



Informe genético

DETOXIFICACIÓN HEPÁTICA

Identificación de variantes genéticas asociadas a la eficiencia del proceso de detoxificación hepática

IMPORTANTE: ESTOS RESULTADOS NO CONSTITUYEN UN DIAGNÓSTICO - Research Use Only (RUO). El fenotipo y las características de cada individuo son el resultado de la interacción entre factores genéticos y ambientales. Estos resultados están destinados a su uso por investigadores y profesionales, basados en una búsqueda sencilla ("simple search") en el archivo genético de la muestra para las variantes genéticas reportadas. No debe utilizarse con propósitos de prevención, diagnóstico o tratamiento de condiciones médicas. Para una adecuada interpretación de estos resultados y una comprensión integral de sus posibles implicaciones, se recomienda la consulta con un profesional de la salud.

N·GENE no garantiza la precisión o fiabilidad de los genotipos si estos han sido importados de un archivo RAW. N·GENE no se hace responsable de posibles errores o inexactitudes del informe que pudieran derivarse de emplear los resultados de un archivo externo.

Vía de detoxificación hepática

¿Qué es la detoxificación hepática?

La detoxificación hepática es el **proceso por el cual el hígado transforma y elimina sustancias potencialmente dañinas para el organismo**. Estas sustancias pueden ser: toxinas ambientales como metales pesados o pesticidas, aditivos alimentarios, alcohol, exceso de hormonas o productos del propio metabolismo como los radicales libres.

La detoxificación hepática ocurre principalmente en **dos fases secuenciales**:

- **Fase I (activación)**: En esta fase actúan enzimas de la superfamilia del citocromo P450, generando en ocasiones **moléculas más reactivas** para nuestro organismo que la molécula original. Dichas moléculas son rápidamente neutralizadas en la fase II. En la fase I se dan reacciones de oxidación, reducción o hidrólisis.
- **Fase II (conjugación y eliminación)**: En esta fase, las sustancias activadas anteriormente se "neutralizan" al unirse moléculas como metilos o glutatión. Esto convierte las toxinas en **moléculas solubles** en agua, que luego pueden ser eliminadas fácilmente por el hígado y los riñones a través de la orina y de las heces. En esta fase se dan reacciones de metilación, acetilación y sulfatación.

Dado que la fase I en ocasiones genera compuestos altamente reactivos, es **fundamental que exista un equilibrio adecuado entre ambas fases**. Una fase I muy rápida combinada con una fase II lenta puede ser tan perjudicial como una fase I deficiente, ya que los compuestos tóxicos intermedios podrían acumularse y dañar las células si no se neutralizan a tiempo.

Además de las enzimas clásicamente asociadas a las fases I y II, el cuerpo cuenta con **otras proteínas y sistemas enzimáticos** igualmente importantes para un proceso de detoxificación completo y seguro. Algunas de estas **enzimas**, como PON1, APOE o ALDH2, **actúan fuera del hígado o en fases posteriores** y ayudan a neutralizar radicales libres o facilitar la eliminación de compuestos dañinos. Su papel complementario permite una protección más amplia frente a toxinas acumuladas o mal metabolizadas, especialmente en personas con variantes genéticas que afectan la eficiencia de estas rutas.

Por este motivo, en este informe encontrarás un análisis completo de variantes asociadas a todo el proceso de detoxificación de compuesto perjudiciales

