



Asociación entre diabetes mellitus e insuficiencia arterial cavernosa en pacientes con disfunción eréctil

Association between diabetes mellitus and corpus cavernosum arterial insufficiency in patients with erectile dysfunction

Palmer J. Hernández-Yépez^{1,2} <https://orcid.org/0000-0002-7736-4553>

Fiorella Inga-Berrospi^{1,2} <https://orcid.org/0000-0002-9778-1557>

Carlos Muñoz Medina² <https://orcid.org/0000-0002-1265-2247>

Vanessa Velezmoro Diaz³ <https://orcid.org/0000-0001-9904-6604>

J. Antonio Grandez-Urbina^{2,4*} <https://orcid.org/0000-0003-4876-3755>

¹Universidad Privada Norbert Wiener. Escuela Académico Profesional de Medicina Humana. Lima, Perú.

²Insalud Research Unit. Lima, Perú.

³Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Lima, Perú.

⁴Universidad Continental. Lima, Perú.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: jagrandez@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La disfunción eréctil tiene una alta prevalencia en la población y en su fisiopatología intervienen procesos vasculares y neurales, entre ellas las relacionadas con las complicaciones tardías de la diabetes mellitus.

Objetivo: Determinar la asociación entre diabetes mellitus e insuficiencia arterial cavernosa en pacientes con disfunción eréctil.



Métodos: Estudio transversal de análisis de datos secundarios realizado en un establecimiento de salud privada en Lima durante el año 2022. Se incluyeron pacientes con diagnóstico confirmado de disfunción eréctil. La variable independiente fue el diagnóstico de diabetes mellitus y la variable dependiente fue el diagnóstico de insuficiencia arterial cavernosa. Se realizó estadística de asociación y se estimaron razones de prevalencia mediante regresión logística.

Resultados: De 887 pacientes, la media de edad fue 48,5 años. En el análisis bivariado, se encontró asociación entre la diabetes mellitus y la insuficiencia arterial cavernosa ($p < 0,001$). En el análisis de regresión simple, la prevalencia de tener insuficiencia arterial cavernosa fue 92 % mayor en los pacientes que tuvieron diabetes mellitus (RP: 1,92; IC95 %: 1,75-2,11; $p < 0,001$).

Conclusiones: Existe asociación entre diabetes mellitus e insuficiencia arterial cavernosa en pacientes con disfunción eréctil, la prevalencia de insuficiencia arterial cavernosa es notablemente mayor en los pacientes que tienen diabetes mellitus.

Palabras clave: diabetes mellitus; enfermedad arterial periférica; disfunción eréctil.

ABSTRACT

Introduction: Erectile dysfunction is highly prevalent in the population and vascular and neural processes are involved in its pathophysiology, including those related to late complications of diabetes mellitus.

Objective: To determine the association between diabetes mellitus and corpus cavernosum arterial insufficiency in patients with erectile dysfunction.

Methods: Cross-sectional study of secondary data analysis conducted in a private health facility in Lima during the year 2022. Patients with a confirmed diagnosis of erectile dysfunction were included. The independent variable was the diagnosis of diabetes mellitus and the dependent variable was the diagnosis of corpus cavernosum arterial insufficiency. Association statistics were performed and prevalence ratios were estimated using logistic regression.

Results: Of 887 patients, the mean age was 48.5 years. In the bivariate analysis, an association was found between diabetes mellitus and corpus cavernosum arterial insufficiency ($p < 0.001$). In the simple



regression analysis, the prevalence of having corpus cavernosum arterial insufficiency was 92% higher in patients who had diabetes mellitus (OR: 1.92; 95% CI: 1.75-2.11; $p < 0,001$).

Conclusions: There is an association between diabetes mellitus and corpus cavernosum arterial insufficiency in patients with erectile dysfunction, the prevalence of corpus cavernosum arterial insufficiency was notably higher in patients with diabetes mellitus.

Keywords: diabetes mellitus; peripheral arterial disease, erectile dysfunction.

