

Efecto del consumo de jarabe de maíz de alta fructosa en los testículos de ratones *Mus musculus*

Zyanya Denisse Perez Caballero¹, Lucero Cortés Trujillo¹, Jorge Alan López Velázquez¹

¹Escuela Preparatoria Condesa, Universidad La Salle México

zyanya.perez@lasallistas.org.mx, lucerocortes@lasallistas.org.mx,
jorgelopez@lasallistas.org.mx

Resumen. Este proyecto aborda los ODS de salud y educación en la meta 3.4 la cual nos habla sobre la reducción de muertes debido a enfermedades no transmisibles al igual que su prevención y tratamiento, y la meta 4.7 que estipula “De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles” ya que en México según la ENSANUT 2024 el 36.9 % de la población vive con obesidad, uno de los factores que se mencionan es una dieta de mala calidad y la promoción de alimentos ultra procesados y bebidas azucaradas. Uno de los componentes de estos alimentos es el jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF), cuya sustancia se utilizó para administrarse a un modelo murino y conocer su efecto en la morfología testicular. Los resultados demostraron un impacto negativo en la salud testicular y el metabolismo en roedores, donde a medida que aumentaba la concentración de JMAF en la dieta, la espermatogénesis se deterioraba progresivamente, evidenciado por la pérdida de morfología normal de los túbulos seminíferos, la disminución de células germinales y la ausencia de espermatozoides maduros.

Palabras clave: Obesidad, jarabe de maíz de alta fructosa, espermatogénesis

1 Descripción de la problemática prioritaria abordada

La obesidad es definida por la OMS como una enfermedad crónica que se caracteriza por una acumulación excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud, tener esta enfermedad puede aumentar el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, al igual que una afección en el sistema óseo y reproductivo (World Health Organization, 2025).

Se considera sobrepeso en adultos cuando los adultos presentan un IMC igual o mayor a 25; y obesidad con un IMC igual o mayor a 30. En nuestro país el 36.9 % de la población padece de obesidad, uno de los factores de riesgo más importantes es la dieta al ser este un factor modificable (Instituto Nacional de Salud Pública, 2024).

En la ENSANUT (encuesta nacional de salud y nutrición) 2020-2022 se dividieron los grupos de alimentos en recomendables y no recomendables, en los no recomendables se encuentran alimentos que contienen grasas no saludables, altos niveles de sodio y azúcares libres.

Los resultados de esta encuesta muestran que de forma cotidiana el 80% de la población consume bebidas azucaradas, al igual se muestra que el 60% de personas menores a 20 años consumen botanas dulces y postres regularmente.

La mayoría de estos alimentos son endulzados con jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF) el cual es un edulcorante líquido producido industrialmente al convertir el almidón de maíz a glucosa y posteriormente a fructosa en un proceso enzimático. Existen dos variaciones de JMAF, uno con 42% de fructosa utilizado para elaborar panificados, cereales de mesa, entre otros productos ultra procesados, el otro con 55% de fructosa ocupado para endulzar bebidas (Bellaera, 2018).

La problemática relacionada con la obesidad y el sobrepeso a la que se busca dar solución con esta investigación se aborda desde el ODS 3 de salud y bienestar de la Agenda 2030,

específicamente en la meta 3.4 que establece que “Para 2030, reducir en un tercio la mortalidad prematura por enfermedades no transmisibles mediante la prevención y el tratamiento y promover la salud mental y el bienestar”.

Anteriormente esta problemática se ha revisado en diferentes estudios, por ejemplo: en un estudio realizado por Gong et al. (2016), se investigaron los efectos del consumo diario de sacarina y sacarosa en la función biológica testicular en ratones macho, mostrando resultados en alteraciones estructurales e histológicas dependientes de la dosis y del tipo de edulcorante.

Tomando en cuenta esta investigación, se diseñó un experimento utilizando JMAF dado que este endulzante se utiliza ampliamente en muchos de los alimentos y bebidas ultra procesados que están presentes en la dieta mexicana. Para ello se utilizó un modelo experimental murino los cuales recibieron soluciones de JMAF para los conocer los efectos de este edulcorante en la morfología testicular.

