Café y diabetes mellitus

Pilar Riobo
Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Fundación Jiménez Díaz. Madrid.

Diversos estudios epidemiológicos, así como metaanálisis realizados, sugieren que el consumo a largo plazo de café con cafeína y también de café descafeinado, puede reducir el riesgo de diabetes. Sin embargo, todavía no están claros sus mecanismos de acción.

Puntos clave

- **La combinación de diabetes y obesidad es un problema de salud relevante en nuestra sociedad actual.**
- **Diversos estudios epidemiológicos realizados, incluyendo 2 metaanálisis, encuentran que el consumo de café reduce el riesgo de diabetes tipo 2, siendo la disminucion del riesgo superior cuando se consume con la comida del mediodia.**
- **Aunque todavía no está totalmente aclarado, se ha postulado que el mecanismo por el que el café protege de la diabetes sea por un efecto sobre el peso, por su efecto sobre la saciedad, por el aumento de la lipólisis, por un efecto termogénico o por su capacidad de aumentar los niveles de adiponectina.**

La prevalencia de diabetes sigue aumentando progresivamente, afectando casi al 12% de los sujetos en algunas poblaciones. Las estimaciones indican que en el año 2010 habrán unos 220 millones de diabéticos tipo 2 en el mundo. Dado su elevado impacto sanitario, sería muy interesante que algún alimento de uso frecuente se pudiese utilizar en el desarrollo de estrategias para la prevención de la diabetes tipo 2.

Actualmente, más de la mitad de la población occidental consume café diariamente, por lo que es relevante determinar si este alimento, de consumo masivo, tiene un papel en la prevención de la diabetes. Hay que tener en cuenta que el café contiene una multitud de sustancias, además de la cafeína, que pudieran tener efectos beneficiosos sobre la salud y el metabolismo hidrocarbonado, que se describen a continuación

Componentes del café

El café contiene vitaminas, minerales y cientos de compuestos diferentes, incluyendo aminoácidos y otros compuestos nitrogenados, polisacáridos, azúcares, diterpenos (cafestol y kahweol), compuestos fenólicos (ácido clorogénico), cafeína, sustancias volátiles que contribuyen al aroma del café. Otros constituyentes, como las melanoidinas, derivan de las reacciones de pardeamiento no enzimático de carbohidratos que ocurren durante el tostado. Así, la composición de una taza de café varía dependiendo de factores como la variedad del café (arábica o robusta), la procedencia, la molienda, los procesos de manufacturación, el grado de tostado, el método de preparación, el tipo de agua utilizada, la cantidad de café, e incluso el tamaño y tipo de taza.

El principio activo del café que más se ha estudiado hasta la fecha es la cafeína. La cafeína da lugar a una serie de efectos estimulantes, los cuales dependerán, en mayor o menor medida, de las características individuales de cada persona. Tras la ingesta, la cafeína (1,3,7-trimetilxantina) es demetilada rápidamente a 3 dimetilxantinas farmacológicamente activas: teofilina, teobromina y paraxantina. La estructura de las xantinas es similar a la de la adenosina, lo cual permite que se unan a los receptores de la adenosina y antagonizarlos. En la tabla 1 se muestra el contenido de cafeína en diversos alimentos y medicamentos. Un café expreso contiene 7 g de café, lo que equivale a aproximadamente 40-100 mg de cafeína. La cafeína se considera una sus-

