

Análisis comparativo del metabolismo intestinal y hepático de la glucosa y la fructosa y sus repercusiones en el índice glucémico en la diabetes tipo 2

Comparative analysis of intestinal and hepatic metabolism of glucose and fructose and its repercussions on the glycemic index in type 2 diabetes.

Carla Valentina López Luque

<https://orcid.org/0009-0002-3744-6199>

Estudiante Unidad Educativa Cristo Rey

clolu5073@cristorey.edu.ec

Cynthia Ximena Palacios Peralta

<https://orcid.org/0009-0006-1989-7534>

Docente Unidad Educativa Cristo Rey

cupalacios@cristorey.edu.ec

Recibido 12 de abril 2026 | Arbitrado: 29 de abril 2026 | Aprobado: 15 de mayo 2026 | Publicado 01 de junio 2026

RESUMEN

La diabetes mellitus tipo 2 es una de las enfermedades metabólicas más prevalentes a nivel mundial, por lo que el control glucémico mediante estrategias nutricionales resulta esencial. El objetivo de este estudio fue comparar el metabolismo intestinal y hepático de la glucosa y la fructosa, así como su relación con el índice glucémico, para evaluar la viabilidad de la fructosa como alternativa dietética en personas con diabetes tipo 2. Se realizó una investigación documental comparativa basada en la revisión y análisis de evidencia científica sobre los mecanismos de absorción, transporte y metabolismo de ambos monosacáridos. Los resultados mostraron que la glucosa se absorbe rápidamente y alcanza la circulación sistémica de forma inmediata, generando un índice glucémico elevado y una mayor respuesta insulínica. En contraste, la fructosa es metabolizada principalmente en el hígado antes de ingresar a la circulación, lo que produce un índice glucémico menor. Si bien esta característica podría contribuir a reducir los picos glucémicos posprandiales, la evidencia también indica que su consumo excesivo favorece la lipogénesis hepática y aumenta el riesgo de alteraciones metabólicas. Se concluye que la fructosa puede ser una alternativa parcial para el control glucémico, siempre que su consumo sea moderado y se integre en una alimentación equilibrada.

Palabras clave:

Diabetes Mellitus Tipo 2, Glucosa, Fructosa, Índice Glucémico, Metabolismo Hepático, Control Glucémico.

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus is one of the most prevalent metabolic diseases worldwide, making glycemic control through nutritional strategies essential. The aim of this study was to compare the intestinal and hepatic metabolism of glucose and fructose, as well as their relationship with the glycemic index, in order to evaluate the feasibility of fructose as a dietary alternative for individuals with type 2 diabetes. A comparative documentary study was conducted based on the review and analysis of scientific evidence regarding the absorption, transport, and metabolic mechanisms of both monosaccharides. The results showed that glucose is rapidly absorbed and immediately enters the systemic circulation, resulting in a high glycemic index and a greater insulin response. In contrast, fructose is primarily metabolized in the liver before entering the bloodstream, leading to a lower glycemic index. Although this characteristic may help reduce postprandial glycemic spikes, evidence also indicates that excessive fructose consumption promotes hepatic lipogenesis and increases the risk of metabolic disorders. It is concluded that fructose may serve as a partial alternative for glycemic control, provided that its consumption is moderate and incorporated into a balanced diet.

Keywords:

Type 2 diabetes mellitus; glucose; fructose; glycemic index; hepatic metabolism; glycemic control.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus constituye una de las enfermedades crónicas no transmisibles de mayor impacto en la salud pública mundial. Según la Organización Mundial de la Salud (2021), esta patología afecta aproximadamente al 8,5 % de la población adulta mayor de 18 años, lo que representa más de 420 millones de personas en el mundo. En Ecuador se ubica entre las cinco principales causas de mortalidad; aunque el Ministerio de Salud Pública (2024) ha fortalecido las estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento, los estudios epidemiológicos nacionales reportan una prevalencia del 5,53 %, de la cual entre el 85 % y el 90 % corresponde a diabetes mellitus tipo 2 (DM2), proporción similar a la reportada a nivel internacional.