2 Objetivo

Evaluar los efectos del consumo de jarabe de maíz de alta fructosa sobre la histología testicular de *Mus musculus*.

3 Propuesta teórico-metodológica

Los resultados obtenidos muestran que la exposición prolongada y continua al JMAF produce alteraciones en la morfología del tejido testicular en ratones macho, especialmente en el arreglo celular.

Estas alteraciones en la morfología de los testículos podrían tener efectos en la espermatogénesis y en consecuencia afectar también la fertilidad; desde esta perspectiva, esto podría investigarse como una nueva línea de investigación a futuro.

Otra perspectiva podría abordar la determinación sanguínea o tisular de biomarcadores metabólicos a través de los cuales el JMAF estaría ejerciendo el daño a nivel molecular e histológico en los testículos de los roedores.

Como se ha demostrado el JMAF tiene un efecto negativo en la salud de las personas, para prevenir esto se sugiere que haya una disminución en su consumo de la dieta cotidiana, así como seguir implementando las medidas regulatorias y restrictivas del consumo de alimentos ultra procesados y bebidas azucaradas.

Al vincular estos hallazgos con el ODS 3 se favorece que estas investigaciones ayuden a la conscientización de la población para elegir una dieta más saludable, sostenible y variada.

4 Discusión de resultados

Las micrografías obtenidas nos permiten observar la histología del tejido testicular en condiciones normales (figura 1). En estas, se observa conservada la morfología normal de los túbulos seminíferos al igual que un lumen bien definido. Por otro lado, en los grupos experimentales, el 100% de los ratones expuestos a agua con JMAF al 30% (figura 2) presentaron núcleos más irregulares con las células más dispersas entre sí y vacíos en el lumen.

En el grupo experimental de JMAF al 60%, en el 100% de los ratones expuestos (figura 3) se observó una disminución en el número de células germinales al igual que se ve una ausencia de espermatozoides maduros y un lumen ampliado pudiendo ser una señal de una alteración en la espermatogénesis.

En la Gráfica 1 se muestra el aumento de peso de los ratones tras 8 semanas de tratamiento, comparándose el grupo control y los grupos experimentales. Los valores se expresan como media \pm desviación estándar. Se observa un aumento promedio de 18.25 g en el grupo alimentado con JMAF al 30%. Esto contrasta con los grupos control y el grupo alimentado con JMAF al 60%, que tuvieron aumentos promedio de aproximadamente 8.0 g y 7.75 g respectivamente. Esta distribución nos muestra cómo el metabolismo y la reproducción se ven afectadas de forma progresiva conforme aumenta la concentración de JMAF en la dieta de los roedores, siendo el punto de afectación mayor la concentración del 30%.

5 Conclusiones y perspectivas futuras

Los resultados obtenidos muestran que la exposición prolongada y continua al JMAF produce alteraciones en la morfología del tejido testicular en ratones macho, especialmente en el arreglo celular.

Estas alteraciones en la morfología de los testículos podrían tener efectos en la espermatogénesis y en consecuencia afectar también la fertilidad; desde esta perspectiva, esto podría investigarse como una nueva línea de investigación a futuro.

Otra perspectiva podría abordar la determinación sanguínea o tisular de biomarcadores metabólicos a través de los cuales el JMAF estaría ejerciendo el daño a nivel molecular e histológico en los testículos de los roedores.

Como se ha demostrado el JMAF tiene un efecto negativo en la salud de las personas, para prevenir esto se sugiere que haya una disminución en su consumo de la dieta cotidiana, así como seguir implementando las medidas regulatorias y restrictivas del consumo de alimentos ultra procesados y bebidas azucaradas.

Al vincular estos hallazgos con el ODS 3 se favorece que estas investigaciones ayuden a la conscientización de la población para elegir una dieta más saludable, sostenible y variada.