Tabla 1 **Cantidad de cafeína en productos alimenticios y medicamentos**

Sustancia	Porción* (volumen o peso)	Contenido de cafeína (rango)	Contenido de cafeína (típico)
Café			
Melita	10 g	77-150 mg	100 mg
Soluble	2 g	20-130 mg	70 mg
Expresso	7 g	30-50 mg	40 mg
Descafeinado	10 g	2-9 mg	4 mg
Té			
Hoja	10 g	30-90 mg	40 mg
Bolsita	10 g	10-35 mg	30 mg
Refresco o té helado	20 g	8-32 mg	20 mg
Otras bebidas			
Bebidas a base de cola	330 ml	22-71 mg	40 mg
Cacao en polvo (puro)	10 g	2-10 mg	7 mg
Cacao en polvo (con leche)	10 g	2-7 mg	4 mg
Tableta de chocolate			
Chocolate con leche	2,50 g	2-10 mg	10 mg
Chocolate puro	2,50 g	5-35 mg	30 mg
Chicle de cafeína	1 unidad	50 mg	50 mg
Medicamentos (OTC, sin receta) que contienen cafeína			
Analgésicos	2 tabletas	64-130 mg	64 o 130 mg
Estimulantes	1 tableta	75-350 mg	100 o 200 mg
Productos adelgazantes	2-3 tabletas	80-200 mg	80-200 mg
Complementos para deportistas	2 tabletas	200 mg	200 mg

Fuente: Caffeine Content of Food and Drugs. Nutrition Action Health Newsletter. Center for Science in the Public Interest (December 1996).

tancia GRAS (sustancia generalmente reconocida como segura) y la Food and Drug Administration establece que la ingesta de cafeína del orden de 300 mg/día (3-4 tazas de café diarias) en los adultos sanos no implica riesgos para la salud.

El consumo de una dosis de 5-8 mg de cafeína por kg de masa corporal genera una concentración de cafeína en sangre de 8-10 mg/l, alcanzándose la concentración máxima entre los 15 y 120 min después de la ingesta, en función del peso y edad de la persona. En el caso de los fumadores la presencia (duración) de la cafeína en sangre se reduce entre un 30-50%, mientras que se duplica en mujeres que toman anticonceptivos orales y aumenta hasta las 15 h durante el último trimestre de gestación.

Por otro lado, en el caso del café descafeinado, "otros componentes del café" pudieran tener también algún efecto beneficioso. En este sentido, ciertos componentes del café no filtrado llamados "diterpenos", como "cafestol" y "kahweol", son sustancias lipídicas que parecen influenciar sobre los valores de colesterol en sangre, además de tener un efecto hepatoprotector y antioxidante. Los valores de ambos diterpenos son bajos en el café expreso (6-12 mg /taza en el café no filtrado frente a 1,5 mg /taza en el café expreso).

En cuanto a los micronutrientes, el mineral más abundante es el potasio, en cantidad de unos 40-80 mg/taza. También aporta magnesio, en cantidades de unos 24 mg/taza. El magnesio es importante para que la insulina

ejerza su acción. Respecto de su contenido en vitaminas, el grano verde de café presenta vitaminas del tipo B_1, B_2, B_5, vitamina C e incluso E, pero se pierden durante el tostado. Por el contrario, la niacina no está en el café en crudo, pero se obtiene a partir de la "trigonelina", cuando el grano se calienta hasta 200 grados durante el tostado.

Como producto de origen vegetal que es, el café también es una rica fuente de antioxidantes. El aumento de la capacidad antioxidante total del organismo después de ingerir café se atribuye a sus compuestos fenólicos, entre los que destaca el "ácido cafeico", presente en una forma esterificada llamada ácido clorogénico. El ácido clorogénico y el cafeico son potentes antioxidantes, con una ingesta diaria en consumidores de café de 0,5-1 g. La máxima actividad antioxidante se observa en el café medianamente tostado, especialmente de la variedad robusta.