Recibido: 18/01/2023

Aprobado: 15/03/2023

INTRODUCCIÓN

La disfunción eréctil es definida como la incapacidad constante o recurrente para lograr o mantener una erección del pene, suficiente para la satisfacción sexual.⁽¹⁾ Se ha reportado que esta enfermedad puede llegar a afectar hasta al 10 % de la población mundial.⁽²⁾ La fisiopatología de la disfunción eréctil depende de una interacción compleja de procesos vasculares y neurales, en los cuales existe una alteración, debido a que no hay una correcta circulación de la sangre o porque no hay una óptima estimulación nerviosa para mantener la función eréctil.^(3,4) Se han descrito modelos de cómo la enfermedad arterial puede asociarse con la disfunción eréctil; se destaca la aterosclerosis e insuficiencia arterial, lo que ocasiona una disminución en la perfusión del pene. Estos procesos alteran la formación de prostaglandinas (PGE1 y PGE2), sustancias importantes en la generación de la erección del pene. Por ello, cualquier condición que altere la óptima circulación sanguínea está relacionada con la aparición de síntomas de disfunción eréctil.^(5,6)

Por otro lado, la diabetes mellitus es una enfermedad crónica no transmisible, la cual se caracteriza por un estado continuo de hiperglicemia.⁽⁷⁾ Al ser un padecimiento crónico, genera complicaciones a corto y largo plazo, por ello representa un problema para la salud pública; también debido a la morbilidad y mortalidad que ocasiona.⁽⁸⁾ Entre las manifestaciones tardías de la diabetes mellitus se encuentran las



complicaciones vasculares, como la enfermedad arterial periférica y la insuficiencia arterial, específicamente la insuficiencia de la arteria cavernosa del pene. Su fisiopatología se explica por la hiperglicemia continua y la resistencia a la insulina.^(9,10)

Por lo explicado, es interesante el estudio de la combinación de ambas morbilidades, diabetes mellitus e insuficiencia arterial cavernosa como complicación tardía. En el contexto de los pacientes con disfunción eréctil tiene mayor relevancia, ya que la identificación temprana de ambas enfermedades y un tratamiento oportuno logra mejorar el pronóstico,⁽¹¹⁾ no solo al enfocar el tratamiento a la disfunción eréctil, sino también a las comorbilidades.

El objetivo del presente estudio es determinar la asociación entre diabetes mellitus e insuficiencia arterial cavernosa en pacientes con disfunción eréctil.

MÉTODOS

Diseño

Estudio observacional, descriptivo y transversal, mediante análisis de datos secundarios, realizado en el establecimiento de salud privada Insalud, localizado en Lima, Perú. La base de datos se obtuvo a partir del sistema de historias clínicas electrónicas del establecimiento de salud durante el año 2022.

Población y muestra

La población constó de 2 350 pacientes hombres, que se atendieron en el servicio de urología del establecimiento Insalud.

Se incluyeron pacientes con diagnóstico confirmado de disfunción eréctil. Se excluyeron a menores de edad (menos de 18 años) y a quienes tuvieron alguna comorbilidad diferente a diabetes mellitus. Se obtuvo una muestra de 887 pacientes que cumplieron con los criterios.

Variables

Para el presente estudio la variable independiente fue el diagnóstico de diabetes mellitus (sí, no), según los criterios diagnósticos de la *American Diabetes Association* (ADA): glucosa plasmática en ayunas



≥ 126 , prueba de tolerancia oral a glucosa ≥ 200 , hemoglobina glicosilada (HbA1C) $\geq 6,5$ % o glucosa plasmática al azar ≥ 200 con síntomas clásicos de diabetes mellitus.

La variable dependiente fue el diagnóstico de insuficiencia arterial cavernosa (sí, no) obtenido mediante ecografía Doppler de la arteria cavernosa derecha o la arteria cavernosa izquierda. Se consideró insuficiencia arterial cavernosa a un flujo arterial < 35 mm/s en cualquiera arteria cavernosa. Se clasificó el grado de insuficiencia arterial cavernosa de la siguiente forma: leve (25-34 mm/s), moderado (15- 24 mm/s) y grave (< 15 mm/s).⁽¹²⁾

Procedimientos

Se solicitó permiso al director del establecimiento de salud privada Insalud, para el acceso al sistema de historias clínicas electrónicas. Se realizó un filtro de la base de datos con las variables a estudiar (diabetes mellitus e insuficiencia arterial cavernosa). La base de datos obtenida fue exportada al programa Microsoft Excel y se realizó una depuración, para eliminar los registros que faltara información.