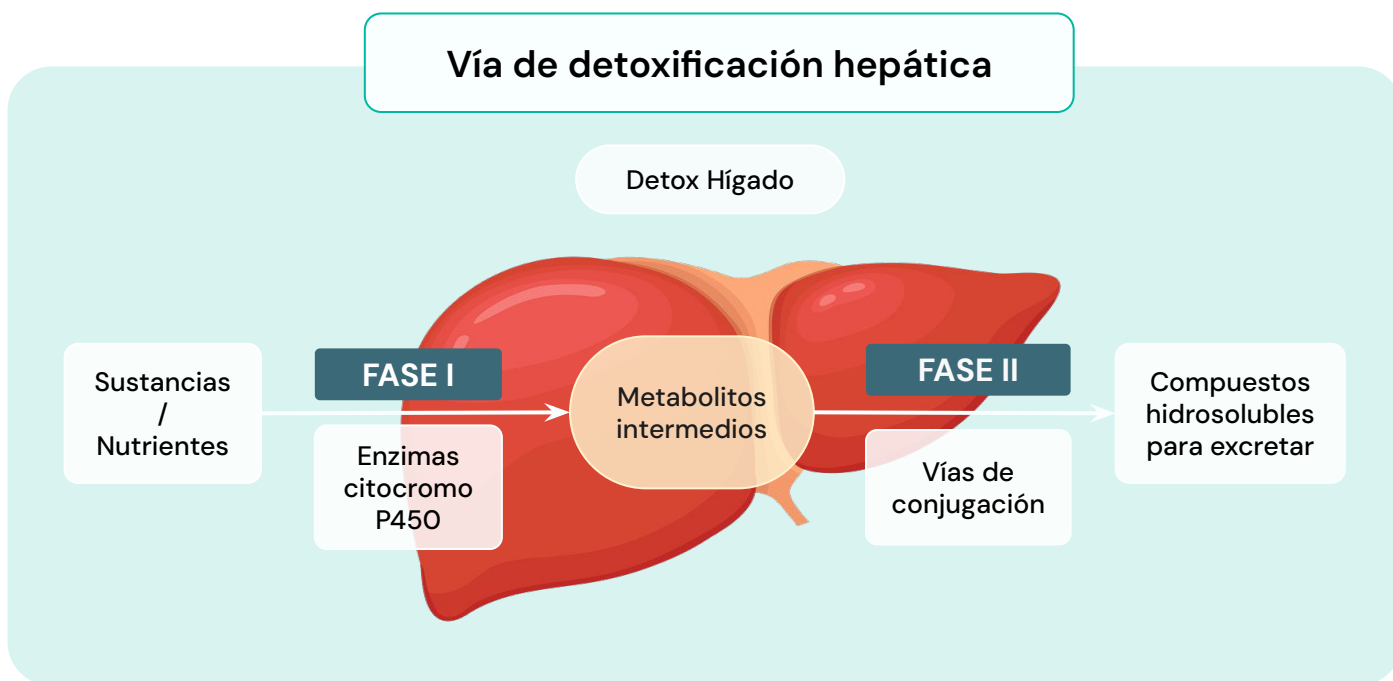
Vía de detoxificación hepática

¿Por qué es importante para nuestro organismo?

La vía de detoxificación hepática es **fundamental para la salud porque es el principal sistema que tiene nuestro cuerpo para eliminar sustancias tóxicas y mantener el equilibrio interno**. Cada día, estamos expuestos a compuestos que pueden dañar nuestras células si no se eliminan correctamente: alcohol, pesticidas, contaminantes del aire, aditivos alimentarios, residuos hormonales, e incluso toxinas que el propio cuerpo genera al funcionar.

El hígado actúa como un filtro inteligente: transforma estas sustancias en formas más seguras para que luego puedan ser eliminadas por la orina o las heces. **Si esta vía no funciona bien — por factores genéticos, mala alimentación o sobrecarga tóxica — las toxinas pueden acumularse**, afectando al sistema nervioso, al sistema inmunológico, al metabolismo hormonal e incluso aumentando el daño celular y riesgo de enfermedades crónicas como cáncer e inflamación.

Una buena detoxificación hepática es clave para sentirse bien, proteger los órganos, prevenir enfermedades y mantener el cuerpo funcionando de forma equilibrada.



NOTA: La detoxificación también abarca la metabolización y eliminación de medicamentos. Este informe se centra específicamente en compuestos comunes con potencial tóxico o perjudicial. Si deseas conocer cómo tus variantes genéticas pueden influir en la forma en que procesas distintos fármacos, te recomendamos consultar nuestro informe farmacogenético.

Vía de detoxificación hepática

¿Qué tipos de compuestos elimina y cómo su acumulación afecta a nuestro organismo?

La vía de detoxificación hepática es clave para eliminar numerosas moléculas reactivas que pueden resultar dañinas para nuestro organismo. En este informe analizamos variantes genéticas que influyen en la capacidad del cuerpo para degradar y neutralizar 10 compuestos comunes. A continuación, te explicamos **por qué es importante eliminarlos correctamente y qué consecuencias puede tener una eliminación deficiente para la salud**:

- **Etanol**: presente en las bebidas alcohólicas y eliminado por hígado para evitar su acumulación en el cuerpo. Si esta degradación es ineficiente, el etanol puede permanecer más tiempo en la sangre, afectando a largo plazo al **sistema nervioso central** y provocando **patologías hepáticas**.
- **Cafeína**: estimulante que, de no metabolizarse bien, puede acumularse y provocar **insomnio, nerviosismo, taquicardia o ansiedad**.
- **Ácido fólico, folato o vitamina B9**: fundamental para la formación del ADN y la producción de glóbulos rojos. Si no se activa correctamente puede provocar deficiencias aunque la dieta sea adecuada. Esto puede traducirse en **fatiga, anemia, problemas de concentración y, en mujeres embarazadas, mayor riesgo de malformaciones en el bebé**. Además, el gen encargado de la activación del ácido fólico está también involucrado en el proceso de metilación, clave para la fase II del proceso de detoxificación hepática, el **sistema inmune**, producción de energía y control de la inflamación entre otras funciones.
- **Colesterol**: necesario para muchas funciones del cuerpo, pero su mal manejo puede provocar un exceso de colesterol LDL ("malo") en sangre o incluso una mayor oxidación. Esto puede favorecer la formación de placas en las arterias, dificultar la circulación y aumentar el riesgo de **infarto o accidente cerebrovascular**.
- **Estrógenos**: hormonas esenciales que si no se eliminan correctamente después de cumplir su función, pueden acumularse y alterar el equilibrio hormonal. Esto, a largo plazo, puede aumentar el riesgo de ciertos tipos de **cáncer hormonodependientes** como el cáncer de mama.
- **Metales pesados**: destaca el mercurio, plomo y cadmio. Estos compuestos deben ser neutralizados y eliminados de forma segura. Si se acumulan, pueden dañar el **sistema nervioso, los riñones, el hígado y afectar el desarrollo cognitivo**. Una buena capacidad para eliminarlos es esencial para evitar intoxicaciones y daños a largo plazo.
- **Radicales libres**: moléculas inestables que se producen de forma natural en el cuerpo, pero si se generan en exceso y no se neutralizan, pueden dañar las células, el ADN y **acelerar el envejecimiento** e incluso aumentar el riesgo de enfermedades crónicas como el **cáncer, enfermedades cardiovasculares o enfermedades degenerativas**.
- **Nitrosaminas**: se forman en el cuerpo a partir de algunos aditivos alimentarios o carnes procesadas, y son potencialmente cancerígenas. Si no se eliminan de forma eficiente, pueden acumularse y dañar el ADN, favoreciendo el **desarrollo de tumores**.
- **Aminas heterocíclicas (AAH) y Benzopireno (HAP)**: se generan al cocinar carnes a altas temperaturas o al exponerse al humo. Si se acumulan, pueden alterar el material genético y aumentar el riesgo de desarrollar varios tipos de **cáncer** como el cáncer de pulmón, vejiga, colon, piel, ovarios...
- **Epóxidos**: compuestos reactivos que el cuerpo forma al procesar ciertos contaminantes, como el humo del tabaco o la polución. Si no se neutralizan a tiempo, pueden dañar el ADN, las proteínas y las membranas celulares, y se han relacionado con **procesos inflamatorios crónicos y cáncer**.

Tus variantes genéticas asociadas a detoxificación hepática

ESTUDIO GENÉTICO MOLECULAR PARA EL ANÁLISIS DE VARIANTES GENÉTICAS ASOCIADAS A LA METABOLIZACIÓN DE COMPUESTOS DAÑINOS

En el ANEXO I encontrarás una guía de alimentos y xenobióticos que contienen los compuestos mencionados

Compuesto principal	Fuente principal	Genes implicados	Interpretación	Recomendación
1. Aminas heterocíclicas y Benzopireno (HAP) (Fase I)	Humo tabaco, proteína cocinada a la brasa como barbacoas o frita, humo de vehículos	CYP1A1, CYP1A2	● Metabolizador intermedio	Evitar exposición frecuente a carnes muy cocidas o ahumadas
2. Aminas heterocíclicas y Benzopireno (HAP) (Fase II)	Humo tabaco, proteína cocinada a la brasa como barbacoas o frita, humo de vehículos	NAT2, GSTM3, GSTP1	● Metabolizador ligeramente lento	Evitar exposición frecuente a carnes muy cocidas o ahumadas
3. Estrógenos (Fase I)	Terapias hormonales, anticonceptivos hormonales, cerveza, soja, semillas de lino	CYP1B1	● Metabolizador intermedio	Mantener estilo de vida saludable evitando exposición hormonal externa innecesaria
4. Estrógenos (Fase II)	Terapias hormonales, anticonceptivos hormonales, cerveza, soja, semillas de lino	COMT, GSTM3, GSTP1, SUL1A1, NQO1	● Metabolizador rápido	Mantener estilo de vida saludable evitando exposición hormonal externa innecesaria
5. Cafeína (Fase I)	Café, té, coca-cola, bebidas energéticas, yerba mate	CYP1A2	● Metabolizador intermedio	Consumo normal; evitar excesos en caso de presentar problemas cardiovasculares
6. Ácido fólico (Fase II)	Verduras de hoja verde oscuro, legumbres y frutos secos	MTHFR	● Metabolizador ligeramente lento	Revisar analítica para valorar suplementación con ácido fólico metilado y aumentar alimentos ricos en vitaminas B12, B6 y B9
7. Nitrosaminas (Fase II)	Alimentos con aditivos E250, E251 y E252	NAT2	● Metabolizador ligeramente lento	Evitar aditivos E250, E251 y E252

NOTA: Análisis obtenido mediante el uso de la tecnología de genotipado Infinium Genotyping Array (Illumina). Datos alineados frente al genoma de referencia GRCh37 (b37) y hebra positiva (forward).

IMPORTANTE: Estos resultados están destinados a su uso por investigadores y profesionales, basados en una búsqueda sencilla ("simple search") en el archivo genético de la muestra para las variantes genéticas reportadas. Para una adecuada interpretación de estos resultados y una comprensión integral de sus posibles implicaciones, se recomienda la consulta con un profesional de la salud.