Las proteínas y aminoácidos del café se destruyen durante la torrefacción formando con los azúcares o carbohidratos unos complejos aromáticos volátiles que aportan aroma y también el color tostado característico. El tostado del café produce una "reacción de Maillard", o "pardeamiento no enzimático", originándose unos pigmentos oscuros que se denominan "melanoidinas", que son en parte responsables de las propiedades organolépticas como el sabor y aroma del café. Asimismo, también pueden actuar como prebióticos y modificar la composición de la microflora bacteriana del intestino. Otro producto obtenido tras tostar el café, denominado "silverskin", es especialmente rico en fibra dietética y se ha propuesto como un ingrediente funcional capaz de inducir el crecimiento de bacterias beneficiosas en el colon del tipo de "bifidobacterium", lo que lo convierte en un agente prebiótico. La presencia de polisacáridos del tipo de "arabinogalactanos y galactomananos" que actúan con efecto prebiótico puede favorecer un mayor crecimiento de algunos tipos de bacterias protectoras como las del tipo bifidobacterium. La serotonina es la principal amina del café tostado. La serotonina es un neurotransmisor generalmente conocido por sus efectos sobre el sistema nervioso central, especialmente sobre el estado de ánimo, la capacidad de conciliar el sueño y el control del apetito.

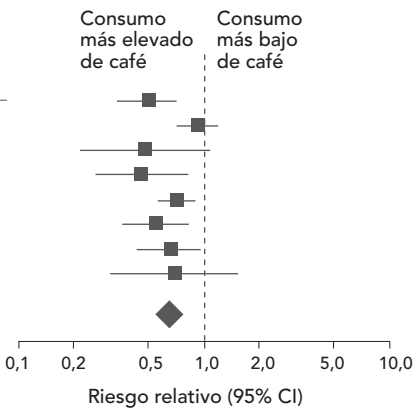
Estudios epidemiológicos sobre café y diabetes

En un primer estudio de cohortes realizado por van Dam et al mediante encuesta dietética a la población general[1], que incluyó a más de 17.000 sujetos, se demostró que las personas que bebían un mínimo de 7 tazas de café al día mostraron un riesgo de diabetes un 50% menor que las que bebían 2 tazas o menos, aun tras ajustar según diversas variables. Sin embargo, en este estudio no se diferenció el consumo de café normal y descafeinado, ni de otras bebidas que también contienen cafeína.

En otro estudio de cohortes, realizado por Salazar-Martínez et al[2], se evaluó el consumo de café y cafeína de cualquier origen en 41.934 varones del Professional Health Study y en 84.276 enfermeras del Nurses Health Study. Estas personas de alto nivel cultural se evaluaron mediante un cuestionario de ingesta alimentaria. Tras 12-16 años de seguimiento, el consumo de café se asociaba con menor riesgo de diabetes, después de ajustar según la edad y el índice de masa corporal.

Figura 1 **Riesgo relativo de diabetes entre el consumo más alto de café y el no consumo**

Fuente	Consumo elevado frente a consumo moderado de café: Superior	Inferior (referente)	Riesgo relativo (95% CI)
Van Dam and Feskens[21] 2002	≥7	≤2	0,50 (0,35-0,72)
Reunanen et al[27], 2008	≥7	≤2	0,92 (0,73-1,16)
Rosergren et al[22], 2004	≥7	≤2	0,48 (0,22-1,06)
Salazar-Martinez et al[25], 2005 (Masculinos)	≥8	0	0,46 (0,26-0,82)
Salazar-Martinez et al[25], 2004 (Femeninos)	≥8	0	0,71 (0,56-0,89)
Tuomiehto et al[23], 2004	7-9	≤2	0,55 (0,37-0,81)
Carlsson et al[24], 2004	≥7	≤2	0,65 (0,44-0,96)
Van Dam et al[30], 2004	≥7	≤2	0,69 (0,31-1,51)
Total (95% CI)			0,65 (0,54-0,78)



Tomada de Van Dam RM, Hu FB. Coffee Consumption and risk of type 2 diabetes: a systematic review. JAMA. 2005;294:97-104.

Destacan los estudios realizados en países nórdicos. En un estudio[3] realizado con 16.600 participantes de Finlandia y con 12 años de seguimiento mediante cuestionarios autoadministrados, el riesgo de diabetes disminuía con el consumo de café. En otro estudio, en casi 8.000 suecos[4], el consumo de café también se relacionó de manera inversa con el riesgo de presentar diabetes o intolerancia a la glucosa. Tras un seguimiento de 18 años en suecos, se encontró que el efecto protector era dependiente de la dosis[5].

