





Sympatectomía endoscópica transtorácica: opción terapéutica efectiva en la hiperhidrosis axilar y palmoplantar


Transthoracic endoscopic sympathectomy: an effective therapeutic option in axillary and palmoplantar hyperhidrosis

Cristhian Hitler Cárdenas Toledo ^{1*} 

Jimmy Jean Prado Soto ² 

Giovanna Maria Villamar Luzardo ³ 

Andrea Margarita Fernández Guerrero ⁴ 

Génesis Asleis Espinoza Romo Leroux ⁵ 

¹Centro de Salud Tipo A Zamora. Ecuador.

²Hospital Básico Divina Providencia-San Lorenzo, Esmeraldas. Ecuador.

³Centro de salud Pichincha. Ecuador.

⁴Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Ecuador.

⁵Centro de Salud Colon Eloy. Ecuador.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: cricar_95@hotmail.com

Recibido: 16/11/2023.

Aprobado: 24/11/2023.

RESUMEN

La hiperhidrosis es una afección caracterizada por sudoración anormal en exceso que no está en relación con la elevación de las temperaturas o la actividad física. Secundario a esta enfermedad los pacientes pueden debutar con trastornos psicológicos tales como ansiedad (debido a la incomodidad por la sudoración), depresión, baja autoestima, sentimientos de culpa, en algunos casos rechazo escolar y/o social. Esta sudoración excesiva ocurre con frecuencia en las palmas de las manos, plantas de los pies y en las axilas en el 60% de los casos. El tratamiento de la hiperhidrosis es muy variado desde el uso de antitranspirantes, medicamentos anticolinérgicos y

ABSTRACT

Hyperhidrosis is a condition characterized by abnormal excessive perspiration that is not related to high temperatures or physical activity. Secondary to this disease, patients may develop psychological disorders such as anxiety (due to discomfort from sweating), depression, low self-esteem, feelings of guilt, in some cases school and/or social rejection. This excessive perspiration occurs frequently on the hands palms, feet and in the armpits in 60% of cases. There are various treatments for hyperhidrosis, ranging from the use of antiperspirants, anticholinergic and alpha-agonist drugs, application of botulinum toxin, to surgery as a treatment for persistent and severe cases that do not respond to the usual medical

alfa-agonistas, aplicación de toxina botulínica hasta la cirugía como tratamiento resolutivo en los casos persistentes y severos que no responden al tratamiento médico habitual. La cirugía consiste en realizar una técnica quirúrgica mediante cirugía mínimamente invasiva o videolaparoscópica a través del tórax con pequeñas incisiones, esta técnica es denominada sympatectomía endoscópica transtorácica, en la que se realiza lisis permanente de los ganglios simpáticos que se comunican con las glándulas sudoríparas para suprimir la sudoración. Esta técnica quirúrgica es el estándar de oro en los casos severos y como opción terapéutica en el tratamiento de esta enfermedad ha demostrado gran efectividad y ofrece una rápida recuperación al paciente.

Palabras claves: sudoración excesiva, hiperhidrosis, cirugía videotoracoscópica

treatment. Surgery consists in performing a surgical technique by minimally invasive surgery or videolaparoscopic surgery through the thorax with small incisions, this technique is called transthoracic endoscopic sympathectomy, in which permanent lysis of the sympathetic ganglia that communicates with the sweat glands, is performed to suppress perspiration. This surgical technique is the gold standard in severe cases and as a therapeutic option in the treatment of this disease has shown great effectiveness and offers a rapid recovery to the patient.

Keywords: excessive sweating, hyperhidrosis, videothoracoscopic surgery

Introducción

La hiperhidrosis es una afección caracterizada por la presencia de sudación excesiva en las palmas de las manos, axilas y plantas de los pies, con menor frecuencia puede aparecer en la región facial, miembros superiores e inferiores y región inguinal. Esta enfermedad tiene una incidencia alrededor de 1 a 3% de la población general, aparece en la niñez y en adultos la edad más frecuente de presentación es entre 20 y 60 años. Afecta de forma similar ambos sexos.⁽¹⁾

La etiología de esta afección se desconoce aún en la actualidad, aparece desde la niñez con un cuadro clínico caracterizado por sudoración que no se debe al calor o a la actividad física, aparece incluso en reposo, no guarda relación con el estado de hidratación de los pacientes o trastornos hidroelectrolíticos, es una sudoración excesiva que gotea o moja la ropa, es simétrica, focalizada, e independiente al resto del cuerpo y en situaciones que generen estrés o ansiedad puede incrementarse.⁽¹⁾