Compuesto principal	Fuente principal	Genes implicados	Interpretación	Recomendación
8. Colesterol	Huevos, carnes rojas grasas, lácteos enteros, embutidos, fiambres, bollería industrial	PON1, APOE	● Metabolizador rápido	Seguir dieta equilibrada y controlar perfil lipídico de forma periódica
9. Epóxidos	Humo de tabaco y vehículos metabolizados en fase I, plásticos, adhesivos, mucho alcohol y frutos secos, cereales o especias almacenados en sitios húmedos	EPHX1	● Metabolizador intermedio	Mantener bajo control la exposición a contaminantes ambientales
10. Etanol	Alcohol	ADH1B, ALDH2	● Metabolizador rápido	Evitar consumo; mayor toxicidad por acetaldehído
11. Metales pesados	Tabaco o humo de tabaco, pescado azul de gran tamaño, pinturas, mariscos, cerámica, plaguicidas	APOE	● Manejo y eliminación estándar de metales pesados	Mantener dieta rica en antioxidantes y control de exposición a metales pesados
12. Radicales libres	Subproducto de numerosas reacciones metabólicas	CAT, GPX, SOD2, NQO1, NFE2L2	● Metabolizador ligeramente lento	Consumir antioxidantes naturales

NOTA: Análisis obtenido mediante el uso de la tecnología de genotipado Infinium Genotyping Array (Illumina). Datos alineados frente al genoma de referencia GRCh37 (b37) y hebra positiva (forward).

IMPORTANTE: Estos resultados están destinados a su uso por investigadores y profesionales, basados en una búsqueda sencilla ("simple search") en el archivo genético de la muestra para las variantes genéticas reportadas. Para una adecuada interpretación de estos resultados y una comprensión integral de sus posibles implicaciones, se recomienda la consulta con un profesional de la salud.

Tus resultados asociados a la vía de detoxificación

Para los compuestos analizados, **tu genética se caracteriza por ser:**

- *Metabolizador intermedio de HAPs y aminas heterocíclicas en la fase I, lo que indica una actividad enzimática equilibrada para convertir estos compuestos a formas más solubles. Este equilibrio permite una eliminación más eficaz, siempre que la fase II funcione de forma adecuada.*
- *Metabolizador ligeramente lento de HAPs y aminas heterocíclicas en la fase II, lo que sugiere una ligera reducción en la capacidad de conjugación especialmente si hay un exceso de este compuesto.*
- *Metabolizador intermedio de estrógenos en la fase I, lo que refleja un equilibrio adecuado en la conversión de estrógenos a sus derivados. Esto permite una transición eficaz hacia compuestos intermedios para su posterior eliminación en la fase II.*
- *Metabolizador rápido de estrógenos en la fase II, lo que sugiere una alta eficiencia en la neutralización de metabolitos hormonales. Esta actividad protege frente a la acumulación de compuestos activos derivados del metabolismo de estrógenos, favoreciendo un equilibrio hormonal saludable y reduciendo el riesgo de efectos proliferativos en tejidos sensibles.*
- *Metabolizador intermedio de cafeína, lo que indica que tu organismo procesa esta sustancia a un ritmo medio. Esto permite una tolerancia general adecuada, aunque con riesgo cardiovascular es aconsejable reducir la cantidad de cafeína diaria.*
- *Metabolizador ligeramente lento de ácido fólico, lo que puede generar una menor eficiencia en la conversión del folato en su forma activa (5-MTHF), afectando el equilibrio de homocisteína y los procesos de metilación, especialmente en etapas de alta demanda como el embarazo, el estrés crónico o la eliminación de gran cantidad de xenobióticos.*

NOTA: Análisis obtenido mediante el uso de la tecnología de genotipado Infinium Genotyping Array (Illumina). Datos alineados frente al genoma de referencia GRCh37 (b37) y hebra positiva (forward).

IMPORTANTE: Estos resultados están destinados a su uso por investigadores y profesionales, basados en una búsqueda sencilla ("simple search") en el archivo genético de la muestra para las variantes genéticas reportadas. Para una adecuada interpretación de estos resultados y una comprensión integral de sus posibles implicaciones, se recomienda la consulta con un profesional de la salud.

