

# EFECTO DE LA DIETA PANAMEÑA SOBRE LA OBESIDAD Y EL SISTEMA DE SACIEDAD BASADO EN LEPTINA

Núñez B, Alvis<sup>1</sup>; Mata, K<sup>2,3,4</sup>; Madrid, Alana<sup>2,3,4</sup>; Flores C, Julio<sup>2,3,4</sup>; Carreira F, María B<sup>2,3,4,5</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, <sup>2</sup>Centro de Neurociencia, Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología AIP (INDICASAT AIP), <sup>3</sup>Bioterio, Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología AIP (INDICASAT AIP), <sup>4</sup>Panama Aging Research Initiative, <sup>5</sup>Sistema Nacional de Investigación (SNI), SENACYT



## Introducción

La obesidad y el sobrepeso son considerados por la Organización Mundial de la Salud como una de las grandes pandemias que afectan a la humanidad en este siglo. En Panamá, según la Encuesta Nacional de Salud de 2019, un 35.3% de los panameños mayores de 18 años padecen de obesidad y un 36.4% padece de sobrepeso, haciendo un total de 71.9% de panameños que sufren de exceso de peso.

La obesidad está directamente relacionada con la ingesta de comida altamente calórica y palatable. Por tal razón, en este estudio evaluamos el efecto del consumo de una dieta panameña (dieta de cafetería) sobre la obesidad y el sistema de saciedad basado en leptina en ratones.

## Métodos

Se utilizaron ratones de ambos sexos de la cepa C57Bl/6 de la colonia de INDICASAT AIP, 15 hembras y 15 machos. Los animales se mantuvieron en dieta convencional (DC) o DC con acceso a comidas típicas panameñas diariamente por 10 semanas, diseño modificado de Sampey et al., 2011. Los animales DC con dieta panameña (dieta de cafetería) se le presentó comida en un plato puesto en la caja diariamente; los grupos se dividieron en 4 grupos, 2 por sexo: un grupo control y un grupo experimental.

### Dieta utiliza:

Grupo de riesgo 1 (frituras)		Grupo de riesgo 2 (azucarados)
1. Tortilla de paquete (nachos)	6. Doritos	12. Manturón
2. Planitos	7. Meneitos	13. Chocolate en barra
3. Yucas fritas de paquete	8. Golpe	14. Galleta pascual (sándwich)
4. Chicharrón	9. Lays	15. Galleta emperador
5. Kachitos	10. Kaprichito	16. Magdalenas
	11. Mafa	17. Orejas

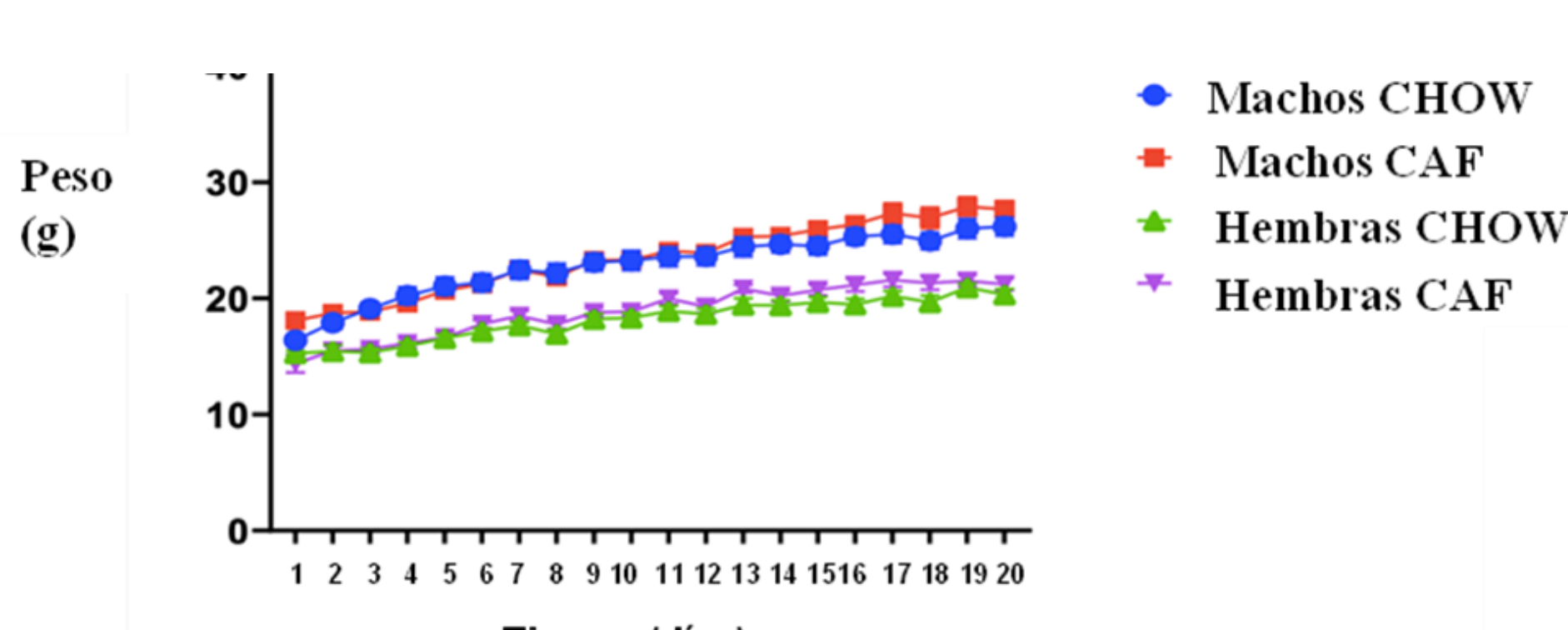
### Mediciones fisiológicas:

