

El súper alimento que podría ayudarle a combatir la obesidad y la diabetes

Análisis escrito por [Dr. Joseph Mercola](#)

✓ Datos comprobados

HISTORIA EN BREVE

- › La bilirrubina inhibe la NOX, que es una enzima metabólica que reduce la NADPH, la molécula de recarga de antioxidantes más importante de su cuerpo. La ficocianobilina que se encuentra en la espirulina puede inhibir la NOX y aumentar la NADPH
- › Los altos niveles de bilirrubina podrían ayudar a controlar el peso, al prevenir el desarrollo de resistencia a la leptina, mientras que la espirulina podría ser una forma efectiva de combatir la resistencia a la leptina
- › La bilirrubina también parece tener propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y ateroprotectoras. La espirulina también imita tales efectos
- › En los Estados Unidos, la mayoría de las personas con sobrepeso tiene algún grado de resistencia a la insulina y leptina. Esto también incluye a las personas con diabetes y a muchos otros que padecen hipertensión o altos niveles de colesterol
- › Si pertenece a esta categoría, sería prudente restringir su consumo de fructosa a aproximadamente de 15 a 25 gramos de fructosa por día, de todas las fuentes. La suplementación con espirulina también podría ser un tratamiento eficaz para la resistencia a la leptina

El año pasado, el Dr. James DiNicolantonio publicó un artículo innovador titulado: "Antioxidant Bilirubin Works in Multiple Ways to Reduce Risk for Obesity and Its Health Complications".¹

La bilirrubina es un producto de degradación de los glóbulos rojos (hemo) y un químico responsable del color amarillo en los moretones, orina e ictericia.

En ese artículo, DiNicolantonio explica cómo la bilirrubina inhibe la **NADPH oxidasa** (generalmente abreviada como NOX), una enzima metabólica que se activa en una gran cantidad de padecimientos patológicos que generan una gran cantidad de estrés oxidativo, al igual que la forma en que la ficocianobilina que se observa en la espirulina puede ejercer efectos similares.

La razón de esto es que la ficocianobilina que se encuentra en la espirulina se reduce rápidamente a ficocianorubina, un compuesto casi idéntico a la bilirrubina, en las células de los mamíferos.^{2,3}

En un documento de seguimiento que fue publicado en marzo del año 2019, DiNicolantonio y su equipo proponen que los altos niveles de bilirrubina podrían ayudar a controlar el peso, al prevenir el desarrollo de la resistencia a la leptina. Igualmente, discuten las pruebas que sugieren que la espirulina también podría ser una forma eficaz de combatir la resistencia a la leptina.⁴

La bilirrubina puede desempeñar una función en las enfermedades crónicas

Cuando un bebé recién nacido padece ictericia, es colocado bajo una "lámpara de fototerapia" en los cuneros del hospital para prevenir daño cerebral (kernicterus), en caso de que sus niveles de bilirrubina lleguen a ser demasiado altos. La luz azul descompone la bilirrubina para que pueda ser eliminada.

Sin embargo, cuando hay niveles apropiados de bilirrubina, puede generar un fuerte efecto de captación de radicales libres.

Hasta hace poco, los científicos no sabían que la bilirrubina en realidad podía tener propiedades antiinflamatorias, **antioxidantes** y ateroprotectoras, ya que cada vez hay más evidencia científica y clínica que lo respalda. Desde una perspectiva

evolutiva/biológica, es lógico que la naturaleza haya creado una manera para que el cuerpo pudiera descomponer el hemo, el cual puede ser tóxico si se acumula.⁵

Se cree que la bilirrubina proporciona estos beneficios a través de su capacidad para inhibir la NOX.

De hecho, la actividad excesiva de la NOX parece desempeñar un papel fundamental en una amplia variedad de problemas de salud que incluyen: enfermedades vasculares y complicaciones vasculares de otros padecimientos (por ejemplo, diabetes, insuficiencia renal, ceguera y enfermedades cardíacas); **resistencia a la insulina**; trastornos neurodegenerativos, como la **enfermedad de Alzheimer y la enfermedad de Parkinson**; cáncer; glaucoma; fibrosis pulmonar y disfunción eréctil.

