

Infecciones predominantes en las cirugías dermatológicas convencionales y necesidad de profilaxis antibiótica

The need for antibiotic prophylaxis in predominant infections after conventional dermatologic surgeries

Esteban Montenegro Flores^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-2508-2148>

Manuel Salazar Sedano¹ <https://orcid.org/0000-0002-9170-2862>

Israel Alfonso Trujillo¹ <https://orcid.org/0000-0002-8352-6838>

¹Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. Departamento de Dermatología. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: estebanmontenegro_1991@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: Las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria son frecuentes en el medio de salud, especialmente en el hospitalario. Constituyen un importante problema de salud pública, tanto por la elevada morbilidad y mortalidad que ocasionan como por el coste económico que representan.

Objetivo: Analizar la necesidad de profilaxis de antibióticos en pacientes sometidos a cirugía convencional dermatológica.

Método: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y longitudinal para identificar la presencia de infección del sitio quirúrgico en 50 pacientes operados mediante cirugía convencional en el Servicio de Dermatología del Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” en el periodo del 1ro. de mayo de 2019 al 31 de mayo de 2021.

Resultados: De los 50 pacientes, cinco (10 %) presentaron infección del sitio quirúrgico. El *Staphylococcus aureus* resultó el microorganismo más frecuente aislado en los pacientes del estudio (6,0 %). El 57,8 % de pacientes sin infección del sitio quirúrgico no recibió profilaxis antibiótica.

Conclusiones: El 57,8 % de pacientes sin infección del sitio quirúrgico no recibió profilaxis antibiótica por lo que parecería que la infección del sitio quirúrgico está más

asociada a otros factores de riesgo, quedando la profilaxis como un tema a ser analizado de forma individual en cada paciente.

Palabras clave: cirugía dermatológica; infección de la herida quirúrgica; profilaxis antibiótica.

ABSTRACT

Introduction: Healthcare-associated infections are frequent in the healthcare environment, especially in hospitals. Public health concern is significant, both because of their high morbidity and mortality and their economic cost.

Objective: To analyze the need for antibiotic prophylaxis in patients undergoing conventional dermatologic surgery.

Methods: An observational, descriptive and longitudinal study was conducted to identify the presence of surgical site infection in 50 patients operated on by conventional surgery in the dermatology service of Hermanos Ameijeiras Clinical-Surgical Hospital in the period from May 1, 2019 to May 31, 2021.

Results: Of the 50 patients, five (10%) presented surgical site infection. *Staphylococcus aureus* was the most frequent microorganism isolated in the study patients (6.0%). 57.8% of patients without surgical site infection did not receive antibiotic prophylaxis.

Conclusions: 57.8% of patients without surgical site infection did not receive antibiotic prophylaxis, a reason why the surgical site infection would seem to be more associated to other risk factors, which leaves prophylaxis as an issue to be analyzed individually for each patient.

Keywords: dermatologic surgery; surgical wound infection; antibiotic prophylaxis.

Recibido: 01/09/2021

Aprobado: 05/01/2022

Introducción

Las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS) son frecuentes en el medio de salud, especialmente en el hospitalario. Constituyen un importante problema de salud pública, tanto por la elevada morbilidad y mortalidad que ocasionan, como por el coste

económico que representan. Muchos factores contribuyen al mantenimiento de esta situación, como son el alto porcentaje de pacientes inmunodeprimidos, la creciente utilización de antimicrobianos, la aparición de microorganismos resistentes a los antibióticos, la realización de intervenciones cada vez más complejas y el mayor número de procedimientos invasivos.⁽¹⁾

Las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria se definen como aquellas infecciones sin evidencia de que estuvieran presentes o incubándose en el periodo de admisión a los cuidados sanitarios, cuyo origen más probable ha sido la actividad asistencial y resultante de una reacción adversa a la presencia de un agente infeccioso o de su toxina. Las infecciones de sitio quirúrgico (ISQ) son un tipo de IRAS que ocurre después de una intervención quirúrgica, en una zona del cuerpo donde se llevó a cabo la operación. Implica a la piel, a los tejidos y a los órganos o el material implantado, revelándose como una combinación de signos y síntomas que muestran la infección.^(1,2)

La ISQ es la complicación más frecuente de la cirugía y una importante fuente de problemas clínicos y económicos para los sistemas de salud. La reducción de su incidencia es importante por su impacto en el confort de los pacientes y en los recursos sanitarios utilizados.⁽²⁾

La ISQ está definida por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (*Center for Disease Control and Prevention, CDC*) como la infección ocurrida en la incisión quirúrgica, o cerca de ella durante los primeros 30 días o hasta un año si se ha dejado un implante. Incluye las categorías de infección incisional superficial (si afecta a la piel y al tejido subcutáneo), incisional profunda (si afecta a los tejidos blandos profundos) y órgano-cavitaria (si afecta a cualquier estructura anatómica manipulada durante la intervención quirúrgica).^(3,4)

La clasificación de las operaciones del *National Research Council, Ad Hoc Committee on Trauma*, basada en el riesgo de infección ha sido también recientemente modificada. Los procedimientos quirúrgicos se distribuyen en las categorías de cirugía limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia o infectada. Esta clasificación posee una aceptable correlación con el porcentaje de ISQ, aunque se han descrito variaciones de las tasas de infección postoperatoria en procedimientos incluidos en una misma categoría. Esto significa que, en la ecuación de la infección, se deben tener en cuenta otros factores además del tipo de procedimiento específico. Entre otros, son importantes el factor paciente (comorbilidades) y el factor cirujano (técnica quirúrgica, tiempo operatorio).

