

## Manejo anestésico de gestantes con la COVID-19 en un centro de nivel terciario

### Anesthetic Management of Pregnant Women with COVID-19 in a Tertiary-Level Center

Víctor José Vasallo Comendeiro<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5819-2314>

Juan Karel Guzman Martínez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8502-6466>

Yunierkis Riveron Acosta<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0279-4604>

Luis Manuel Gamboa<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3107-7479>

Adel Castro Pozo<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0428-0858>

<sup>1</sup>Hospital Militar Central “Dr. Luis Díaz Soto”. La Habana, Cuba.

\* Autor para la correspondencia: [vivaco@infomed.sld.cu](mailto:vivaco@infomed.sld.cu)

#### RESUMEN

**Introducción:** Se exponen los resultados de la atención anestesiológica en un Centro de Carácter Provincial, destinado a la cirugía obstétrica de pacientes gestantes tributarias de cesárea y enfermas por la COVID-19.

**Objetivo:** Mostrar los resultados de una etapa de trabajo, bajo situación epidemiológica excepcional y durante la existencia de más de una cepa circulante de SARS-CoV 2.

**Métodos:** Se realizó una investigación descriptiva, longitudinal, prospectiva; se incluyeron 70 embarazadas diagnosticadas con la COVID-19 y diverso grado de afectación pulmonar y sistémica.

**Resultados:** Se consideraron graves 49 (85,96 %), se empleó la anestesia general orotraqueal en 54 (97,73 %), resultaron fallecidas en el posoperatorio 14 (26,31 %) y en el transoperatorio 1 (1,75 %). Del total arribaron ventiladas a la Unidad Quirúrgica 33 (57,89 %) y 49 (85,96 %) presentaron hipoxemia severa al arribo del quirófano. Se logró extubar al final de la intervención solo a 21 (36,84 %), únicamente se efectuaron tres anestесias regionales. El distrés respiratorio en 39 (68,42 %) casos, el fallo circulatorio en 17 (29,82 %) y la presencia de derrames pericárdicos en 13 (22,80 %) casos, fueron los hallazgos asociados. El tiempo entre diagnóstico y decisión de cesárea en beneficio materno fue de 2 días promedio.

**Conclusiones:** Se mostraron los resultados de una etapa de trabajo, bajo situación epidemiológica excepcional, durante la existencia de más de una cepa circulante de SARS-CoV 2. La mayoría de las pacientes atendidas requirieron ventilación invasiva, la anestesia general fue la técnica a emplear, la disfunción pulmonar asociado a la falla cardiocirculatoria fueron condiciones presentes y determinantes del resultado, el cumplimiento de las medidas de bioseguridad evitó el contagio del personal durante todo el período.

**Palabras clave:** COVID-19; anestesia general; técnica anestésica muerte materna.

## ABSTRACT

**Introduction:** The results of anesthesiological care are presented as it was provided in a provincial center for obstetric surgery of pregnant patients candidates for a cesarean section and who were ill with COVID-19.

**Objective:** To show the results of a working stage, under an exceptional epidemiological situation and during the existence of more than one circulating strain of SARS-CoV-2.

**Methods:** A descriptive, longitudinal and prospective study was carried out. Seventy pregnant women diagnosed with COVID-19 and varying degrees of pulmonary and systemic involvement were included.

**Results:** Forty-nine (85.96 %) were considered as severe cases, orotracheal general anesthesia was used in 54 (97.73 %), 14 (26.31 %) died postoperatively and one (1.75 %) died during surgery. Of the total, 33 (57.89 %) were ventilated on arrival to the surgical unit and 49 (85.96 %) presented severe hypoxemia on arrival to the operating room. Only 21 (36.84 %) were extubated at the end of the operation and only three regional anesthetic procedures were performed. Respiratory distress in 39 (68.42 %) cases, circulatory failure in 17 (29.82 %) cases and the presence of pericardial effusions in 13 (22.80 %) cases were the associated findings. The time between diagnosis and decision for a cesarean section based on maternal benefit was two days on average.

**Conclusions:** The results of a working stage under an exceptional epidemiological situation and during the existence of more than one circulating strain of SARS-CoV-2 were shown. Most of the attended patients required invasive ventilation. General anesthesia was the technique to be used. Pulmonary dysfunction in association with cardiocirculatory failure were present conditions that determined the results. Compliance with biosafety measures prevented the staff contagion during the entire period.