Es necesario diferenciar la hiperhidrosis de otros tipos de sudoraciones que aparecen como un síntoma más en el curso de enfermedades, lo que justifica dicha sudoración y desaparece cuando se resuelve la causa que lo provocó. Entre estas enfermedades que causan sudoración

cabe mencionar a las enfermedades infecciosas, afecciones endocrino-metabólicas, alteraciones mentales, tumores, obesidad entre otras.⁽²⁾

Es por ello por lo que la hiperhidrosis se clasifica, en hiperhidrosis localizada o primaria que responde a disfunción del sistema nervioso autónomo simpático y la hiperhidrosis generalizada o secundaria que aparece como síntoma de otras enfermedades o secundaria al uso de ciertos medicamentos.⁽³⁾

El tratamiento de la hiperhidrosis es variado desde el uso de antitranspirantes, medicamentos anticolinérgicos, toxina botulínica y cirugía como tratamiento resolutivo en los casos persistentes y severos que no responden al tratamiento médico habitual. Sin dudas la cirugía cura esta enfermedad y eleva la calidad de vida de los pacientes afectados.^(4,5)

El objetivo del presente trabajo es actualizar los beneficios que aporta la simpatectomía endoscópica transtorácica como opción terapéutica efectiva en el tratamiento actual de la hiperhidrosis axilar y palmoplantar.

Métodos

Para desarrollar la revisión que se presenta se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Scielo, Pubmed, Cochrane Plus, ELSEVIER Y ClinicalKey sobre Hiperhidrosis palmoplantar y axilar en idiomas inglés y español. Los artículos seleccionados por los autores de la presente investigación fueron los publicados en el periodo comprendido entre el año 2016 y el 2022. Como criterio de exclusión, se descartaron los artículos en idioma que no fuese el inglés o el español y publicados antes del período señalado. Se acotaron 31 referencias bibliográficas.

Desarrollo

La sudoración se define como la presencia en el cuerpo humano de un líquido transparente salado producido por las glándulas sudoríparas con el objetivo de regular la temperatura, los electrolitos sodio y el cloro, así como eliminar desechos metabólicos tales como los metales

pesados. Este proceso también se conoce como transpiración normal y es regulado fisiológicamente por el sistema nervioso autónomo.⁽⁶⁾

Cuando aparece una sudoración en exceso por lo general en la región axilar y palmoplantar que no está en relación con la elevación de las temperaturas o la actividad física se debe sospechar la presencia de hiperhidrosis.^(7,8)

Esta afección se puede clasificar según su localización en hiperhidrosis simétrica cuando afecta una región bien definida del cuerpo y asimétrica cuando toma una zona no bien definida. Existe otra clasificación práctica que la divide en hiperhidrosis grado I (ligera) cuando afecta las palmas de las manos y no produce gotas de sudor, hiperhidrosis grado II (moderada) cuando afecta las palmas de las manos y plantas de los pies y grado III (grave), cuando la hiperhidrosis se extiende hasta el dorso de los dedos y gotea.⁽⁹⁾

El diagnóstico de esta enfermedad es clínico, no obstante, se impone realizar la anamnesis y el examen físico a cada paciente, además de solicitar pruebas de laboratorio, entre ellas biometría hemática, conteo de leucocitos, química sanguínea, así como pruebas hormonales. Estos exámenes se utilizan para determinar si se trata de hiperhidrosis primaria o secundaria a enfermedades infecciosas o enfermedades endocrino metabólicas como la diabetes mellitus, diabetes insípida, hipertiroidismo, entre otras condiciones médicas que producen sudoración.⁽¹⁰⁾

La prueba colorimétrica o test de Minor (que utiliza yodo y almidón), se utiliza para detectar la presencia de sudor, lo que confirma el foco de sudoración y ayuda a determinar si la hiperhidrosis es primaria o secundaria. Esta prueba consiste en aplicar solución de yodo a la zona afectada y se deja secar. Luego se espolvorea la zona con almidón de maíz, lo que hace que las zonas con sudoración aparezcan oscuras.⁽¹¹⁾