La elevada incidencia de esta enfermedad evidencia la necesidad de implementar medidas efectivas de prevención y control. Entre ellas, la adopción de hábitos alimentarios saludables constituye uno de los pilares fundamentales, ya que la calidad y cantidad de los carbohidratos consumidos influye directamente en la regulación de la glucemia. En este contexto, los monosacáridos adquieren especial relevancia por su participación directa en los procesos metabólicos relacionados con el control de la glucosa sanguínea.

La glucosa y la fructosa, aunque comparten la misma fórmula molecular ($C_6H_{12}O_6$) y aportan un valor calórico similar, presentan diferencias significativas en su absorción intestinal, metabolismo hepático y efecto sobre la respuesta glucémica postprandial. Mientras la glucosa produce incrementos rápidos y pronunciados de la glucemia, la fructosa genera una respuesta considerablemente menor, lo que ha despertado interés científico sobre su posible uso como alternativa dietética en personas con diabetes mellitus tipo 2 (Sánchez, 2022).

A partir de esta problemática surge la pregunta de investigación: ¿en qué medida la fructosa constituye una alternativa dietética viable frente a la glucosa, considerando su impacto sobre el índice glucémico en personas con diabetes mellitus tipo 2? Para responderla, este estudio analiza comparativamente los procesos de digestión, absorción y metabolismo de ambos monosacáridos, así como su efecto sobre el índice glucémico, con el fin de evaluar el potencial de la fructosa como recurso nutricional en el control glucémico de esta población.

Los carbohidratos son una de las principales fuentes de energía del organismo y cumplen un papel esencial en los procesos fisiológicos y metabólicos. Los monosacáridos representan su forma más simple, caracterizada por una rápida absorción y

disponibilidad energética. Entre ellos, la glucosa y la fructosa destacan por su amplia presencia en la alimentación humana y por las diferencias que presentan en sus mecanismos de absorción, transporte y metabolismo (Banday et al., 2020).

La glucosa constituye el principal sustrato energético del organismo, especialmente para tejidos altamente dependientes de este combustible como el cerebro, los eritrocitos y el sistema nervioso central. Tras su absorción intestinal ingresa rápidamente al torrente sanguíneo, elevando la glucemia y estimulando la secreción de insulina por parte de las células β pancreáticas (Thomas, 2018). Esta hormona facilita la captación de glucosa por los tejidos periféricos, favoreciendo su utilización inmediata o su almacenamiento como glucógeno hepático y muscular, lo que permite mantener el equilibrio energético y la estabilidad de la glucemia. Sin embargo, cuando existen alteraciones en la producción o acción de la insulina (como ocurre en la DM2) la glucosa no puede ser aprovechada eficientemente, lo que genera hiperglucemia sostenida y, con el tiempo, complicaciones vasculares, neurológicas, renales y cardiovasculares.

La fructosa, en cambio, aunque comparte con la glucosa su estructura básica, presenta un metabolismo distinto que modifica su impacto fisiológico. Se encuentra de forma natural en frutas, verduras y miel, y también forma parte de numerosos productos industrializados mediante jarabes ricos en fructosa y otros edulcorantes. A diferencia de la glucosa, es absorbida mediante mecanismos específicos y captada principalmente por el hígado, órgano donde ocurre la mayor parte de su transformación metabólica; por ello, solo una pequeña fracción alcanza la circulación sistémica, lo que explica su menor efecto inmediato sobre la glucemia y su menor estimulación de la secreción de insulina.

No obstante, esta aparente ventaja metabólica debe analizarse con cautela: un consumo elevado y sostenido de fructosa puede favorecer la lipogénesis de novo, proceso mediante el cual el exceso de carbohidratos se convierte en ácidos grasos que se acumulan en el hígado, incrementando el riesgo de enfermedad hepática grasa no alcohólica y dislipidemias. Por tanto, aunque la fructosa genera un menor impacto glucémico que la glucosa, su inclusión en estrategias dietéticas para el control de la diabetes debe considerar tanto sus efectos sobre la glucemia como las posibles consecuencias metabólicas de un consumo excesivo.