**Keywords:** COVID-19; general anesthesia; anesthetic technique; maternal.

Recibido: 19/08/2022

Aprobado: 24/11/2022

## Introducción

La aparición y desarrollo de una nueva enfermedad respiratoria (COVID-19), similar a como ha sucedido en los últimos 100 años, ha generado nuevos retos a las ciencias médicas. Entre ellos y quizás los más importantes, es el hecho de la búsqueda de respuestas al aspecto teórico (descripción genómica, clasificación) y la implementación de estrategias prácticas (desarrollo de vacunas, tácticas de inmunización, trabajo asistencial y enfoque poblacional).<sup>(1)</sup> Esta particular y característica situación epidemiológica, ha constituido un período de desafíos para el personal de la salud y otros que se han involucrado.

Desde la declaración de la pandemia de la COVID-19, por la OMS en 2020, y su posterior desarrollo, se ha dirigido una especial atención a los potenciales efectos en determinados grupos de pacientes. Las embarazadas en condiciones normales disfrutaban de atenciones sociales especiales y diferenciadas en Cuba, en determinados contextos son individualizadas

y constituye un sector de cuidados exclusivos, se le ha dedicado no pocos especialistas y expertos. Autores como *Bethany*,<sup>(2)</sup> realizan aproximaciones teóricas que reconocen y se basan en investigaciones no bien conducidas (apremio temporal), pero estas pueden acercarnos en el presente sobre las implicaciones derivadas de esta enfermedad, así como los problemas y retos futuros en la salud reproductiva de las mujeres. Especialmente de aquellas que resultaron enfermas, o quedaron gestadas durante el período de la pandemia de la COVID-19, y de las que actualmente se desconoce en algunas esferas, cuáles serán las futuras consecuencias.

Las discusiones que en el plano teórico aparecieron en el 2020, sobre la técnica anestésica a emplear; fueron reconsideradas en el 2021 con el advenimiento y dispersión de una cepa más virulenta<sup>(3)</sup> (delta) que por sus características de alta contagiosidad y agresividad, se decretó el empleo de la anestesia general en gestantes graves como lógica elección. Hasta ese momento, la escasez de tratamiento con vacunas efectivas, en los diferentes continentes y países, limitaba los esfuerzos asistenciales al ser contagiadas y tener que decidir la terminación quirúrgica del embarazo.<sup>(3)</sup> Autores como *Mona*<sup>(4)</sup> aseguran que la publicación de artículos en tiempo real, en tan corto período de estudio deja reales dudas sobre las decisiones tomadas, por lo que puede conducir a errores de apreciación a la hora de decidir cuál técnica anestésica es la más conveniente.

La investigación tuvo el objetivo de describir las particularidades de la atención anestesiológica a pacientes embarazadas, contagiadas con la COVID-19 y que fueron atendidas en un centro de nivel terciario, a las que fue preciso realizar operación cesárea por su estado clínico agravado o por el tiempo gestacional (a término). Igualmente mostrar los principales diagnósticos o problemas clínicos asociados, y que en definitivas pudieron repercutir en la evolución de las mismas en el período perioperatorio.

## Métodos

Se realizó un estudio de carácter descriptivo, longitudinal, prospectivo con todas las pacientes embarazadas intervenidas para cesárea. En el período comprendido de marzo a diciembre de 2021. Gestantes que fueron admitidas e internadas en el Hospital “Dr. Luis Díaz Soto” provenientes de centros de aislamientos, instituciones de salud, o directamente en el centro sede del estudio.

Con la aplicación de los criterios de inclusión se incluyeron todos los casos atendidos en la institución por el Servicio de Ginecología-Obstetricia y Anestesia-Reanimación. Sin exclusiones por su estado clínico y/o confirmación de la COVID-19, al arribo al centro o la unidad quirúrgica. Y se efectuó seguimiento hasta el final de su evolución clínica, independientemente del resultado.