La hiperhidrosis es una enfermedad que cursa con sudoración desproporcionada intensa, causa molestias o disconfort debido a que el paciente moja la ropa, puede presentar mal olor, así como maceración de la piel por la humedad mantenida en los casos severos que, conlleva a infecciones bacterianas sobreañadidas. En casos severos puede aparecer hipotermia.^(12,13,14,15,16)

La hiperhidrosis palmo-plantar y axilar es una enfermedad compleja debido a que unido a los síntomas somáticos propios de la enfermedad ocasiona trastornos secundarios en la esfera psicológica, tales como ansiedad, depresión, baja autoestima, sentimientos de inferioridad y culpa todo lo que limita en ocasiones las relaciones interpersonales, así como el rendimiento escolar y profesional. Estos trastornos afectan la calidad de vida de los pacientes con hiperhidrosis.^(17,18,19,20)

Los pacientes con hiperhidrosis requieren un tratamiento multidisciplinario en el que participen médicos de atención primaria, dermatólogos, psicólogos, cirujanos, neurólogos, endocrinólogos y fisioterapeutas para evaluar integralmente el paciente y decidir el tratamiento ideal.⁽²⁰⁾

Existe un amplio arsenal de opciones en el tratamiento que incluyen los antitranspirantes como el cloruro de aluminio de uso tópico el cual se aplica con una frecuencia diaria los primeros diez días y luego una o dos veces semanales con el objetivo de reducir la sudoración en las axilas.⁽²¹⁾

La iontoforesis con agua corriente es otra opción para tratar el área del cuerpo afectada por la sudoración se trata con corriente continua o corriente pulsante. Se aplican varias sesiones de tratamiento orientado y dirigido por el fisioterapeuta. Tiene como inconveniente que requiere tratamientos prolongados y en un gran porcentaje no resuelven completamente la hiperhidrosis.⁽²²⁾

Esta descrito además la aplicación de compresas de tosilato de glucopirronio al 2,4% para la hiperhidrosis axilar pero su aplicación no ha demostrado beneficios en esta afección, además de la inyección de toxina botulínica conocida como Botox a razón de 50 unidades de Botox distribuidos en varias inyecciones en las axilas con una aguja muy pequeña. El efecto dura aproximadamente seis meses. El uso de esta toxina tiene múltiples indicaciones médicas entre ellas la hiperhidrosis, las espasticidades musculares, con fines estéticos y como analgésico para el alivio del dolor.^(23,24,25)

Los medicamentos anticolinérgicos y alfa-agonistas en la actualidad están en desuso por las reacciones adversas que producen como trastornos visuales y alteraciones del sueño sin embargo existen estudios que evidencian su efectividad en el alivio de la hiperhidrosis.⁽²⁶⁾

La terapia con láser es otra opción descrita en el tratamiento de la hiperhidrosis sin embargo esta técnica no ha demostrado ser efectiva totalmente en la hiperhidrosis y puede causar complicaciones como inflamación y quemaduras en la piel posterior a la utilización.⁽²⁷⁾

El tratamiento de la hiperhidrosis mediante cirugía está indicado cuando los tratamientos conservadores no han resuelto la enfermedad. La simpatectomía endoscópica transtorácica es una técnica quirúrgica que permite la resolución total de la hiperhidrosis. Este tipo de cirugía requiere anestesia general, cirujanos y equipamientos de cirugía endoscópica o mínimamente invasiva. La cirugía videotoracoscópica facilita el campo operatorio para el cirujano en la cavidad torácica, es de gran utilidad en el diagnóstico y tratamiento de numerosas lesiones pleuropulmonares y del mediastino, disminuye el dolor postoperatorio y se consigue una cicatriz más estética.^(28,29)

En el caso de la hiperhidrosis, el cirujano a través de pequeñas incisiones en el tórax introduce el instrumental de cirugía videoendoscópica y realiza la simpatectomía torácica superior selectiva. Este tipo de cirugía tiene riesgos como toda cirugía mayor, pero provoca escasas complicaciones, el paciente se recupera rápidamente y de forma definitiva entre 24 y 48 horas sin secuelas. Aporta beneficios en la salud, calidad de vida y satisfacción de los pacientes y familia.⁽³⁰⁾

Las complicaciones postoperatorias más frecuentes en los pacientes sometidos a cirugía incluyen la hiperhidrosis compensadora que es la aparición de sudoración en zonas del cuerpo no tratadas, seudosudoración, neuralgias intercostales y síndrome de Horner.⁽³⁰⁾

Conclusiones

La hiperhidrosis es una enfermedad que cuenta con un amplio arsenal de opciones terapéuticas, entre ellas la cirugía, mediante la técnica de simpatectomía endoscópica transtorácica que en la actualidad ha demostrado ser el tratamiento de elección en los casos severos que no resuelven con los tratamientos conservadores.