Para la medición de leptina y glucosa se tomaron muestras mediante la vía retro-orbital utilizando un anestésico inhalatorio, isoflurano. Los niveles de glucosa circulante de los ratones se midieron semanalmente en horas de la tarde antes de introducir la dieta panameña del día. En la semana 9 se realizó una prueba de tolerancia a la glucosa (GTT). Se tomaron muestras para evaluar los niveles de leptina en las semanas 3, 6 y 10 por lo que la frecuencia de colecta es de cada 3 a 4 semanas por medio de inmunoabsorbancia colorimétrica (ELISA).

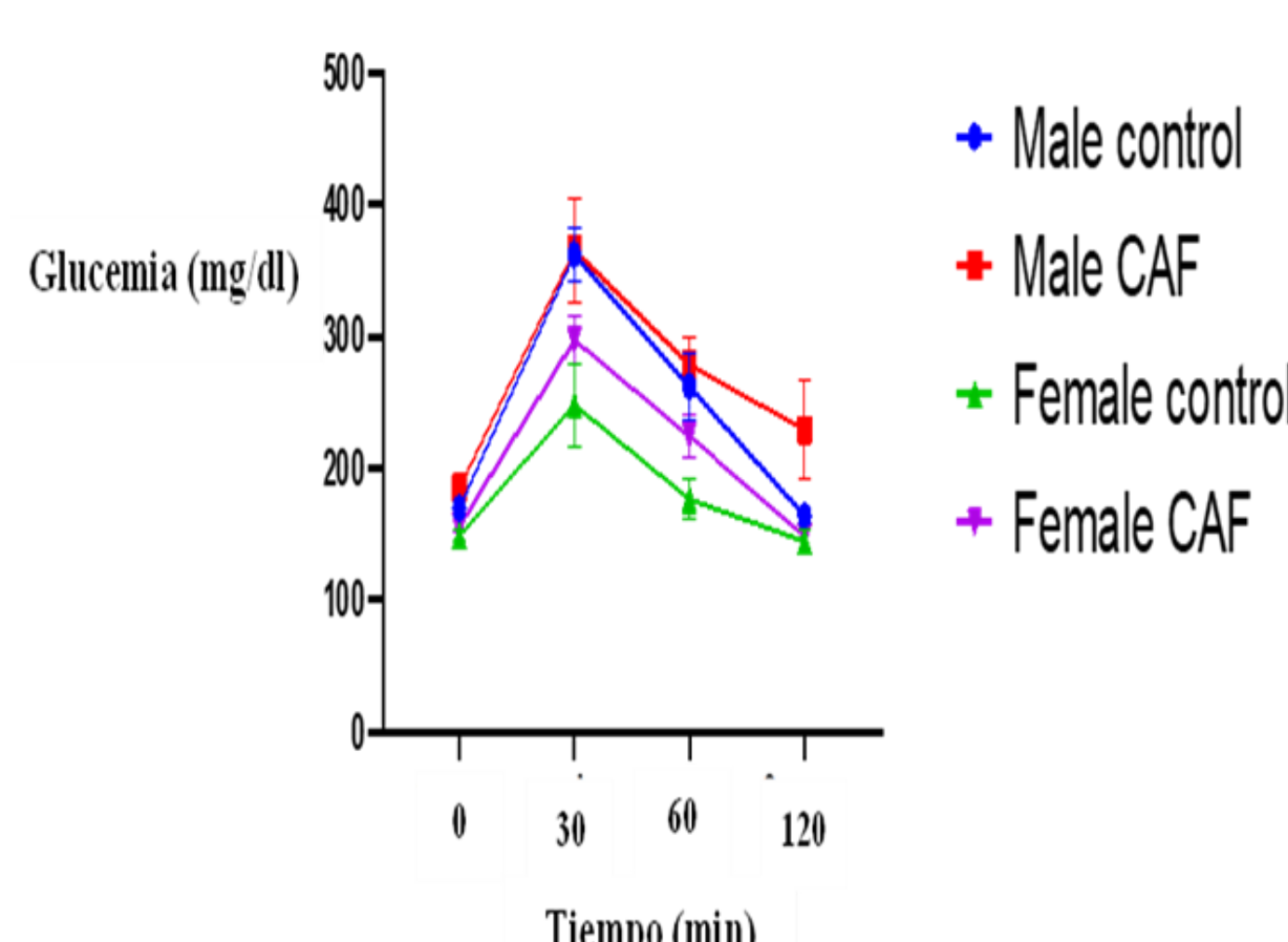
## Conclusión

- Nuestros resultados son consistentes con otros estudios que han evaluado dietas y resaltan la importancia de modificar los hábitos de la dieta de cafetería panameña.
- Es importante también destacar que, aunque en nuestro estudio las hembras no desarrollaron cambios fisiológicos significativos, futuros estudios pudieran elucidar el efecto de estas dietas por períodos prolongados o bien evaluar la contribución del ciclo estral en este efecto.
- Observamos que los ratones en sí no presentan obesidad, pero sí muestran cambios metabólicos que son típicos de un perfil obeso. En conclusión, el consumo de una dieta panameña provoca cambios metabólicos asociados a la obesidad.

