



***DESCRIPCIÓN DE LA MICROBIOTA ORAL DE LAS SERPIENTES DE LOS
GÉNEROS BOTHROPS, LACHESIS Y CROTALUS ASOCIADA A INFECCIONES
SECUNDARIAS POR ACCIDENTE OFÍDICO EN LATINOAMÉRICA
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA***

PRESENTADO POR

TATIANA ANDREA TORRES GALVIS

OLGA LUCIA VIDALES SERRANO

ANGELA TATIANA YELA CAICEDO

ASESORA

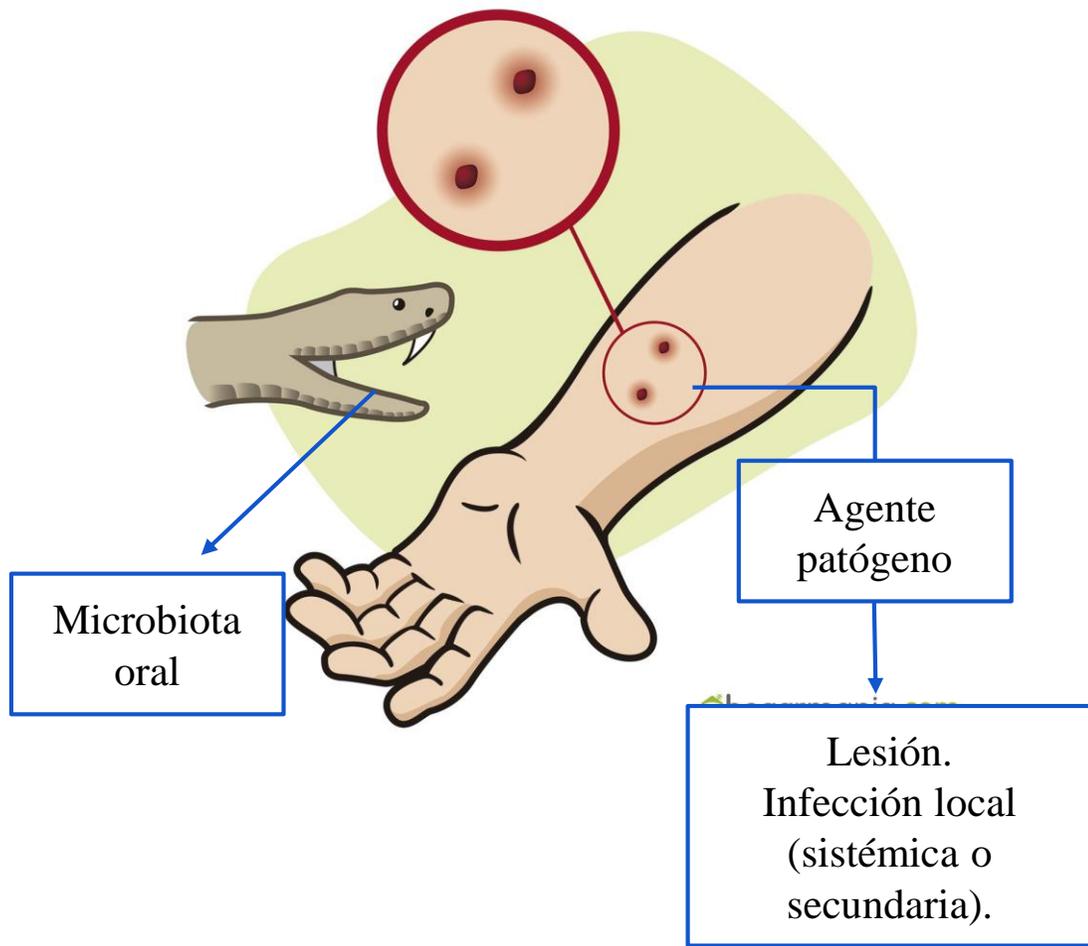
MSc. LUCÍA CONSTANZA CORRALES RAMÍREZ

Tabla de Contenido

- 1.Introducción
- 2.Planteamiento del problema
- 3.Objetivos
- 4.Antecedentes
- 5.Marco teórico
- 6.Metodología
- 7.Resultados
- 8.Discusión
- 9.Conclusiones
- 10.Recomendaciones
- 11.Agradecimientos
- 12.Bibliografía

INTRODUCCIÓN





Planteamiento del problema



¿Qué relación existe entre los microorganismos presentes en la cavidad oral de las serpientes de los géneros *Bothrops*, *Lachesis* y *Crotalus* involucrados en el accidente ofídico en Latinoamérica y las infecciones secundarias post-mordedura?

OBJETIVOS



GENERAL

Realizar una revisión bibliográfica de la microbiota presente en la cavidad oral de las serpientes de los géneros *Bothrops*, *Lachesis* y *Crotalus* productoras de accidente ofídico en países latinoamericanos para establecer correlación con los procesos infecciosos asociados a las mordeduras.

Describir los microorganismos que hacen parte de la microbiota oral de las serpientes de los géneros *Bothrops*, *Lachesis* y *Crotalus*.

Definir las principales complicaciones desarrolladas como consecuencia del accidente ofídico y el resultado de emplear tratamientos profilácticos como medida preventiva al desarrollo de microorganismos en el sitio de la lesión.

Correlacionar las bacterias que hacen parte de la microbiota oral de las serpientes de los géneros *Bothrops*, *Lachesis* y *Crotalus* con los microorganismos reportados en las infecciones secundarias al accidente ofídico.

ANTECEDENTES



Investigaciones realizadas en Latinoamérica

1989

**Gutiérrez y cols.
Latinoamérica**

Efectos locales producidos por el veneno de los vipéridos en América Latina.

Efectos locales (mionecrosis, dermonecrosis, hemorragia, edema, dolor) y, en casos moderados, alteraciones sistémicas como coagulopatías, sangrado, choque cardiovascular e insuficiencia renal aguda.

2009

**Ferreira y cols.
Brasil, São Paulo.**

Comparación de la microbiota aerobia de la cavidad oral, la cloaca y el veneno, en tres grupos de serpientes *Crotalus durissus terrificus*.

Salmonella enterica diarizonae (IIIb), *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Morganella morganii* y *Enterobacter cloacae*.

2010

**Cacciali.
Paraguay**

Determinación de la microbiota oral de *Xenodon merremi*

Staphylococcus epidermidis y *S. saprophyticus*, *Salmonella arizonae*, *Enterococcus spp.*, *Salmonella subgénero I* y, *Escherichia coli*.

2017

**Pico-Zerna y cols.
Ecuador.**

Determinar la presencia de *P. aeruginosa* en la cavidad bucal de serpientes ecuatorianas mantenidas en cautiverio.

136 ejemplares de serpientes venenosas y no venenosas, se demostró que el 33,09% de las muestras fue positivo para *P. aeruginosa*

Investigaciones realizadas en Colombia

2009

**Blandon.
Manizales**

Caracterizar la flora bacteriana de la cavidad oral de las serpientes de la familia *Viperidae* y establecer relación con las bacterias aisladas de pacientes.

Se identificaron un total de 20 especies de bacterias, donde predominó el crecimiento de bacilos Gram negativos de crecimiento aerobio

2016

**Ortiz-Suárez y cols.
Florencia, Caquetá**

Determinación de la flora bacteriana de la cavidad oral en serpientes de la familia *Viperidae* mantenidas en cautiverio.

Las más abundantes *E.coli*, *Vibrio* y las menos abundantes *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Streptococcus*, *Micrococcus*, *Lactobacillus* y *Moraxella*

