

## Complicaciones del bloqueo ecoguiado del ganglio estrellado

### Complication of Ultrasound-Guided Stellate Ganglion Block

David Cuesta Peraza<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0009-0005-0516-1975>

Danay Pérez Ortega<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0008-7279-5005>

Ana teresa Echevarría Hernández<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2214-701>

Carlos Amador Cobas Santos<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9687-3740>

Yakelín Pérez Guirola<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0908-2287>

<sup>1</sup>Complejo Científico Ortopédico Internacional Frank País. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Hospital Docente Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [cuestaperazadavid@gmail.com](mailto:cuestaperazadavid@gmail.com)

#### RESUMEN

**Introducción:** El síndrome doloroso regional complejo es una enfermedad crónica de grave dolor y de disfunción devastadora, se presenta entre el 2 y 5 % de la población adulta y hasta el 20 % de la población pediátrica, afecta a mujeres más que a hombres en una proporción de 3,5:1 en adultos y de 9:1 en niños.

**Objetivo:** Determinar la incidencia de aparición de complicaciones durante el bloqueo del ganglio estrellado bajo ecografía.

**Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, serie de casos. Se incluyeron, 136 pacientes, a los que se les realizó bloqueo del ganglio estrellado bajo ecografía del miembro superior. Variable descrita, complicaciones relacionadas con el proceder.

**Resultados:** las complicaciones que se presentaron con mayor frecuencia fueron ronquera, bradicardia, lipotimia y hematoma posterior a punción vascular.

**Conclusiones:** La frecuencia de aparición de complicaciones asociada al bloqueo del ganglio estrellado fue baja, por lo que se puede inferir que es seguro y eficaz para el tratamiento del síndrome doloroso regional complejo de miembro superior. El uso de la ecografía hizo que las complicaciones locales fueran mínimas.

**Palabras clave:** bloqueo; ganglio estrellado; complicaciones.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Complex regional pain syndrome is a chronic disease of severe pain and devastating dysfunction, it occurs between 2 % -5 % of the adult population, as

well as in up to 20 % of the pediatric population. It affects women more than men, in a ratio of 3.5:1 in adults and 9:1 in children.

**Objective:** To determine the incidence of the occurrence of complications during stellate ganglion block under ultrasound.

**Methods:** A descriptive study, case series, was carried out. 136 patients who underwent stellate ganglion block under ultrasound of the upper limb were included. Variable described was, complications related to the procedure.

**Results:** The most frequently complications were hoarseness, bradycardia, lipothymia, and hematoma after vascular puncture.

**Conclusions:** The frequency of complications associated with stellate ganglion block was low, so it can be inferred that it is safe and effective for the treatment of complex regional pain syndrome of the upper limb. The use of ultrasound made local complications minimal.

**Keywords:** blockage, stellate ganglion, complications.

Recibido: 15/05/2024

Aceptado: 27/10/2024

## Introducción

El síndrome doloroso regional complejo (SDRC) es una enfermedad crónica de grave dolor y de disfunción devastadora. Afecta el sistema nervioso autónomo (SNA) y como consecuencia se produce hiperalgesia y alodinia. Se clasifica en tipo I y tipo II y la diferencia fundamental radica en que exista afección o no de los nervios periféricos. Puede estar asociado a factores psicológicos (depresión y/o estrés), sociales y traumáticos.<sup>(1)</sup>

Esta es una condición biopsicosocial desafiante y a medida que la comprensión de los mecanismos fisiopatológicos que sustentan este síndrome evoluciona, también lo hace el manejo terapéutico. El enfoque óptimo para el tratamiento es multimodal e integral. El tratamiento abarca desde la fisioterapia, el uso de drogas y técnicas intervencionistas, como el bloqueo del ganglio estrellado.<sup>(1)</sup>

En la última década ha traído consigo varios cambios significativos en el enfoque del diagnóstico y del tratamiento, con ello el incremento de los costos. Este impacto económico relacionado al diagnóstico y al tratamiento ha sido estudiado y publicado por varios autores, ejemplo de ello es la investigación de Doug y otros,<sup>(2)</sup> que reportaron un incremento del 20 % ( $\beta = 1,20$ , 95 % CI = 1,08–1,35,  $p$