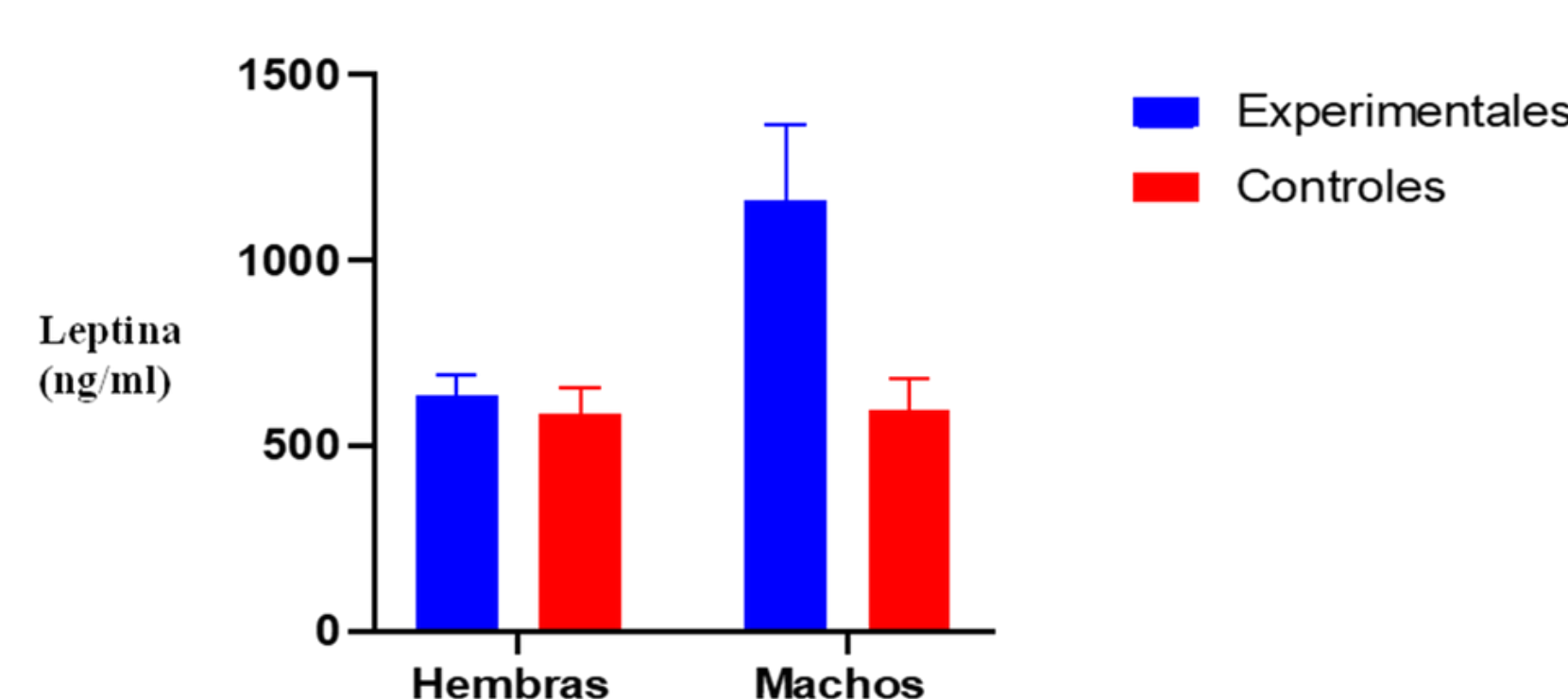
## Resultados



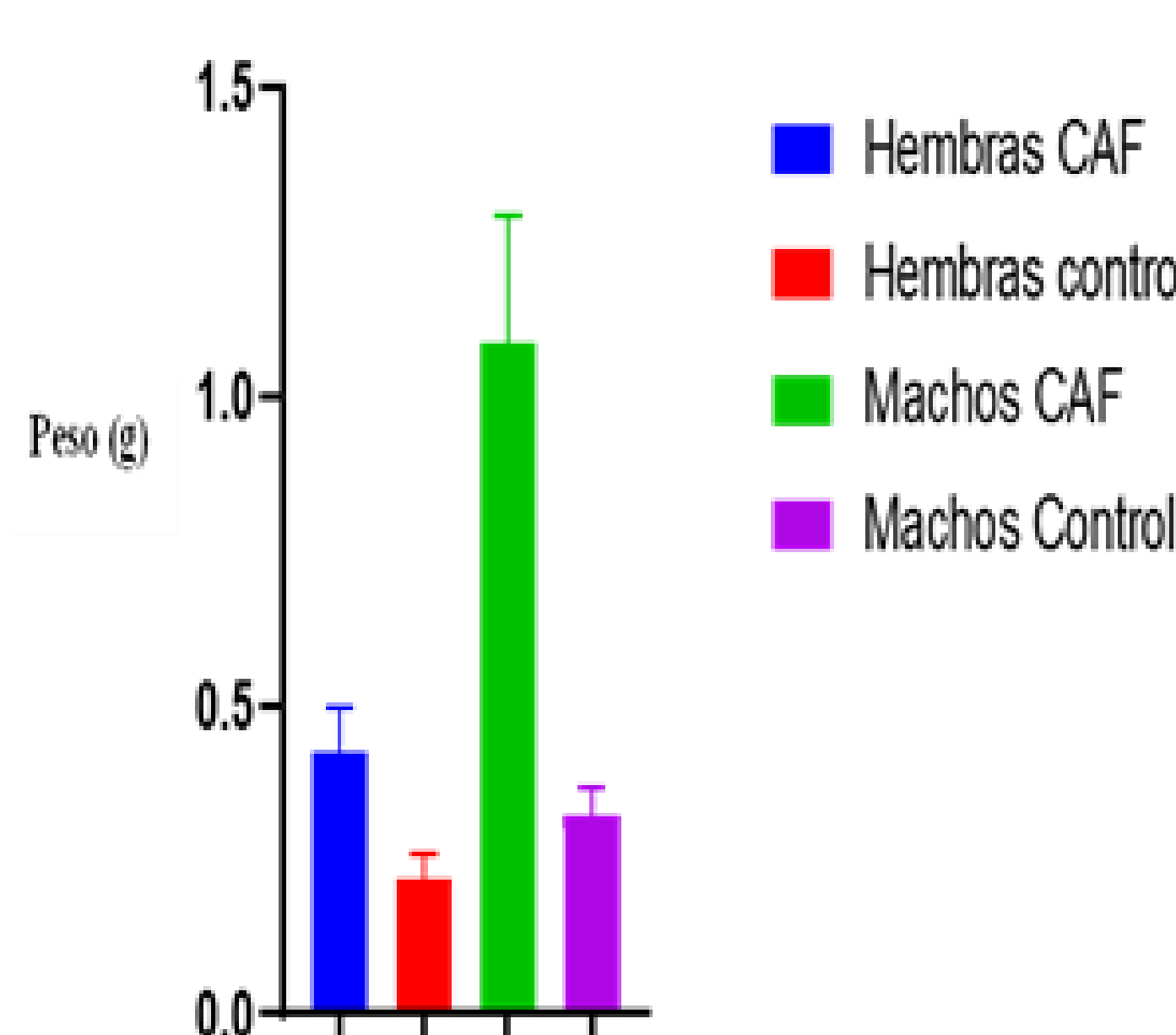
**Figura#1: Peso total de los animales: los pesos entre los dos grupos mostraron diferencias significativas,  $F(3, 24) = 32.99, p = 0.0001$ ; a diferencia de los machos. El análisis