Se han realizado 2 metaanálisis sobre el efecto protector del café en la diabetes. En un primer metaanálisis[6] publicado en 2005, que incluyó 9 estudios con casi 200.000 participantes en los que se produjeron 8.394 casos de diabetes tipo 2, el riesgo relativo era de 0,65 para la ingesta de 6-7 tazas al día, comparado con la no ingesta habitual de café (fig. 1). En el segundo metaanálisis[7] con datos de 18 estudios con informacion de 457.922 participantes, se encontró una asociación inversa entre el consumo de café y el riesgo de diabetes: por cada taza de café diario se observó una disminución del riesgo de diabetes en un 7%.

Respecto a los efectos del café descafeinado, los resultados han sido variables, aunque mayormente apuntan a un efecto protector del café descafeinado[8,9]. En cualquier caso, no hay estudios publicados que indiquen un efecto negativo del café sobre el riesgo de diabetes.

Mecanismos de acción del café implicados en la prevención de la diabetes

Se han evaluado los diversos componentes del café que puedan estar implicados en la prevención de la diabetes mellitus. El antagonismo con el receptor de adenosina está implicado en la capacidad de la cafeína de aumentar la lipólisis, lo que podría tener un efecto de disminución del peso corporal. Así, un estudio epidemiológico prospectivo reciente, observó que un aumento en la ingesta de cafeína se asociaba inversamente con la ganancia de peso durante 12 años[10]. A dosis altas, de unos 600 mg/día, la cafeína produce un aumento del gasto energético de alrededor de 100 kcal durante varias horas después de su ingesta[11], posiblemente debido al aumento del trabajo cardiovascular y a la producción del lactato y del triacilgliceroles a nivel hepático, que precisan consumo de energía.

De forma aguda, el metabolismo de la glucosa empeora después de la ingesta de cafeína, valorado con técnica de clamp[12] o mediante sobrecarga de glucosa en varones obesos[13] o con diabetes tipo 2[14]. En un estudio en el que se evaluó el café descafeinado[15] los valores de glucosa eran más bajos que tras la ingesta de café con cafeína.

El efecto sobre el peso corporal del café también puede estar influenciado por la adiponectina. En un estudio con más de 2.000 enfermeras, las mujeres que bebían más de 4 tazas de café al día tenían concentraciones más altas de adiponectina[16]. Esta hormona recientemente descubierta, producida por el tejido adiposo, es un marcador de la sensibilidad a la insulina. Asimismo, la cafeína u otros compuestos en café pueden aumentar la saciedad, y ello puede ayudar a perder peso y, por lo tanto, a disminuir el riesgo de diabetes[17].

La cafeína, que atraviesa la barrera hematoencefálica, en humanos produce un aumento de la concentración de adrenalina, lo que sugiere que algunos de los efectos de la cafeína podrían estar modulados por el sistema simpático. Además, dado que la adrenalina aumenta la termogénesis en humanos, es plausible atribuir al estímulo beta-adrenérgico parte del aumento de la termogénesis inducida por la cafeína. La cafeína también inhibe la nucleótido fosfodiesterasa y el aumento del calcio intracelular, aunque este efecto sólo se ejerce a concentraciones farmacológicas (500-5000 µmol/l), mucho más elevadas que las conseguidas tras la ingesta normal de café (5 a 20 µmol/l).

Algunos efectos del café se pueden deber al ácido clorogénico. Ya hemos dicho que éste es un compuesto fenólico que in vitro se comporta como antioxidante. En ratas Zucker obesas, resistentes a la insulina, el clorogénico aumenta la tolerancia a la glucosa y disminuye los lípidos[18]. El café tiene una alta capacidad antioxidante[19]. El ácido cafeico administrado a ratas diabéticas o insulinorresistentes provoca una disminución inmediata de la glucemia. El magnesio del café puede explicar el aumento de la sensibilidad a la insulina, ya que el magnesio es cofactor de muchas enzimas implicadas en el metabolismo de la glucosa, y su ingesta se asocia a un riesgo bajo de diabetes mellitus tipo 2.