Este concepto ha desembocado en el desarrollo de clasificaciones, como el índice NNIS (*National Nosocomial Infections Surveillance*) que predice con mayor exactitud la probabilidad de infección postoperatoria.^(5,6)

Aunque se reconoce que la ISQ aparece como promedio 17 días después de la cirugía, con un rango de 6 a 41 días, el periodo de vigilancia de los primeros 30 días postoperatorios, o un año en caso de implante protésico, ha sido modificado en las últimas ediciones del sistema de vigilancia de infecciones de los CDC. En la actualidad, se establecen dos clasificaciones distintas de procedimientos y estos periodos cambian a 30 y a 90 días en cada uno de ellos. Las ISQ superficiales son controladas solo durante 30 días para cualquier tipo de cirugía.^(3,4,7,8)

Esta complicación postoperatoria únicamente está precedida en frecuencia por la infección del tracto urinario, dentro del grupo de infecciones nosocomiales. Los gérmenes aislados más frecuentemente son *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, los cuales cada vez desarrollan mayor resistencia ante los antibióticos de prescripción común.^(9,10)

La ISQ sigue siendo una causa importante de morbilidad y mortalidad en pacientes sometidos a intervención quirúrgica con una prevalencia del 11 % en países desarrollados, donde constituyen la segunda causa de infección hospitalaria asociada a prolongación de la estancia hospitalaria y el aumento del gasto sanitario. El paciente que la padece tiene cinco veces más riesgo de mortalidad que un paciente no infectado.⁽¹¹⁾

Para reducir la incidencia, el personal sanitario debe conocer los factores de riesgo que contribuyen a la aparición de ISQ, así como los métodos para evitar estas infecciones, sistemas para predecirlas y estrategias para controlarlas. Como factor de riesgo de ISQ se entiende toda variable que presenta una relación independiente y significativa con el desarrollo de una infección tras una intervención quirúrgica. Son numerosos los factores que se han considerado de riesgo a lo largo de la historia, pero pocos han acumulado suficiente evidencia científica para ser considerados como tales.^(7,12,13)

Los factores de riesgo pueden dividirse en endógenos (atributos individuales de cada paciente que pueden ser difíciles de controlar en el preoperatorio) y exógenos (características generales sobre las que puede influir el cirujano o el sistema sanitario).^(12,13,14)

Dentro de los factores endógenos se reconocen la comorbilidad, la obesidad, la diabetes, la dependencia y la fragilidad, la anergia, la neoplasia, la desnutrición y el tabaquismo. Por otro lado, los factores de riesgo exógenos son generales a todos los pacientes y

susceptibles de modificación por el cirujano o el entorno sanitario. Entre otros, pueden ser la estancia hospitalaria preoperatoria prolongada, la inserción de un implante protésico y la duración de la intervención.^(12,15)

A la inversa, se han descrito factores que pueden contribuir a disminuir la tasa de ISQ, como la abstención de nicotina, el estricto control de la glucemia perioperatoria, el mantenimiento de la normotermia, el aumento del aporte de oxígeno a los tejidos y la restricción del volumen de fluidos intravenosos administrados.^(7,12,13,16)

Las guías de prevención de la ISQ hacen varias recomendaciones basadas en buenos niveles de evidencia que reducen el riesgo de infección, tales como una profilaxis antibiótica adecuada, sustituir la depilación por recorte de vello, prevenir la hipotermia, mantener niveles de glicemia adecuados, entre otros. No obstante, toda intervención quirúrgica es potencialmente susceptible de desarrollar una infección y ello depende de también de la edad del paciente, las comorbilidades asociadas, el tipo de herida, la duración de la intervención quirúrgica, etc.^(7,17,18)

Por lo antes expuesto, se propuso analizar la necesidad de profilaxis de antibióticos en pacientes sometidos a cirugía convencional dermatológica.

Métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y longitudinal para identificar la presencia de infección del sitio quirúrgico en pacientes operados mediante cirugía convencional en el Servicio de Dermatología del Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” en el periodo del 1ro. de mayo de 2019 al 31 de mayo de 2021. El universo estuvo constituido por todos los pacientes con intervención quirúrgica convencional en el periodo señalado. La muestra estuvo conformada por 50 pacientes.

Criterios de inclusión

Se incluyeron los pacientes de ambos sexos de 19 años y más, que fueron operados por cirugía convencional en el servicio de Dermatología y que estuvieron de acuerdo en participar en la investigación y que firmaron el consentimiento informado.

Criterios de salida

Pacientes que no acudieron al seguimiento en consulta luego de la intervención quirúrgica

Plan de recolección de datos, tabulación y de análisis estadístico

Las fuentes de información fueron los modelos de recolección de datos, los cuales se incluyeron en una planilla en la cual se archivó toda la información general relacionada con el estudio. Las planillas fueron revisadas y clasificadas para ser sometidas después a las distintas etapas de análisis estadísticos.

Se empleó el paquete estadístico SPSS versión 20.0. Para resumir la información de la muestra en estudio se utilizó la estadística descriptiva como la media aritmética y la desviación estándar para las variables cuantitativas. Para todas las variables cualitativas se calcularon los números absolutos y porcentajes. Se utilizó el análisis bivariado para comparar las variables entre los grupos según presencia o no de ISQ. Para las variables cuantitativas se usó la prueba t de Student, previa prueba de normalidad, y para las variables cualitativas se usó la prueba Chi cuadrado de Pearson. Se empleó la prueba de Chi cuadrado de Manthel y Haenzel para calcular riesgo relativo (RR) con los factores estadísticamente asociados en los análisis bivariado o clínicamente importantes para la infección del sitio quirúrgico. Se realizó un análisis multivariado por riesgos proporcionales de Cox y se obtuvo un RR ajustado. En todas las pruebas de hipótesis realizadas se utilizó un nivel de significación $\alpha=0,05$.

Las variables operacionalizadas fueron la presencia de infección del sitio quirúrgico, el uso de profilaxis antibiótica, la edad de los pacientes, el sexo, el color de la piel, las enfermedades asociadas, el sitio quirúrgico, el tiempo quirúrgico, la clasificación de la operación, el germen aislado y la necesidad o no de ingreso hospitalario.

Consideraciones bioéticas

El estudio se realizó de acuerdo con lo establecido en la Declaración de Helsinki sobre las investigaciones en seres humanos. Se garantizó la confidencialidad de los datos individuales de los casos participantes.