De ahí se deduce que para prevenir muchas enfermedades crónicas sería necesario encontrar un medio para inhibir o modular la NOX. Se cree que la bilirrubina favorece este efecto modulador.

Las personas que padecen el síndrome de Gilbert comprenden entre el 3 % y 7 % de la población e ilustran muy bien este fenómeno, ya que, en términos genéticos, se encuentran predispuestas a niveles crónicamente elevados de bilirrubina no conjugada.^{6,7}

Estas personas, quienes tienen dos o tres veces más bilirrubina que el resto, después de un periodo de ayuno de 24 horas, tienen un riesgo muy reducido de enfermedad de arteria coronaria, hipertensión, aterosclerosis carotídea y mortalidad general.⁸ Igualmente, se cree que este efecto de protección está relacionado con sus elevados niveles de bilirrubina.⁹

La espirulina: un inhibidor eficaz de la NADPH oxidasa

Dado que la ficocianobilina se encuentra muy emparentada con la bilirrubina (y la espirulina es una gran fuente de ficocianobilina), la espirulina tiene un enorme potencial clínico debido a su efecto inhibidor de la NOX. Esta es la razón por la cual la ficocianobilina ha sido el tema de estudio en una gran cantidad de investigaciones.

Los extractos de ficobilina han demostrado inhibir la actividad de la NOX en el endotelio aórtico humano, músculo liso aórtico y en los cultivos de células renales. Y la bilirrubina ha podido proporcionar un efecto protector contra la nefropatía diabética al regular descendentemente la NOX en las ratas.

Como explica el artículo de DiNicolantonio, la bilirrubina puede disminuir el riesgo de obesidad y de enfermedades relacionadas por medio de diversos mecanismos, pero principalmente al inhibir los complejos de la NOX.¹⁰

Al regular descendentemente la actividad de la NOX, lo cual puede realizarse con la espirulina, gracias a su contenido de ficocianobilina simuladora de bilirrubina, podría tener "profundas repercusiones en el mantenimiento de la salud metabólica y vascular". Como explicaron los autores:

"La expresión de la forma inducible de hemo oxigenasa-1 (HO-1) podría ser estimulada por el estrés oxidativo, que con frecuencia se deriva de la actividad de la NADPH oxidasa [NOX]; la producción resultante de bilirrubina es retroalimentada para reprimir el estrés oxidativo ...

[La ficocianobilina, que está unida covalentemente con la ficocianina] es convertida fácilmente en el análogo de la bilirrubina, ficocianorrubina, por la biliverdina reductasa, la cual parece exhibir la misma capacidad de la bilirrubina para inhibir los complejos de NADPH oxidasa [NOX].

Es probable que los estudios realizados con roedores puedan explicar en gran medida las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias versátiles de la espirulina oral.

Un estudio epidemiológico reciente y transversal que evaluó a personas con Síndrome de Gilbert descubrió que [el Síndrome de Gilbert] estaba relacionado con una menor tendencia a aumentar grasa corporal durante la vejez ...

Una hipótesis razonable es que la bilirrubina no conjugada, libre y con niveles crónicamente elevados, y tal vez una regulación ascendente en la producción

de bilirrubina intracelular, de alguna manera podría inhibir el aumento de grasa corporal relacionada con el envejecimiento.

Un estudio relacionado demostró que administrar bilirrubina intraperitoneal (suministrada diariamente durante 14 días) podría inhibir el aumento de peso en ratas a las que se les proporcionaba una alimentación alta en grasas y azúcar. También, se encontró que las inyecciones de bilirrubina prevenían una menor tolerancia a la glucosa ...

Dicho modelo podría justificar que el impacto favorable de los niveles elevados de bilirrubina en el riesgo de aumento de peso indeseado refleje mantener la sensibilidad a la leptina hipotalámica ...