Análisis estadístico

Fue realizado con el software STATA v.15. Se utilizó la prueba estadística *ji* cuadrado, para estimar la asociación entre la variable independiente (diabetes mellitus) y la variable dependiente (insuficiencia arterial cavernosa). Adicionalmente, se empleó una regresión logística con modelos lineales generalizados de la familia de Poisson, función de enlace log y modelos robustos. Fueron estimados las razones de prevalencia (RP) e intervalos de confianza al 95 %. Se consideró un valor $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

Consideraciones éticas

La presente investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Universidad Privada Norbert Wiener de Lima, Perú. Los procedimientos empleados resguardaron los derechos fundamentales de los pacientes. Los datos obtenidos de las historias clínicas fueron codificados para conservar el anonimato y la confidencialidad de los pacientes.



RESULTADOS

De 887 pacientes, la media de edad fue 48,5 años con un rango entre 18 a 82 años de edad. Se encontró que el 25,9 % tuvieron diabetes mellitus; mientras que el 57,4 % presentó insuficiencia arterial cavernosa; de estos, el 30,1 % tuvo insuficiencia arterial leve, el 36,1 % fue moderado y el 33,8 % grave (tabla 1).

Tabla 1 – Características de los pacientes con disfunción eréctil

Características	n (%)
Edad en años	48,5 (18-82)
Diabetes mellitus	
No	657 (74,1)
Sí	230 (25,9)
Insuficiencia arterial cavernosa	
No	378 (42,6)
Sí	509 (57,4)
Severidad de insuficiencia arterial cavernosa	
Leve (25-34 mm/ s)	153 (30,1)
Moderado (15- 24 mm/ s)	184 (36,1)
Grave (< 15 mm/ s)	172 (33,8)

En el análisis bivariado, se encontró asociación entre la diabetes mellitus y la insuficiencia arterial cavernosa ($p < 0,001$) (tabla 2).

Tabla 2 – Análisis bivariado de la asociación entre diabetes mellitus e insuficiencia arterial cavernosa

Variables	Insuficiencia arterial cavernosa n (%)		Valor p*
	Sí	No	
Diabetes mellitus	-	-	< 0,001
Sí	304 (46,3)	353 (53,7)	-
No	205 (89,1)	25 (10,9)	-

*Valor p obtenido con la prueba χ^2 cuadrado.



En el análisis de regresión simple, se mantuvieron los resultados previos del modelo bivariado. Se encontró que la prevalencia de insuficiencia arterial cavernosa fue 92 %, mayor en los pacientes con diabetes mellitus (RP: 1,92; IC95 %: 1,75-2,11; $p < 0,001$) (tabla 3).

Tabla 3 – Regresión simple de la asociación entre diabetes mellitus e insuficiencia arterial cavernosa

Variable	Regresión simple		
	RP	IC95 %	p*
Diabetes mellitus	-	-	-
No	Ref.	-	-
Sí	1,92	1,75-2,11	< 0,001

*Valores p obtenidos con modelos lineales generalizados (GLM, siglas en inglés), familia Poisson, función de enlace log y varianza robusta.
RP: Razón de prevalencia.

DISCUSIÓN

El principal resultado de la presente investigación fue la asociación positiva entre la diabetes mellitus y la insuficiencia arterial cavernosa. Los pacientes con diabetes mellitus tuvieron una prevalencia de 92 % mayor de tener insuficiencia arterial cavernosa. Lo encontrado se correlaciona con el estudio de *Figueroa-García* y otros⁽¹³⁾ quienes concluyen, en pacientes diabéticos, la asociación con disfunción eréctil de etiología vascular arterial, específicamente en aquellos con mal control glicémico. Asimismo, es consistente con lo hallado por *Sandoval-Salinas* y otros⁽¹⁴⁾ quienes encontraron que la diabetes mellitus constituye un factor de riesgo para el desarrollo de disfunción eréctil por las complicaciones vasculares tardías. Sin embargo, diversos estudios^(15,16,17) manifiestan que el diagnóstico de disfunción eréctil de origen vascular, debe realizarse teniendo en consideración no únicamente a la diabetes mellitus, sino causas orgánicas cardiovasculares y causas psicológicas.