Las principales variables a estudiar fueron diagnóstico al arribo al centro (sospechosa, confirmada o pendiente de *test* a la (COVID-19). Estado clínico de las pacientes; valor de oximetría; estudios complementarios, técnica anestésica empleada, complicaciones desarrolladas, evolución y estado al egreso. Se empleó la distribución de frecuencias, se obtuvieron los valores absolutos y relativos, así como la media de la casuística estudiada. Se empleó el paquete estadístico *Statistical Package Social Science* (Spss) versión 22.0, para el

agrupamiento y procesamiento de los datos recogidos en planilla electrónica confeccionada a tal efecto. Los que permitieron representar los resultados en tablas resumen y gráficos.

## Resultados

Difieren en cuanto a períodos declarados, como resultado de las características propias del desarrollo de la pandemia, derivadas de las cepas circulantes, así como otras variables, se destacó entre ellas el tipo de protocolo ministerial vigente o sus modificaciones. En el 2020 fueron efectuadas 13 cesáreas, momento en que circulaba en el país la cepa B. En el 2021 se efectuaron 57 cesáreas bajo el efecto de la circulación de la cepa delta.

Del total de casos atendidos por años se apreció que, en el 2020 de las 13 gestantes admitidas e intervenidas, 2 (15,38 %) fueron sospechosas, 10 (76,92 %) confirmadas y 1 (7,69) pendiente de resultado de *test* o prueba. En el 2021, 2 (3,50 %) fueron sospechosas y 55 (96,49 %) confirmadas, no existieron casos pendientes de *test* (fig 1).

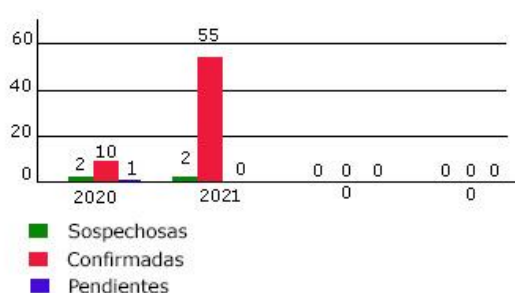


Fig 1-. Distribución según diagnóstico de la COVID-19 por años.

Los tiempos gestacionales difieren y se caracterizan porque fueron internadas las pacientes independientemente de ellos, cuando fueron sospechosas o confirmadas a la COVID-19, en un centro de carácter provincial, con Servicio Obstétrico y todas las especialidades requeridas. Aunque oscilaron para ambos períodos con una media de  $24 \pm 2$  años en el 2020 y  $23 \pm 1,5$  en el 2021.

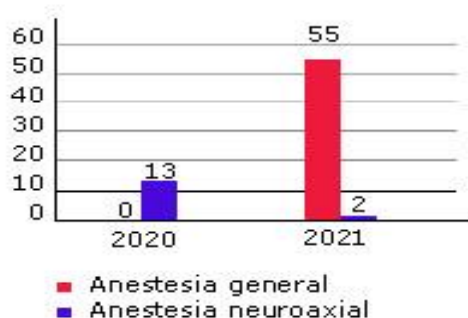
El estado de la madre al momento de decidir la cesárea en beneficio materno fetal, estuvo determinado por las características clínicas de las pacientes contagiadas. En el 2020 las 13 gestantes poseían un estado físico según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesia I – II, en el 2021, 55 (96,41 %) fueron declaradas ASA III o más, se considera que 33 (60 %) arribaron al quirófano ventiladas, 16 (29,09 %) poseían ventilación no invasiva y 6 (10,90 %) hipoxemia que requirió oxígeno al arribo al quirófano por presentar valores de saturación periférica (SpO<sub>2</sub>) inferiores a 80 %, y de ellas 7 (12,72 %) poseían asociaciones de varias comorbilidades. Dos de las clasificadas como ASA III no poseían alteraciones respiratorias, pero sí varias enfermedades asociadas, descompensadas y únicamente 2 eran positivas, pero su estado físico no se encontraba afectado (tabla 1).