MARCO REFERENCIAL

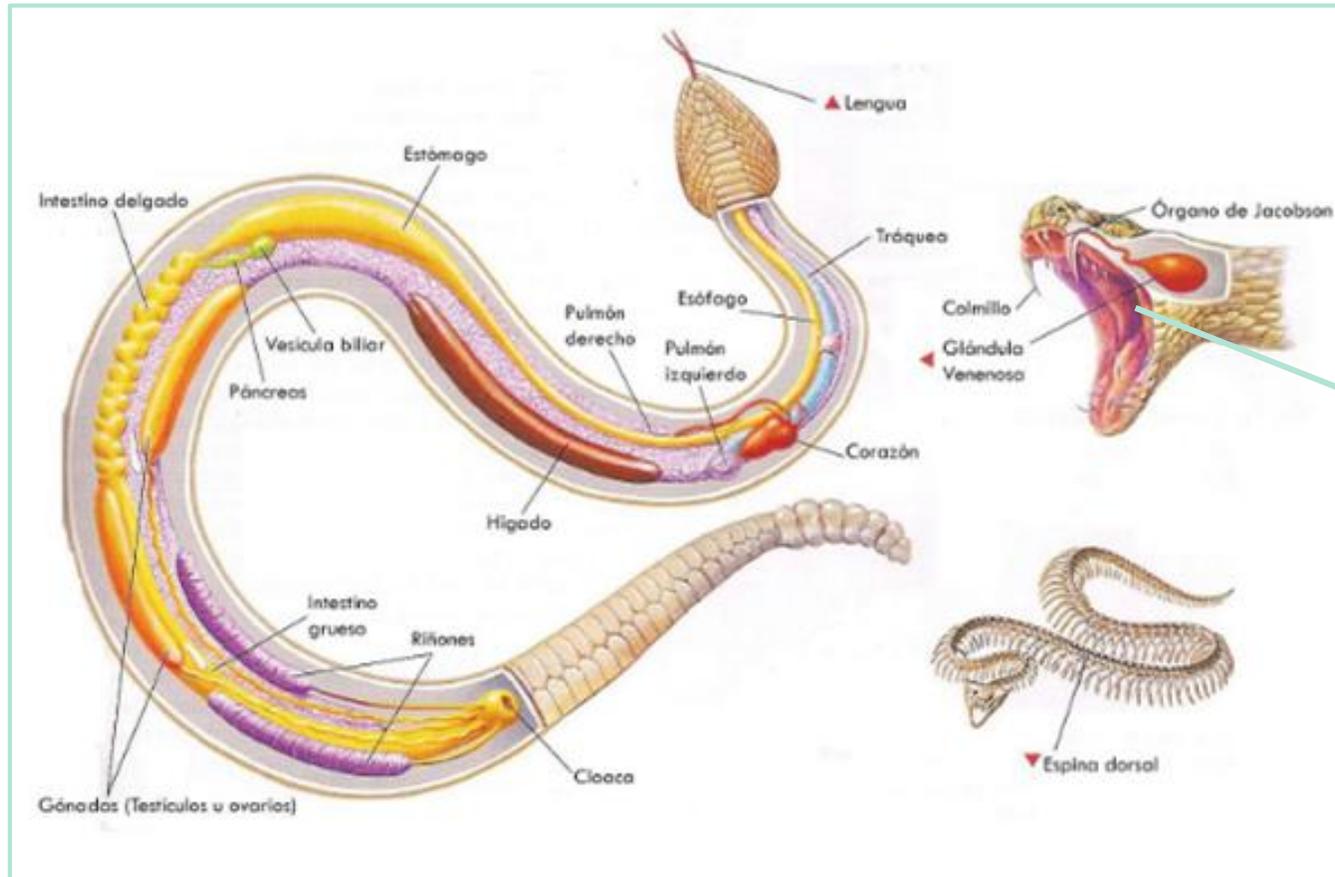


Características anatómicas diferenciales de serpientes venenosas y no venenosas

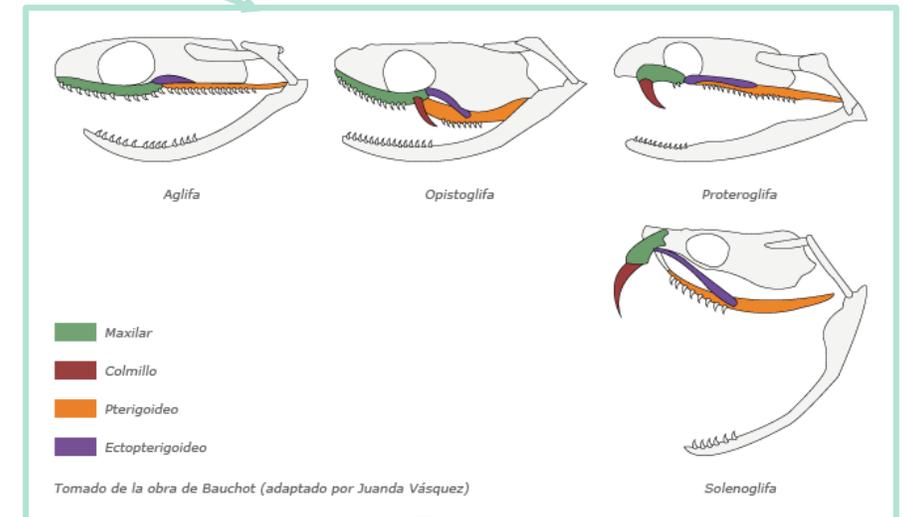
CARACTERÍSTICA	VENENOSAS	NO VENENOSAS
Cabeza	Triangular (constrictoras)	Alargada (elápidos)
Escamas cabeza	Pequeñas	Placas anchas
Foseta loreal	Presente	Ausente
Forma de la cola	Corta y ancha	Larga y delgada
Escama cuerpo	Carenadas	Lisas
Color	Mate	Brillante
Ante agresión	No temen	Tienden a huir
Órgano termosensible	Poseen un hoyuelo (algunas constrictoras lo poseen)	No poseen hoyuelo
Pupilas	Elípticas (algunas especies no venenosas de vida diurna poseen las pupilas elípticas)	Redondas (presentes también en la familia Elapidae)
Colmillos	Presentes (dos)	Ausentes
Placas subcaudales	Una hilera	Dos hileras
Mordeduras	Dolor agudo	Dolor moderado

Fuente: Aspectos clínicos y epidemiológicos de la mordedura de serpientes en México. Tomado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/evidencia/eo-2013/eo134d.pdf>

Anatomía



Tomado de: serpientes.net <https://deserpientes.net/anatomia-de-las-serpientes/>



Tomado de:

<https://www.google.com/search?q=anatomia+de+la+colmillo+de+la+serpiente&tbm=isch&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjtl1rG9KjiAhXFzkKHSzIDF0QsAR6BAgJEA&biw=1280&bih=689#imgc=h6hhWnw493RsvM:>

Distribución de serpientes



Tomado de: Freepik

20 a 30
familias

465 Géneros

3.000 Especies de
serpientes



Tomado de: PinClipart.

3 Familias

9 Géneros

272 Especies de
serpientes

49 Aproximadamente son
venenosas para el hombre

Localizadas en
zonas
de los 0 a los 2.600
msnm

1.300
msnm



Tomado de: Sopitas.com

Accidente Ofídico

Causado por la mordedura de serpientes que poseen e inoculan sustancias tóxicas que lesionan los tejidos y provocan alteraciones fisiopatológicas

- Cabeza triangular y acorazonada
- Colmillos retractiles
- Solenoglifas
- Foseta termorreceptora

Serpientes involucradas

Familia *Viperidae*

Bothrops (90-95 %)
14 especies

Subfamilia *Crotalinae*

Crotalus (1%)
1 especie

Lachesis (2%)
3 especies



Tomado de: serpientes en Colombia

Talla x, cuatro narices, mapanare, jaracara, cabeza de candado

Verrugoso, surucucu, cascabel sorda



Tomado de:

<http://www.serpientesdecolombia.com/lachesis-muta-verruginoso-o-diamante/#>



Tomado de: <http://www.serpientesdecolombia.com/crotalus-durissus-cascabel/#1483904967914-d21ee749-a45b>

Cascabel



Figura 2. Distribución geográfica donde se encuentra la especie *Bothrops asper* (1) y *Bothrops atrox* (2)
 Modificado de: Serpientes de Colombia
<http://www.serpientesdecolombia.com/bothrops-asper-talla-equis-pudridora-o-cuatronarices/#1483904926213-c5a46caa-de09>



Figura 4. Distribución geográfica donde se encuentra *Lachesis mutans* (1) y *Lachesis acrochorda* (2). Modificado de: Serpientes de Colombia
<http://www.serpientesdecolombia.com/lachesis-mutaverrugoso-o-diamante/#1483904926213-c5a46caa-de09>

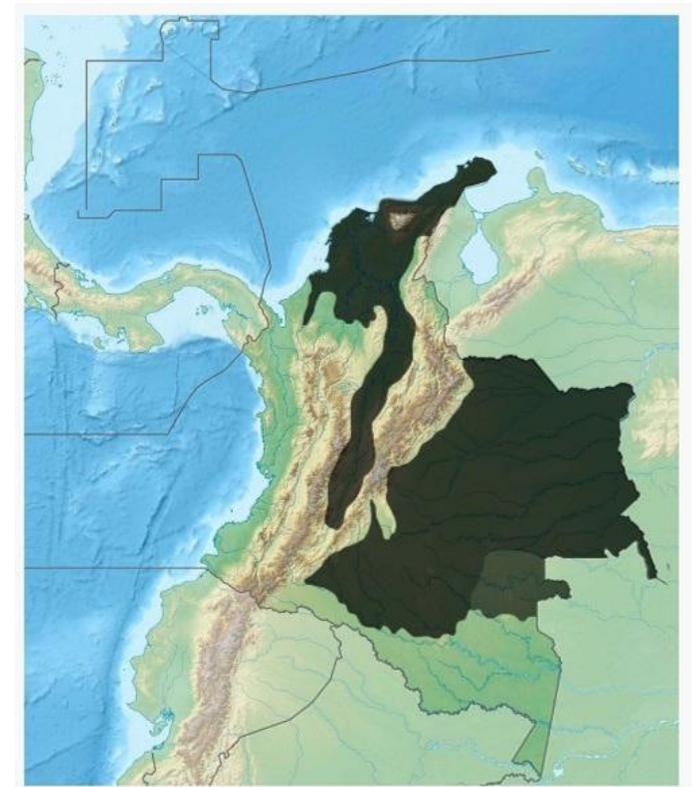


Figura 6. Distribución geográfica donde se encuentra *Crotalus durissus cumanensis*. Tomado de: Serpientes de Colombia
<http://www.serpientesdecolombia.com/crotalus-durissus-cascabel/#1483904926213-c5a46caa-de09>

El veneno

Sustancia que es capaz de producir la muerte o dañar la salud, debido a sus propiedades químicas

Neurotóxico

- Sistema nervioso
- Parálisis muscular

Neurotóxico y hemorrágico

- Citotóxico
- Altera procesos de coagulación

Mionecrótico

- Destrucción de células por acción de fosfolipasas y miotoxinas
- Necrosis

Metaloproteinasas

- Ruptura celular
- Provocan hemorragias



Tomado de: youtube.com



Tomado de: Omicron - El Español

Bacterias presentes en la cavidad oral de las serpientes.

Dieta ingerida por las serpientes se correlaciona directamente con la flora normal en la cavidad oral

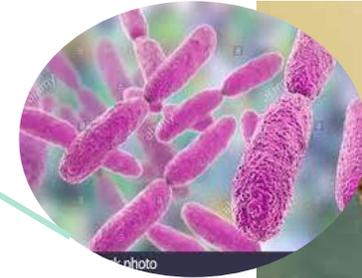


Tomado de:
<https://casa-de-mascotas.com/alimentar-a-tu-serpiente-con-presas-vivas-o-muertas/>

Bacterias Gram negativas como *Pseudomonas aeruginosa*, *Providencia rettgeri* y *Stenotrophomonas maltophilia* predominan en las cavidades orales de las serpientes con estomatitis

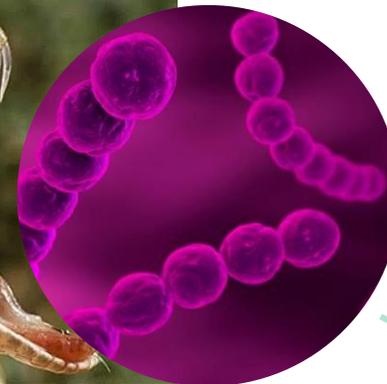


Tomado de:
https://www.google.com/search?q=SERPIENTE+BOCA+ABIERTA&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiVn4LL9ajiAhVFp1kKHcZFDB8Q_AUIDigB&biw=1280&bih=689#imgrc=6F5CwpfmPtoCoM:



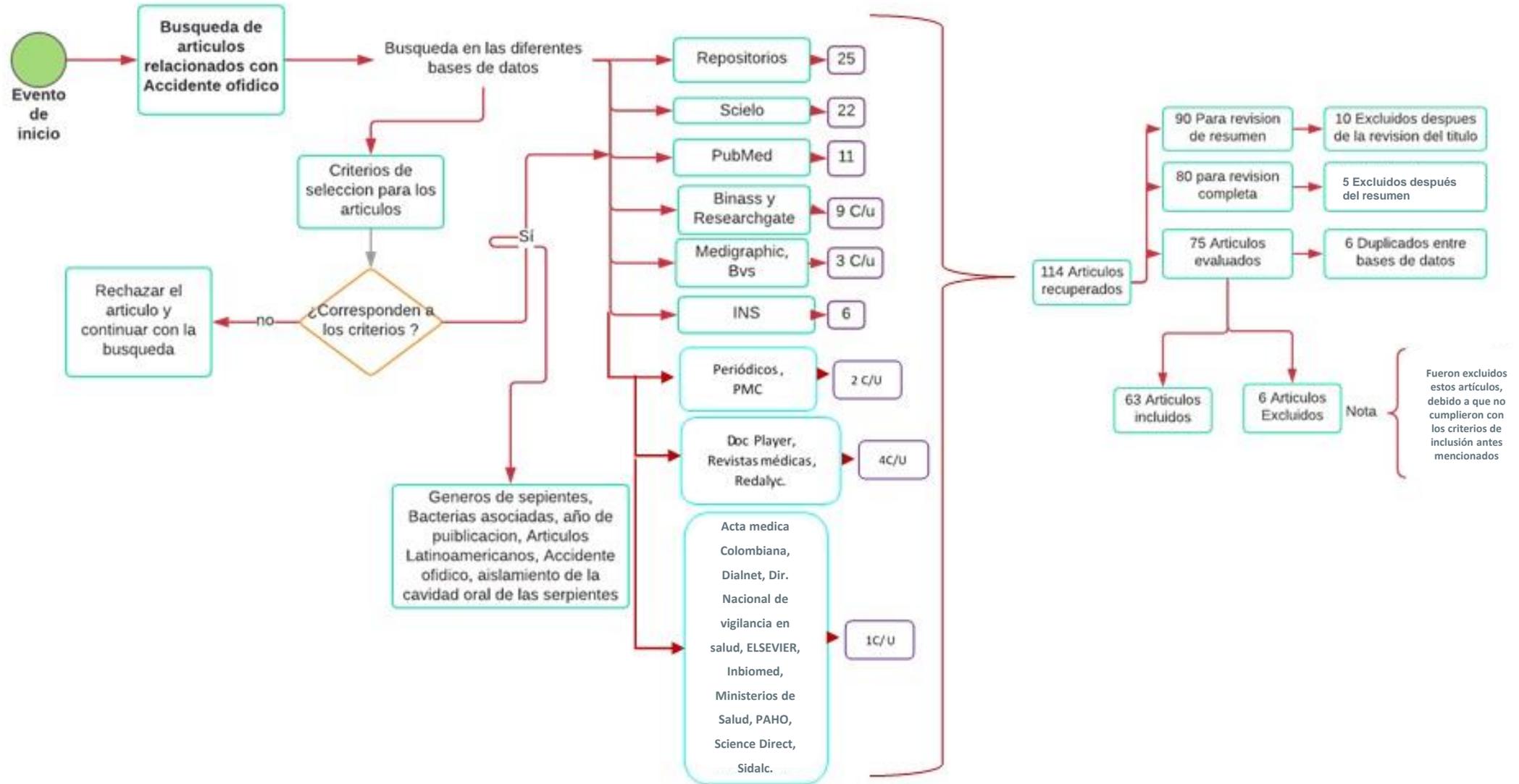
Tomado de:
https://www.google.com/search?q=SERPIENTE+BOCA+ABIERTA&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiVn4LL9ajiAhVFp1kKHcZFDB8Q_AUIDigB&biw=1280&bih=689#imgrc=6F5CwpfmPtoCoM:

Bacterias Gram positivas como *Staphylococcus sp.* se ha encontrado en serpientes sanas



METODOLOGÍA

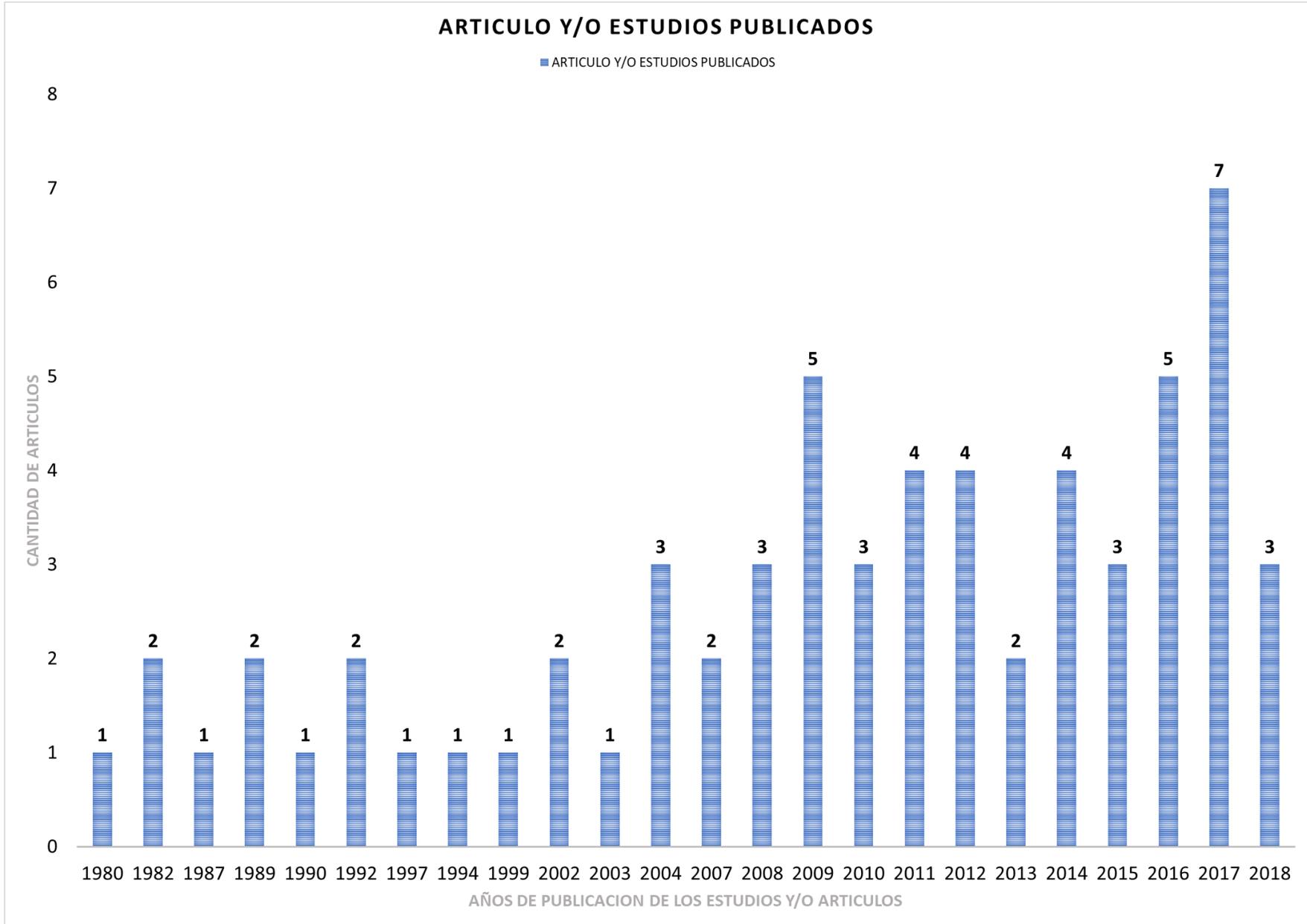
PROCESO DE SELECCION DE ARTICULOS





RESULTADOS





DISTRIBUCIÓN DE LAS PUBLICACIONES REALIZADAS EN CADA PAÍS (PERIODO 1980 - 2018)