Resultados

De los 50 casos estudiados, cinco presentaron infección del sitio quirúrgico (10 %). El *Staphylococcus aureus* resultó el microorganismo más aislado en los pacientes del estudio (6,0 %) (Tabla 1).

Tabla 1 - Microorganismos aislados en el estudio

Microorganismos	No.	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	6,0
<i>Escherichia coli</i>	1	2,0
Gram positivo	1	2,0
Sin infección	45	90,0
Total	50	100

Fuente: Planilla de recolección de datos

En el 60 % de pacientes del grupo que presentó ISQ y en el 57,8% de los que no presentaron ISQ predominó la edad mayor a 60 años. Todos los pacientes con ISQ pertenecían al sexo masculino lo cual resultó estadísticamente significativo ($p < 0,05$). En el caso del color de la piel, aunque todos los que presentaron ISQ tenían piel blanca, el comportamiento fue semejante en los que no se infectaron, donde el 84,4 % tenía este color de piel (Tabla 2).

Tabla 2 - Características demográficas de los pacientes operados

Variables	Con ISQ		Sin ISQ	
	No.	%	No.	%
Edad (años) ^a				
19-30	0	0	1	2,2
31-40	2	40,0	4	8,9
41-50	0	0	9	20,0
51-60	0	0	5	11,1
+60	3	60,0	26	57,8
Mediana (rango intercuartílico)	70,0 (37,5–82,0)		67,0 (48,0–75,5)	
Mínimo–máximo	37–85		27–95	
Sexo ^b				
Femenino	0	0	27	60,0
Masculino	5	100	18	40,0
Color de la piel ^c				
Blanco	5	100	38	84,4
Mestizo	0	0	1	2,2
Negro	0	0	6	13,3
Total	5	100	45	100

^a: prueba t de Student ($p=0,902$); ^b: prueba Chi cuadrado ($p=0,011$). Estadísticamente significativo. ^c: prueba Chi cuadrado ($p=0,636$).

Fuente: Planilla de recolección de datos.

Más de la mitad de los infectados (60,0 %) presentó alguna enfermedad asociada, siendo la hipertensión arterial la más frecuente en ambos grupos, sin diferencias significativas (Tabla 3).

Tabla 3 - Antecedentes patológicos personales de los pacientes operados

Antecedentes patológicos	Con ISQ		Sin ISQ	
	No.	%	No.	%
Enfermedades asociadas ^a				
No	2	40,0	23	51,1
Sí	3	60,0	22	48,9
-Hipertensión arterial	3	40,0	16	28,9
-Diabetes mellitus	0	0	5	4,4
-Otros	1	20,0	3	6,7

^a: prueba Chi cuadrado (p=0,637).

Fuente: Planilla de recolección de datos.

La cabeza y el tronco fueron los sitios quirúrgicos donde se produjo infección en los pacientes estudiados con predominio de la cabeza (60,0 %) (Tabla 4).

Tabla 4 - Topografía y características de la intervención quirúrgica en los pacientes operados

	Con ISQ		Sin ISQ	
	No.	%	No.	%
Sitio quirúrgico ^b				
Cabeza	3	60,0	35	77,8
Tronco	2	40,0	8	17,8
Extremidades	0	0	2	4,4
Clasificación de la operación ^c				
Limpia-contaminada	2	40,0	23	51,1
Contaminada	2	40,0	13	28,9
Limpia	1	20,0	9	20,0
Profilaxis antibiótica ^d				
No	4	80,0	26	57,8
Sí	1	20,0	19	42,2
Tiempo quirúrgico (minutos) ^e				
Mediana (rango intercuartílico)	45 (27,5-52,5)		40 (30-45)	
Mínimo-máximo	25-60		15-80	

^b: prueba Chi cuadrado (p=0,468); ^c: prueba Chi cuadrado (p=0,862); ^d: prueba Chi cuadrado (p=0,336); ^e: prueba t de Student (p=0,737)

Fuente: Planilla de recolección de datos

Luego del análisis bivariado, solamente el sexo masculino mostró diferencias estadísticamente significativas, por lo que se decidió integrar al análisis multivariado y el resto de las variables reconocidas en la literatura científica como factores de riesgo de infección del sitio quirúrgico. Este análisis dio como resultado que el sexo masculino, el sitio quirúrgico en cabeza o tronco y el tiempo quirúrgico superior a 45 min, resultaron factores de riesgo de infección en nuestros pacientes. La interpretación se corresponde,

en el caso del sexo, que los hombres tienen 3 veces mayor riesgo de infección del sitio quirúrgico que las mujeres (Tabla 5).

Tabla 5 - Análisis multivariado con los factores de riesgo para infección del sitio quirúrgico en los pacientes operados

Variable	RR	IC 95 %		P
Sexo masculino	3,40	0,98	-11,69	0,012*
Edad mayor de 60 años	3,21	1,32	-8,74	0,094
Color de la piel blanca	4,61	1,08	-19,72	0,078
Enfermedad asociada HTA	3,27	1,19	-8,72	0,061
Sitio quirúrgico cabeza y tronco	3,03	0,90	-3,35	0,032*
Cirugía contaminada o limpia contaminada	6,96	5,83	-6,52	0,084
No profilaxis antibiótica	9,03	1,36	-9,94	0,053
Tiempo quirúrgico >45 min.	2,64	0,68	-8,61	0,043*

RR: riesgo relativo; IC 95%: intervalo de confianza al 95 %; *: $p < 0,05$ (estadísticamente significativo).