- *Metabolizador ligeramente reducido de nitrosaminas, lo que indica una capacidad ligeramente menor para procesar y eliminar compuestos derivados de nitritos. Esta acumulación puede aumentar la exposición a metabolitos cancerígenos que afectan especialmente al tracto gastrointestinal y hepático especialmente si existe una exposición prolongada o excesiva.*
- *Metabolizador rápido de colesterol, lo que sugiere una mayor actividad de APOE y/o PON1, reduciendo el riesgo de desarrollar aterosclerosis. Esto puede llevar a niveles más bajos de LDL en sangre aunque podría afectar a otros componentes del perfil lipídico en caso de llevar una dieta inadecuada.*
- *Metabolizador intermedio de epóxidos, lo que indica una eficiencia adecuada de la enzima EPHX1 para neutralizar estos compuestos derivados de la contaminación ambiental y de la dieta. Esta actividad protege frente al daño oxidativo asociado a epóxidos y facilita su eliminación del organismo.*
- *Metabolizador rápido de etanol, lo que puede representar un desafío para tu organismo. Para eliminar el etanol es necesario convertirlo a acetaldehído, un compuesto tóxico para el organismo. Si metabolizas rápidamente el etanol, la cantidad de acetaldehído en el organismo aumentará exponiéndolo durante más tiempo a este producto tóxico. Esto puede incrementar el riesgo de daño celular, inflamación y estrés oxidativo en varios tejidos además de síntomas como náuseas y dolores de cabeza.*
- *Manejo y eliminación de metales pesados normal, lo que indica que tu organismo presenta una actividad enzimática adecuada para la neutralización y eliminación de estos compuestos. Esto favorece la protección frente a la toxicidad inducida por la exposición ambiental o alimentaria a metales pesados.*
- *Metabolizador ligeramente lento de radicales libres, lo que indica una capacidad ligeramente reducida para neutralizar especies reactivas de oxígeno (ROS) gracias a la actividad equilibrada de enzimas antioxidantes. Esto puede dificultar la neutralización de especies reactivas de oxígeno (ROS), especialmente si no se toman acciones que eviten la generación excesiva de radicales libres.*

Guía práctica personalizada para favorecer la detoxificación

En base a tus resultados anteriores, te dejamos un listado de **consejos personalizados** prácticos a partir de los cuales tu organismo optimizará la eliminación de xenobióticos. **Puedes ayudar a tu organismo:**

- ✓ *Evitando la exposición frecuente a carnes muy cocidas o ahumadas y manteniendo una dieta rica en antioxidantes para favorecer la detoxificación completa.*
- ✓ *Evitando la exposición frecuente a carnes muy cocidas o ahumadas, y manteniendo una dieta rica en antioxidantes para apoyar los procesos de detoxificación celular.*
- ✓ *Manteniendo un estilo de vida saludable que ayude a limitar la exposición a estrógenos externos y favorezca su eliminación natural, apoyándose en hábitos como la actividad física regular, una adecuada hidratación y una alimentación equilibrada con suficiente aporte de fibra. Además se recomienda consultar nuestro reporte específico de estrógenos.*
- ✓ *Manteniendo hábitos que favorezcan la continuidad del buen funcionamiento hepático, incluyendo una dieta balanceada con alimentos que refuercen las rutas antioxidantes y de conjugación. Además se recomienda consultar nuestro reporte específico de estrógenos.*
- ✓ *Manteniendo un consumo moderado de cafeína, evitando excesos si se presentan síntomas como palpitaciones, nerviosismo o alteraciones del sueño.*
- ✓ *Revisando analíticas el ácido fólico y la homocisteína para valorar la necesidad de suplementación, e incrementando el consumo de alimentos ricos en vitaminas B9, B6 y B12.*
- ✓ *Evitando el consumo frecuente de productos con aditivos como E250, E251 y E252, y manteniendo una dieta rica en frutas, verduras y compuestos antioxidantes para apoyar los procesos de detoxificación.*
- ✓ *Siguiendo una dieta equilibrada baja en grasas saturadas, rica en antioxidantes, y controlando el perfil lipídico de forma periódica para evitar un exceso de colesterol circulante.*
- ✓ *Manteniendo bajo control la exposición a contaminantes ambientales y reforzando la dieta con alimentos ricos en compuestos antioxidantes y protectores hepáticos como verduras, legumbres y frutas.*
- ✓ *Evitando el consumo de alcohol o limitarlo estrictamente, ya que el aumento en la producción de acetaldehído puede generar toxicidad incluso con dosis moderadas.*
- ✓ *Manteniendo una dieta rica en antioxidantes, crucíferas y fibra, y controlando la exposición a metales pesados como mercurio, cadmio o plomo.*
- ✓ *Manteniendo una dieta rica en antioxidantes naturales para sostener la capacidad de defensa, incluyendo vegetales, frutas, especias como la cúrcuma y fuentes de polifenoles.*

Todo esto contribuirá a mejorar tu detoxificación hepática, una vía metabólica clave para neutralizar los efectos nocivos de las moléculas reactivas en tu cuerpo.

NOTA: Análisis obtenido mediante el uso de la tecnología de genotipado Infinium Genotyping Array (Illumina). Datos alineados frente al genoma de referencia GRCh37 (b37) y hebra positiva (forward).