Si bien la fisiopatología de la disfunción eréctil de origen vascular secundaria a diabetes mellitus tiene diferentes mecanismos, es posible la coexistencia de otros factores, además de la diabetes mellitus.^(18,19) Adicionalmente, la insuficiencia arterial cavernosa se evidencia como complicación tardía de la diabetes



mellitus y cuando esta enfermedad no está óptimamente controlada,⁽²⁰⁾ por tal motivo se puede encontrar inadvertido, en pacientes con poco tiempo de diagnóstico de la diabetes mellitus.

El resultado puede explicarse en función de la fisiopatología de la angiopatía diabética, la cual genera complicaciones vasculares, entre ellas la insuficiencia arterial. En estadios tempranos de la insuficiencia arterial, cuando todavía se encuentra en etapa subclínica, el principal cambio es la disfunción del endotelio vascular.⁽²¹⁾ La arteria del pene es de pequeño calibre y los cambios hemodinámicos tempranos pueden conducir a la disfunción eréctil vascular. Por lo tanto, las pruebas de estructura y función vascular para identificar la disfunción eréctil angiogénica, tienen un rol importante en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad.⁽²²⁾

En la presente investigación, la medición de la insuficiencia arterial cavernosa se realizó con ecografía Doppler arterial. *Chantada-Abal* y otros⁽²³⁾ manifiestan que, entre las pruebas complementarias disponibles para disfunción eréctil de origen vascular, la ecografía Doppler es básica. Sin embargo, otros estudios^(24,25,26) concluyen que la angiografía selectiva de pene, la resonancia magnética y la tomografía computarizada establecen un diagnóstico más preciso de la disfunción eréctil de origen vascular. Se debe resaltar que la ecografía es una prueba operador-dependiente, es decir, que la técnica y experiencia del profesional que realiza el examen, influye en la interpretación y resultado.

El presente estudio tiene como limitaciones, un posible sesgo de selección, debido a que se midieron datos de pacientes pertenecientes a un establecimiento de salud privado en Lima, por lo tanto, los resultados no necesariamente pueden ser extrapolados a toda la población peruana. Otra limitación es un posible sesgo de información debido a que el estudio se basó en un análisis de datos secundarios, lo cual imposibilitó obtener variables adicionales e importantes respecto al tema, como la caracterización de las enfermedades en cuanto a tiempo de diagnóstico, gravedad de la disfunción eréctil, control de la diabetes mellitus, hemoglobina glicosilada, etc.

La principal fortaleza del estudio es que denota la importancia de la asociación entre estas 2 enfermedades en el contexto de un paciente con disfunción eréctil, para quienes un diagnóstico, permite lograr mejor pronóstico.



Existe asociación entre diabetes mellitus e insuficiencia arterial cavernosa en pacientes con disfunción eréctil, la prevalencia de insuficiencia arterial cavernosa fue notablemente mayor en los pacientes que tuvieron diabetes mellitus.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ludwig W, Phillips M. Organic causes of erectile dysfunction in men under 40. *Urol Int.* 2014 [acceso: 27/09/2022]; 92(1):1-6. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/Fulltext/354931#:~:text=Organic%20etiologies%20include%20vascular%2C%20neurogenic,to%20focal%20arterial%20occlusive%20disease>
2. Mitidieri E, Cirino G, d'Emmanuele di Villa Bianca R, Sorrentino R. Pharmacology and perspectives in erectile dysfunction in man. *Pharmacol Ther.* 2020 [acceso: 27/09/2022]; 208:107493. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0163725820300218>
3. Rezaee ME, Ward CE, Brandes ER, Munarriz RM, Gross MS. A Review of Economic Evaluations of Erectile Dysfunction Therapies. *Sex Med Rev.* 2020 [acceso: 27/09/2022]; 8(3):497-503. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2050052119300587?via%3Dihub>
4. Muneer A, Kalsi J, Nazareth I, Arya M. Erectile dysfunction. *BMJ.* 2014 [acceso: 27/09/2022]; 348:g129. Disponible en: <https://in.bgu.ac.il/en/fohs/communityhealth/Family/Documents/ERECTILE%20DYSFUNCTION%20%20BMJ%20%202014.pdf>
5. McMahon CG. Erectile dysfunction. *Intern Med J.* 2014 [acceso: 27/09/2022]; 44(1):18-26. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/imj.12325>
6. Schwartz BG, Kloner RA. Cardiology patient page: cardiovascular implications of erectile dysfunction. *Circulation.* 2011 [acceso: 27/09/2022]; 123(21):e609-11. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.017681>
7. Taylor R. Type 2 diabetes: etiology and reversibility. *Diabetes Care.* 2013 [acceso: 04/10/2022]; 36(4):1047-55. Disponible en: <https://diabetesjournals.org/care/article/36/4/1047/37962/Type-2-DiabetesEtiology-and-reversibility>