<0,001) en costos de salud, al comparar pacientes con dolor crónico asociado a SDRC con enfermos portadores dolor crónico asociado a otra etiología.<sup>(2)</sup>

El síntoma capital es el dolor severo e incapacitante que se acompaña por una serie de anormalidades sensoriales, motoras, autonómicas, tegumentarias y óseas.<sup>(3)</sup> Se produce a causa de una compleja combinación de diferentes factores que se inician en el momento del traumatismo y que consisten en la sensibilización del sistema nervioso, disfunción del sistema autónomo y cambios inflamatorios. Hay, además, un indudable componente inmunológico, con presencia de autoinmunización, una implicación genética y la constatación de que determinados estados psicológicos (ya descritos) parecen influir en la progresión de la enfermedad.<sup>(4)</sup>

Los cambios fisiopatológicos se traducen en síntomas clínicos diferenciados. En su fase inicial, la fisiopatología que domina el cuadro es una reacción inflamatoria postraumática por la activación del sistema inmune, con aparición de enrojecimiento, aumento de coloración y edema. Si el SDRC no mejora en la fase aguda, los síntomas cambian por una serie de modificaciones fisiopatológicas, en la cual predomina la sensibilización central nociceptiva y los procesos de reorganización cerebral, mientras que la inflamación se modera. En esta fase, aparecen las alteraciones del movimiento, de la temperatura corporal, pérdida sensorial, hiperalgesia y desórdenes en la imagen corporal.<sup>(4)</sup>

La conducta terapéutica debe estar ajustada y en dependencia de los cambios descritos con anterioridad. El tratamiento farmacológico es efectivo en particular en la fase aguda, e incluye: tratamiento profiláctico, esteroides, bifosfonatos, crema de dimetilsulfoxida, entre otras.<sup>(5,6,7,8)</sup>

Cuando en la expresión del SDRC existe una evidente desregulación autonómica de la extremidad afecta, los bloqueos simpáticos pueden ser parte importante del tratamiento. Cuando este bloqueo con anestésico local resulta eficaz, produce una reducción del dolor > 50 %, además de la mejoría del resto de los síntomas. Debido a ello se debe considerar la realización de bloqueos seriados o técnicas denervativas como la radiofrecuencia.<sup>(4,9,10)</sup>

El bloqueo de GE es un procedimiento que el anestesiólogo realiza de manera frecuente y puede estar asociado a múltiples complicaciones, relacionadas a la cercanía de estructuras anatómicas importantes. Dentro de ellas se describen la inyección intravascular, que en dependencia del anestésico local puede provocar convulsiones y arritmias; la inyección epidural, la punción de la duramadre y su distribución subaracnoidea, y bloque laríngeo. Otras menos frecuentes son la afeción del plexo braquial, el bloqueo del nervio frénico y el neumotórax.<sup>(11)</sup>

Entre las dolencias en que la realización de bloqueos de GE es una alternativa loable se encuentran: hiperhidrosis, neuralgias posherpéticas; SDRC tipo 1 (distrofia simpática refleja); migrañas cervicales; arritmias agudas; ansiedad; dolor del miembro fantasma; dolor cicatricial neuropático; vasculopatías; insuficiencias vasculares; arteriospasmos posembolectomía o secundario a inyección intrarterial de tiopental; fenómeno de Raynaud; dolores cefálicos, faciales y oculares; dolores de miembros superiores; y anginas refractarias, entre otros.<sup>(12,13)</sup>

En comparación con el procedimiento a ciegas, la guía ecográfica es un método confiable para disminuir las complicaciones que surgen de una inyección intravascular y la lesión nerviosa, debido a sus ventajas en la visualización directa de la tráquea, los vasos sanguíneos, la tiroides y las superficies óseas. Sin embargo, un bloqueo exitoso del ganglio estrellado guiado por ultrasonido depende de la competencia al hacer del conocimiento de la anatomía y sus variantes, la planificación previa del procedimiento e inserción de tecnologías, para evadir cualquier posible daño de las estructuras próximas al ganglio.<sup>(14,15,16)</sup>

El objetivo de este trabajo es determinar la frecuencia de aparición de complicaciones durante el bloqueo del ganglio estrellado bajo ecografía.