IMPORTANTE: Estos resultados están destinados a su uso por investigadores y profesionales, basados en una búsqueda sencilla ("simple search") en el archivo genético de la muestra para las variantes genéticas reportadas. Para una adecuada interpretación de estos resultados y una comprensión integral de sus posibles implicaciones, se recomienda la consulta con un profesional de la salud.

ANEXO I – Guía de alimentos y xenobióticos

Etanol:

El etanol es el componente principal del alcohol que consumimos. Se encuentra en bebidas alcohólicas como el vino, la cerveza, los licores (ron, vodka, whisky), y cócteles preparados. No está presente en alimentos naturales y su ingesta debe ser controlada, especialmente si hay sensibilidad hepática o genética a su metabolismo.

Folato o ácido fólico (vitamina B9):

Esta vitamina está presente en grandes cantidades en verduras de hoja verde como espinacas, acelgas, rúcula y lechuga. También se encuentra en legumbres (lentejas, garbanzos), espárragos, aguacates, frutas cítricas y cereales integrales. El ácido fólico también se añade a muchos productos enriquecidos como cereales de desayuno.

Vitamina B12:

Se encuentra casi exclusivamente en alimentos de origen animal. Las principales fuentes son el hígado, carne roja, pescado (especialmente sardinas, atún y salmón), huevos y productos lácteos como queso y leche. Las personas vegetarianas o veganas suelen necesitar suplementación y/o alimentos fortificados.

Vitamina B6:

Abunda en carnes (pollo, pavo, cerdo), pescados como el atún y el salmón, plátanos, patatas, aguacates, frutos secos (nueces, pistachos) y cereales integrales.

Glutatión:

No se encuentra directamente en alimentos en grandes cantidades, pero su producción puede estimularse con alimentos como espárragos, aguacate, espinacas, brócoli y carnes magras. El suero de leche (whey protein) también puede promover su síntesis.

Cisteína:

Se encuentra en alimentos ricos en proteínas como pollo, pavo, cerdo, huevos, productos lácteos, semillas de sésamo, brócoli y ajo. También está presente en forma de N-acetilcisteína (NAC) como suplemento.

Metionina:

Es un aminoácido esencial presente en carnes (res, cerdo), pescado, huevos, lácteos, nueces, semillas y cereales integrales. También está en soja y legumbres, aunque en menor cantidad.

Pescados grandes:

Incluyen especies como atún, pez espada, tiburón, caballa gigante y marlín. Son ricos en omega-3 pero también pueden contener niveles más altos de metales pesados como mercurio debido a su tamaño y longevidad.

NOTA: Análisis obtenido mediante el uso de la tecnología de genotipado Infinium Genotyping Array (Illumina). Datos alineados frente al genoma de referencia GRCh37 (b37) y hebra positiva (forward).

IMPORTANTE: Estos resultados están destinados a su uso por investigadores y profesionales, basados en una búsqueda sencilla ("simple search") en el archivo genético de la muestra para las variantes genéticas reportadas. Para una adecuada interpretación de estos resultados y una comprensión integral de sus posibles implicaciones, se recomienda la consulta con un profesional de la salud.

ANEXO I – Guía de alimentos y xenobióticos

Antioxidantes:

Se encuentran en frutas y verduras, especialmente en frutos rojos (arándanos, fresas, frambuesas), uvas, espinacas, kale, zanahorias, brócoli, té verde, cacao puro, cúrcuma y nueces. También en café y chocolate negro.

Antioxidantes con acción quelante:

El cilantro, ajo, cebolla, cúrcuma, espirulina, té verde y alimentos ricos en vitamina C (como cítricos y pimientos) tienen propiedades quelantes que ayudan a eliminar metales pesados del cuerpo.

Grasas saturadas:

Están presentes principalmente en productos animales como carnes rojas, embutidos, mantequilla, queso curado, leche entera y productos procesados como bollería industrial, snacks fritos, helados ,etc.

Omega-3:

Se encuentra en pescados grasos como salmón, sardinas, caballa, arenque y en semillas de lino, chía, nueces, y aceites vegetales como el de linaza o de canola. También está presente en huevos enriquecidos.

Alimentos ricos en estrógenos (fitoestrógenos):

La soja y sus derivados (tofu, tempeh, bebida de soja), semillas de lino (linaza), sésamo, garbanzos y lentejas contienen fitoestrógenos. También pueden encontrarse en cereales integrales y frutas secas.

Crucíferas:

Incluyen brócoli, coliflor, repollo, coles de Bruselas, rúcula, berros, nabos y rábanos. Son ricas en compuestos sulfurosos y apoyan las vías de detoxificación hepática.

Fibra:

Presente en frutas (manzana, pera, cítricos), verduras (zanahoria, brócoli), legumbres (lentejas, garbanzos), cereales integrales (avena, arroz integral), frutos secos y semillas (chía, lino).