Referencias

1. Bellaera, F. A., Hammerschmidt, J., Sanz, J., Zaccarello, D. B., & Beccio, B. (2018, October 30). Jarabe de maíz de alta fructosa, sus implicancias en la salud y la información disponible en el rotulado de los alimentos. https://escuelanutricion.fmed.uba.ar/revistanut/pdfs/19a/rb/851_c.pdf
2. Gaona-Pineda EB, Rodríguez-Ramírez S, Medina-Zacarías MC, Valenzuela-Bravo DG, Martínez-Tapia B, Arango-Angarita A. Consumidores de grupos de alimentos en población mexicana. *Ensanut Continua* 2020-2022. *Salud Publica Mex.* 2023;65(supl 1):S248-S258. <https://doi.org/10.21149/14785>
3. Instituto Nacional de Salud Pública. (2024, March 6). *Obesidad, principal problema de salud en México*. Portal INSP. <https://www.insp.mx/avisos/obesidad-principal-problema-de-salud-en-mexico>
4. World Health Organization. (2025, May 7). *Obesidad y sobrepeso*. World Health Organization. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

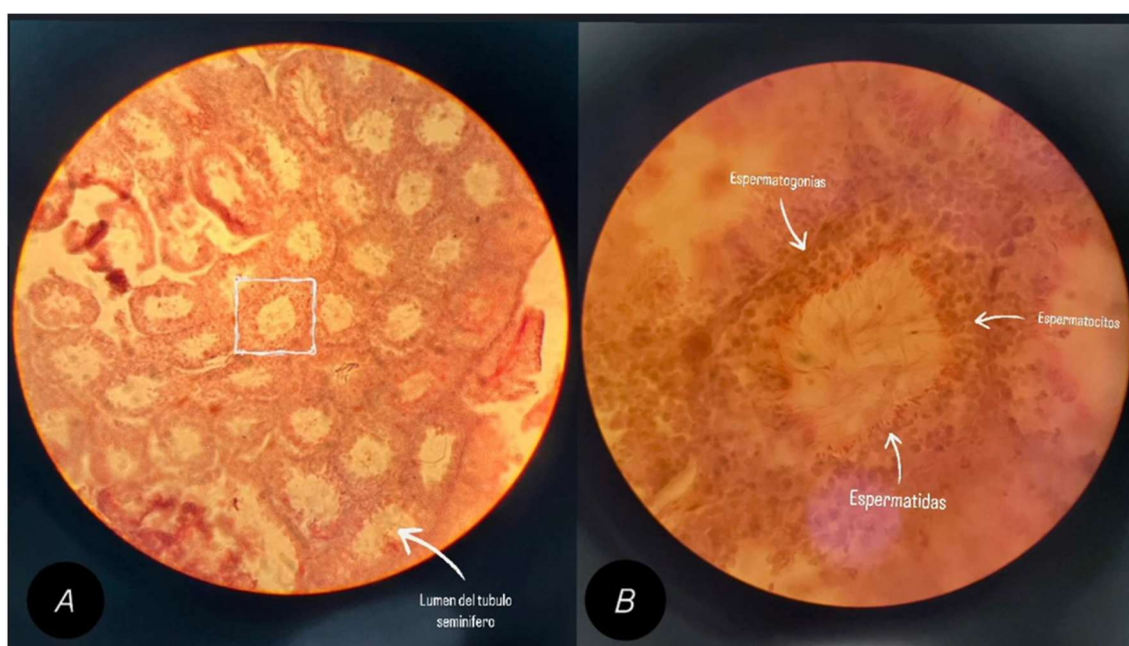


Figura 1. Corte de testículo de ratón del grupo control teñido con H y E, A) a 100x, B) a 400x. Elaboración propia.