Esta consideración adquiere especial relevancia al analizar la fisiopatología de la DM2, enfermedad que representa entre el 90 % y el 95 % de los casos de diabetes diagnosticados a nivel mundial y que se caracteriza por la coexistencia de resistencia a la insulina y deterioro progresivo de la función de las células β pancreáticas. Inicialmente

el organismo compensa la menor sensibilidad a la insulina aumentando su secreción; sin embargo, esta capacidad se agota con el tiempo, dando lugar a hiperglucemia persistente y a alteraciones metabólicas que afectan múltiples órganos y sistemas (Galicia-García et al., 2020).

En este escenario, el control glucémico es uno de los pilares fundamentales para prevenir complicaciones y manejar adecuadamente la DM2. Mantener la glucosa dentro de rangos adecuados reduce significativamente el riesgo de complicaciones microvasculares y macrovasculares, y una de las estrategias más efectivas para lograrlo es regular la cantidad y calidad de los carbohidratos consumidos, ya que la respuesta glucémica de un alimento depende no solo de la cantidad de carbohidratos ingeridos, sino también de sus características estructurales y metabólicas.

Precisamente para evaluar este impacto se emplea el índice glucémico, indicador que clasifica los alimentos según la magnitud y velocidad con que elevan la glucosa sanguínea, tomando como referencia una cantidad equivalente de glucosa. Su aplicación ha permitido comprender que no todos los carbohidratos generan los mismos efectos metabólicos, incluso aportando cantidades similares de energía, lo que lo convierte en una herramienta clave para diseñar intervenciones nutricionales orientadas a minimizar los picos glucémicos postprandiales en personas con diabetes mellitus tipo 2.

MATERIALES Y MÉTODO

La comprensión de los mecanismos de digestión, absorción y metabolismo de los carbohidratos simples (particularmente la glucosa y la fructosa) constituye un campo de gran relevancia en las ciencias biomédicas y nutricionales, dada su estrecha relación con la regulación de la glucemia y el desarrollo de enfermedades metabólicas como la diabetes mellitus tipo 2. Las diferencias fisiológicas y bioquímicas entre ambos monosacáridos influyen significativamente en la respuesta glucémica postprandial y en la homeostasis metabólica, lo que las convierte en objeto de interés para el diseño de estrategias nutricionales de control y prevención.

Dada la naturaleza del problema de investigación y las limitaciones éticas que implicaría experimentar directamente con personas diagnosticadas con diabetes mellitus tipo 2, se optó por un estudio documental de enfoque comparativo, que permite analizar el fenómeno a partir de evidencia científica ya validada, sin intervención directa sobre sujetos humanos.

El análisis se basó en la revisión y comparación de dos fuentes científicas especializadas, seleccionadas por abordar, desde perspectivas complementarias, los mecanismos

fisiológicos del metabolismo de la fructosa y la glucosa respectivamente. Ambas fueron elegidas por ser revisiones publicadas en revistas indexadas de la especialidad, con enfoque específico en los mecanismos de absorción y metabolismo de cada monosacárido y su relación con la diabetes mellitus tipo 2. [Aquí conviene añadir: fecha de búsqueda, bases de datos consultadas y por qué se limitó a estas dos fuentes.]

La primera fuente, desarrollada por Kolderup y Svihus (2015), examina el metabolismo de la fructosa: sus principales fuentes dietéticas, los mecanismos de absorción intestinal, las rutas de transformación hepática y las implicaciones metabólicas de su consumo excesivo, en particular su relación con la obesidad, la diabetes mellitus tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares. Este trabajo aporta evidencia sobre los efectos sistémicos de la fructosa y ayuda a explicar su menor impacto sobre la glucemia en comparación con otros carbohidratos simples.

La segunda fuente, elaborada por Gromova, Fetissov y Gruzdkov (2021), se centra en los mecanismos de absorción intestinal y metabolismo de la glucosa, comparando las diferencias entre individuos metabólicamente sanos y aquellos con patologías del metabolismo glucídico. El estudio examina además el papel de los transportadores intestinales de glucosa, sus alteraciones en estados patológicos y su influencia sobre la regulación del apetito y el control glucémico.

A partir del contraste entre ambas fuentes fue posible identificar las principales similitudes y diferencias fisiológicas entre la glucosa y la fructosa —en cuanto a absorción, transporte, metabolismo hepático y respuesta glucémica— y evaluar críticamente la viabilidad de la fructosa como alternativa dietética para personas con diabetes mellitus tipo 2.