## Métodos

Se realizó un estudio descriptivo, de serie de casos, durante el año 2023, en la Clínica del Dolor del Complejo Ortopédico Científico Internacional Frank País, en el cual se incluyeron 136 pacientes con diagnóstico de SDRC del miembro superior, a los que se les realizó bloqueo del ganglio estrellado bajo visión ecocardiográfica. Durante el período descrito se realizaron 1378 procedimientos y de ellos la muestra incluida fue seleccionada en consideración a los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Consentimiento informado.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Criterios inequívocos de SDRC de miembro superior.

Criterios de exclusión:

- Alergia a los anestésicos locales.
- Alergia a los esteroides (betametazona).

– Realizado por la técnica a ciegas.

Se recogió en la historia clínica y en la libreta de resúmenes de casos bajo intervencionismo cada complicación en su momento de ocurrir. Se utilizó un ecógrafo SonoSite NanoMaxx con un transductor no lineal de 5-2 MHz Convex de banda ancha de 60 mm con profundidad de escaneo de 30 cm.

En cuanto al procedimiento se realizó asepsia de la piel región del cuello, previa colocación de almohada de 10 cm de altura bajo sus omoplatos y la cabeza ladeada unos 15° hacia el lado contrario, se aplicó anestesia local con observación de la sonoanatomía cervical regional.

Después se localizó el proceso transversal de C6, y con ayuda del ultrasonido se aplicó doppler color para observar imágenes vasculares en la zona a puncionar y evitar su punción. Se realizó punción con aguja 22, de 10 cm, y posterior a la aspiración negativa, se inyectó 4 mL de bupivacaína al 0,5 %, 2 mL de lidocaína al 2 %, más 4 mg betametasona. Posterior a los 30 min de realizada la técnica de bloqueo, se evaluaron las variaciones en el dolor, según Escala Visual Análoga (EVA), el cambio de temperatura del miembro, la presencia de síndrome de Horner, y las posibles reacciones adversas. Se efectuó en protocolo de un bloqueo semanal, los jueves en hora de la mañana, en 6 ocasiones como mínimo y hasta 10 como máximo.

Para el procesamiento estadístico, los datos fueron almacenados y procesados, y en consideración a que la variable analizada es cualitativa se resumió a través de números absolutos y porcentajes.

Referente a las consideraciones éticas en el presente estudio fueron considerados los principios expuestos en la Declaración de Helsinki<sup>(17)</sup> del año 2013, para el desarrollo de las investigaciones en los seres humanos. Basado en lo anterior se tuvo en cuenta el respeto a las personas que dieron por escrito el consentimiento informado y se cuidó la confidencialidad sobre la información aportada.

## Resultados

Se incluyeron en el estudio un total de 16 pacientes, a los que se les realizó bloqueo del ganglio estrellado (BGE) bajo visión ultrasonográfica, en varias ocasiones, según evolución clínica. Para un total de 136 bloqueos, descritos en la sección de metodología. De la totalidad de los casos, 13 con diagnóstico de SDRC tipo I; de ellos 3/23 % del sexo masculino y 10/77 % del femenino. Tres con diagnóstico de SDRC tipo II, uno del sexo masculino y dos del femenino. Es

importante señalar que del total de la muestra incluida cuatro pacientes eran negros y cuatro obesos.

Complicaciones presentadas durante la realización del proceder (tabla).

**Tabla-** Complicaciones asociadas al bloqueo del ganglio estrellado

Complicaciones generales	n
Ronquera	6
Hipertensión	2
Bloqueo del plexo braquial	1
Disfagia	1
Cefalea	2
Bloqueo simpático bilateral	1
Dificultad de lectura	1
Bradicardia	5
Lipotimia	5
Punción vascular y Hematoma	5
Aspiración de sangre	2
Total	31