Referencias bibliográficas

1. Kisielnicka A, Szczerkowski Dobosz A, Purzycka Bohdan D, Nowicki RJ. Hyperhidrosis: disease etiology, classification, and management in the light of modern treatment modalities. *Postepy Dermatol Alergol*. 2022 [citado 11/03/2023];39(2):251–257. Disponible en: <https://www.termedia.pl/Hyperhidrosis-disease-aetiology-classification-and-r-nmanagement-in-the-light-of-modern-treatment-modalities,7,46948,1,1.html>
2. Kristensen JK, Vestergaard DG, Swartling C, Bygum A. Association of primary hyperhidrosis with depression and anxiety: a systematic review. *Acta Derm Venereol*. 2020 [citado 12/06/2023];100(1):1-2. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9128995/pdf/ActaDV-100-1-5656.pdf>
3. Ho YL, M Fauzi M, Sothee K, Basheer A. Diagnosis, impact and management of hyperhidrosis including endoscopic thoracic sympathectomy. *Med J Malaysia*. 2020 [citado 12/07/2023];75(5):555-560. Disponible en: <https://www.e-mjm.org/2020/v75n5/hyperhidrosis.pdf>
4. Wong NS, Adlam TM, Potts GA, Farshchian M. Hyperhidrosis: A Review of Recent Advances in Treatment with Topical Anticholinergics. *Dermatol Ther*. 2022 [citado 02/06/2023];12(12):2705-2714. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9674821/pdf/13555_2022_Article_838.pdf

5. Brackenrich J, Fagg C. Hyperhidrosis. Treasure Island (FL):StatPearls Publishing; 2023 [citado 08/09/2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459227/>

6. Baker LB. Physiology of sweat gland function: the roles of sweating and sweat composition in human health. *Temperature*.2019 [citado 14/04/2023];6(3):211-259. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/23328940.2019.1632145?needAccess=true>

7. López López D, Becerro de Bengoa Vallejo R, Losa Iglesias ME, Rodríguez Sanz D, Palomo López P, Calvo Lobo C. Relationship between depression scores and degree of skin perspiration: A novel cross-sectional study. *Int Wound J*.2019 [citado 16/07/2023];16(1):139-143. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7949006/pdf/IWJ-16-139.pdf>

8. Fujimoto T, Abe Y, Igarashi M, Ishikoh A, Omi T, Kanda H, et al. A phase III, 52-week, open-label study to evaluate the safety and efficacy of 5% sofpironium bromide (BBI-4000) gel in Japanese patients with primary axillary hyperhidrosis. *J Dermatol*.2021 [citado 11/05/2023];48(8):1149-1161. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1346-8138.15927>

9. Ramalho Romero F, Roncada Haddad G, Amante Miot H, Cristina Cataneo D. Palmar hyperhidrosis: clinical, pathophysiological, diagnostic and therapeutic aspects. *An Bras Dermatol*.2016 [citado 15/12/2022];91(6):716-725. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/abd/a/wWFVwn5VLVswDWrMpzMrscw/?lang=en&format=pdf>

10. Arora G, Kassir M, Patil A, Sadeghi P, Gold MH, Adatto M. Treatment of Axillary hyperhidrosis. *J Cosmet Dermatol*. 2022 [citado 11/08/2023];21(1):62-70. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jocd.14378>

11. Almohideb M, Aljihani M, Bukhari M, Algethami B, Asiri O, Alnamlah A. The Impact of Hyperhidrosis on Patients' Quality of Life and Daily Activities. *Int J Pharm Res Allied Sci*. 2021 [citado 05/06/2023];10(2):77-83. Disponible en:
<https://ijpras.com/article/the-impact-of-hyperhidrosis-on-patients-quality-of-life-and-daily-activities-bivue8qcuimf6dh>

12. Stuart ME, Strite SA, Gillard KK. A systematic evidence-based review of treatments for primary hyperhidrosis. *J Drug Assess* 2020 [citado 23/06/2023];10(1):35-50. Disponible en:
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7781989/pdf/IJDA_10_1857149.pdf