RESULTADOS

Con el propósito de identificar las diferencias fisiológicas y metabólicas que determinan la respuesta glucémica de la glucosa y la fructosa, se analizaron comparativamente los procesos de digestión, absorción intestinal, metabolismo hepático y efectos metabólicos posteriores descritos en las fuentes seleccionadas. A partir de esta comparación se establecieron categorías de análisis que permiten explicar cómo las particularidades bioquímicas de cada monosacárido determinan su comportamiento metabólico y su impacto sobre el control glucémico en personas con diabetes mellitus tipo 2 (Bantle, 2009).

[Aquí conviene incorporar los datos concretos extraídos de las fuentes, por ejemplo: valores de índice glucémico de la glucosa (≈ 100) frente a la fructosa (≈ 19 – 25), porcentaje

de fructosa metabolizada en primer paso hepático según Kolderup y Svihus (2015), diferencias en la magnitud de la respuesta insulínica reportadas por Gromova et al. (2021), etc. Sin estas cifras, la sección se queda en afirmaciones generales ya mencionadas en el marco teórico.]

Los resultados evidencian que la glucosa se incorpora rápidamente a la circulación sistémica y estimula de forma marcada la secreción de insulina, mientras que la fructosa se metaboliza principalmente en el hígado, lo que reduce su repercusión inmediata sobre la glucemia. Esta diferencia en las rutas metabólicas se traduce en valores de índice glucémico marcadamente distintos entre ambos carbohidratos, con implicaciones directas para el diseño de estrategias nutricionales en el manejo de la diabetes mellitus tipo 2.

La Tabla 1 sintetiza estos hallazgos, organizados según las categorías de digestión, absorción intestinal, destino metabólico, metabolismo hepático, índice glucémico, respuesta insulínica e impacto metabólico. Esta comparación permite visualizar de manera integral las ventajas y limitaciones del consumo de cada monosacárido, y constituye la base para la discusión sobre la viabilidad de la fructosa como alternativa dietética frente a la glucosa.

Tabla 1: Comparación entre la glucosa y la fructosa

Categoría	Glucosa	Fructosa
Digestión	Procede principalmente de polisacáridos (almidón) y disacáridos (maltosa, sacarosa), por lo que requiere hidrólisis enzimática previa en el intestino delgado.	Se encuentra principalmente en forma libre en frutas, verduras y miel, por lo que no requiere digestión previa cuando se consume como monosacárido.
Absorción intestinal	A bajas concentraciones se absorbe mediante SGLT1 y sale al torrente sanguíneo a través de GLUT2. A altas concentraciones, GLUT2 también puede incorporarse a la membrana apical para facilitar su absorción.	Se absorbe por transporte facilitado mediante GLUT5 en el yeyuno y pasa a la vena porta a través de GLUT2, dirigiéndose al hígado.
Destino tras la absorción	Ingresa rápidamente a la circulación sistémica y estimula la secreción de insulina. Solo entre el 15 % y el 30 % es captada por el hígado.	Aproximadamente el 90 % es captada por el hígado, por lo que solo pequeñas cantidades alcanzan la circulación sistémica.
Metabolismo hepático	Participa en la glucólisis regulada por la fosfofructoquinasa, enzima sensible al estado energético celular.	Ingresa a la fructólisis mediante la fructoquinasa, enzima poco regulada, pudiendo convertirse en lactato, glucosa o ácidos grasos.

Índice glucémico	Alto (IG = 100), debido a su rápida aparición en la circulación sanguínea.	Bajo (IG ≈ 20–25), ya que debe metabolizarse previamente en el hígado antes de contribuir a la glucemia.
Respuesta insulínica	Estimula significativamente la secreción de insulina y GLP-1.	Genera una respuesta insulínica reducida por su escaso efecto directo sobre las células β pancreáticas.
Impacto glucémico y metabólico	Produce picos rápidos de glucosa e insulina, y asociados al riesgo de alteraciones glucídicas y diabetes tipo 2.	Presenta menor impacto glucémico y puede utilizarse moderadamente como sustituto parcial de la glucosa; sin embargo, su consumo excesivo favorece la lipogénesis hepática y el desarrollo de hígado graso no alcohólico.