## Discusión

El Bloqueo del ganglio estelar se utiliza ampliamente para tratar muchos tipos de dolor crónico que ocurren en las extremidades superiores, cuello, cabeza y región oro facial.<sup>(18,19,20)</sup> A lo largo de los años y con el desarrollo de la tecnología y los esfuerzos para mejorar la seguridad del tratamiento, la técnica ha evolucionado desde su realización a ciegas o estándar, el uso de la fluoroscopia, la guía de tomografía computarizada (TC) y el enfoque de ultrasonido recientemente.<sup>(21,22,23)</sup>

En la investigación que se discute, se dividieron los enfermos según la clasificación del síndrome, lo que coincide con la literatura revisada, pues se logra una evolución satisfactoria cuando los antecedentes y las etiologías, que justifican la aparición de este, están definidas.<sup>(24,25,26)</sup>

Es difícil enmarcar la enfermedad según criterio étnico, pero diferentes estudios muestran que es mucho más frecuente en la raza caucásica o blanca y en el sexo femenino.<sup>(3,6,11)</sup> En relación con la obesidad, los autores opinan que se hace engorroso el proceder en este tipo de pacientes aún con el uso de la ecografía, y no se encontraron referencias bibliográficas que avalen su relación con la frecuencia de aparición de la enfermedad.<sup>(18,19,25,26)</sup>

En relación con las complicaciones detectadas, la ronquera aparece por la toma de ramas del nervio recurrente, y se considera un efecto colateral del proceder por la cercanía al ganglio estrellado. La incidencia de esta compilación ha disminuido

después de la introducción de la ecografía, debido a que con ella se ha logrado reducir la cantidad de volumen a utilizar. Hay autores que refieren que solo con 3 mL de anestésicos locales se logra un bloqueo simpático adecuado.<sup>(15,18,21,25,26)</sup>

La bradicardia, la lipotimia y el hematoma posterior a punción vascular, fueron las otras complicaciones más frecuentes. Las dos primeras se explican por el bloqueo simpático de las fibras cardíacas, y los enfermos fueron tratados con dosis única de atropina sin ninguna repercusión.<sup>(20,10,14)</sup>

Un paciente presentó lipotimia asociada a hipertensión con cefalea, y fue tratado con antihipertensivo.<sup>(20,10,14)</sup> En la bibliografía consultada se evidencia que son complicaciones poco frecuentes, pero aparecen y se debe estar preparado desde el punto de vista profesional y material, para lograr una adecuada atención recuperación del paciente.<sup>(15,20,24)</sup>

En uno de los pacientes incluidos se causó bloqueo del plexo braquial con toma motora parcial, al igual que disfagia, con una duración de menos de una hora. Estas complicaciones se deben al bloqueo de ramas motoras cerca del ganglio estelar y la difusión del volumen anestésico.<sup>(8,3,7,13)</sup>

El bloqueo simpático bilateral, al igual que la cuadriplejia, en la literatura es muy poco referido, el primero se explica por la disfunción del anestésico local y ramas que se cruzan entre las dos cadenas ganglionares en casi todos los niveles de la columna; y la segunda por la punción epidural o dural inadvertida.<sup>(15,20,21,22)</sup>

Los autores del presente artículo opinan, a modo de resumen, que para evitar la aparición de complicaciones se deben tener en cuenta varios factores como la pericia y la experiencia del personal, la superación en relación con las nuevas técnicas diagnósticas y de tratamiento, además de los recursos materiales necesarios.

Se concluye que la frecuencia de aparición de complicaciones asociada al BGE fue baja, por lo que se puede inferir que es seguro y eficaz para el tratamiento del SDRC de miembro superior. El uso de la ecografía hizo que las complicaciones locales fueran mínimas.

## Referencias bibliográficas

1. Taylor SS, Noor N, Urits I, Paladini A, Sadhu MS, Gibb C, *et al*. Complex Regional Pain Syndrome: A Comprehensive Review. *Pain and Therapy*. 2021 [acceso 18/12/2024];10(2):875. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8586273/>