8. Naranjo-Hernández Y. La diabetes mellitus: un reto para la Salud Pública. *Rev Finlay*. 2016 [acceso: 04/10/2022];6(1):[aprox. 1 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rf/v6n1/rf01106.pdf>
9. Villacorta J, Hilario N, Inolopú J, Terrel L, Labán R, Del Aguila J, et al. Factores asociados a complicaciones crónicas de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes de un hospital general del Seguro Social de Salud del Perú. *An Fac med*. 2020 [acceso: 04/10/2022]; 81(3):308-15. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v81n3/1025-5583-afm-81-03-00308.pdf>
10. Thiruvoipati T, Kielhorn CE, Armstrong EJ. Peripheral artery disease in patients with diabetes: Epidemiology, mechanisms, and outcomes. *World J Diabetes*. 2015 [acceso: 04/10/2022]; 6(7):961-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4499529/pdf/WJD-6-961.pdf>
11. Thipsawat S. Early detection of diabetic nephropathy in patient with type 2 diabetes mellitus: A review of the literature. *Diab Vasc Dis Res*. 2021 [acceso: 04/10/2022]; 18(6):1-9. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/14791641211058856>
12. Caretta N, De Rocco-Ponce M, Minicuci N, De Santis I, Palego P, Garolla A, et al. Efficacy of penile low-intensity shockwave treatment for erectile dysfunction: correlation with the severity of cavernous artery disease. *Asian J Androl*. 2021 [acceso: 27/02/2023]; 23(5):462-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8451489/pdf/AJA-23-462.pdf>
13. Figueroa-García J. Pérez-Patricia AJ. Asociación del control glucémico y disfunción eréctil en pacientes diabéticos. *Rev Mex Urol*. 2021 [acceso: 11/10/2022]; 77(1):5-11. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-40852017000100005&script=sci_arttext
14. Sandoval-Salinas C, Martínez JM, Corredor HA, Saffon JP, Jaramillo C, Mendoza F. Prevalencia y asociación de factores de riesgo cardiovascular en hombres con disfunción eréctil. *Rev Colomb Cardiol*. 2021 [acceso: 11/10/2022]; 27(6):5-26. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332020000600526
15. MacDonald SM, Burnett AL. Physiology of Erection and Pathophysiology of Erectile Dysfunction. *Urol Clin North Am*. 2021 [acceso: 11/10/2022]; 48(4):513-25. Disponible en: [https://www.urologic.theclinics.com/article/S0094-0143\(21\)01859-0/pdf](https://www.urologic.theclinics.com/article/S0094-0143(21)01859-0/pdf)