Alimentos ricos en azufre:

Ajo, cebolla, puerro, coles, huevos, espárragos y proteínas animales como carne y pescado contienen compuestos azufrados esenciales para la detoxificación y producción de glutatión.

Aditivos E250, E251, E252 (nitritos y nitratos):

Estos aditivos se usan para conservar productos cárnicos como embutidos (jamón cocido, salchichas, chorizo, mortadela), bacon y carnes curadas. Están relacionados con la formación de nitrosaminas, potencialmente cancerígenas.

ANEXO I – Guía de alimentos y xenobióticos

Resveratrol:

Es un antioxidante presente principalmente en la piel de las uvas negras, el vino tinto, arándanos, moras, cacahuetes y chocolate negro. Se ha relacionado con efectos protectores cardiovasculares.

Alimentos con metales pesados:

Pueden incluir pescados grandes (atún, pez espada), mariscos, arroz (por arsénico inorgánico), algunos vegetales cultivados en suelos contaminados, y productos enlatados si hay migración desde el envase.

Vegetales de hoja verde:

Espinacas, acelgas, lechuga, rúcula, kale (col rizada), berros y hojas de remolacha. Son ricos en vitaminas, minerales y compuestos bioactivos.

Legumbres:

Lentejas, garbanzos, alubias, guisantes, soja y derivados como el tofu o tempeh. Son fuentes ricas en proteínas vegetales, fibra, hierro y vitaminas del grupo B.

Vitamina C:

Se encuentra en cítricos (naranja, limón, mandarina), fresas, kiwi, pimiento, brócoli, coles y tomate. Es un potente antioxidante hidrosoluble.

Vitamina E:

Está presente en aceites vegetales (oliva, germen de trigo), frutos secos (almendras, avellanas), semillas y vegetales de hoja verde como espinacas.

Selenio:

Se encuentra en nueces de Brasil (la fuente más rica), pescado, mariscos, carne de res, pollo, huevos, arroz integral y cereales integrales.

Polifenoles:

Compuestos antioxidantes presentes en frutas rojas, uvas, manzanas, té verde, café, cacao, nueces, aceite de oliva virgen extra y vegetales como cebolla y brócoli.

Zinc:

Abunda en carnes rojas, mariscos (especialmente ostras), huevos, nueces, semillas (calabaza, girasol), cereales integrales y legumbres como lentejas.

Frutos rojos:

Incluyen fresas, arándanos, frambuesas, moras y cerezas. Son ricos en antioxidantes como antocianinas, vitamina C y polifenoles que protegen contra el daño celular.

NOTA: Análisis obtenido mediante el uso de la tecnología de genotipado Infinium Genotyping Array (Illumina). Datos alineados frente al genoma de referencia GRCh37 (b37) y hebra positiva (forward).

IMPORTANTE: Estos resultados están destinados a su uso por investigadores y profesionales, basados en una búsqueda sencilla ("simple search") en el archivo genético de la muestra para las variantes genéticas reportadas. Para una adecuada interpretación de estos resultados y una comprensión integral de sus posibles implicaciones, se recomienda la consulta con un profesional de la salud.

ANEXO I – Guía de alimentos y xenobióticos

Frutas cítricas:

Incluyen naranja, mandarina, limón, pomelo y lima. Son fuentes destacadas de vitamina C, flavonoides y otros antioxidantes beneficiosos para el sistema inmune.

Productos curados:

Son carnes procesadas como jamón serrano, chorizo, salami, salchichón y panceta. Suelen contener aditivos como nitratos y nitritos (E250-E252) y grasas saturadas, por lo que deben consumirse con moderación.

Fuentes externas de estrógenos (estrógenos exógenos o disruptores de estrógenos):

Hablamos de hormonas o sustancias con efecto estrogénico que vienen del exterior del cuerpo o de compuestos químicos que imitan el efecto de los estrógenos en el cuerpo y pueden alterar el equilibrio hormonal: **terapias hormonales** (píldoras anticonceptivas, tratamientos para la menopausia), **carne o lácteos de animales tratados con hormonas, soja y derivados** (contienen **fitoestrógenos** naturales), **plásticos** (botellas, tupperware, envoltorios - especialmente con **BPA y ftalatos**), **cosméticos y productos de higiene** (cremas, lociones, maquillaje, protectores solares con parabenos o benzofenonas).

Metales pesados:

Estos compuestos tóxicos pueden acumularse en tejidos y órganos. Las fuentes más comunes son **pescados grandes** (atún, pez espada, tiburón - mercurio), **agua de grifo contaminada** por cañerías viejas (plomo, cadmio), **humo de tabaco** (contiene cadmio y plomo).

Proteínas cocinadas a altas temperaturas:

La cocción intensa puede generar compuestos cancerígenos como aminas heterocíclicas (AHC) o hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP). Se forman en: **carnes y pescados** a la parrilla, plancha, barbacoa o fritos en exceso, **tostado o churruscado** de proteínas animales (bistecs muy dorados o hamburguesas muy hechas).