Nota: Elaboración propia a partir de la información obtenida de Sun et al. (2022) y Cruz, Zúñiga y Mier (2007)

Fuente: Elaboración Propia (2025)

DISCUSIÓN

Al considerar a la fructosa como alternativa dietética, surge la necesidad de tener en cuenta ciertos criterios, en primer lugar, si su elección se orienta hacia alimentos con mayor contenido de fructosa, siendo fundamental identificar cuáles presentan una proporción más alta de la misma, ya que en muchas frutas ambos azúcares se encuentran en cantidades similares. Por otro lado, si se la aborda únicamente desde su papel como endulzante, la fructosa podría emplearse con facilidad en una gran variedad de preparaciones alimenticias.

Una razón importante para considerar a la fructosa como sustituto de la glucosa, radica en su principal fuente de origen. La glucosa rara vez es ingerida en forma pura, y sus fuentes más comunes en la dieta provienen del consumo de almidón, o sacarosa, los cuales durante la digestión se degradan por intervención enzimática específica, liberando glucosa. En contraste, la fructosa, cuya presentación más popular es a manera de monosacárido libre, no requiere de procesos enzimáticos previos y por ello, se mantiene igual tras la ingestión (Ver Tabla 1, Digestión).

Además, Carvallo et al. (2017) mencionan como al cumplir con el requisito de poseer también como función principal la de almacenamiento de energía, se convierte en una opción viable para reemplazar a la glucosa.

Los transportadores involucrados en la absorción intestinal también influyen de manera significativa en la viabilidad de la fructosa como alternativa. Su ingreso al enterocito depende casi de forma exclusiva del GLUT5, un transportador con menor capacidad y

velocidad que SGLT1, encargado de la absorción de glucosa. Esta característica hace que la absorción de fructosa sea más lenta y limitada (Ver Tabla 1, Absorción intestinal).

Un punto clave a favor de la fructosa es su mínima repercusión en los niveles de azúcar en la sangre, con una captación casi completa por el hígado, causando que sólo pequeñas cantidades entren en la circulación sistémica, a diferencia de la glucosa cuyo destino principal es en el torrente sanguíneo, y únicamente un 15 al 30 % es captado por el hígado (Ver Tabla 1, Destino tras absorción).

Además, mientras que en la fructosa GLUT2 solo cumple la función de facilitar su salida hacia la vena porta, en el caso de la glucosa el sistema es mucho más eficiente, ya que a altas concentraciones GLUT2 puede insertarse en la membrana apical y favorecer una difusión facilitada rápida y eficaz (Ver Tabla 1, Absorción intestinal).

Al momento de metabolizarse, la falta de regulación durante el proceso de fructólisis, gracias a su independencia de la energía celular, hace de este un proceso rápido y eficiente, así, de acuerdo con González (2022), sus productos intermedios entran en vías que pueden producir lactato, glucosa o ácidos grasos. Al desviarse hacia otras rutas, y entendiendo que solo una parte se convierte en glucosa, la fructosa no eleva de forma considerable la glucemia sistémica, por lo que su índice glucémico es bajo, de entre 20 a 25 (Ver Tabla 1, Índice glucémico).

Mientras que el metabolismo de la glucosa no es de mucha relevancia, ya que la mayor parte de la molécula, entra en circulación sistémica y solo pequeñas cantidades llegan al hígado, donde entran en glucólisis, regulada por la fosfofructoquinasa, que, respondiendo al estado energético celular, hace que el metabolismo sea lento (Ver Tabla 1, Metabolismo hepático).

Por esta razón, refleja un índice glucémico alto de 100 (glucosa pura), ya que la mayor parte de la glucosa sale al flujo sanguíneo, casi inmediatamente después de la ingestión (Ver Tabla 1, Índice glucémico). Aunque se debe comprender que depende del origen dietético de la glucosa ingerida, la variación que puede haber en el índice glucémico reflejado.

Otro punto clave es cómo, mientras que la glucosa es responsable de estimular la liberación de insulina y de GLP-1, la fructosa, al reflejar niveles bajos de glucemia, y en conjunto con la falta de estimulación de las células β pancreáticas, produce una menor secreción de insulina (Ver Tabla 1, Respuesta insulínica). Esto es positivo al reducir la

sobrecarga de células β pancreáticas, preservando su función en sujetos con diabetes tipo 2.