post-hoc Tukey reveló diferencias significativas entre las hembras CAF y CHOW,  $p = 0.0442$ ; machos CAF y hembras CAF,  $p = 0.0001$ ; machos CHOW y hembras CHOW,  $p = 0.0001$ ; pero no se encontró significancia entre los machos CAF y CHOW,  $p = 0.3450$ .**



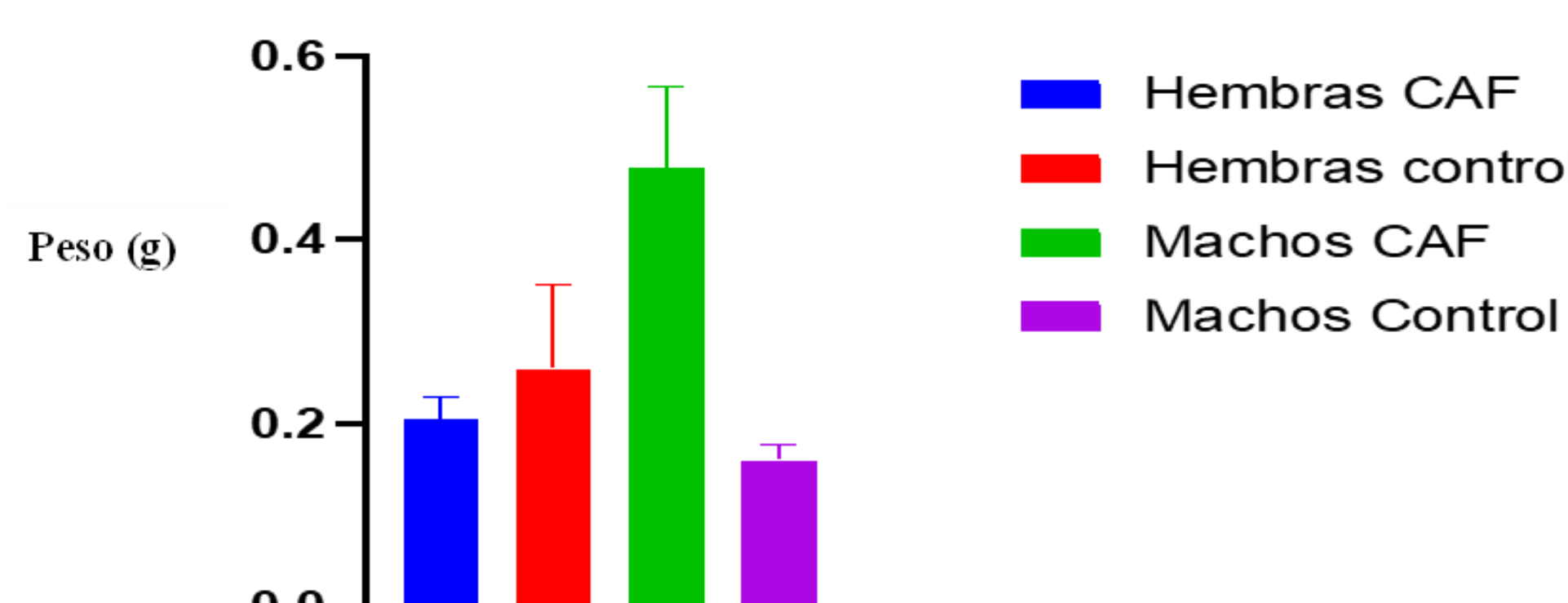
**Figura#2: Prueba de tolerancia a la glucosa: Al analizar la respuesta a una dosis de glucosa I.P. por medio de un ANOVA de dos vías, se encontraron diferencias significativas en la interacción entre los grupos experimentales,  $F(3, 24) = 6.095, p = 0.0031$ .**