2. Duong HP, Léger B, Scholz-Odermatt SM, Burrus C, Vuistiner P, Konzelmann M, *et al.* Healthcare Costs, Time to Fitness for Work, and Related Factors in Chronic Complex Regional Pain Syndrome: A Comparative and Longitudinal Study of 5-Year Follow-Up. *J Pain Res.* 2023;16:683-93. DOI: <http://doi.org/10.2147/JPR.S400659>
3. Hernández-González EH, Mosquera-Betancourt G, Cervantes-Delgado RH. Síndrome doloroso regional complejo. *Archivo Médico Camagüey.* 2020 Mar 24 [acceso 18/12/2024];24(2):293-310. Disponible en: <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/6692>.
4. Bovaira-Forner MT, García-Vitoria C, Calvo-Laffarga AA, Desé-Alonso J, Tortosa-Soriano G, Bayarri-García V, *et al.* Actualizaciones en el abordaje terapéutico en el síndrome de dolor regional complejo. *Revista de la Sociedad Española del Dolor.* 2022 [acceso 18/12/2024];29(1):34-50. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1134-80462022000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1134-80462022000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
5. Xu J, Sun Z, Chmiela M, Rosenquist R. Challenges and Controversies in Complex Regional Pain Syndrome (CRPS) Treatment | Springer Link. 2021 [acceso 18/12/2024]. Disponible en: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-75373-3\\_16](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-75373-3_16)
6. Giustra F, Bosco F, Aprato A, Artiaco S, Bistolfi A, Masse A. Vitamin C Could Prevent Complex Regional Pain Syndrome Type I in Trauma and Orthopedic Care? A Systematic Review of the Literature and Current Findings. *Sisli Etfal Hastan Tip Bul.* 2021;55(2):139-45. DOI: <http://doi.org/10.14744/SEMB.2021.82335>
7. Varena M, Braga V, Gatti D, Lolascon G, Frediani B, Zucchi F, *et al.* "Intramuscular neridronate for the treatment of complex regional pain syndrome type 1: a randomized, double-blind, placebo-controlled study." *Therapeutic advances in musculoskeletal disease.* 2021;13. DOI: <http://doi.org/10.1177/1759720X211014020>
8. Van den Berg C, de Bree PN, Huygen FJPM, Tiemensma J. Glucocorticoid treatment in patients with complex regional pain syndrome: A systematic review. *Eur J Pain.* 2022;26(10):2009-35. DOI: <http://doi.org/10.1002/ejp.2025>
9. Hoydonckx Y, Costanzi M, Bhatia A. A scoping review of novel spinal cord stimulation modes for complex regional pain syndrome. *Can J Pain.* 2019;3(1):33-48. DOI: <http://doi.org/10.1080/24740527.2019.1574536>
10. Oda K, Morishita T, Shibata S, Tanaka H, Hirai N, Inoue T. Case report: Favorable outcomes of spinal cord stimulation in complex regional pain syndrome Type II consistent with thermography findings. *Surg Neurol Int.* 2021;12:598. DOI: [http://doi.org/10.25259/SNI\\_959\\_2021](http://doi.org/10.25259/SNI_959_2021)

11. Ángel AM. Bloqueo del ganglio estrellado en el manejo del dolor. Colombian Journal of Anesthesiology. 2007 [acceso 18/12/2024];35(3):227-32. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0120-33472007000300007&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-33472007000300007&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
12. Goh EL, Chidambaram S, Ma D. Complex regional pain syndrome: a recent update. Burns Trauma. 2017 [acceso 18/12/2024];5:2. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28127572/>
13. Afi Lopes C, Fischer L. A case of severe trigeminal neuralgia: recovery by means of stellate ganglion block with procaine. Discussion of possible mechanisms of action. Journal of International Medical Research. 2023;51(4):1-8. DOI: <http://doi.org/10.1177/03000605231164479>
14. Feigin G, Velasco Figueroa S, Englesakis MF, D'Souza R, Hoydonckx Y, Bhatia A. Stellate ganglion block for non-pain indications: a scoping review. Pain Med. 2023;24(7):775-81. DOI: <http://doi.org/10.1093/pm/pnad011>
15. Lu F, Tian J, Dong J, Zhang K. Tonic-clonic seizure during the ultrasound-guided stellate ganglion block because of an injection into an unrecognized variant vertebral artery: A case report. Medicine. 2019;98(48):e18168. DOI: <http://doi.org/10.1097/MD.00000000000018168>
16. Luo Q, Wen S, Tan X, Yi X, Cao S. Stellate ganglion intervention for chronic pain: A review. Ibrain. 2022 [acceso 18/12/2024];8(2):210-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37786891/>
17. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. JAMA. 2013;310(20):1-95. DOI: <http://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
18. Feigin G, Velasco Figueroa S, Englesakis MF, D'Souza R, Hoydonckx Y, Bhatia A. Stellate ganglion block for non-pain indications: a scoping review. Pain Med. 2023 [acceso 18/12/2024];24(7):775-81. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36727500/>
19. Aleanakian R, Chung BY, Feldmann RE, Benrath J. Effectiveness, Safety, and Predictive Potential in Ultrasound-Guided Stellate Ganglion Blockades for the Treatment of Sympathetically Maintained Pain. Pain Pract. 2020;20(6):626-38. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32255250/>
20. Sheikh H, Baig T. Dexmedetomidine as an Adjunct in a Fluoroscopically Guided Stellate Ganglion Block for Complex Regional Pain Syndrome. Cureus. 2023 [acceso 18/12/2024];15(6):e40504. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37461798/>
21. Goel V, Patwardhan AM, Ibrahim M, Howe CL, Schultz DM, Shankar H. Complications associated with stellate ganglion nerve block: a systematic review.