Fuentes de epóxidos:

Los epóxidos son metabolitos intermedios reactivos, generados en el cuerpo al metabolizar contaminantes, pero también hay exposición directa a algunos compuestos epoxídicos como **humo de tabaco y de vehículos, pesticidas y herbicidas, solventes industriales, contaminación industrial, frutos secos, cereales y especias mal almacenados** por formación de micotoxinas como aflatoxinas, que pueden ser epoxidizadas en el hígado.

NOTA: Análisis obtenido mediante el uso de la tecnología de genotipado Infinium Genotyping Array (Illumina). Datos alineados frente al genoma de referencia GRCh37 (b37) y hebra positiva (forward).

IMPORTANTE: Estos resultados están destinados a su uso por investigadores y profesionales, basados en una búsqueda sencilla ("simple search") en el archivo genético de la muestra para las variantes genéticas reportadas. Para una adecuada interpretación de estos resultados y una comprensión integral de sus posibles implicaciones, se recomienda la consulta con un profesional de la salud.

ANEXO II – Variantes analizadas por gen

Gen	rsid	Tu genotipo	Frecuencia poblacional de tu genotipo (Global Europeo América)		
ADH1B	rs2066702	GG	90,5%	100%	96%
ADH1B	rs1229984	TT*	9,9%	0,2%	0,9%
ADH1C	rs698	TT	63,8%	37,6%	53,3%
ALDH2	rs671	GG	93,7%	100%	99,4%
APOE	rs429358	TT*	72,7%	71,2%	79,8%
APOE	rs7412	CC	85,5%	87,7%	90,8%
CAT	rs1001179	TC	19,9%	36,6%	20,7%
COMT	rs4680	GG	41,3%	26,4%	36,9%
CYP1A1	rs4646903	AA	52,2%	79,3%	39,2%
CYP1A2	rs762551	AC	43,6%	41%	33,4%
CYP1B1	rs1056836	CG	31,3%	47,7%	39,8%
EPHX1	rs1051740	TT	49%	48,7%	47,6%
EPHX1	rs2234922	AA	62,6%	68,6%	73,8%
GPX	rs1050450	AA*	5,2%	10,1%	2,9%

NOTA: Análisis obtenido mediante el uso de la tecnología de genotipado Infinium Genotyping Array (Illumina). Datos alineados frente al genoma de referencia GRCh37 (b37) y hebra positiva (forward). La presencia de un asterisco en un resultado indica que esa variante genética ha sido imputada. La imputación en genética se refiere a la inferencia estadística de genotipos no observados (no extraídos en el análisis del laboratorio) con una fiabilidad en población europea del 98% o superior.

IMPORTANTE: Estos resultados están destinados a su uso por investigadores y profesionales, basados en una búsqueda sencilla ("simple search") en el archivo genético de la muestra para las variantes genéticas reportadas. Para una adecuada interpretación de estos resultados y una comprensión integral de sus posibles implicaciones, se recomienda la consulta con un profesional de la salud.

ANEXO II – Variantes analizadas por gen

Gen	rsid	Tu genotipo	Frecuencia poblacional de tu genotipo (Global Europeo América)		
GSTM3	rs7483	TT	18,3%	8%	18,2%
GSTP1	rs1695	AA	43,4%	44,5%	28,2%
MTHFR	rs1801131	TG	35,5%	42,3%	25,6%
MTHFR	rs1801133	AG	32,7%	45,9%	52,7%
NAT2	rs1799930	GG	55,2%	53,1%	69,5%
NAT2	rs1799931	GG	85,5%	95,4%	80,1%
NAT2	rs1801280	TC	35,7%	46,9%	42,4%
NFE2L2	rs6721961	GG	73,9%	76,3%	67,4%
NQO1	rs1800566	GG	51%	62,6%	44,7%
PON1	rs662	TT	24,3%	49,5%	24,2%
SOD2	rs4880	AA	37,3%	29,4%	17,9%
SULT1A1	rs1042028	CC	48,36%	46,03%	41,31%

NOTA: Análisis obtenido mediante el uso de la tecnología de genotipado Infinium Genotyping Array (Illumina). Datos alineados frente al genoma de referencia GRCh37 (b37) y hebra positiva (forward). La presencia de un asterisco en un resultado indica que esa variante genética ha sido imputada. La imputación en genética se refiere a la inferencia estadística de genotipos no observados (no extraídos en el análisis del laboratorio) con una fiabilidad en población europea del 98% o superior.

IMPORTANTE: Estos resultados están destinados a su uso por investigadores y profesionales, basados en una búsqueda sencilla ("simple search") en el archivo genético de la muestra para las variantes genéticas reportadas. Para una adecuada interpretación de estos resultados y una comprensión integral de sus posibles implicaciones, se recomienda la consulta con un profesional de la salud.