**Tabla 1-** Clasificación por su estado físico al momento de la cesárea y necesidad de ventilación

Años	Cesáreas realizadas	Clasificación ASA I-II	Clasificación ASA III-V	Ventiladas	
				Invasiva	No invasiva
2020	13	13			
2021	57	2 (3,50 %)	55 (96,49 %)	33	16

Pacientes realizadas en el 2020 y 2021

Referente a la técnica anestésica a emplear en el 2020 las 13 pacientes fueron intervenidas con el empleo de anestesia neuroaxial peridural, atendidas por su estado físico y nivel de afectación sistémico. En el 2021 se intervinieron con anestesia general 55 pacientes (96,49 %) determinado por el estado clínico presentado al momento de decidir la cesárea, de las cuales 33 (60 %) arribaron ventiladas al quirófano, otras 22 poseían hipoxemia, que determinó ventilación no invasiva en 16 (29,09 %) y suministro de oxígeno al arribo a la unidad quirúrgica en 6 (10,90 %) por cifras de SpO2 inferiores a 85 %. Y únicamente 2 pacientes se realizaron con anestesia neuroaxial (epidural y subaracnoidea), atendidas por el estado estable y satisfactorio del binomio materno-fetal a pesar de ser confirmadas a la COVID-19 (fig 2).



**Fig. 2-** Técnica anestésica empleada por años.

Entre los hallazgos clínicos o entidades presentadas (que afectaban el estado clínico de manera importante) en estas pacientes durante la segunda etapa (2021- circulación de la cepa *delta*) al momento de decidirse la operación cesárea, se encontró que el distrés respiratorio estuvo presente en 39 casos (68,42 %), el fallo circulatorio apareció en 17 casos (29,82 %) y 13 gestantes (22,80 %) presentaron diverso grado de derrame pericárdico, el cual estuvo presente en 12 (30,76 %) de las 39 gestantes que presentaron distrés respiratorio (tabla 2).

**Tabla 2.-** Entidades asociadas en las pacientes de la segunda etapa de la pandemia 2021

Total de casos 2021	Distrés respiratorio	Fallo circulatorio	Derrame pericárdico	Asociación distrés/fallo circulatorio
57	39	17	13	12

De los 55 casos efectuados con anestesia general endotraqueal, solo se logró extubar a 21 (38,18 %), las 33 ventiladas regresaron a la sala de terapia intensiva en igual régimen de asistencia ventilatoria, una de las hipoxémica presentó cifras de SpO<sub>2</sub> inferiores a 70 % por lo que se mantuvo la ventilación invasiva y fue trasladada bajo esa condición, las restantes posterior a la intervención al no apreciarse deterioro de la función respiratoria se permitió bajo la vigilancia intensiva de la ventilación espontánea (con apoyo de O<sub>2</sub> al 100 %) y se trasladaron de igual forma sin complicaciones.

En la evolución posterior a la cesárea se constató el fallecimiento de 15 pacientes, una de ellas en el transoperatorio, determinado por hallazgo anatómico patológico de trombosis de ambas arterias pulmonares y 14 en el posoperatorio, por complicaciones desarrolladas a consecuencia de la infección viral por la COVID-19. Se efectuaron 3 histerectomías puerperales como consecuencia de la sepsis desarrollada posterior a la cirugía obstétrica y coincidió en pacientes con grado severo de infección por la COVID-19 desde el período preoperatorio.

## Discusión

La anestesia en las pacientes embarazadas siempre ha resultado en un crucial momento, donde confluyen numerosos aspectos. El carácter cambiante y dinámico de la situación epidemiológica, así como de las formas de presentación de la infección viral, reconocida como determinante para la implementación de estrategias asistenciales<sup>(5)</sup> a diferentes niveles, decretaron los resultados expuestos.

El incremento de casos en el 2021, respondió a la circulación de la cepa delta, más agresiva y que generó mayor número de ingresos, realización de cesáreas en pacientes embarazadas graves y cambios en los protocolos asistenciales con los cuales se enfrentó este problema. El estado clínico al momento de la realización de las cesáreas, fue precario en la mayoría, estaba caracterizado por el grado avanzado de insuficiencia respiratoria, asociado a otras manifestaciones derivadas de la infección viral, así como a enfermedades concomitantes compensadas o no.

Autores como *Ajaikumar*<sup>(6)</sup> y *Stanislaw*<sup>(7)</sup> realizaron aproximaciones basadas en elementos inmunológicos y anatómicos patológicos, que pueden ayudar a comprender la forma en que el virus ataca a la vía aérea, los efectos locales y a distancia que determinan, así como las implicaciones en el deterioro de la función pulmonar y de otros órganos. A la luz de estas descripciones es sencillo entender la respuesta inflamatoria pulmonar, caracterizada por la unión al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2, la cascada de eventos en otros órganos y el deterioro sistémico derivado de la evolución rápida de la enfermedad a sus formas más graves.