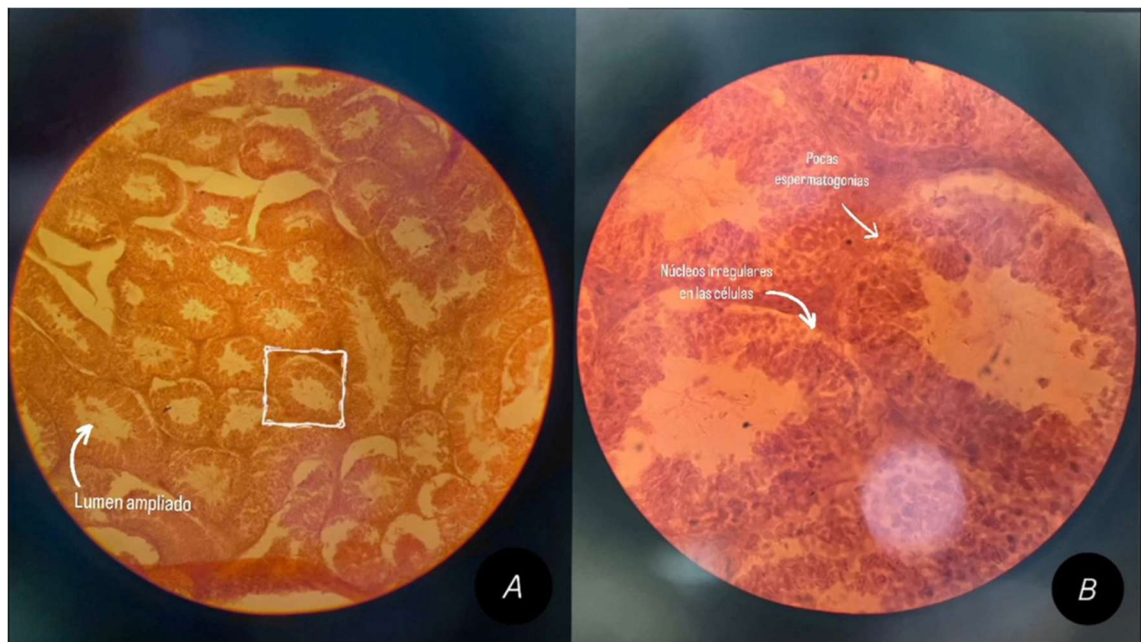


Figura 2. Corte de testículo de ratón del grupo experimental al 30% teñido con H y E, A) a 100x, B) a 400x. Elaboración propia.