Finalmente, se ha descrito que el café parece tener efectos beneficiosos sobre la inflamacion subclínica[20]. En la cohorte EPIC (European Prospective Into Cancer) tras un seguimiento de 11 años, también se encontró un menor riesgo, pero principalmente con el consumo de café en la comida del mediodía, tanto con el café regular como con el descafeinado[21].

Conclusiones

La mayoría de los estudios epidemiológicos y los metaanálisis correspondientes sugieren que el consumo a largo plazo de café con cafeína y de café descafeinado puede reducir el riesgo de diabetes. No obstante, todavía no están claros sus efectos y mecanismos de acción.

BIBLIOGRAFÍA

1. Van Dam RM, Feskens EJ. **Coffee consumption and risk of type 2 diabetes mellitus.** Lancet. 2002;360:1477-8.
2. Salazar-Martínez E, Willett WC, Ascherio A, Manson JE, Leitzmann MF, Stampfer MJ, et al. **Coffee consumption and risk for type 2 diabetes mellitus.** Ann Intern Med. 2004;140:1-8.

3. Tuomilehto J, Hu G, Bidel S, Lindstrom J, Jousilahti P. **Coffee consumption and risk of type 2 diabetes mellitus among middle-aged Finnish men and women.** JAMA. 2004;291:1213-9.

4. Agardh EE, Carlsson S, Ahlbom A, Efendic S, Grill V, Hammar N, et al. **Coffee consumption, type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in Swedish men and women.** J Intern Med. 2004;255:645-52.

5. Rosengren A, Dotevall A, Wilhelmsen L, Thelle D, Johansson S. **Coffee and incidence of diabetes in Swedish women: a prospective 18-year follow-up study.** J Intern Med. 2004;255:89-95.

6. Van Dam RM, Hu FB. **Coffee consumption and risk of type 2 diabetes: a systematic review.** JAMA. 2005;294:97-104.

7. Huxley R, Lee CM, Barzi F, et al. **Coffee, decaffeinated coffee, and tea consumption in relation to incident type 2 diabetes mellitus: a systematic review with meta-analysis.** Arch Intern Med. 2009;169:2053-63.

8. Wu T, Willett WC, Hankinson SE, Giovannucci E. **Caffeinated coffee, decaffeinated coffee, and caffeine in relation to plasma C-peptide levels, a marker of insulin secretion, in U.S. women.** Diabetes Care. 2005;28:1390-6.

9. Van Dam RM, Willett WC, Manson JE, Hu FB. **Coffee, caffeine, and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study in younger and middle-aged U.S. women.** Diabetes Care. 2006;29:398-403.

10. López-García E, Van Dam RM, Rajpathak S, Willett WC, Manson JE, Hu FB. **Changes in caffeine intake and long-term weight change in men and women.** Am J Clin Nutr. 2006;83:674-80.

11. Nawrot P, Jordan S, Eastwood J, Rotstein J, Hugenholtz A, Feeley M. **Effects of caffeine on human health.** Food Addit Contam. 2003;20:1-30.

12. Greer F, Hudson R, Ross R, Graham T. **Caffeine ingestion decreases glucose disposal during a hyperinsulinemic-euglycemic clamp in sedentary humans.** Diabetes 2001;50:2349-54.

13. Petrie HJ, Chown SE, Belfie LM, Duncan AM, McLaren DH, Conquer JA, et al. **Caffeine ingestion increases the insulin response to an oral-glucose-tolerance test in obese men before and after weight loss.** Am J Clin Nutr. 2004;80:22-8.