La activación de la NADPH oxidasa [NOX] es un mediador clave en la activación microglial proinflamatoria; por lo tanto, podría esperarse que los niveles elevados de bilirrubina apoyaran la función efectiva de la leptina en el núcleo arqueado, lo que podría ayudar a controlar el apetito.

El estrés oxidativo en los adipocitos, derivado en gran parte de la actividad de la NADPH oxidasa [NOX], parece desempeñar un papel clave en la inducción de la resistencia a la insulina y la tendencia a producir adipocina y citoquinas en los adipocitos hipertrofiados.

Por lo tanto, se esperaría que la bilirrubina y hemo oxigenasa ayudaran a mantener la sensibilidad a la insulina de los adipocitos.

De hecho, en estudios epidemiológicos prospectivos se ha encontrado que los niveles de la bilirrubina no conjugada en la sangre podrían estar correlacionados inversamente con el riesgo de síndrome metabólico y diabetes, como confirmó un metaanálisis reciente.

Tanto en los estudios transversales como prospectivos, los niveles más elevados de bilirrubina en plasma estuvieron vinculados con una mejor sensibilidad a la insulina y menor riesgo de síndrome metabólico y diabetes

tipo 2, independientemente del BMI ... el principal responsable de este fenómeno podría ser el efecto protector directo de la bilirrubina sobre la función de los adipocitos".

La resistencia a la leptina es una característica de la obesidad y diabetes tipo 2

Para subir de peso de manera significativa, primero debe volverse resistente a la leptina. La leptina es una hormona que ayuda a regular el apetito. El aumento de los niveles de leptina le indica a su cuerpo que está satisfecho, por lo que dejará de comer.

Sin embargo, a medida que aumenta su resistencia a los efectos de la leptina, termina consumiendo más alimentos. Entonces, la pregunta es ¿qué impulsa este proceso básico? ¿Por qué se crea la resistencia a la leptina en primer lugar?

Las investigaciones del Dr. Richard Johnson, jefe de nefrología de la Universidad de Colorado, quien ha publicado más de 500 artículos médicos y ha escrito varios libros sobre la obesidad, demuestra claramente que el azúcar refinada (la fructosa en particular) es excepcionalmente efectiva para causar **resistencia a la leptina** en los animales, además, es muy buena para bloquear la quema de grasa.

En los Estados Unidos, la mayoría de las personas con sobrepeso tiene algún grado de resistencia a la insulina y leptina. Esto también incluye a las personas con diabetes y a muchas personas que tienen hipertensión o altos niveles de colesterol. Si pertenece a esta categoría, sería prudente restringir su consumo de fructosa a aproximadamente de 15 a 25 gramos de fructosa por día, de todas las fuentes.

En su artículo más reciente, DiNicolantonio y sus coautores plantean la hipótesis de que tomar suplementos de espirulina también podría ser un tratamiento eficaz contra la resistencia a la leptina.¹¹

La bilirrubina le protege contra el aumento de peso

Como se mencionó anteriormente, las personas con síndrome de Gilbert tienen una predisposición genética a niveles crónicamente elevados de bilirrubina no conjugada.

Al parecer, esto no solo los protege de las enfermedades cardíacas y de la mortalidad general, sino que también evita la acumulación de grasa corporal, en especial durante la edad adulta. La resistencia a la leptina a nivel hipotalámico es una afección conocida que promueve el aumento de peso a medida que envejece.¹²

La investigación ha demostrado que las inyecciones de leptina no tienen ningún efecto sobre la obesidad. "Los estudios en roedores con obesidad inducida por medio de la alimentación, sugieren que este fenómeno refleja una pérdida de sensibilidad a la leptina que es específica del núcleo arqueado", señala DiNicolantonio.¹³

La investigación también sugiere que la obesidad inducida por la alimentación se relaciona con la activación de la microglía (células gliales que funcionan como limpiadores) en el hipotálamo medio basal (MBH, por sus siglas en inglés).¹⁴ Le reitero, la NOX desempeña una función importante.

La activación microglial también conduce a la producción de oxidantes tóxicos como el peroxinitrito y otras citoquinas proinflamatorias.