16. Morgado A, Moura ML, Dinis P, Silva CM. Misdiagnosis And Undertreatment Of Erectile Dysfunction In The Portuguese Primary Health Care. *Sex Med.* 2019 [acceso: 11/10/2022]; 7(2):177-83. Disponible en: [https://www.smoa.jsexmed.org/article/S2050-1161\(19\)30010-8/pdf](https://www.smoa.jsexmed.org/article/S2050-1161(19)30010-8/pdf)
17. Geng Q, Chen S, Sun Y, Zhao Y, Li Z, Wang F, et al. Correlation between gut microbiota diversity and psychogenic erectile dysfunction. *Transl Androl Urol.* 2021 [acceso: 11/10/2022]; 10(12):4412-21. Disponible en: <https://tau.amegroups.com/article/view/85551/html>
18. Mulhall JP, Giraldi A, Hackett G, Hellstrom WJG, Jannini EA, Rubio-Aurioles E, et al. The 2018 Revision to the Process of Care Model for Management of Erectile Dysfunction. *J Sex Med.* 2018 [acceso: 11/10/2022]; 15(10):1434-45. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1743609518310506>
19. Jenkins LC, Hall M, Deveci S, Guhring P, Parker M, Nelson CJ, et al. An Evaluation of a Clinical Care Pathway for the Management of Men With Nonorganic Erectile Dysfunction. *J Sex Med.* 2019 [acceso: 14/10/2022]; 16(10):1541-6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1743609519313177>
20. Aguilera-Lagos R, Díaz-López EJ, Colman-Juárez, Carranza-Pagoada RE, Padilla-Meza JC, Cáceres-Munguía GI. Enfermedad arterial periférica y diabetes mellitus de tipo 2 en atención primaria. *Rev Cubana Angiol Cir Vasc.* 2020 [acceso: 14/10/2022]; 21(2):e113. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ang/v21n2/1682-0037-ang-21-02-e113.pdf>
21. Kaya C, Uslu Z, Karaman I. Is endothelial function impaired in erectile dysfunction patients? *Int J Impot Res.* 2006 [acceso: 14/10/2022]; 18(1):55-60. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/3901371>
22. Bertolotto M, Campo I, Sachs C, Ciabattini R, Bucci S, Cova MA, et al. Sonography of the penis/erectile dysfunction. *Abdom Radiol (NY).* 2020 [acceso: 14/10/2022]; 45(7):1973-89. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00261-020-02529-z>
23. Chantada-Abal V, Julve-Villaita E. Pruebas complementarias en el diagnóstico de la disfunción eréctil: ¿Cuáles y cuándo? *Arch Esp Urol.* 2010 [acceso: 14/10/2022]; 63(8):687-92. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/urol/v63n8/15.pdf>



24. Gomez-Varela C, Mateos-Yeguas LA, Couto-Rodríguez I, Durán-Vila MD. Penile Doppler Ultrasound for Erectile Dysfunction: Technique and Interpretation. *AJR*. 2020 [acceso: 15/10/2022]; 214:1112-21. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.19.22141>
25. Chen L, Xu L, Wang J, Li H, Zhang D, Zhang C, et al. Diagnostic Accuracy of Different Criteria of Pharmaco-penile Duplex Sonography for Venous Erectile Dysfunction. *J Med Ultrasound*. 2019 [acceso: 15/10/2022]; 38(10):2739-48. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jum.14982>
26. Ma M, Yu B, Qin F, Yuan J. Current approaches to the diagnosis of vascular erectile dysfunction. *Transl Androl Urol*. 2020 [acceso: 15/10/2022]; 9(2):709-21. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7215019/pdf/tau-09-02-709.pdf>

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: *Palmer J. Hernández-Yépez, Fiorella Inga-Berrospi, J. Antonio Grandez-Urbina.*

Análisis formal: *Palmer J. Hernández-Yépez, Fiorella Inga-Berrospi.*

Investigación: *Palmer J. Hernández-Yépez, Fiorella Inga-Berrospi, J. Antonio Grandez-Urbina, Carlos Muñoz Medina, Vanessa Velezmoro Diaz.*

Metodología: *Palmer J. Hernández-Yépez, Fiorella Inga-Berrospi.*

Administración del proyecto: *Palmer J. Hernández-Yépez, Fiorella Inga-Berrospi.*

Recursos: *Palmer J. Hernández-Yépez, Fiorella Inga-Berrospi.*

Software: *Palmer J. Hernández-Yépez.*

Supervisión: *Palmer J. Hernández-Yépez, Fiorella Inga-Berrospi, J. Antonio Grandez-Urbina.*

Validación: *Palmer J. Hernández-Yépez, Fiorella Inga-Berrospi, J. Antonio Grandez-Urbina.*

Redacción - borrador original: *Palmer J. Hernández-Yépez, Fiorella Inga-Berrospi, Carlos Muñoz Medina, Vanessa Velezmoro Diaz.*



Redacción - revisión y edición: *Palmer J. Hernández-Yépez, Fiorella Inga-Berrospi, J. Antonio Grandez-Urbina, Carlos Muñoz Medina, Vanessa Velezmoro Diaz.*