14. Robinson LE, Savani S, Battram DS, McLaren DH, Sathasivam P, Graham TE. **Caffeine ingestion before andoral glucose tolerance test impairs blood glucose management in men with type 2 diabetes.** J Nutr. 2004;134:2528-33.

15. Battram DS, Arthur R, Weekes A, Graham T. **The glucose intolerance induced by caffeinated coffee ingestion is less pronounced than that due to alkaloid caffeine in men.** J Nutr 2006;136:1276-80.

16. Williams CJ, Fargnoli JL, Hwang JJ, Van Dam RM, Blackburn GL, Hu FB, et al. **Coffee consumption is associated with higher plasma adiponectin concentrations in women with or without type 2 diabetes: a prospective cohort study.** Diabetes Care. 2008;31:504-7.

17. Westerterp-Plantenga MS, Lejeune MPGM, Kovacs EMR. **Body weight loss and weight maintenance in relation to habitual caffeine intake and green tea supplementation.** Obes Res. 2005;13:1195-204.

18. Rodríguez de Sotillo DV, Hadley M. **Chlorogenic acid modifies plasma and liver concentrations of: cholesterol, triacylglycerol, and minerals in (fa/fa) Zucker rats.** J Nutr Biochem. 2002;13:717-26.

19. Natella R, Nardini M, Giannetti I, Dattile C, Scaccini C. **Coffee drinking influences plasma antioxidant capacity in humans.** J Agric Food Chem. 2002;50:6211-6.

20. Kempf K, Herder C, Erlund I, et al. **Effects of coffee consumption on subclinical inflammation and other risk factors for type 2 diabetes: a clinical trial.** Am J Clin Nutr. 2010;91:950-7.

21. Sartorelli DS, Fagherazzi G, Balkau B, et al. **Differential effects of coffee on the risk of type 2 diabetes according to meal consumption in a French cohort of women: the E3N/EPIC cohort study.** Am J Clin Nutr. 2010;91:1002-12.

BIBLIOGRAFÍA COMENTADA

Van Dam RM, Hu FB. Coffee consumption and risk of type 2 diabetes: a systematic review. JAMA. 2005;294:97-104.

Es el primer metaanálisis en el se incluyeron 9 estudios, con casi 200.000 participantes en los que se produjeron 8.394 casos de diabetes tipo 2. El riesgo relativo era de 0,65 para la ingesta de 6-7 tazas al día, comparado con la no ingesta habitual de café.

Huxley R, Lee CM, Barzi F, et al. Coffee, decaffeinated coffee, and tea consumption in relation to incident type 2 diabetes mellitus: a systematic review with meta-analysis. Arch Intern Med. 2009;169:2053-63.

Metaanálisis reciente en el que se incluyeron los datos de 18 estudios con información de **457.922 participantes. En 6 (n = 225.516) y 7 (n = 286.701) estudios también se evaluaba el efecto del café descafeinado y el té, respetivamente. Se encontró una asociación inversa entre el consumo de café y el riesgo de diabetes: por cada taza de café diario se observó una disminución del riesgo de diabetes en un 7%. También se observó una asociación inversa del riesgo de diabetes con el consumo de té y de café descafeinado.**

Williams CJ, Fargnoli JL, Hwang JJ, Van Dam RM, Blackburn GL, Hu FB, et al. Coffee consumption is associated with higher plasma adiponectin concentrations in women with or without type 2 diabetes: a prospective cohort study. Diabetes Care. 2008;31:504-7.

La adiponectina es una hormona producida por el tejido adiposo que disminuye la resistencia a la insulina. En un grupo de enfermeras, 982 diabéticas y 1.058 no diabéticas, las que bebían más de 4 tazas de café al día tenían concentraciones más elevadas de adiponectina circulante que las que no bebían café de forma regular, tanto en las diabéticas como en las no diabéticas.

En este link se puede encontrar un listado con los múltiples componentes del café y su concentración: http://www.coffee-makers-et-cetera.com/nutrition-facts-for-coffee.html