Discusión

La infección del sitio quirúrgico resulta la tercera infección nosocomial más habitual (del 14 a 16 %) y la más importante entre los pacientes operados (38 %). Se ha calculado una prevalencia total de infección de la herida quirúrgica de 5 a 10 % de los pacientes, dato que se modifica en dependencia del tipo de operación (de 1 % en la operación limpia a 15 % en la denominada operación sucia), de la definición de ISQ utilizada y del sistema de vigilancia de infecciones nosocomiales empleado en cada institución hospitalaria.^(19,20,21)

En el presente estudio, de 50 pacientes 5 presentaron infección del sitio quirúrgico (10 %). *Maragh y Brown*⁽²²⁾ analizaron 1115 intervenciones dermatológicas y obtuvieron una tasa de infección del 3,7 %. *Liu y otros*⁽²³⁾ de 1375 pacientes intervenidos, en 31 confirmaron ISQ (2,3 %). *Futoryan*⁽²⁴⁾ de 1047 intervenciones realizadas describió 24 ISQ (2,29 %) y *Smith*⁽²⁵⁾ de 2493 intervenciones documentó 128 ISQ (5,1 %).

Este estudio fue realizado durante un año que las cirugías electivas se vieron restringidas por la pandemia de COVID-19, por lo que registraron procedimientos quirúrgicos muy por debajo del promedio anual que realiza el Servicio de Dermatología. Esto constituye una limitante para comparar los resultados de este trabajo con los expresados en otros estudios similares pero con una muestra amplia.

En el presente estudio, el *Staphylococcus aureus* resultó el microorganismo más frecuente tal y como confirma la literatura consultada.^(26,27,28) Los gérmenes que con más frecuencia causan infección del sitio quirúrgico son: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa-negativo*, *Enterococcus spp* y *Escherichia coli*, según el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC). Sin embargo, muchos de los estudios sobre infecciones del sitio quirúrgico han sido realizados en salas de cirugía, por lo tanto no son del todo aplicables al paciente ambulatorio de cirugía dermatológica, que por lo general se opera en la consulta o en salas de procedimientos.^(26,27,28) *Balakirski*⁽²⁹⁾ ha demostrado que el microorganismo aislado puede variar según el grado de contaminación de la herida, así en las operaciones limpias resultan de mayor frecuencia los gérmenes grampositivos donde el *Staphylococcus aureus* constituye el patógeno principal. Así, en las cirugías del tronco existe mayor probabilidad de microorganismos Gram negativos por los cambios en la colonización de la piel en esta zona.

Las características demográficas de los pacientes incluidos en el presente estudio, no difirieron de las investigaciones consultadas. En general, se observa predominio del sexo masculino, en adultos mayores. El predominio del color de la piel blanca se corresponde con un mayor número de atenciones dermatológicas quirúrgicas en este grupo poblacional. La edad media en la población estudiada por *Liu* y otros⁽²³⁾ en los Países Bajos fue de 65 años (rango 6-97 años) con predominio del sexo masculino (61,2 %). En un estudio realizado por *Pistone* y otros⁽³⁰⁾ en Buenos Aires, en una serie de 547 pacientes el 52 % correspondió al sexo masculino y la edad promedio fue de 55 años (rango de 13 a 93). Igualmente *Smith* y otros⁽²⁵⁾ encontraron predominio del sexo masculino en 1410 de 2493 pacientes (57 %) y una edad media de 66,2 años (rango de 17 a 97).

El 60 % de infectados en este estudio presentó una enfermedad asociada, siendo la más frecuente la hipertensión arterial. En los estudios consultados se describe que enfermedades como la diabetes mellitus, la insuficiencia cardíaca o circulatoria y la hipertensión arterial pueden ser la causa de un retraso en la cicatrización o del desarrollo de infecciones. La mayoría de los autores reportan que la diabetes mellitus es la que supone mayor predisposición a la infección de las heridas, alteración de la microcirculación, la posibilidad de desarrollar una neuropatía periférica, alteración en la función de los leucocitos y efectos perjudiciales directos sobre el proceso de cicatrización. Alteraciones similares ocurren en enfermedades crónicas como la hipertensión arterial

(como ocurrió en el presente estudio) la cual fue la enfermedad asociada que más riesgo representó para la presencia de ISQ.

Por otro lado, *Nguyen* y otros⁽³¹⁾ encontraron entre los antecedentes personales de los pacientes con ISQ, la existencia de un déficit tisular hereditario (en la enfermedad de Ehlers-Danlos) o el antecedente de alguna alteración local previa (radioterapia).

Según el sitio quirúrgico donde se produjo infección en los pacientes estudiados predominó la cabeza seguida del tronco. Esos sitios son los más reportados en los pacientes con ISQ. En el estudio de *Pistone* y otros⁽³⁰⁾ la localización correspondió a cabeza y cuello en 242 casos (42 %), extremidades 172 casos (30 %) y tronco 160 casos (28 %).

En el presente estudio solamente un paciente con ISQ recibió profilaxis antibiótica y casi la mitad de los pacientes que no se infectaron sí la recibieron. Esta diferencia no resultó estadísticamente significativa en este estudio. El uso de antibióticos en cirugía dermatológica ha sido un tema de debate por muchos años y en la actualidad aún existen muchas dudas en cuanto a su uso. Algunos autores sugieren que al evaluar al paciente en el preoperatorio se deben considerar dos aspectos: la necesidad de profilaxis para la infección del sitio quirúrgico y la profilaxis para endocarditis bacteriana.^(32,33)

Por otro lado, los antibióticos tópicos no han demostrado prevenir la infección del sitio quirúrgico y de hecho su uso aumenta el riesgo de dermatitis de contacto. Así lo demostró el estudio prospectivo y doble ciego realizado por *Smack* y otros⁽²⁷⁾ donde se comparó el uso de vaselina frente a ungüento de bacitracina en el cuidado postoperatorio de 922 pacientes sometidos a cirugía ambulatoria. Se encontraron 13 casos de infección (1,5 %), de los cuales nueve (2 %) fueron en el grupo de vaselina y cuatro (0,9 %) en el grupo de bacitracina. Estos resultados no mostraron una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,37$). Por otra parte, cuatro pacientes del grupo de bacitracina presentaron dermatitis de contacto, mientras que en el grupo que usó vaselina no se encontró ningún caso.⁽³⁴⁾

Múltiples estudios han demostrado que la infiltración de antibióticos intraincisionales ofrece muchas ventajas y muy pocos inconvenientes. No solamente disminuye el porcentaje de infección de la herida quirúrgica, sino que además tiene la ventaja de alcanzar inmediatamente niveles tisulares de antibiótico a diferencia de la administración oral, intramuscular o intravenosa que requieren entre 30 min a 2 h.