Se pudo observar que un número importante de pacientes fallecieron posterior a la cesárea, a pesar de realizarse esta independientemente del tiempo gestacional en beneficio materno. Lo que coincide con la revisión realizada por *Karimi*<sup>(8)</sup>, quien en revisión de 117 estudios incluyeron a 11758 embarazadas en la fase inicial de la pandemia, arriba a la conclusión de que la COVID-19 posee un impacto negativo en los resultados, determina un gran número

de cesáreas y muertes asociadas a este tipo de infección, especialmente cuando existen comorbilidades.

Autores como *Rakesh*<sup>(9)</sup> al efectuar un análisis de las propuestas de estrategias asistenciales de prestigiosas entidades como la Organización Mundial de la Salud, el Colegio Obstétrico Francés, y la Comisión Nacional de Salud de la República China entre otros, facilita conocer algunos procedimientos de las mismas. Pudiera apreciarse en la lectura detenida de estas consideraciones, que el manejo enunciado difiere en dependencia de los niveles de recursos disponibles, a pesar de tratarse de centros radicados en países de alto desarrollo. Y que no se realizan propuestas concretas, ni se exponen resultados que puedan ayudar a comprender y mitigar las devastadoras consecuencias posteriores a la operación cesárea.

Reportes realizados como el de *Kaye*<sup>(10)</sup> aunque no en embarazadas, expone los desafíos sin precedentes acontecidos por la rapidez de desarrollo de la pandemia, y pone al descubierto la idea de la necesidad de adaptación en el entorno quirúrgico a esta situación cambiante. Igualmente deja entrever que aún los esfuerzos desplegados no siempre se acompañaran de los resultados anhelados. Y que estas eventualidades deben conducir a una retroalimentación muy dinámica en aras de lograr metas alentadoras, aspecto en lo que el sistema de salud cubano logró resultados positivos.

Autores como *Landau*<sup>(11)</sup> hacen clara referencia a la necesidad de adaptar los flujos de trabajo y las técnicas anestésicas en dependencia de las características clínicas de las embarazadas lo cual se sustenta en los reportes de la Sociedad Americana de Anestesia Obstétrica y Perineonatología.<sup>(12)</sup> En las pacientes descritas, el mal estado clínico, las afectaciones pulmonares, cardiovasculares y hematológicas hizo que se empleara la anestesia general de manera casi exclusiva, sin reportar eventos o complicaciones asociadas a ellas, ni contagio del personal. Por lo que se consideró una adaptación de la dinámica asistencial, a la situación epidemiológica existente.

Como limitante del estudio se reconoce el haberse decidido efectuar un cierre en diciembre del 2021, toda vez que en ese momento un cambio en los indicadores estadísticos y asistenciales de la institución y a nivel del país, y que a la postre se confirmó con la circulación de una nueva variante (omicron).

Se concluye que la anestesia general fue empleada de manera mayoritaria en las gestantes complicadas y anunciadas para cesáreas (2020-2021). El estado clínico de las pacientes se afectó en diverso grado y abarcó a varios sistemas, lo que determinó una situación asistencial particular. A pesar de los esfuerzos y estrategias desplegados se lamentó el deceso de no pocas de estas embarazadas.

## Referencias bibliográficas

1. Mujica G, Sternberg Z, Solis J, Wand T, Carrasco P, Henao-Martínez AF, *et al.* Defusing COVID-19: Lessons Learned from a Century of Pandemics. *Trop Med Infect Dis.* [acceso 30/11/2022];5(4):182. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7709642/>