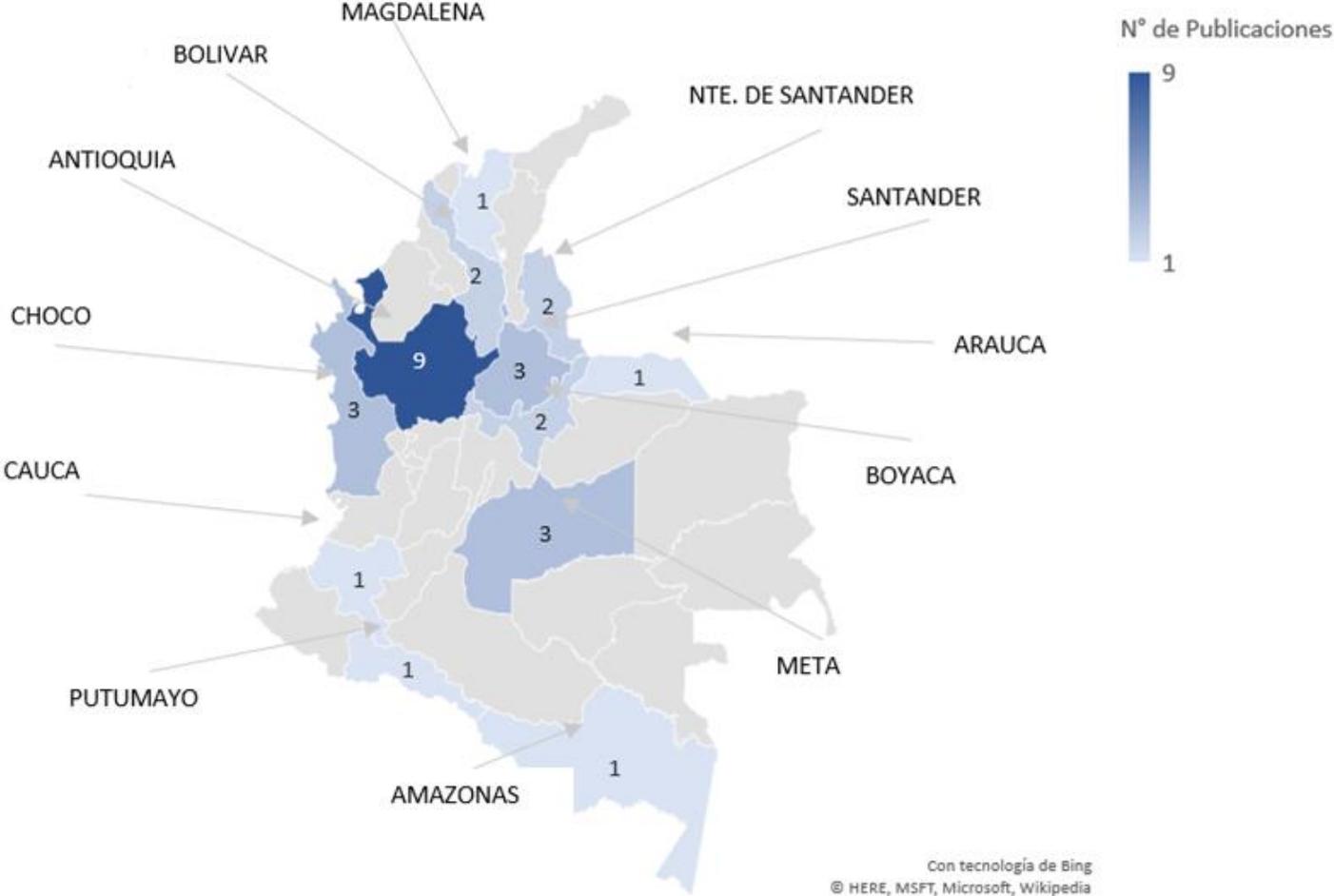
n= 63

BOLIVIA	1
PARAGUAY	1
MEXICO	2
VENEZUELA	1
PERU	2
ARGENTINA	2
ECUADOR	9
HONDURAS	4
BRASIL	13
COSTA RICA	7
COLOMBIA	20

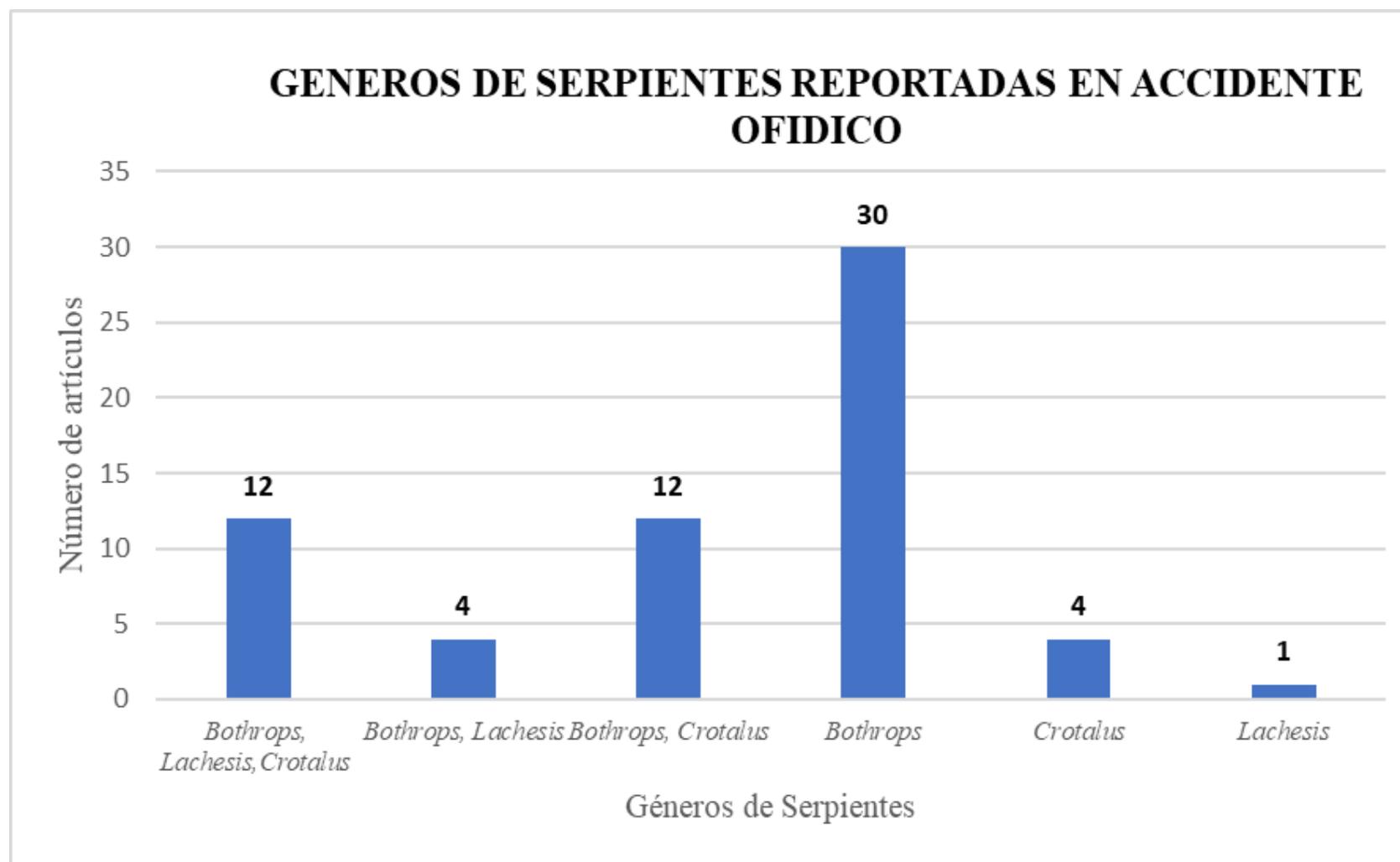


COMPORTAMIENTO DEL ACCIDENTE OFIDICO EN LOS DEPARTAMENTOS DE COLOMBIA