Adicionalmente, los pacientes tienen una menor exposición sistémica al antibiótico, lo cual puede disminuir los efectos secundarios tóxicos o alérgicos, interacciones con otros

medicamentos, intolerancia gástrica, absorción variable, sobrecrecimiento bacteriano o micótico y puede disminuir la resistencia bacteriana. Por otra parte, la nafcilina es también una buena elección en cirugía dermatológica, ya que tiene cubrimiento contra *Staphylococcus aureus*.^(32,33) Griego y otros⁽²⁷⁾ demostraron que una sola dosis de antibiótico intraincisional administrado inmediatamente antes de la cirugía disminuye el porcentaje de infección en la herida quirúrgica.

No existen protocolos según medicina basada en la evidencia que especifiquen si se debe o no usar profilaxis antibiótica en los pacientes que tienen algún factor de riesgo y van a ser sometidos a cirugía dermatológica. Aunque existen bajos porcentajes de infección en cirugía dermatológica, por lo que la mayoría de ellas no requiere profilaxis, se considera prudente evaluar cada caso individual y controlar todos los factores ambientales y aquellos factores propios del paciente que sean modificables.^(28,32,33,35)

La revisión realizada por el Grupo de Dermatología de la Clínica Mayo, publicada en el 2005, plantea que se deben considerar varios factores en cada caso para decidir el uso de antibióticos profilácticos. Los autores plantean que en primer lugar se debe evaluar el tipo de procedimiento a realizar, así como el sitio anatómico y el estado de la piel a intervenir. De este modo se clasifica la herida quirúrgica según su potencial de infección intraoperatoria y constituye la base para decidir el uso de profilaxis antibiótica.⁽²²⁾

La mayoría de los procedimientos incluidos en cirugía dermatológica corresponden a heridas limpias de la clasificación del *National Research Council*, motivo por el cual el riesgo de ISQ es realmente bajo (menor al 5 %). En el presente estudio, solamente un paciente presentó ISQ en una herida limpia.⁽²⁴⁾ En las heridas limpias los antibióticos no muestran ningún beneficio en prevenir la infección del sitio quirúrgico. Baran y otros⁽³⁶⁾ evaluaron 1400 pacientes sometidos a cirugía plástica (considerada con herida quirúrgica limpia), en donde la mitad recibió ampicilina-sulbactam (2 g intravenoso) previo a la cirugía, mientras la otra mitad recibió solución salina normal. No se encontraron diferencias significativas en las tasas de infección posoperatoria entre los dos grupos.

En cirugía dermatológica la mayoría de las heridas son de limpias o limpias contaminadas, las cuales tienen bajos porcentajes de infección. En la mayoría de estudios realizados en cirugía dermatológica se han estimado bajos porcentajes de infección, 0,70 % según Futorian⁽²⁴⁾, <1 % en la Universidad de California, 1,5 % en el estudio de Smack⁽³⁴⁾ y 2,5 % según el estudio de Griego⁽²⁷⁾. Muy recientemente, Duarte y otros⁽³⁷⁾ publicaron un trabajo con más de 2000 pacientes sometidos a intervenciones

dermatológicas y encontraron una incidencia general de infecciones del 1,47 %. Recomendaron que aquellos sitios anatómicos que tienen un porcentaje de infección mayor del 5 % requieren profilaxis antibiótica y son: todos los procedimientos realizados por debajo de la rodilla, las excisiones en cuña del labio y la oreja, lesiones en la región inguinal y todos los injertos cutáneos.

Según las indicaciones dadas por *The Medical Letter*, estos procedimientos no requieren profilaxis antibiótica. Sin embargo, en revisiones específicas de cirugía dermatológica, como la realizada por *Romero* y otros⁽³⁸⁾ recomendaron la profilaxis antibiótica en cirugía que involucre la mucosa oronasal, gastrointestinal o área genitourinaria. También recomendaron que en localizaciones que son consideradas usualmente como altamente colonizadas, como la ingle, las axilas, los genitales externos y los pies; en los procedimientos realizados en pacientes con dermatitis atópica, psoriasis, acné grave y quistes de inclusión epidérmica activamente inflamados.⁽³⁹⁾

Más recientemente, en las guías de profilaxis antibiótica en cirugía dermatológica de la Clínica Mayo se recomienda indicar antibióticos profilácticos en las siguientes situaciones: reconstrucción en nariz y orejas con colgajo o injerto, cierres quirúrgicos que queden a tensión, si la piel adyacente al sitio quirúrgico está inflamada o infectada, en la realización de múltiples procedimientos simultáneos, en procedimientos que se realicen por debajo de las rodillas y cirugías realizadas en la mano.⁽²²⁾

Vásquez⁽⁴⁰⁾ ha demostrado que las operaciones contaminadas tienen mayor riesgo, ya que se facilita el acceso a áreas normalmente colonizadas. En estos casos, el autor demostró que con una preparación antibiótica sistémica prequirúrgica en operaciones programadas, se limita el riesgo de infección.⁽⁴¹⁾ *Juárez Dobjanschi*⁽⁴²⁾ y *Sarango Tinoco*⁽⁴³⁾ concluyen en sus estudios que como la mayoría de las cirugías en dermatología son de corta duración, requieren una sola dosis la cual debe ser administrada con 30 a 60 min de anticipación.

Sin embargo, se sabe que a mayor tiempo quirúrgico, mayor es el porcentaje de infección, el cual se duplica por cada h de procedimiento, según *García Ferrero*⁽³⁰⁾. Por lo tanto, en cirugías de larga duración (6 h o más) debe considerarse el uso de dosis repetidas de antibióticos. *Fathy*⁽⁴⁴⁾ y *Barbieri*⁽⁴⁵⁾ refieren que la administración rutinaria de tratamientos antibióticos provoca efectos adversos (síntomas gastrointestinales y reacciones dermatológicas) que inducen a abandonar el tratamiento y generan resistencia antibiótica.