A pesar de todas estas ventajas positivas en función a su impacto en los índices glucémicos, así como el consumo de glucosa repercute de forma negativa en pacientes con diabetes tipo 2 (Ver Tabla 1, Impacto glucémico y metabólico), también se debe analizar el posible impacto metabólico que tendría el consumo de fructosa en los seres humanos.

Y es que como indica Song et al. (2018), ingerir fructosa de forma excesiva favorece la lipogénesis de novo, ya que, al metabolizarse en el hígado, se convierte rápidamente en acetil- CoA, el cual corresponde a un precursor esencial para la síntesis de ácidos grasos. Además, como se dijo con anterioridad de la glucosa, la falta de regulación propia del metabolismo de la fructosa, impacta negativamente al continuar transformándola en grasa incluso cuando las reservas energéticas ya son suficientes.

Esta producción excesiva de ácidos grasos es la responsable de generar la acumulación de lípidos dentro del hígado, lo que explica la asociación con la enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA). Por lo tanto, aunque aún sea útil como reemplazo parcial de glucosa siempre y cuando sea en dosis moderadas, su consumo excesivo implica un riesgo metabólico extra, limitando así su beneficio (Ver Tabla 1, Impacto glucémico y metabólico).

CONCLUSIONES

A partir de la investigación realizada, concluyo que la viabilidad de la fructosa como alternativa dietética frente a la glucosa, en personas con diabetes tipo 2, radica principalmente en las diferencias observadas en su impacto sobre el índice glucémico. Por esta razón, al explorar únicamente los mecanismos de absorción y metabolismo de ambos azúcares, pude determinar que la fructosa, al presentar un menor índice glucémico, podría considerarse más favorable para su consumo.

No obstante, al tener en cuenta otras implicaciones metabólicas, más allá de su impacto en la diabetes tipo 2, su ventaja no es absoluta, ya que, en caso de su consumo excesivo se puede crear una mayor susceptibilidad a la activación de rutas metabólicas como la lipogénesis de novo, la cual trae consigo desventajas a nivel hepático y lipídico. Por ello, no puede asumirse como un reemplazo completo de la glucosa dentro de la dieta.

De esta manera, la hipótesis de que la fructosa podría representar una alternativa dietética frente a la glucosa se descarta, ya que su viabilidad depende de mantener el

equilibrio entre el beneficio glucémico y los riesgos metabólicos relacionados a su exceso. A esto se suma que su impacto ha sido evaluado principalmente en función del índice glucémico, dejando de lado otros parámetros en el control de la diabetes.

Para futuras investigaciones, se podría plantear como cuestión, hasta qué punto la fructosa puede resultar más eficaz que otros sustitutos dietéticos en el manejo de la diabetes tipo 2, como forma de analizar si su impacto, es verdaderamente significativo frente a otras alternativas.

Como se indicó en la sección metodológica, las limitaciones éticas constituyeron un impedimento para la realización de pruebas experimentales que permitieran obtener datos cuantitativos en cuanto a la respuesta glucémica en sujetos diabéticos tras el consumo de alimentos con contenido de glucosa y fructosa.

Esto debido a que, al trabajar con seres humanos como base de la investigación, hubiera sido necesario contar con un consentimiento informado explícito y un monitoreo profesional especializado, lo cual resultaba inviable en mi contexto académico. Además, las implicaciones éticas de someter a pacientes diabéticos a la ingesta de azúcares sin un protocolo clínico establecido reforzaron esta limitación.

De ahí, surge la necesidad de seleccionar fuentes pertinentes que provean información valiosa para la comparación de ambos compuestos. Los artículos revisados, corresponden a publicaciones científicas en revistas especializadas en biología, con autores expertos en temas como el metabolismo y nutrición, manteniendo su validez temporal al haber sido publicados durante los 10 últimos años.

Aunque logré tener acceso a publicaciones de calidad, es importante reconocer el factor limitante que representó la falta de acceso público a una mayor gama de artículos clínicos, lo que limitó la capacidad de realizar una revisión bibliográfica más profunda, donde se tomen en cuenta bases de datos experimentales.