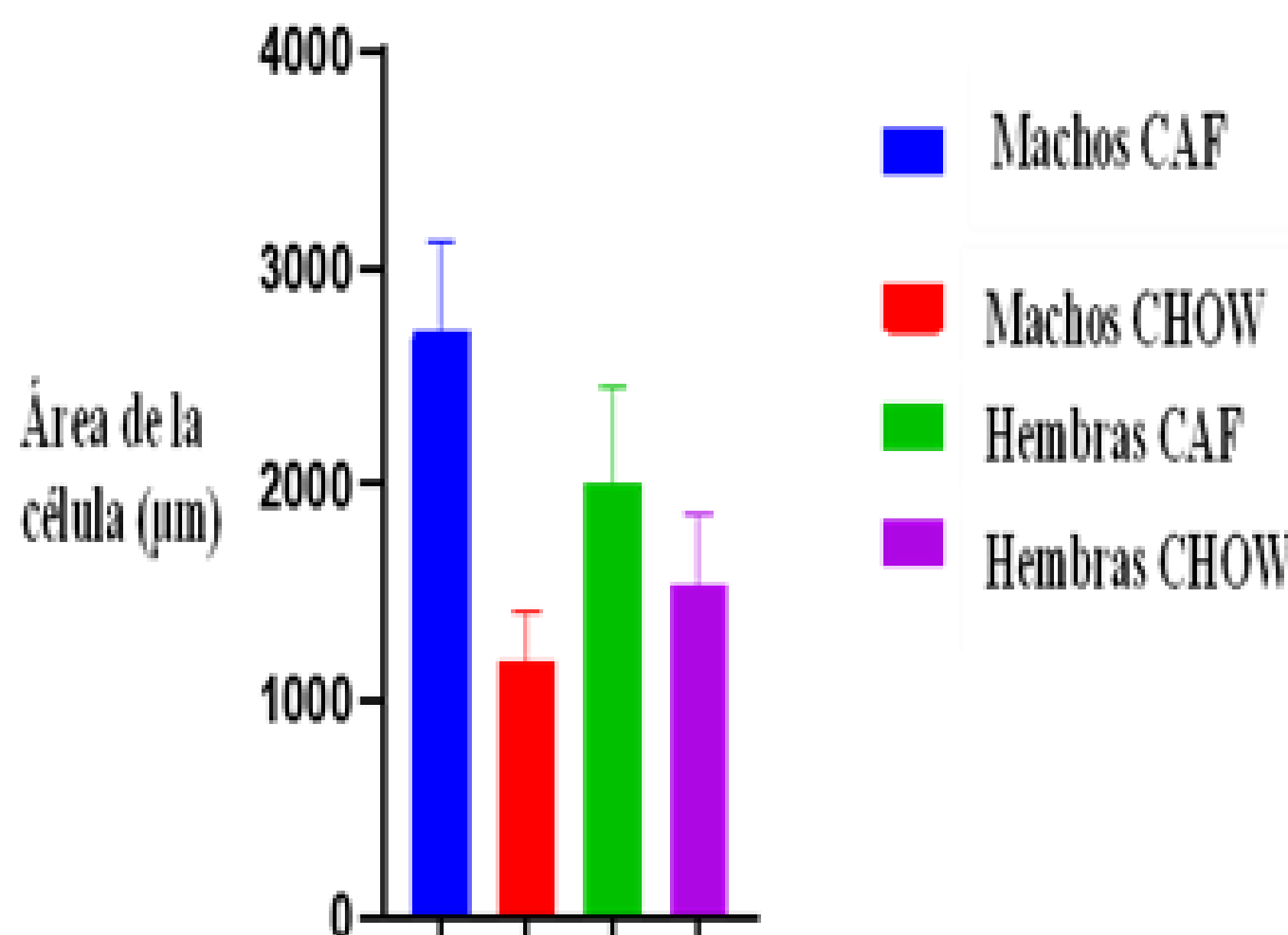
**Figura#3: Niveles de leptina a punto final: El análisis de ANOVA de medidas repetidas de dos vías nos mostró que hay diferencias significativas entre los diferentes grupos,  $F(1, 24) = 4.068, p = 0.0550$ ; por medio de una prueba post-hoc de Tukey, se encontraron diferencias significativas entre los machos CAF y las hembras CAF,  $p = 0.0273$ ; machos CAF y machos CHOW,  $p = 0.0275$ ; en el caso de las hembras CAF y CHOW no hay diferencias significativas.  $p = 0.9933$ .**