2. Kotlar B, Gerson E, Petrillo S, Langer A, Tiemeier H. The impact of the COVID-19 pandemic on maternal and perinatal health: a scoping review. *Reprod Health*. [acceso 18/01/2021];18(1):10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33461593/>
3. López Bernal J, Andrews N, Gower C, Gallagher E, Simmons R, Thelwall S, *et al.* Effectiveness of Covid-19 Vaccines against the B.1.617.2 (*delta*) variant. *N Engl J Med* [acceso 12/11/2021];385(7):585-94. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34289274/>
4. Mirbeyk M, Saghazadeh A, Rezaei N. A systematic review of pregnant women with COVID-19 and their neonates. *Arch Gynecol Obstet*. 2020 [acceso 12/07/2021];304(1):5-38. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33797605/>
5. Velly L, Gayat E, Quintard H, Weiss E, De Jong A, Cuvillon P, *et al.* Guidelines: Anaesthesia in the context of COVID-19 pandemic. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2020 [acceso 11/06/2020];39(3):395-415. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32512197/>
6. Kunnumakkara AB, Rana V, Parama D, Banik K, Girisa S, Henamayee S, *et al.* COVID-19, cytokines, inflammation, and spices: How are they related? *Life Sci* [acceso 01/11/2021];284:119201. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33607159/>
7. [Stawicki SP](#), [Jeanmonod R](#), [Miller A](#), [Paladino L](#), [Gaieski D](#), [Yaffee A](#), *et al.* The 2019-2020 Novel Coronavirus (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2) Pandemic: A Joint American College of Academic International Medicine-World Academic Council of Emergency Medicine Multidisciplinary COVID-19 Working Group Consensus Paper. *J Glob Infect Dis*. 2020;12(2):47-93. DOI: [https://doi.org/10.4103/jgid.jgid\\_86\\_20](https://doi.org/10.4103/jgid.jgid_86_20).
8. Karimi L, Makvandi S, Vahedian-Azimi A, Sathyapalan T, Sahebkar A. Effect of COVID-19 on mortality of pregnant and postpartum women: A systematic review and meta-Analysis. *J pregnancy*. 2021 [acceso 01/11/2021];8870129. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33728066/>
9. Kumar R, Yeni CM, Utami NA, Masand R, Asrani RK, Patel SK, *et al.* SARS-CoV-2 infection during pregnancy and pregnancy-related conditions: Concerns, challenges, management and mitigation strategies-a narrative review. *J Infect Public Health*. 2021 [acceso 12/07/2021];14(7):863-75. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34118736/>
10. K Kaye, Paprottka F, Escudero R, Casabona G, Montes J, Fakin R, *et al.* Elective, Non-urgent Procedures and Aesthetic Surgery in the Wake of SARS-COVID-19: Considerations Regarding Safety, Feasibility and Impact on Clinical Management. *Aesthetic plastic surgery*. 2020;44(3):1014-42. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-020-01752-9>
11. [Landau R](#), [Bernstein K](#), [E. Ring L](#). Anesthesia Considerations for Pregnant People With COVID-19 Infection. *Clin Obstet Gynecol*. 2022;65(1):179-88. DOI: <https://doi.org/10.1097/GRF.0000000000000669>
12. Katz D, Bateman BT, Kjaer K, Turner DP, Spence NZ, Habib AS, *et al.* The Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology Coronavirus Disease 2019 Registry: An Analysis of Outcomes Among Pregnant Women Delivering During the Initial Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 Outbreak in the United States. *Anesth Analg* 1 de agosto de 2021;133(2):462-73. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33830956/>



### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

*Conceptualización:* Víctor José Vasallo Comendeiro.

*Curación de datos:* Juan Karel Guzman Martínez, Yunierkis Riveron Acosta.

*Análisis formal:* Víctor José Vasallo Comendeiro, Yunierkis Riveron Acosta.

*Investigación:* Víctor José Vasallo Comendeiro, Juan Karel Guzman Martínez, Yunierkis Riveron Acosta, Luis Manuel Gamboa, Adel Castro Pozo.

*Metodología:* Víctor José Vasallo Comendeiro, Juan Karel Guzman Martínez, Adel Castro Pozo.

*Administración:* Víctor José Vasallo Comendeiro, Juan Karel Guzman Martínez, Yunierkis Riveron Acosta.

*Software:* Juan Karel Guzman Martínez, Yunierkis Riveron Acosta.

*Supervisión:* Víctor José Vasallo Comendeiro, Yunierkis Riveron Acosta.

*Validación:* Víctor José Vasallo Comendeiro, Yunierkis Riveron Acosta.

*Visualización:* Víctor José Vasallo Comendeiro, Yunierkis Riveron Acosta.

*Redacción del borrador original:* Yunierkis Riveron Acosta, Luis Manuel Gamboa, Adel Castro Pozo.

*Redacción, revisión y edición:* Víctor José Vasallo Comendeiro, Juan Karel Guzman Martínez.