13. Vereas Martínez A, Recio Pascual V, Hidalgo Gordo JI, Diego Gayte P, Biatricia Miha I. Hipotermia periódica espontánea con hiperhidrosis: a propósito de un caso y revisión de la literatura. *Rev Pediatr Aten Primaria*.2017 [citado 27/12/2022];19(74):e63-e65. Disponible en:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322017000200011

14. González Llaneza FM. Estudio Rorschach sobre control y tolerancia al estrés asociado a hiperhidrosis primaria en jóvenes hiperhidróticos. *Humanidades Medicas*. 2018 [citado 12/01/2023];18(2):291-310. Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/hmc/v18n2/1727-8120-hmc-18-02-291.pdf>

15. Nasser S, Farshchian M, Kimyai-Asadi A, Potts GA. Techniques to relieve pain associated with botulinum injections for palmar and plantar hyperhidrosis. *Dermatol Surg*. 2021 [citado 12/12/2022];47(12):1566-1571. Disponible en:
https://journals.lww.com/dermatologicsurgery/abstract/2021/12000/techniques_to_relieve_pain_associated_with.7.aspx

16. Nguyen NV, Gralla J, Abbott J, Bruckner AL. Oxybutynin 3% gel for the treatment of primary focal hyperhidrosis in adolescents and young adults. *Pediatr Dermatol.* 2018[citado 17/05/2023];35(2):208-212. Disponible en:

<https://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC5867207&blobtype=pdf>

17. Rodríguez Blanco HZ, Montero Ferrer SC. Evaluación de la calidad de vida en pacientes sometidos a simpaticotomía videotoracoscópica por Hiperhidrosis palmar. *Rev Cubana Cir.*2020 [citado 26/12/2022]; 59(1):e875. Disponible en:

<http://scielo.sld.cu/pdf/cir/v59n1/1561-2945-cir-59-01-e875.pdf>

18. Wade R, Jones Diette J, Wright K, Layton AM, Woolacott N. Hyperhidrosis quality of life measures: review and patient perspective. *J Dermatolog Treat.*2019 [citado 19/05/2023];30(3):303-308. Disponible en:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09546634.2018.1506080>

19. Wong NS, Adlam TM, Potts GA, Farshchian M . Hyperhidrosis: A Review of Recent Advances in Treatment with Topical Anticholinergics. *Dermatol Ther.*2022[citado 20/12/2022];12(2):2705-2714.Disponible en:

<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13555-022-00838-3.pdf>

20. Jeong SC, Kim JJ, Kim IS, Kim YH, Han JW, Moon SW. Effects of lower thoracic sympathectomy on plantar hyperhidrosis. *J Thorac Dis.*2021 [citado 17/11/2023];13(2):664-670.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7947522/pdf/jtd-13-02-664.pdf>

21. Solish MJ, Savinova I, Weinberg MJ. A practical approach to the diagnosis and treatment of palmar hyperhidrosis. *Plast Reconstr Surg Glob Open.*2022 [citado 23/11/2022];10(3):e4172.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8901220/>

22. Rahim M, Ahmed N, Naz Khan K, Memon S, Naveed T, Arbab Shah S, et al. Comparison of the Efficacy of Tap Water Iontophoresis Versus Aluminum Chloride Hexahydrate in the Treatment of Palmoplantar Hyperhidrosis. *Cureus*.2022 [citado 14/08/2023];14(12):e32367.

Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9826940/pdf/cureus-0014-00000032367.pdf>

23. Álvarez Pinzón N, Sigua Rodríguez EA, Douglas DR, Olate S, Jacobucci Farah G , Iwaki Filho L. Toxina Botulínica para el Tratamiento de los Desórdenes Temporomandibulares. *Int J Odontostomat*. 2018 [citado 14/01/2023];12(2):103-109. Disponible en:

<https://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v12n2/0718-381X-ijodontos-12-02-00103.pdf>

24. Rojas Rondón I, Rodríguez Jiménez Y, Padilla González CM, Miqueli Rodríguez M, González Pereira B, Vigoa Aranguren L. Uso de la toxina botulínica en pacientes con alteraciones espásticas palpebrales. *Rev Cubana Oftalmol*.2017[citado 14/01/2023];30(3):1-9. Disponible en:

<http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v30n3/oft05317.pdf>

25. Vidal Fuentes J. Toxina botulínica: efecto analgésico pluripotencial. *Rev Soc Esp del Dolor*. 2021[citado 14/01/2023];28(6):305-306. Disponible en:

https://www.resed.es/Ficheros/843/2/01_editorial.pdf

26. Casajús Navasal A, Marín Gorricho R, Gallardo Anciano J, Nebot Villacampa MJ, Zafra-Morales R, González Pérez Y. Prevalence of the consumption of anticholinergic drugs in HIV patients. *Farm Hosp*.2018 [citado 14/01/2023];42(1):1-4. Disponible en:

<http://www.aulamedica.es/fh/pdf/10842.pdf>

27. Wechter T, Feldman SR, Taylor SL. The Treatment of Primary Focal Hyperhidrosis. *Skin Therapy Lett*. 2019;24(1):1-7.

28. Báez Saldaña R, Monraz Pérez S, Castillo González P, Rumbo Nava U, García Torrentera R, Ortiz Siordia R, et al. La exploración del tórax: una guía para descifrar sus mensajes. Rev Fac Med (Méx.).2016 [citado 13/01/2023];59(6). Disponible en:

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422016000600043

29. Rodríguez García ME, Díaz Buatabad A, Guibert Veranes R, Vargas Alonso O. Anestesia en la simpatectomía torácica videoendoscópica. Rev Inf Cient.2016 [citado 26/12/2022];95(5):830-841. Disponible en: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/76/2234>

30. Mol A, Muensterer OJ. Over a decade of single-center experience with thoracoscopic sympathicolysis for primary palmar hyperhidrosis: a case series. Surg Endosc.2021 [citado 04/08/2023];35(7):3313-3319. Disponible en:

<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00464-020-07769-0.pdf>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Financiamiento

Los autores de este trabajo no recibieron financiamiento.

Contribución de autoría

Conceptualización: Cristhian Hitler Cárdenas Toledo, Jimmy Jean Prado Soto, Giovanna Maria Villamar Luzardo, Andrea Margarita Fernández Guerrero, Génesis Asleis Espinoza Romo Leroux.

Curación de datos: Cristhian Hitler Cárdenas Toledo, Jimmy Jean Prado Soto, Andrea Margarita Fernández Guerrero, Génesis Asleis Espinoza Romo Leroux.

Análisis formal: Cristhian Hitler Cárdenas Toledo, Giovanna Maria Villamar Luzardo, Andrea Margarita Fernández Guerrero, Génesis Asleis Espinoza Romo Leroux.

Investigación: Cristhian Hitler Cárdenas Toledo, Jimmy Jean Prado Soto, Giovanna Maria Villamar Luzardo, Andrea Margarita Fernández Guerrero, Génesis Asleis Espinoza Romo Leroux.

Metodología: Cristhian Hitler Cárdenas Toledo, Giovanna Maria Villamar Luzardo, Génesis Asleis Espinoza Romo Leroux.

Administración del proyecto: Cristhian Hitler Cárdenas Toledo, Jimmy Jean Prado Soto.

Recursos: Cristhian Hitler Cárdenas Toledo, Giovanna Maria Villamar Luzardo.

Software: Cristhian Hitler Cárdenas Toledo, Giovanna Maria Villamar Luzardo.

Supervisión: Cristhian Hitler Cárdenas Toledo, Giovanna Maria Villamar Luzardo, Andrea Margarita Fernández Guerrero, Génesis Asleis Espinoza Romo Leroux.

Validación: Cristhian Hitler Cárdenas Toledo, Jimmy Jean Prado Soto, Giovanna Maria Villamar Luzardo, Andrea Margarita Fernández Guerrero, Génesis Asleis Espinoza Romo Leroux.

Visualización: Cristhian Hitler Cárdenas Toledo, Jimmy Jean Prado Soto, Giovanna Maria Villamar Luzardo, Andrea Margarita Fernández Guerrero, Génesis Asleis Espinoza Romo Leroux.

Redacción – borrador original: Cristhian Hitler Cárdenas Toledo, Giovanna Maria Villamar Luzardo, Andrea Margarita Fernández Guerrero, Génesis Asleis Espinoza Romo Leroux.

Redacción – revisión y edición: Cristhian Hitler Cárdenas Toledo, Jimmy Jean Prado Soto, Giovanna Maria Villamar Luzardo, Andrea Margarita Fernández Guerrero, Génesis Asleis Espinoza Romo Leroux.



Esta obra está bajo [una licencia de Creative Commons Reconocimiento-
No Comercial 4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)