En el presente estudio ninguna cirugía se prolongó por más de 80 min, aunque en los pacientes con ISQ, el tiempo quirúrgico se prolongó ligeramente con respecto al resto. Al analizar los factores de riesgo para las ISQ, autores como *Harlan*⁽⁴⁶⁾ y *Johnson-Jahangir*⁽⁴⁷⁾ dividen a la población en individuos de bajo y alto riesgo según presencia de diabetes, obesidad, inmunosupresión, localización de la lesión, tipo de reconstrucción, entre otros factores de riesgo. Proponen administrar profilaxis antibiótica sólo a los individuos que poseen alto riesgo de ISQ y/o bacteriemia. Sin embargo, otros como *Wright*⁽⁴⁸⁾ destacan que estas recomendaciones no se basan en estudios prospectivos a gran escala y proponen utilizar estas guías sin descuidar el enfoque personal de la gestión médica.

En la presente investigación no se constataron diferencias en función de las variables demográficas, clínicas ni quirúrgicas salvo el sexo masculino, el sitio quirúrgico en cabeza o tronco y el tiempo quirúrgico superior a 45 mi. Sólo cinco casos presentaron signos clínicos de ISQ y todos evolucionaron favorablemente con el tratamiento antibiótico.

El 57,8 % de pacientes sin ISQ no recibió profilaxis antibiótica por lo que parecería que la infección del sitio quirúrgico está más asociada a otros factores de riesgo como los expuestos en este estudio que en el uso de forma general de profilaxis antibiótica para prevenirla, por lo que la profilaxis es un tema a ser analizado de forma individual en cada paciente.

Referencias bibliográficas

1. Soriano Viladomiu A, del Río Bueno A, Trilla García A. Infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria: medidas de prevención y control. En: Farreras Rozman. Medicina Interna. 19na. Ed. Elsevier: España, 2020. pp. 2419-27.
2. Berríos Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, *et al.* Healthcare infection control practices advisory committee. Centers for Disease Control and Prevention guideline for the prevention of surgical site infection. JAMA Surg. 2017 [acceso: 05/05/2021];152(8):784-91. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/fullarticle/2623725>
3. Todd B. New CDC Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection. Am J Nurs. 2017 [acceso: 05/05/2021];117(8):17. Disponible en:

https://journals.lww.com/ajnonline/Fulltext/2017/08000/New_CDC_Guideline_for_the_Prevention_of_Surgical.16.aspx

4. Solomkin JS, Mazuski J, Blanchard JC, Itani KMF, Ricks P, Dellinger EP, et al. Introduction to the Centers for Disease Control and Prevention and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee Guideline for the Prevention of Surgical Site Infections. *Surg Infect (Larchmt)*. 2017 [acceso: 05/05/2021];18(4):385-93. Disponible en:

<https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/sur.2017.075?journalCode=sur>

5. Centers for Disease Control/ National Nosocomial Infections Surveillance. Surveillance Definitions for Specific Types of Infections. CDC. 2021 [acceso: 05/05/2021]. Disponible en:

http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/17pscnosinfdef_current.pdf

6. National Nosocomial Infections Surveillance. System Report, data summary. *Am J Infect Control*. 2004 [acceso: 05/05/2021];32(8):470-85. Disponible en:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196655304005425>

7. Baxter Campaña MM, Frómeta Suárez I. Vigilancia de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria. *Rev Cubana Med*. 2016 [acceso: 05/05/2021];55(3):190-201. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232016000300002&lng=es.

8. Centers for Disease Control/National Nosocomial Infections Surveillance. Procedure-associated Module. Surgical Site Infection (SSI) Event. CDC. 2018 [acceso: 05/05/2021]. Disponible en:

<http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/9pscSSICurrent.pdf>

9. Dietert JB, Ko J, Hurst EA. Positive bacterial culture results at a dermatologic surgery center: A single-site retrospective review. *Dermatol Surg*. 2020 [acceso: 05/05/2021];46(6):773-9. Disponible en:

<https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=31592927>

10. Ken KM, Johnson MM, Leitenberger JJ, Neal DE, Etkorn JR, Govas P, et al. Postoperative infections in dermatologic surgery: The role of wound cultures. *Dermatol Surg*. 2020 [acceso: 05/05/2021];46(10):1294-9. Disponible en:

https://journals.lww.com/dermatologicsurgery/Abstract/2020/10000/Postoperative_Infections_in_Dermatologic_Surgery_.5.aspx

11. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of surgical site infections and prevention indicators in European hospitals-HAI-Net SSI protocol, version 2.2. Stockholm: ECDC; 2017.
12. Liu X, Sprengers M, Nelemans PJ, Mosterd K, Kelleners-Smeets NWJ. Risk factors for surgical site infections in dermatological surgery. *Acta Derm Venereol*. 2018 [acceso: 05/05/2021];98(2):246-50. Disponible en: <https://www.medicaljournals.se/acta/content/html/10.2340/00015555-2844>
13. Valdés Madrigal I, Vega Naranjo AM, Elías Montes Y, Sánchez Hidalgo Md, Borges Sánchez E. Algunos factores de riesgo asociados a infecciones del sitio quirúrgico en niños. *RM*. 2018 [acceso: 05/05/2021];22(6):[aprox. 15 p.]. Disponible en: <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/1033>
14. Ranario JS, Watkins BF, Shimizu I. Rate of surgical site infections with new protocol of rophylactic antibiotic use in dermatologic surgery. *Dermatol Surg*. 2018 [acceso: 05/05/2021];44(2):304-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28498209>
15. Hernández Cantú EI, Esparza Dávila SP, Reyes Silva AK. Eficacia de un modelo de prevención de infección de sitio quirúrgico en un hospital de segundo nivel de atención. *Index Enferm*. 2020 [acceso: 05/05/2021];29(1-2):9-12. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962020000100003&lng=es
16. Excellence NifHaC. NICE guideline: prevention and treatment of surgical site infection. London; 2017. [acceso: 05/05/2021]. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg74>.
17. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee Centers for Disease Control and Prevention. The Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection. Atlanta: HICPAC; 2017.
18. Todd B. New CDC Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection. *Am J Nurs*. 2017 [acceso: 05/05/2021];117(8):17. Disponible en: https://journals.lww.com/ajnonline/Fulltext/2017/08000/New_CDC_Guideline_for_the_Prevention_of_Surgical.16.aspx
19. Solomkin JS, Mazuski J, Blanchard JC, Itani KMF, Ricks P, Dellinger EP, *et al*. Introduction to the Centers for Disease Control and Prevention and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee Guideline for the Prevention of Surgical