n= 20

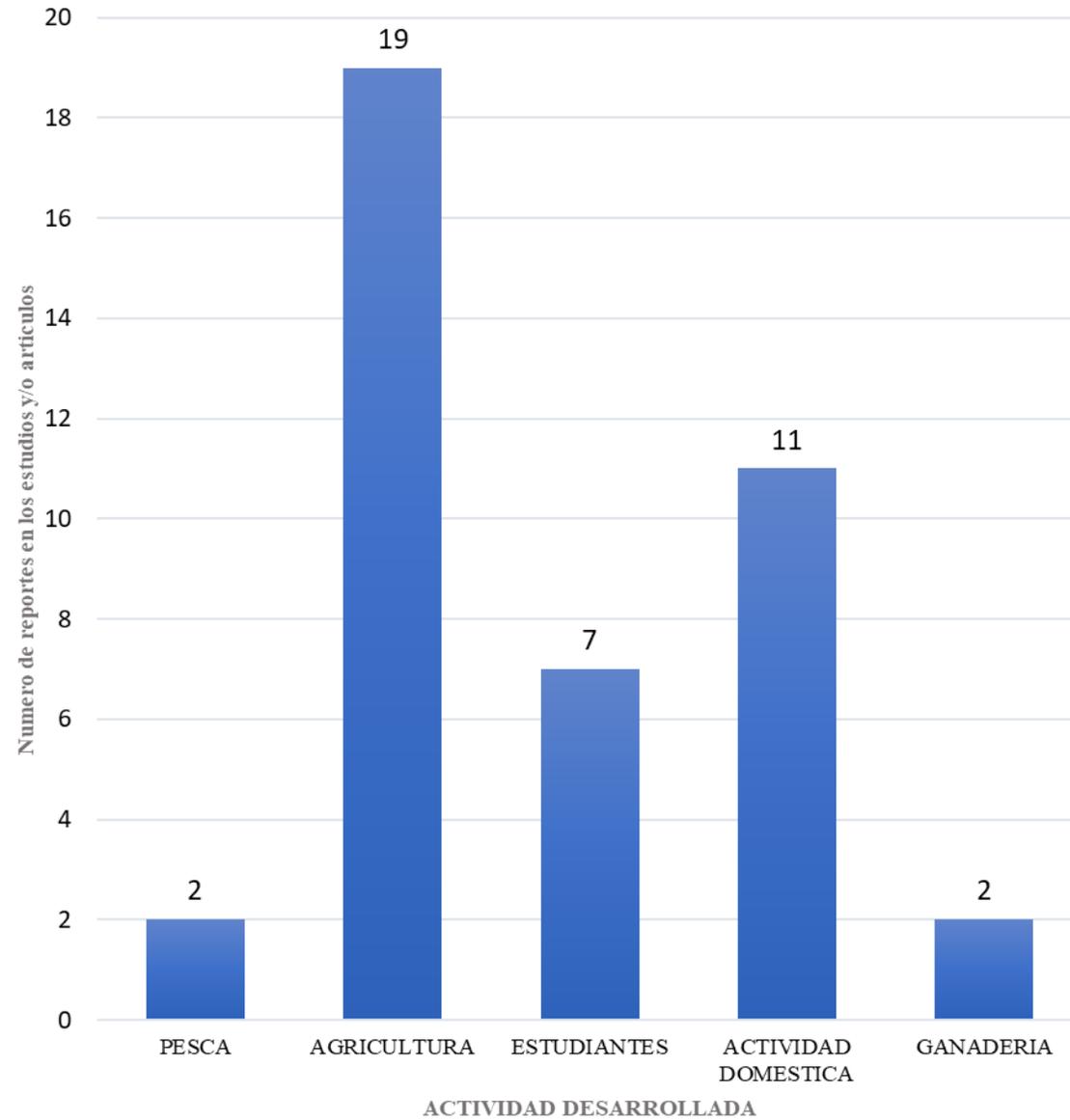


n= 63



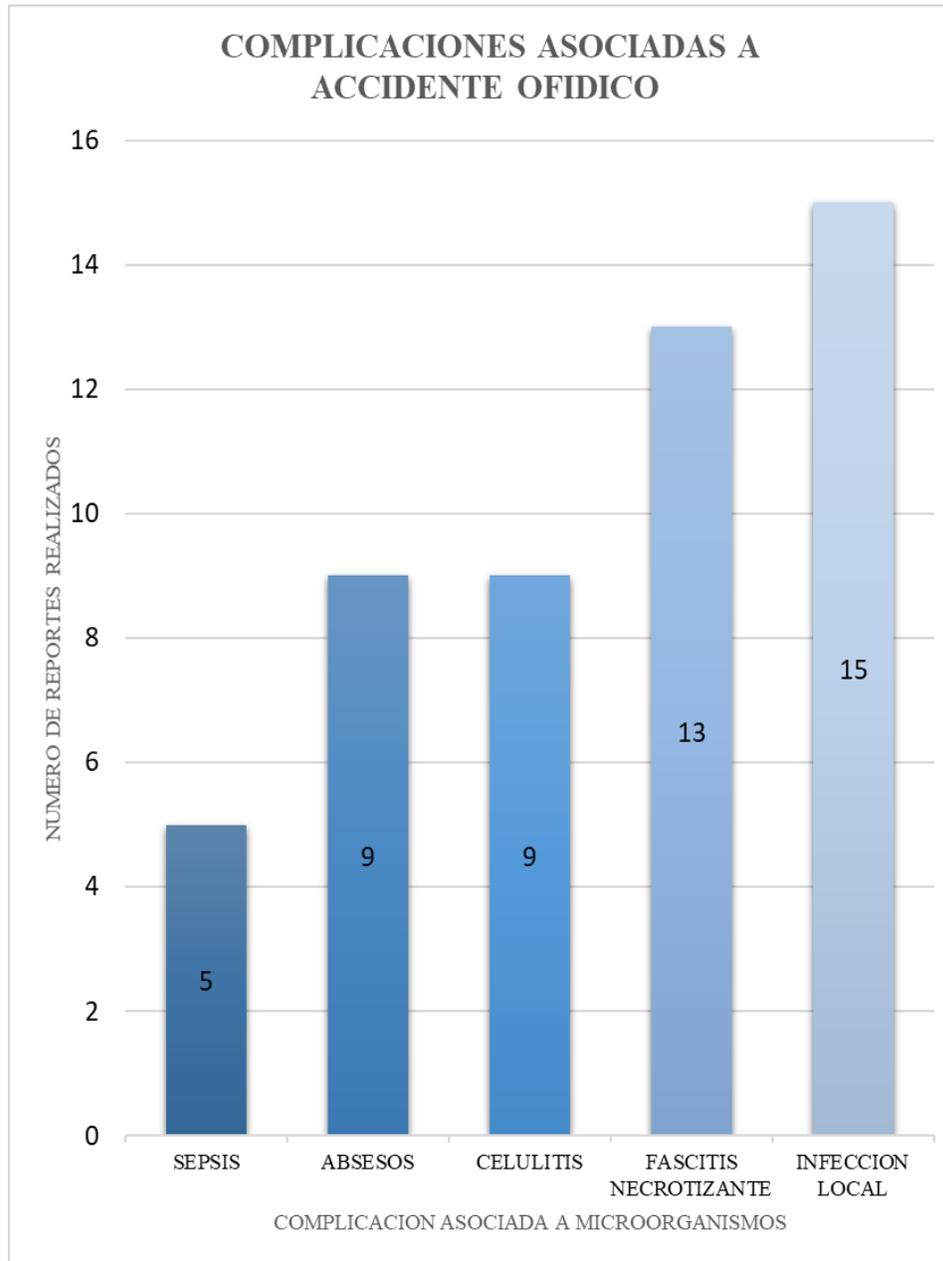
DISTRIBUCION DE LOS ACCIDENTES OFIDICOS DE ACUERDO CON LA ACTIVIDAD REALIZADA

n= 22



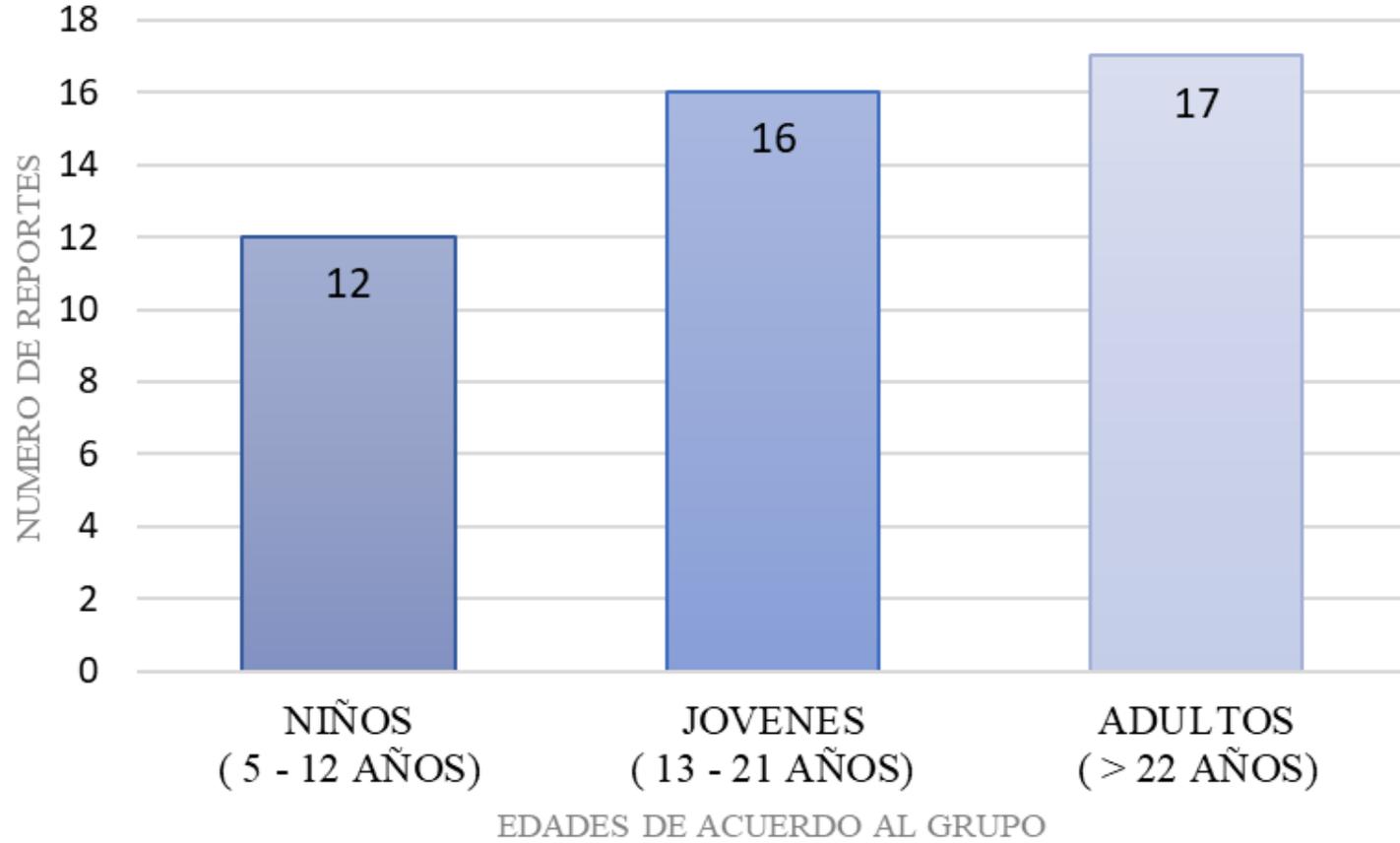
COMPLICACIONES ASOCIADAS A ACCIDENTE OFIDICO