REFERENCIAS

Banday, M. Z., Sameer, A. S., & Nissar, S. (2020). Pathophysiology of diabetes: An overview. *Avicenna Journal of Medicine*, 10(4), 174–188. https://doi.org/10.4103/ajm.ajm_53_20

Bantle, J. P. (2009). Dietary fructose and metabolic syndrome and diabetes. *The Journal of Nutrition*, 139(6), 1263S–1268S. <https://doi.org/10.3945/jn.108.098020>

Carvalho, P., Carvalho, E., Barbosa-da-Silva, S., Mandarim-de-Lacerda, C. A., & del Sol, M. (2017). NAFLD e ingesta de fructosa en altas concentraciones: Una revisión de la literatura. *International Journal of Morphology*, 35(2), 676–683. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000200047>

- Cruz, E. P., Zúñiga, A., & Mier, G. M. (2007). Efectos benéficos y deletéreos del consumo de fructosa. *Endocrinología y Nutrición*, 15, 67–74. <https://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2007/er072b.pdf>
- Ferraris, R. P., Choe, J.-Y., & Patel, C. R. (2018). Intestinal absorption of fructose. *Annual Review of Nutrition*, 38, 41–67. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-082117-051707>
- Galica-García, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martín, C. (2020). Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17), 6275. <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>
- González, P. (2022). Optimizando la nutrición del paciente con hiperglucemia.
- González, P. (2022). Optimizando la nutrición del paciente con hiperglucemia. *Nutrición Emocional*. https://www.nutricionemocional.es/sites/default/files/optimizando_la_nutricion_enteral_-_interactivo_.pdf
- Gromova, L. V., Fetissov, S. O., & Gruzdkov, A. A. (2021). Mechanisms of glucose absorption in the small intestine in health and metabolic diseases and their role in appetite regulation. *Nutrients*, 13(7), 2474. <https://doi.org/10.3390/nu13072474>
- Kolderup, A., & Svihus, B. (2015). Fructose metabolism and relation to atherosclerosis, type 2 diabetes, and obesity. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2015, Article 823081. <https://doi.org/10.1155/2015/823081>
- Llona, A. (2006). El índice glicémico: Una controversia actual. *Nutrición Hospitalaria*, 21(Supl. 2), 55–60. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000500006
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2024, 15 de noviembre). *Ecuador refuerza su compromiso en la lucha contra la diabetes*. <https://www.salud.gob.ec/ecuador-refuerza-su-compromiso-en-la-lucha-contra-la-diabetes/>
- Murillo, S. (2024, 12 de febrero). El control de la hiperglucemia postprandial mediante recomendaciones dietéticas. *Revista Diabetes*. <https://www.revistadiabetes.org/estilos-de-vida/nutricion/el-control-de-la-hiperglucemia-postprandial-mediante-recomendaciones-dieteticas/>
- Rytz, A., Adeline, D., Lê, K.-A., Tan, D., Lamothe, L., Roger, O., & Macé, K. (2019). Predicting glycemic index and glycemic load from macronutrients to accelerate development of foods and beverages with lower glucose responses. *Nutrients*, 11(5), Article 1172. <https://doi.org/10.3390/nu11051172>
- Sánchez, S. (2022, 18 de marzo). *Glucosa*. VivoLabs. <https://vivolabs.es/glucosa/>
- Song, Z., Xiaoli, A. M., & Yang, F. (2018). Regulation and Metabolic Significance of De Novo Lipogenesis in Adipose Tissues. *Nutrients*, 10(10), 1383. <https://doi.org/10.3390/nu10101383>
- Sun, Y., Zhong, C., Zhou, Z., Lei, Z., & Langrish, T. A. G. (2022). A review of in vitro methods for measuring the glycemic index of single foods: Understanding the interaction of mass transfer and reaction engineering by dimensional analysis. *Processes*, 10(4), Article 759. <https://doi.org/10.3390/pr10040759>

Thomas, L. (2018). What's the difference between fructose and glucose? News-Medical.
<https://www.news-medical.net/health/Whats-the-Difference-Between-Fructose-and-Glucose.aspx>

Organización Mundial de la Salud. (2021). *Report of expert and stakeholder consultations on the WHO Global Diabetes Compact*. World Health Organization.