Tal como señaló DiNicolantonio: "Por ende, resulta claro proponer que la bilirrubina podría tener la capacidad de regular descendientemente la activación microglial, al disminuir la activación de la NADPH oxidasa". Ahora bien, la bilirrubina no parece ser capaz de influir en la actividad de la leptina hasta, o a menos, que se haya desarrollado resistencia a la leptina.

La espirulina podría combatir la resistencia a la leptina al imitar a la bilirrubina

Ahora, aunque elevar su nivel de bilirrubina podría protegerlo contra la obesidad y diabetes, no es un nutracéutico útil por sí solo, y aquí es donde entra la [espirulina](#), ya

que la ficocianobilina que se encuentra en la espirulina es muy similar a la bilirrubina.

DiNicolantonio lo resume de la siguiente manera:¹⁵

“Si la hipótesis presentada es correcta, las menores cantidades de grasa corporal en las personas mayores con síndrome de Gilbert reflejan la capacidad de la bilirrubina para suprimir la activación y proliferación de la microglía en el MBH.

Queda por definirse hasta qué punto esta expansión de la microglía activada, y el impacto asociado en la función de las neuronas sensibles a la leptina, puede revertirse mediante la elevación de la bilirrubina (o la administración de ficocianobilina) en pacientes que ya han desarrollado obesidad con resistencia a la leptina.

Podría ser precipitado asumir que este síndrome es completamente reversible, en particular debido a que aumenta la masa microglial. Si se demuestra que la ficocianobilina es útil para controlar la inflamación hipotalámica, es probable que el mayor impacto en la obesidad se logre al administrarla de modo preventivo a largo plazo.

En cualquier caso, los estudios que evalúan el impacto de la administración de bilirrubina o ficocianobilina, en el desarrollo de resistencia a la leptina a nivel hipotalámico en roedores alimentados con grasa, parecen estar justificados.

Recientemente se publicaron dos estudios en los que se demostró que incorporar espirulina en la alimentación inhibe el aumento de peso y de grasa corporal en las ratas con una nutrición alta en grasas; estos parecen ser los primeros estudios que han evaluado el impacto de la espirulina en este sentido.

Aunque ninguno de estos estudios se centró en la función de la leptina, el hecho de que los marcadores de tejido de grasa marrón fueran mayores en las ratas que recibieron espirulina, es consistente con la función eficaz de la leptina en estas ratas.

Además, también se realizó un ensayo clínico doble ciego, controlado con placebo, en el cual se encontró que la suplementación con espirulina (solo 2 gramos diarios) potenciaba la pérdida de grasa, peso corporal, circunferencia de la cintura y BMI en los participantes con sobrepeso, a quienes se les había asignado una alimentación restringida en calorías.

Las reducciones en los triglicéridos y proteína C reactiva también fueron mayores en el grupo de espirulina.

La mimesis de [imitación o mimetismo] la bilirrubina podría representar un ejemplo de una estrategia más general para prevenir o revertir el aumento inapropiado de peso: contrarrestar la resistencia a la leptina en el hipotálamo o regular ascendentemente la señalización hipotalámica de la leptina".

Tipos de espirulina, dosis sugeridas y posibles reacciones adversas

Hay muchos tipos de espirulina comercialmente disponibles, así que deberá investigar antes de comprar alguno. Dado que la espirulina cultivada en un ambiente poco controlado podría contaminarse con metales pesados y otras toxinas, es importante elegir espirulina orgánica de una fuente confiable.

La espirulina viene en cápsulas, tabletas, polvos y hojuelas. La dosis depende de la finalidad para la que planea usarla y a quién se administre. Una dosis inicial general para adultos suele ser de alrededor de 3 gramos. Con el fin de prevenir enfermedades, podría ir aumentando hasta tomar 20 gramos por día. La dosis de mantenimiento para adultos suele ser de alrededor de 10 gramos al día.