- Site Infections. *Surg Infect (Larchmt)*. 2017 [acceso: 05/05/2021];18(4):385-93. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/sur.2017.075?journalCode=sur>
20. Strickler AG, Shah P, Bajaj S, Mizuguchi R, Nijhawan RI, Oduyungbo M, *et al*. Preventing complications in dermatologic surgery: Presurgical concerns. *J Am Acad Dermatol*. 2021 [acceso: 05/05/2021];84(4):883-92. Disponible en: [https://www.jaad.org/article/S0190-9622\(21\)00186-9/fulltext](https://www.jaad.org/article/S0190-9622(21)00186-9/fulltext)
21. Hart D, Postlethwait RW, Brown IW Jr, Smith WW, Johnson PA. Postoperative wound infections: a further report on ultraviolet irradiation with comments on the recent (1964) national research council cooperative study report. *Ann Surg*. 1968 [acceso: 05/05/2021];167(5):728-43. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1387124/>
22. Maragh SL, Otley CC, Roenigk RK, Phillips PK. Antibiotic prophylaxis in dermatologic surgery: updated guidelines. *Dermatol Surg*. 2005 [acceso: 05/05/2021];31:83-91. Disponible en: <https://journals.lww.com/dermatologicsurgery/pages/articleviewer.aspx?year=2005&issue=01000&article=00015&type=abstract>
23. Liu X, Kelleners Smeets NWJ, Sprengers M, Hira V, Mosterd K, Nelemans PJ. A Clinical prediction model for surgical site infections in dermatological surgery. *Acta Derm Venereol*. 2018 [acceso: 05/05/2021];98(7):683-8. Disponible en: <https://www.medicaljournals.se/acta/content/abstract/10.2340/00015555-2945>
24. Futoryan T, Grande D. Postoperative wound infection rates in dermatologic surgery. *Dermatol Surg*. 1995 [acceso: 05/05/2021];21:509-14. Disponible en: https://journals.lww.com/dermatologicsurgery/Abstract/1995/06000/Postoperative_Wound_Infection_Rates_in.6.aspx
25. Friedman ND, Kaye KS, Stout JE, McGarry SA, Trivette SL, Briggs JP, *et al*. Health care-associated bloodstream infections in adults: a reason to change the accepted definition of community-acquired infections. *Ann Intern Med*. 2002 [acceso: 05/05/2021];137(10):791-7. Disponible en: <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/0003-4819-137-10-200211190-00007>
26. Smack DP, Harrington AC, Dunn C, Howard RS, Szkutnik AJ, Krivda SJ, *et al*. Infection and allergy incidence in ambulatory surgery patients using white petrolatum vs. bacitracin ointment. A randomized controlled trial. *JAMA*. 1996 [acceso:

- 05/05/2021];276:972-7. Disponible en:
<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/vol/276/pg/972>
27. Griego RD, Zitelli JA. Intraincisional prophylactic antibiotics for dermatologic surgery. *Arch Dermatol.* 1998 [acceso: 05/05/2021];134:688-92. Disponible en:
<https://jamanetwork.com/journals/jamadermatology/fullarticle/vol/134/pg/688>
28. Smith H, Borchard K, Cherian P, Vinciullo C. Multivariate logistic regression of risk factors for surgical site infection following Mohs surgery. *Australas J Dermatol.* 2020 [acceso: 05/05/2021];61(3):288-9. Disponible en:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ajd.13251>
29. Balakirski G, Kotliar K, Pauly KJ, Krings LK, Rübber A, Baron JM, *et al.* Surgical site infections after dermatologic surgery in immunocompromised patients: A Single-Center Experience. *Dermatol Surg.* 2018 [acceso: 05/05/2021];44(12):1525-36. Disponible en:
https://journals.lww.com/dermatologicsurgery/Abstract/2018/12000/Surgical_Site_Infections_After_Dermatologic.7.aspx
30. Smith C, Srivastava D, Nijhawan RI. Optimizing Patient Safety in Dermatologic Surgery. *Dermatol Clin.* 2019 [acceso: 05/05/2021];37(3):319-28. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0733863519300178?via%3Dihub>
31. Nguyen JK, Huang A, Siegel DM, Jagdeo J. Variability in wound care recommendations following dermatologic procedures. *Dermatol Surg.* 2020 [acceso: 05/05/2021];46(2):186-91. Disponible en:
https://journals.lww.com/dermatologicsurgery/Abstract/2020/02000/Variability_in_Wound_Care_Recommendations.6.aspx
32. Balakirski G, Felcht M, Bayer H, Schmitt L. Analysis of the status quo of perioperative antibiotic prophylaxis in dermatosurgery in Germany: results of the DESSI-study. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2019 [acceso: 05/05/2021];17(7):703-13. Disponible en:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ddg.13864>
33. Bencini PL, Galimerti M, Signorini M. Utility of topical benzoil peroxide for prevention of surgical skin wound infection. *J Dermatol Surg Oncol* 1994 [acceso: 05/05/2021];20:538-40. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8056888/>
34. Nieto Benito LM, Vilas Boas P, Zaballos M, Llorente Parrado C, Avilés Izquierdo JA. Recomendaciones en la petición de pruebas preoperatorias en cirugía dermatológica