Reg Anesth Pain Med. 2019 [acceso 18/12/2024];rapm-2018-100127. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30992414/>

22. Kitzman J, Woodbury A. Adjuvant Treatments for CRPS | Springer Nature Link [acceso 18/12/2024] Disponible en: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-75373-3\\_8Harnik](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-75373-3_8Harnik)

23. Harnik MA, Kesselring P, Ott A, Urman RD, Luedi MM. Complex Regional Pain Syndrome (CRPS) and the Value of Early Detection. Curr Pain Headache Rep. 2023 [acceso 18/12/2024];27(9):417-27. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37410335/>

24. Larrea B, Moreno E, Gómez X. 199 bloqueos de ganglio estrellado guiado por ecografía. Una experiencia innovadora. Rev Chil Anest. 2010 [acceso 18/12/2024];39:218-28. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv39n3.21.pdf>

25. Shim H, Rose J, Halle S, Shekane P. Complex regional pain syndrome: a narrative review for the practising clinician. Br J Anaesth. 2019;123(2):e424-33. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.bja.2019.03.030>

26. Serna-Gutiérrez J. Bloqueo del ganglio estrellado guiado por ultrasonografía. Rev Colomb Anestesiología. 2015 [acceso 18/12/2024];43(4):278-82. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-anestesiologia-341-articulo-bloqueo-del-ganglio-estrellado-guiado-S0120334714001294>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses

### Contribuciones de los autores

*Conceptualización:* David Cuesta Peraza.

*Curación de datos:* David Cuesta Peraza, Danay Pérez Ortega.

*Análisis formal:* David Cuesta Peraza.

*Adquisición de fondos:* David Cuesta Peraza.

*Investigación:* David Cuesta Peraza, Danay Pérez Ortega, Ana teresa Echevarría Hernández, Carlos Amador Cobas Santos, Yakelín Pérez Guirola.

*Metodología:* David Cuesta Peraza, Danay Pérez Ortega, Ana teresa Echevarría Hernández, Carlos Amador Cobas Santos, Yakelín Pérez Guirola.

*Administración del proyecto:* Ana teresa Echevarría Hernández.

*Recursos:* David Cuesta Peraza, Carlos Amador Cobas Santos.

*Software:* David Cuesta Peraza.

*Supervisión:* Carlos Amador Cobas Santos, Yakelín Pérez Guirola.

*Validación:* David Cuesta Peraza, Danay Pérez Ortega, Ana teresa Echevarría Hernández, Carlos Amador Cobas Santos, Yakelín Pérez Guirola.

*Visualización:* David Cuesta Peraza, Danay Pérez Ortega, Ana teresa Echevarría Hernández, Carlos Amador Cobas Santos, Yakelín Pérez Guirola.

*Redacción del borrador original:* David Cuesta Peraza.

*Redacción, revisión y edición:* David Cuesta Peraza, Ana teresa Echevarría Hernández.