Al tomar espirulina recuerde aumentar su consumo de agua de manantial o agua filtrada para ayudar a que ésta se absorba en su sistema. También tenga en cuenta que la espirulina es un poderoso agente desintoxicante, por lo que, dependiendo de su carga tóxica, podría o no experimentar una reacción de desintoxicación. Por esa razón, lo mejor es comenzar con una dosis pequeña y aumentar poco a poco.

Aunque no se sabe de la existencia de efectos secundarios relacionados con la espirulina, el cuerpo podría reaccionar en función de su estado de salud actual. Algunas de las reacciones más importantes que podría experimentar incluyen las siguientes:

Fiebre ligera: El alto contenido de proteínas en la espirulina acelera su metabolismo, lo que puede elevar la temperatura corporal.

Heces de color verde oscuro: La espirulina puede eliminar los productos de desecho acumulados en el colon, lo que podría causar deposiciones más oscuras. Además, la espirulina tiene un alto contenido de clorofila, lo que hace que las evacuaciones se vuelvan verdes.

Gases: La acumulación de gas podría indicar que su sistema digestivo no funciona correctamente.

Nerviosismo: El cuerpo está convirtiendo la proteína en energía térmica, lo que podría causar una sensación de intranquilidad temporal.

Brotes o picazón en la piel: Esto es causado por el proceso de limpieza del colon y es una reacción temporal.

Sueño: Se debe al proceso de desintoxicación y puede indicar **que su cuerpo está agotado y necesita más descanso.**

Además, tenga en mente que, aunque la espirulina es completamente natural y por lo general se considera un alimento saludable, tiene algunas contraindicaciones importantes que debe tener en cuenta. Evite la espirulina en los siguientes casos:¹⁶

- Es muy alérgico a los mariscos
- Es alérgico al yodo
- Está embarazada
- Está lactando

Si tiene hipertiroidismo (tiroides hiperactiva), consulte a su proveedor de atención médica antes de consumir espirulina. Además, evite tomar espirulina si al momento sufre de fiebre, ya que podría elevarla aún más.

Además, no tome espirulina si tiene enfermedades autoinmunes como la esclerosis múltiple o artritis reumatoide, o si tiene una afección metabólica llamada fenilcetonuria (PKU).

La chlorella es otra alternativa si no puede tolerar la espirulina

La **chlorella** es otra especie de alga que en ocasiones se confunde con la espirulina. La diferencia fundamental entre la espirulina y la chlorella es que la espirulina no posee la pared celular dura que hace que la chlorella sea más similar a las plantas que a las algas. Sin embargo, considere que la chlorella no contiene ficocianobilina, por lo que no inhibirá la NOX y no aumentará la NADPH.

La chlorella es una excelente manera de evacuar el mercurio de su cuerpo, lo que es un problema común si tiene amalgamas dentales, recibió una vacuna con timerosal o consume **pescado contaminado** de manera regular. También es una de las fuentes naturales con los niveles más altos en **clorofila, la cual tiene muchos beneficios biológicos**.

La espirulina no puede eliminar los metales pesados, ya que carece de una membrana celular. Sin embargo, puede proteger su hígado contra los efectos tóxicos de los metales pesados y ayudar a eliminar otras toxinas, incluido el arsénico. Si por alguna razón no puede tolerar la espirulina, la chlorella podría ser una alternativa viable para obtener algunos de los beneficios descritos anteriormente.

Fuentes y Referencias

- ¹ [Open Heart 2018; 5: e000914 \(PDF\)](#)
- ² [RSC Advances 2015, Issue 76](#)
- ³ [Journal of Medicinal Food December 25, 2007; 10\(4\)](#)
- ^{4, 11, 12, 13, 14, 15} [Open Heart 2019; 6: e000897](#)

- ⁵ Pediatrics June 2004; 113(6)
- ⁶ Rare Disease Database 2015
- ⁷ NIH Genetics Home Reference, April 2, 2019
- ⁸ Science Direct, Jaundice, 2018
- ⁹ World J Gastrointest Pharmacol Ther, November 6, 2016
- ¹⁰ BMJ Open Heart 2018;5:e000914
- ¹⁶ Mount Sinai. Spirulina