- ambulatoria. Actas Dermo Sifiliograf. 2019 [acceso: 05/05/2021];110(6):469-73. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001731019301188>
35. Liu X, Sprengers M, Nelemans PJ, Mosterd K, Kelleners Smeets NWJ. Risk factors for surgical site infections in dermatological surgery. Acta Derm Venereol. 2018 [acceso: 05/05/2021];98(2):246-50. Disponible en: <https://www.medicaljournals.se/acta/content/abstract/10.2340/00015555-2844>
36. Baran CN, Sensoz O, Ulusoy MG. Prophylactic antibiotics in plastic and reconstructive surgery. Plast Reconstr Surg 1999 [acceso: 05/05/2021];103(12):1561-6. Disponible en: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=10323688>
37. Duarte Linares Y, Portal Benítez LN, Rodríguez Rojas DA, Zurbano Fernández J. Caracterización de pacientes con infección del sitio quirúrgico. Acta Med Centro. 2021 [acceso: 05/05/2021];15(3):[aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/1406>
38. Romero Ramírez HA. Relación entre el cumplimiento de normas de bioseguridad e incidencia de infección de la herida quirúrgica. Departamento de Cirugía, Hospital del Seguro Social de Babahoyo, Ecuador, 2015 [Tesis de doctorado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017 [acceso: 05/05/2021]. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/cybertesis/6314/Romero_rh.pdf
39. López Jiménez SL, Jácome Álvarez MK. Infección de heridas quirúrgicas en pacientes adultos [Tesis de grado]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2018 [acceso: 05/05/2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/31029/1/CD-2425-TESIS-LOPEZ%20JIMENEZ.pdf>
40. Vásquez Peralta MH, Comboza Morales RE, Vargas León IV, Gallegos Valverde MG, Peña Murillo EL, Simancas Racines AC. Diagnóstico microbiológico. Su importancia en las infecciones quirúrgicas. Rev Cubana Reumatol. 2018 [acceso: 05/05/2021];20(3):61-72. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962018000300009
41. Vásquez Peralta MH. ¿Qué nos dicen los estudios de incidencia de infección de la herida quirúrgica? Enfermería Investiga. 2019 [acceso: 05/05/2021];3(1):15-22. Disponible en: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/view/419>
42. Juárez Dobjanschi MC, Bassas Freixas P, Ferrándiz Pulido C, Bodet Castillo D, Hilari Carbonell H, Mollet Sánchez J, *et al.* Factores de riesgo relacionados con la

infección de la herida quirúrgica en cirugía dermatológica. Estudio prospectivo en un hospital de tercer nivel. Piel. 2021 [acceso: 05/05/2021];18(3):28-44. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213925120304007>

43. Ganguli S. Exploring a new trend in the use of antibiotics in dermatologic procedures. Am J Infect Control. 2019 [acceso: 05/05/2021];47(11):1403. Disponible en: [https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(19\)30234-2/fulltext](https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(19)30234-2/fulltext)

44. Fathy R, Chu B, James WD, Barbieri JS. The frequency of topical antibiotic use after biopsy and excision procedures among dermatologists and nondermatologists: 2006 through 2015. J Am Acad Dermatol. 2020 [acceso: 05/05/2021];82(5):1258-61. Disponible en: [https://www.jaad.org/article/S0190-9622\(20\)30036-0/fulltext](https://www.jaad.org/article/S0190-9622(20)30036-0/fulltext)

45. García Ferrero E, Muñoz Pinilla J, Jiménez Rodríguez E, Madrid U. Factores de riesgo en la infección de la herida quirúrgica y su prevención. CEECir Digital. 2018 [acceso: 05/05/2021];10(4):4. Disponible en: http://www.seecir.es/images/Revista_SEECir_Digital/SEECir_Digital_Vol10.pdf#page=4

46. Harlan CA, Nguyen NB, Hirshburg JM, Hirshburg JM. Updates on Recommendations for prophylactic antibiotics in dermatologic surgery. Dermatol Surg. 2021 [acceso: 05/05/2021];47(2):298-300. https://journals.lww.com/dermatologicsurgery/Citation/2021/02000/Updates_on_Recommendations_for_Prophylactic.49.aspx

47. Johnson Jahangir H, Agrawal N. Perioperative antibiotic use in cutaneous surgery. Dermatol Clin. 2019 [acceso: 05/05/2021];37(3):329-40. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0733863519300221>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Esteban Montenegro Flores, Manuel Salazar Sedano, Israel Alfonso Trujillo.

Curación de datos: Esteban Montenegro Flores, Manuel Salazar Sedano, Israel Alfonso Trujillo.

Análisis formal: Esteban Montenegro Flores, Manuel Salazar Sedano, Israel Alfonso Trujillo.

Adquisición de fondos: Esteban Montenegro Flores, Manuel Salazar Sedano, Israel Alfonso Trujillo.

Investigación: Esteban Montenegro Flores, Manuel Salazar Sedano, Israel Alfonso Trujillo.

Metodología: Esteban Montenegro Flores, Manuel Salazar Sedano, Israel Alfonso Trujillo.

Administración del proyecto: Esteban Montenegro Flores, Manuel Salazar Sedano, Israel Alfonso Trujillo.

Recursos: Esteban Montenegro Flores, Manuel Salazar Sedano, Israel Alfonso Trujillo.

Software: Esteban Montenegro Flores, Manuel Salazar Sedano, Israel Alfonso Trujillo.

Supervisión: Esteban Montenegro Flores, Manuel Salazar Sedano, Israel Alfonso Trujillo.

Validación: Esteban Montenegro Flores, Manuel Salazar Sedano, Israel Alfonso Trujillo.

Visualización: Esteban Montenegro Flores, Manuel Salazar Sedano, Israel Alfonso Trujillo.

Redacción del borrador original: Esteban Montenegro Flores, Manuel Salazar Sedano, Israel Alfonso Trujillo.

Redacción, revisión y edición: Esteban Montenegro Flores, Manuel Salazar Sedano, Israel Alfonso Trujillo.