n= 25



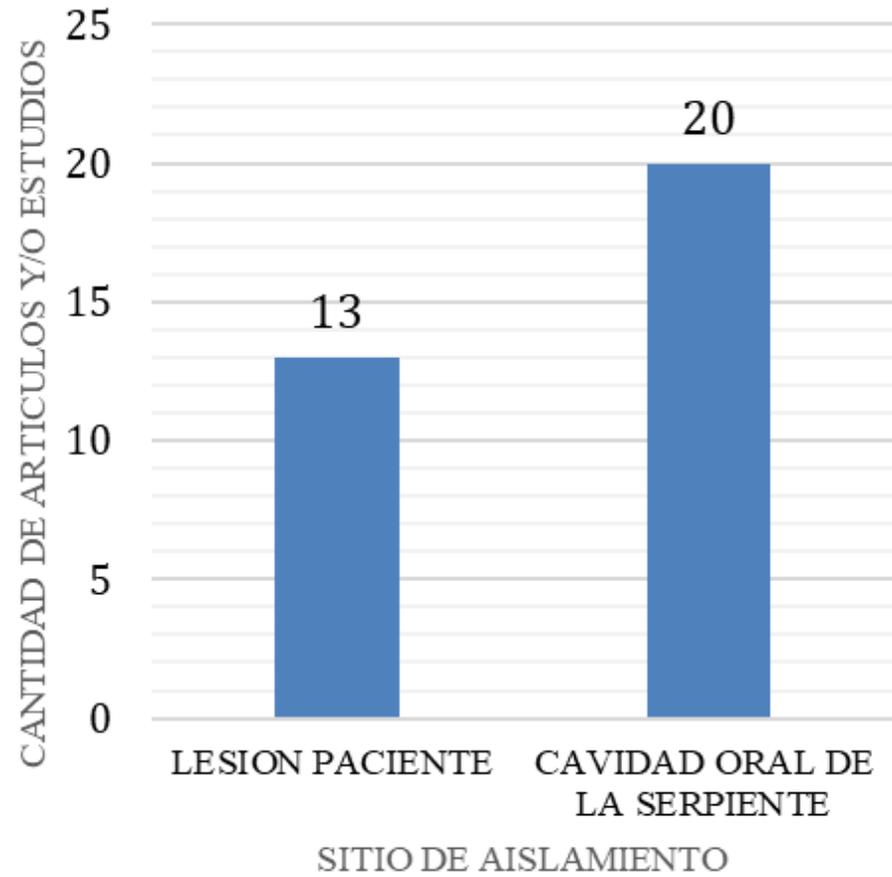
DISTRIBUCION DE ACCIDENTE OFIDICO DE ACUERDO AL GRUPO DE EDAD

n= 26

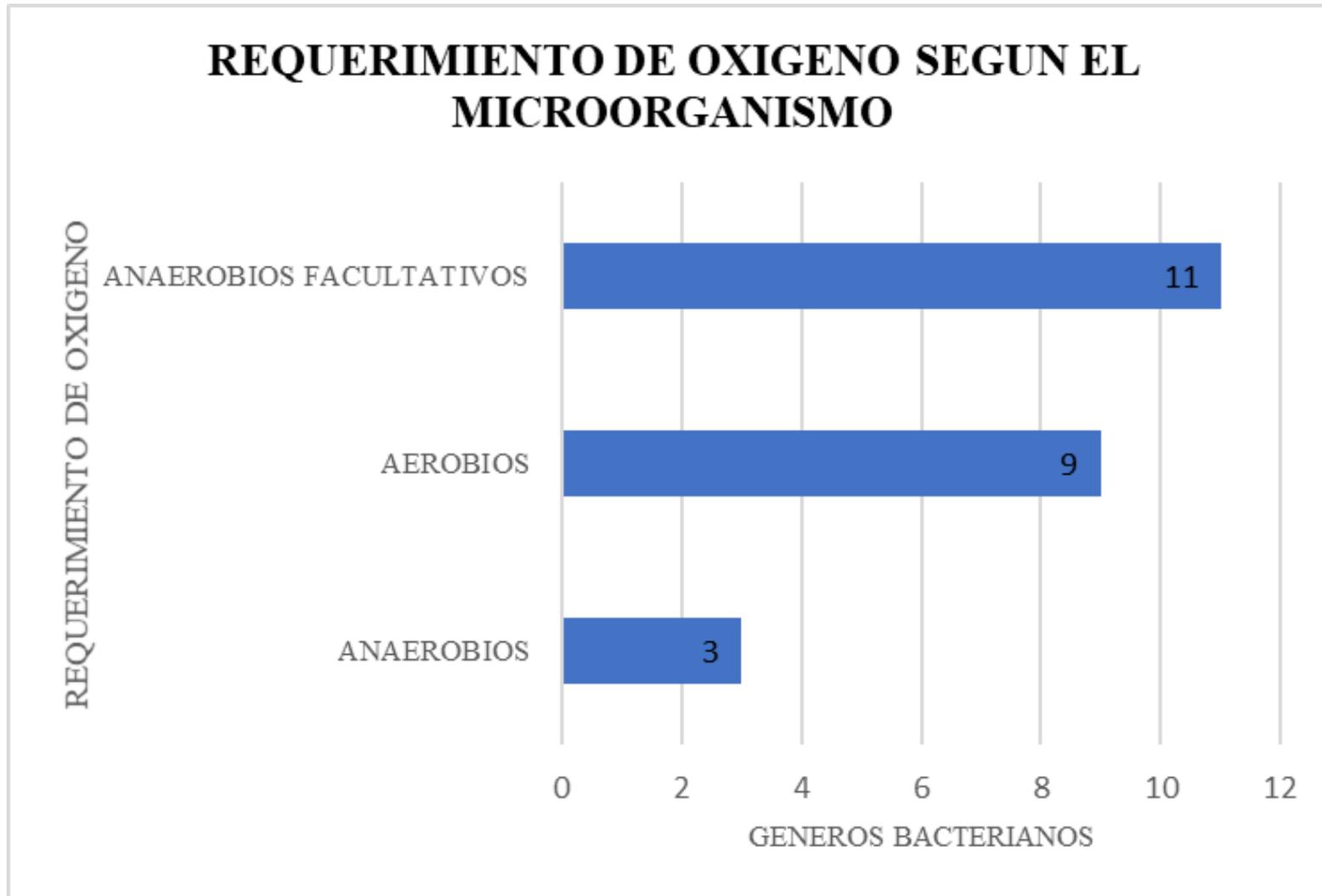


AISLAMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS DE ACUERDO A LA MUESTRA

