004. 3(1): p. 5-12.

70. Gallicchio, L., et al., Carotenoids and the risk of developing lung cancer: a systematic review. *The American journal of clinical nutrition*, 2008. 88(2): p. 372-83

71. Kim, D.H., et al., Pooled analyses of 13 prospective cohort studies on folate intake and colon cancer. *Cancer causes & control : CCC*, 2010. 21(11): p. 1919-30.

72. Kim, M.K. and J.H. Park, Conference on Multidisciplinary approaches to nutritional problems". Symposium on "Nutrition and health. Cruciferous vegetable intake and the risk of human cancer: epidemiological evidence. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 2009. 68(1): p. 103-10.

LEGUMBRES II

73. Li, Q., Holford, T. R., Zhang, Y., et al., Dietary fiber intake and risk of breast cancer by menopausal and estrogen receptor status, en *Eur J Nutr.*, 52(1), 2013, pp. 217– 223.

74. Dong, J.-Y., He, K., Wang, P., Qin, L. Q., Dietary fiber intake and risk of breast cancer: a meta-analysis of prospective cohort studies, en *Am J Clin Nutr.*, 94(3), 2011, pp. 900– 905.

75. Dewell, A., Weidner, G., Sumner, M. D., Chi, C. S., Ornish, D., A very-low-fat vegan diet increases intake of protective dietary factors and decreases intake of pathogenic dietary factors, en *J Am Diet Assoc.*, 108(2), 2008, pp. 347– 356.

NUECES

76. Yang, C.S., et al., Inhibition of inflammation and carcinogenesis in the lung and colon by tocopherols. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2010. 1203: p. 29-34.



77. Ju, J., et al., Cancer-preventive activities of tocopherols and tocotrienols. *Carcinogenesis*, 2010. 31(4): p. 533-42.
78. Lu, G., et al., A gamma-tocopherol-rich mixture of tocopherols inhibits chemically induced lung tumorigenesis in A/J mice and xenograft tumor growth. *Carcinogenesis*, 2010. 31(4): p. 687-94.
79. McKay, D.L., et al., Chronic and acute effects of walnuts on antioxidant capacity and nutritional status in humans: a randomized, cross-over pilot study. *Nutrition Journal*, 2010. 9: p. 21.

SEMILLA DE LINO

80. Bergman Jungstrom, M., L.U. Thompson, and C. Dabrosin, Flaxseed and its lignans inhibit estradiol-induced growth, angiogenesis, and secretion of vascular endothelial growth factor in human breast cancer xenografts in vivo. *Clinical cancer research: an official journal of the American Association for Cancer Research*, 2007. 13(3): p. 1061-7.
81. Chen, J., et al., Flaxseed and pure secoisolariciresinol diglucoside, but not flaxseed hull, reduce human breast tumor growth (MCF-7) in athymic mice. *The Journal of nutrition*, 2009. 139(11): p. 2061-6.
82. Wang, L., J. Chen, and L.U. Thompson, The inhibitory effect of flaxseed on the growth and metastasis of estrogen receptor negative human breast cancer xenografts attributed to both its lignan and oil components. *International journal of cancer. Journal international du cancer*, 2005. 116(5): p. 793-8.

SOJA III

83. Hsu, A., T.M. Bray, and E. Ho, Anti-inflammatory activity of soy and tea in prostate cancer prevention. *Experimental biology and medicine*, 2010. 235(6): p. 659-67.
84. Hsu, A., et al., Dietary soy and tea mitigate chronic inflammation and prostate cancer via NFkappaB pathway in the Noble rat model. *The Journal of nutritional biochemistry*, 2011. 22(5): p. 502-10.
85. Setchell, K.D., et al., Soy isoflavone phase II metabolism differs between rodents and humans: implications for the effect on breast cancer risk. *The American journal of clinical nutrition*, 2011. 94(5): p. 1284-94.
86. Korde, L.A., et al., Childhood soy intake and breast cancer risk in Asian American women. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 2009. 18(4): p. 1050-9



TÉ VERDE Y TÉ NEGRO

87. Wu, A. H., Butler, L. M., Green tea and breast cancer, en *Mol Nutr Food Res.*, 55(6), 2011, pp. 921– 930.
88. Zhang, M., Huang, J., Xie, X., Holman, C. D., Dietary intakes of mushrooms and green tea combine to reduce the risk of breast cancer in Chinese women, en *Int J Cancer*, 124(6), 2009, pp. 1404– 1408.

TOMATE

89. Kelkel, M., et al., Antioxidant and anti-proliferative properties of lycopene. *Free Radical Research*, 2011.
90. Canene-Adams, K., et al., Combinations of tomato and broccoli enhance antitumor activity in dunning r3327-h prostate adenocarcinomas. *Cancer research*, 2007. 67(2): p. 836-43.
91. van Breemen, R.B. and N. Pajkovic, Multitargeted therapy of cancer by lycopene. *Cancer letters*, 2008. 269(2): p. 339-351.

VEGETALES DE HOJA VERDE

92. Boggs, D. A., Palmer, J. R., Wise, L. A., et al., Fruit and vegetable intake in relation to risk of breast cancer in the Black Women's Health Study, en *Am J Epidemiol.*, 172(11), 2010, pp. 1268– 1279.
93. Han, X., Zheng, T., Foss, F., et al., Vegetable and fruit intake and non-Hodgkin lymphoma survival in Connecticut women, en *Leuk Lymphoma*, 51(6), 2010, pp. 1047– 1054.

ZANAHORIAS

94. Song, W., et al., Cellular antioxidant activity of common vegetables. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2010. 58(11): p. 6621-9.
95. Seelinger, G., et al., Anti-carcinogenic effects of the flavonoid luteolin. *Molecules*, 2008. 13(10): p. 2628-51.
96. Gallicchio, L., et al, Carotenoids and the risk of developing Lungcancer: a systematic review. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2008. 88 (2): p. 372-83

CÁNCER Y ENFERMEDAD DEGENERATIVA

97. WHO, Technical Report Series 2003. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases, p, 55-59
98. AICR, Continuous Update Project, 2018. Whole Grains Vegetables and Fruits and the risk of cáncer. Recuperado a partir de <https://www.wcrf.org/sites/default/files/Wholegrains-veg-and-fruit.pdf>



99. Greger M, Stone G, Comer Para no Morir. Editorial Paidós. 2015, p. 89-106.

100. Colin Campbell, T, Estudio de China, Editorial Sirio. 2012, p. 217-250.

IMÁGENES

Las imágenes han sido adaptadas, bajo supervisión, del World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. Diet, Nutrition, Physical Activity and Cancer: a Global Perspective. Continuous Update Project Expert Report 2018.

Disponible en dietandcancerreport.org



Dr. Jorge Pérez-Calvo Soler
CENTRO DE MEDICINA BIOLÓGICA
Y NUTRICIÓN ENERGÉTICA

info@jorgeperezcalvo.com – Tel: 93 202 13 35
c/Muntaner 438, 3º 1ª – 08006 Barcelona
www.jorgeperezcalvo.com