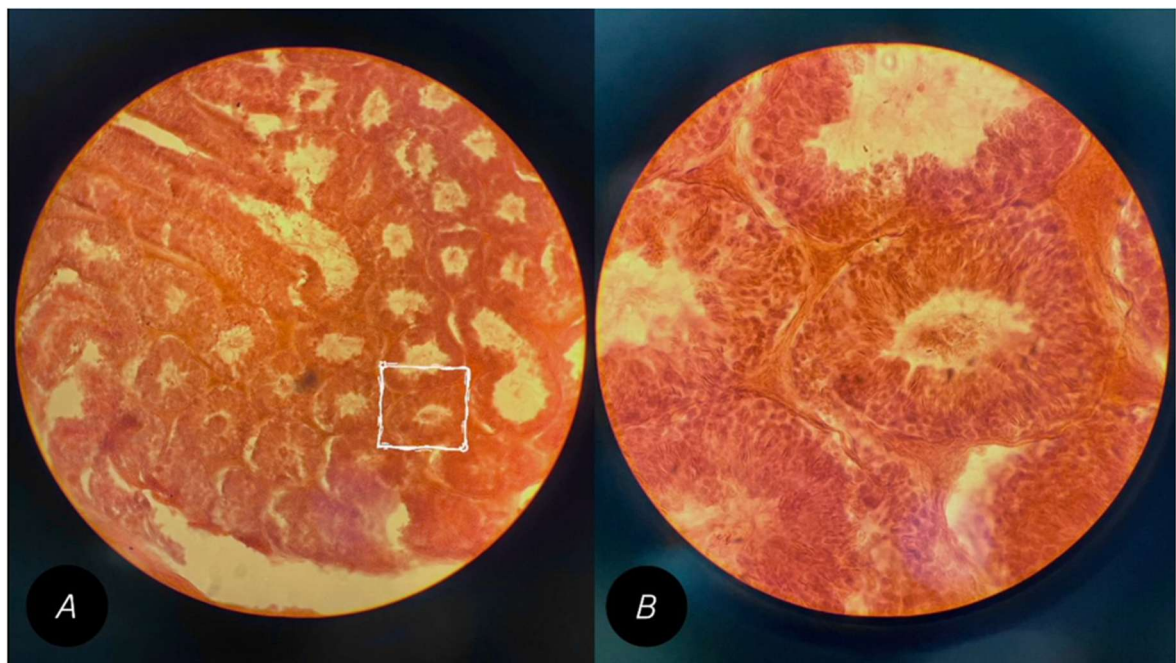
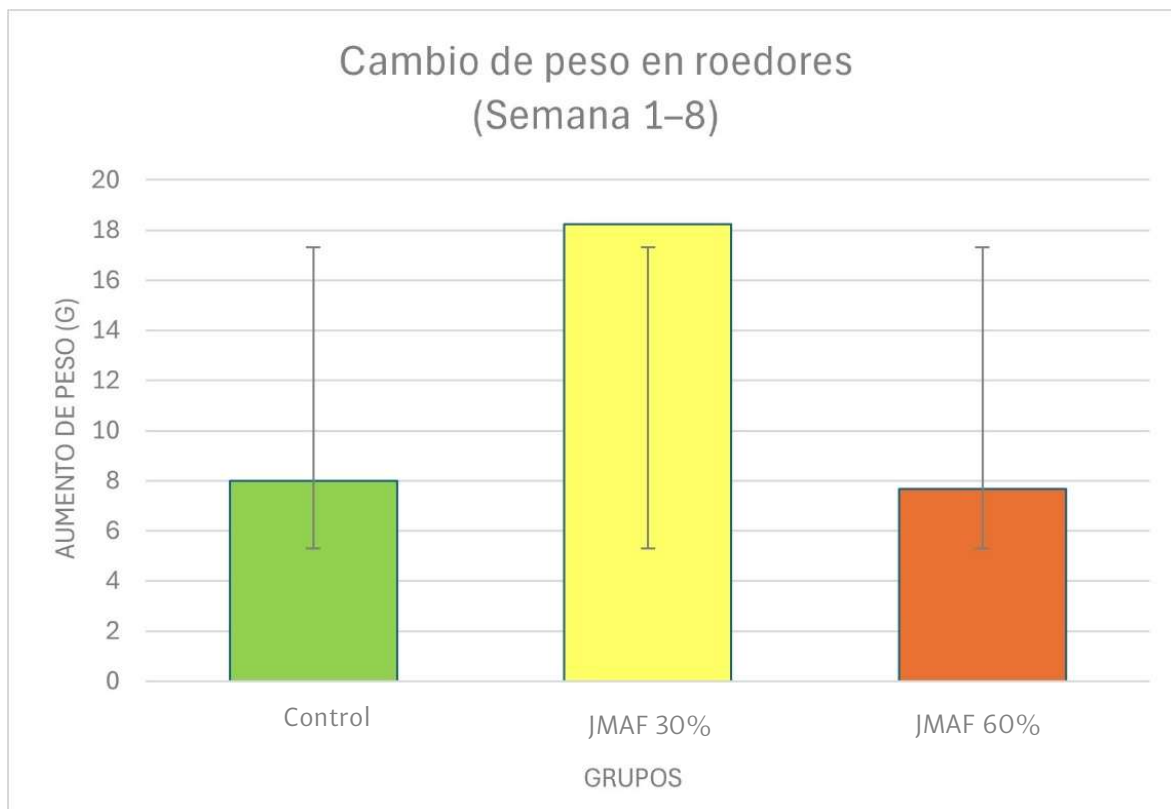


Figura 3. Corte de testículo de ratón del grupo experimental al 60% teñido con H y E, A) a 100x, B) a 400x. Elaboración propia.



Gráfica 1. Gráfica de cambio de pesos en de los ratones con desviación estándar entre la primera y octava semana.