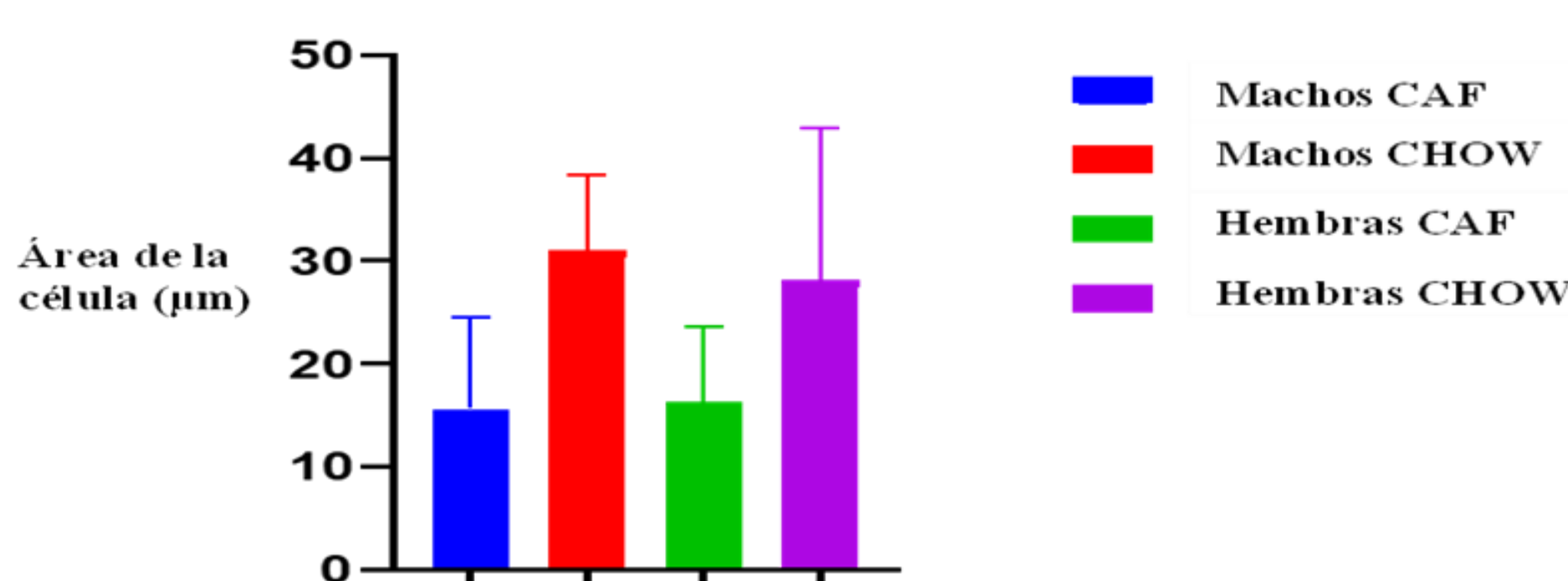
**Figura#4: Tejido perigenital: El peso de este tejido se analizó por medio de un ANOVA de una sola vía y nos muestra que hay diferencias significativas entre los diferentes grupos,  $F(3, 23) = 9.493, p = 0.0003$ . En un análisis post-hoc de Tukey, observamos diferencias significativas entre las hembras CAF y Machos CAF,  $p = 0.0058$ ; los machos, CAF y CHOW,  $p = 0.0022$ ;**



**Figura #5: El peso de tejido adiposo subabdominal fue analizado por medio de un ANOVA de una sola vía, donde se encontraron diferencias significativas entre los diferentes grupos,  $F(3, 24) = 4.970, p = 0.0080$ . Posteriormente, se realizó una prueba Tukey y se encontraron diferencias significativas entre las hembras CAF y machos CHOW,  $p = 0.0207$ ; y entre los machos CAF y CHOW,  $p = 0.0118$ ; en cambio, entre las hembras de los mismos grupos no se encontraron diferencias significativas,  $p = 0.9346$ .**



**Figura#6: Tamaño de las células adiposas en los diferentes grupos: El tamaño se analizó por medio de un ANOVA de una vía se midió el tamaño de las células adiposas, se encontraron diferencias significativas entre los grupos,  $F(3, 21) = 3.486, p = 0.0339$ . por medio de una prueba t, solo se encontró datos significativos entre los machos CAF y CHOW,  $p = 0.0400$ .**



**Figura#7: Número de células adiposas: El número se analizó por medio de una prueba t y se demostró que hay diferencias significativas entre los machos CAF y CHOW,  $p = 0.0145$ ; en cambio las hembras de los mismos grupos, no se encontraron diferencias significativas,  $p = 0.4211$ .**

## Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento a INDICASAT AIP, a la Fundación Benéfica Louis y Marthe Deveau por hacer posible la realización de mi tesis y al Sistema Nacional de Investigación a través de su generoso financiamiento, mediante el contrato 66-2021. Su apoyo ha sido invaluable en este importante logro académico.

## Referencias

- Banks, W. A. (2015). Peptides and the blood-brain barrier. *Peptides*, 72, 16–19. <https://doi.org/10.1016/j.peptides.2015.03.010>
- Casimiro, I., Stull, N. D., Tersey, S. A., & Mirmira, R. G. (2012). Phenotypic sexual dimorphism in response to dietary fat manipulation in C57BL/6j mice. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 35(2), 107795. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2020.107795>
- Higa, T. S., Spinola, A. V., Fonseca-Alaniz, M. H., & Sant'anna Evangelista, F. (2014b). Comparison between cafeteria and high-fat diets in the induction of metabolic dysfunction in mice. *Int J Physiol Pathophysiol Pharmacol*, 6(1), 47–54. [www.ijppp.org](http://www.ijppp.org)
- Sampey JP, Vanhoose AM, Winfield HM, Freemerman AJ, Muehlebauer MJ, Fueger PT, Newgard CB, Makowski L. Cafeteria diet is a robust model of human metabolic syndrome with liver and adipose inflammation: comparison to high-fat diet. *Obesity (Silver Spring)*. 2011 Jun;19(6):1109-17. doi: 10.1038/oby.2011.18. Epub 2011 Feb 17. PMID: 21331068; PMCID: PMC3130193.