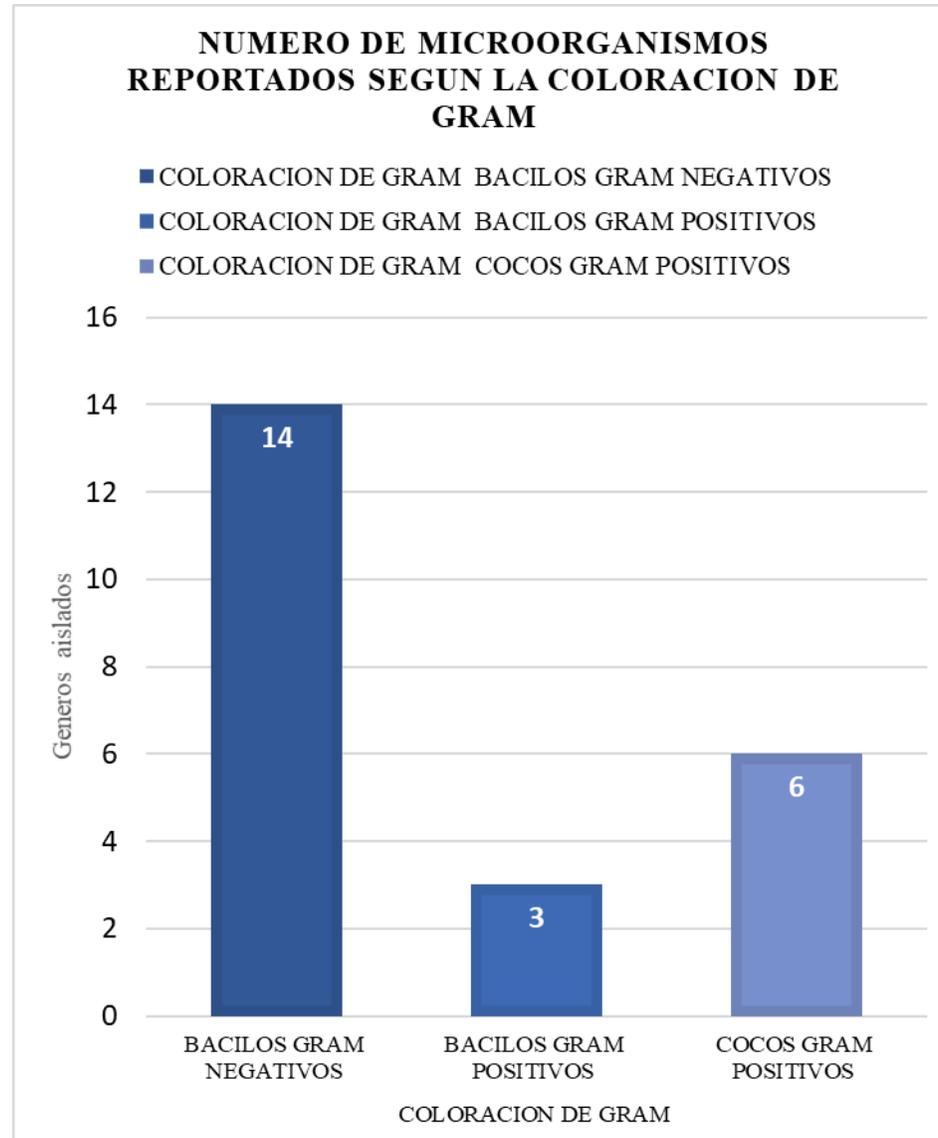
n= 31

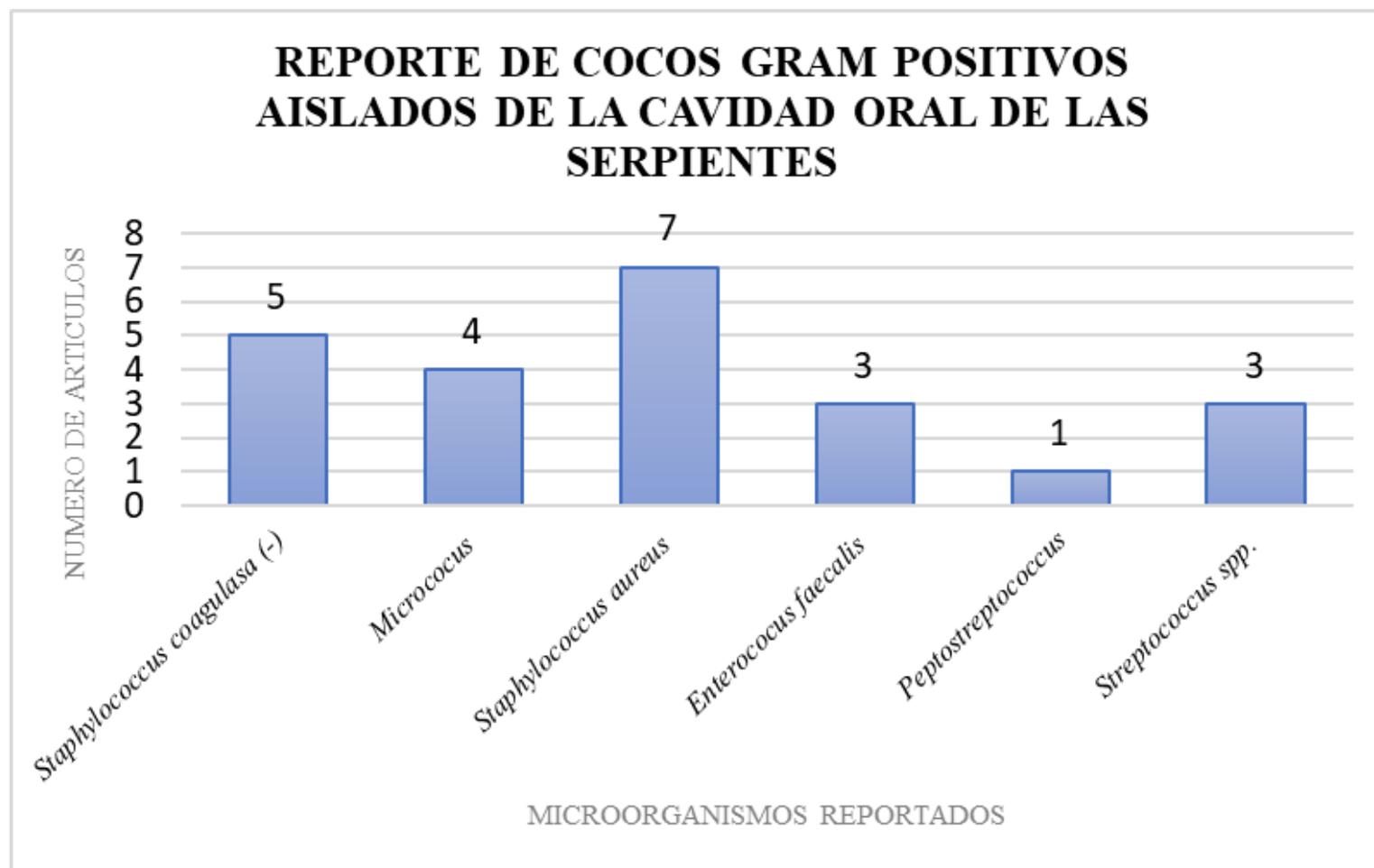


n= 23



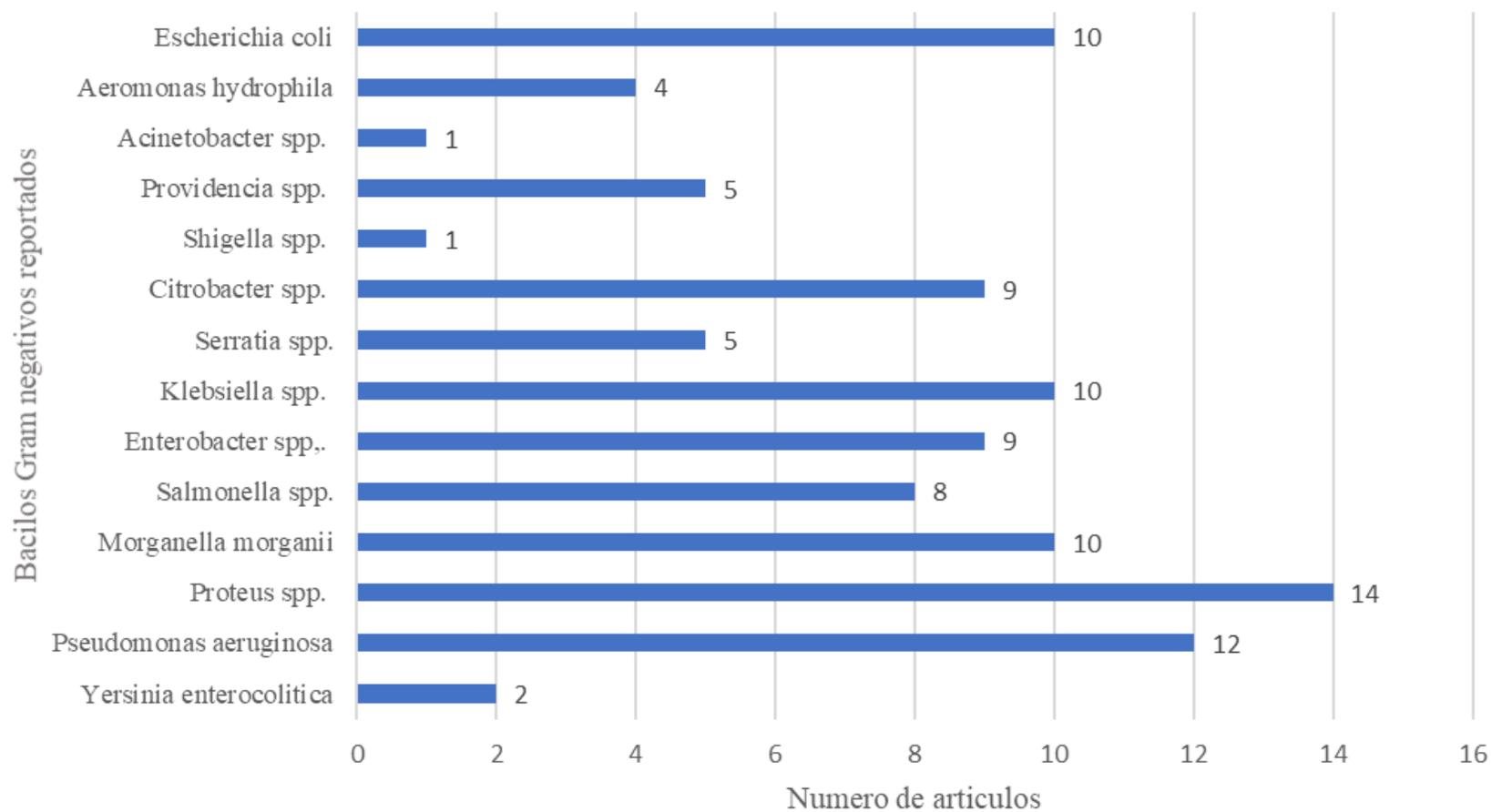
n= 23



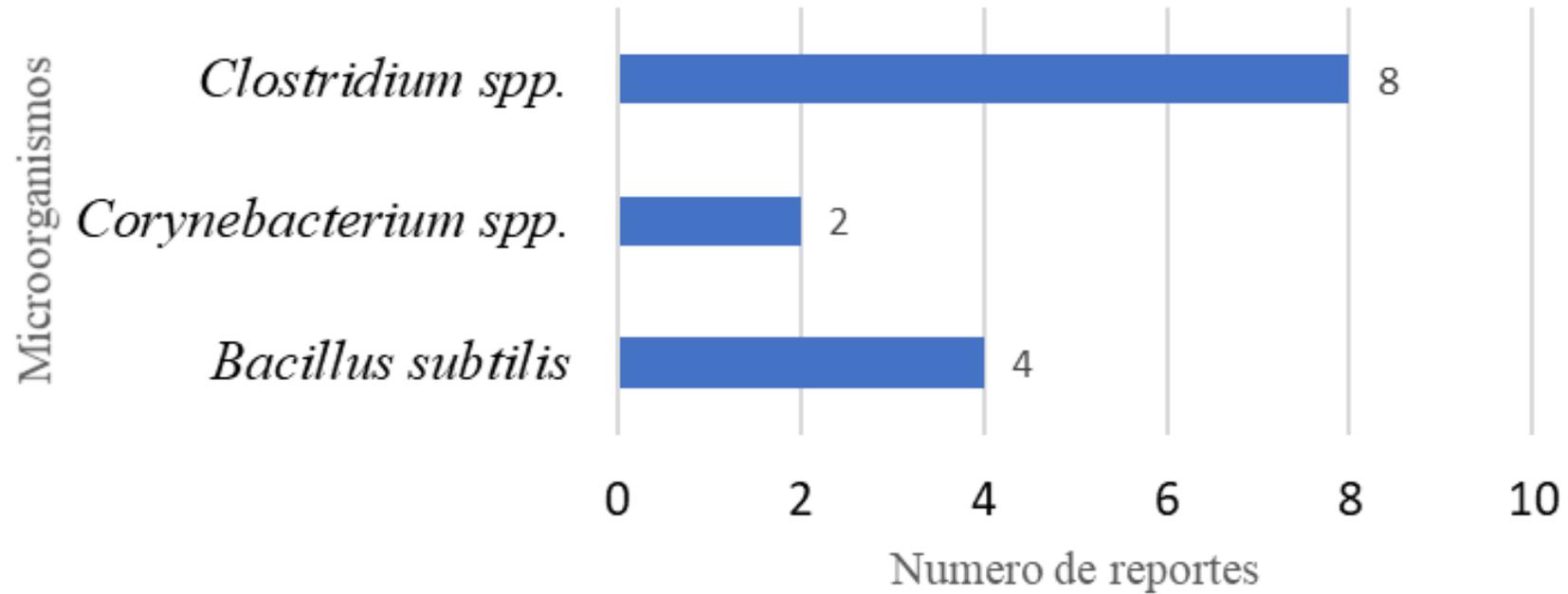


n= 20

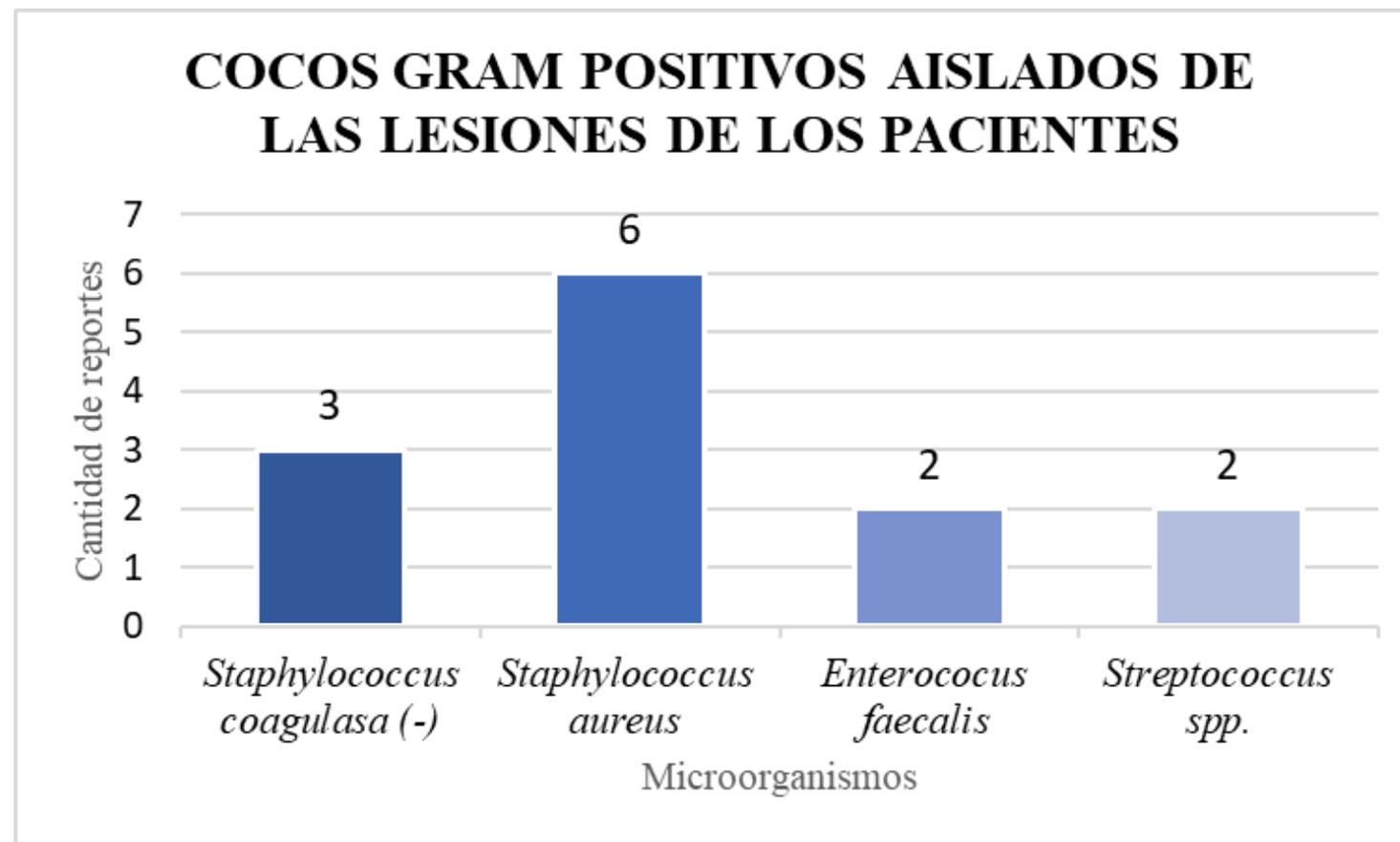
BACILOS GRAM NEGATIVOS AISLADOS DE LA CAVIDAD ORAL DE LAS SERPIENTES



**DISTRIBUCION DE BACILOS GRAM POSITIVOS
AISLADOS DE LA CAVIDAD ORAL DE
SERPIENTES REPORATADOS EN LOS
ESTUDIOS**

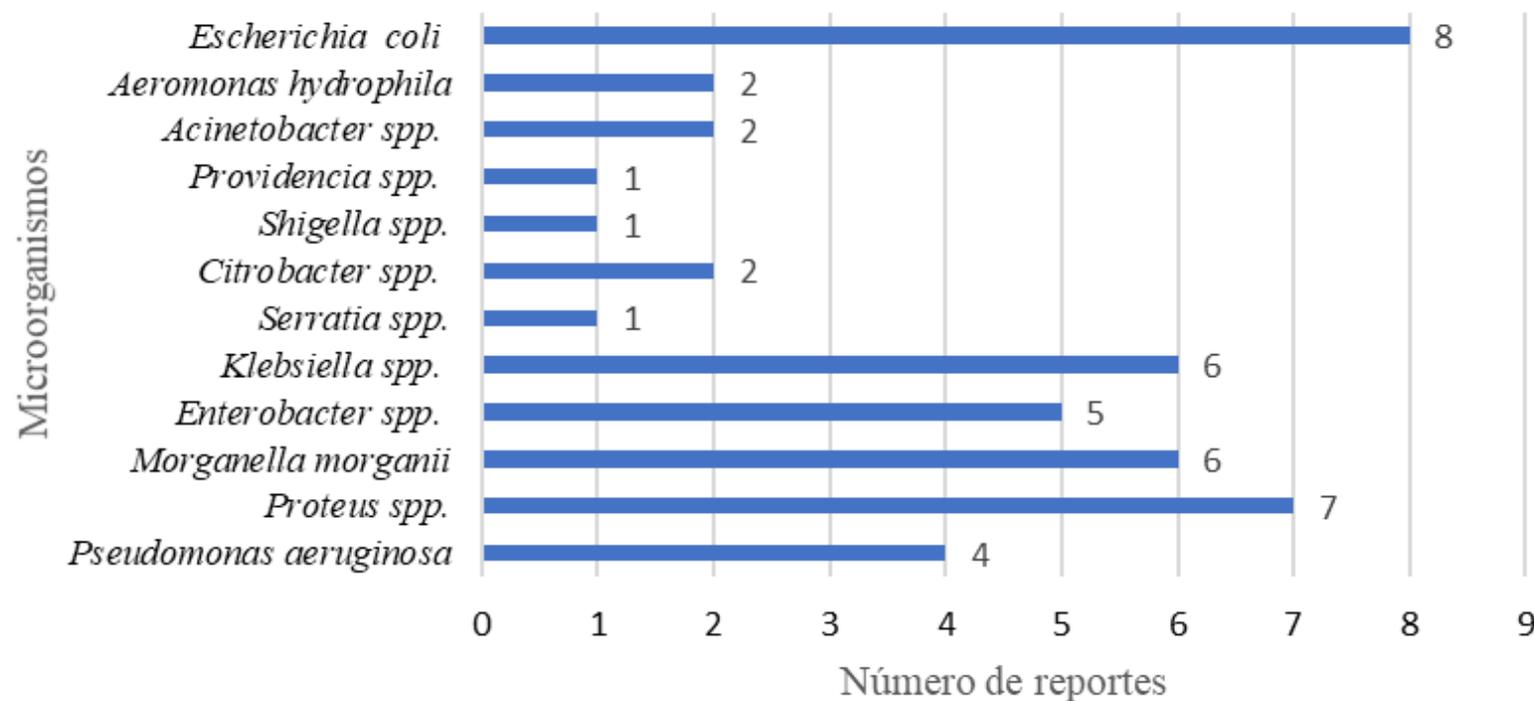


n= 13



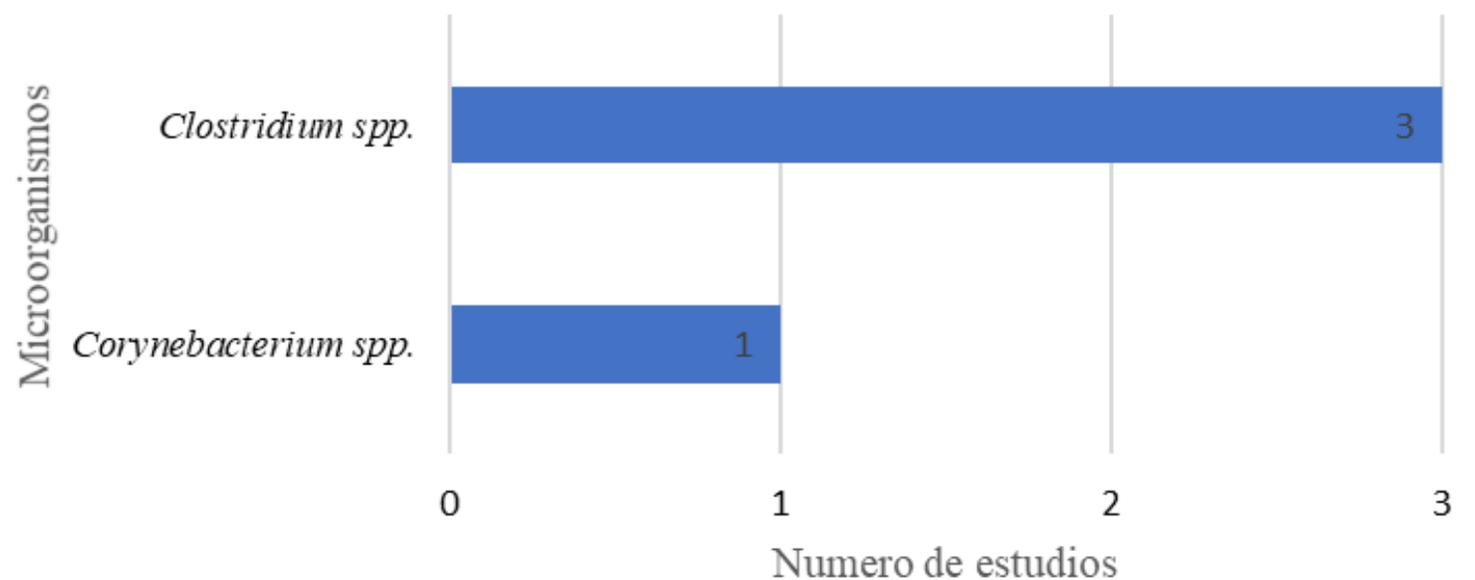
n= 13

BACILOS GRAM NEGATIVOS AISLADOS DE LAS LESIONES DE LOS PACIENTES

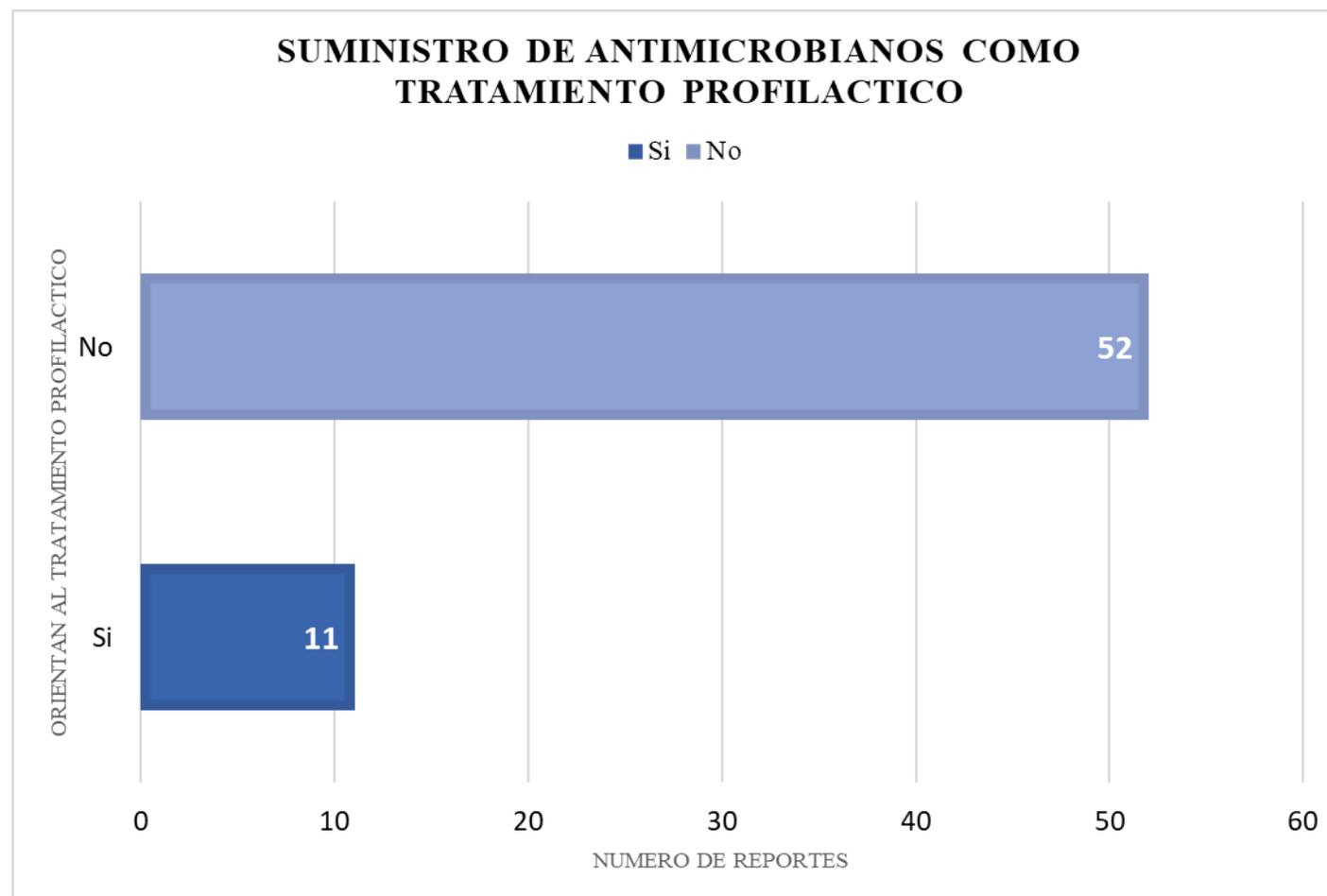


n= 13

DISTRIBUCION DE BACILOS GRAM POSITIVOS AISLADOS DE LAS LESIONES EN PACIENTES

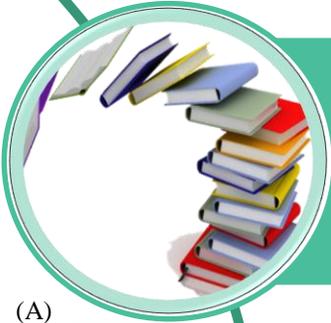


n= 63



DISCUSIÓN





(A)

A través de la revisión bibliográfica, se logró evidenciar cuál era la especie de serpiente más involucrada, los microorganismo de la cavidad oral y de la lesión y la actividad más relacionada en los reportes.



(B)

En el caso de Latinoamérica, los estudios se enfocan en tres géneros de serpientes; *Bothrops* es el que más casos de accidente ofídico genera. En la revisión se encontró que representaba un total de 58 reportes donde se habla de esta especie.



(C)

La revisión, permitió evidenciar que la población más afectada son las personas adultas, que desarrollan actividades como la agricultura reportándose en 19 estudios y los oficios domésticos los cuales tenían un total de 11 reportes.

(A) <https://laenfermeriareal.com/como-hacer-la-revision-bibliografica-del-tfg/>

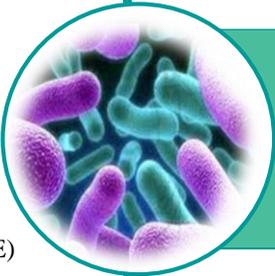
(B) <https://mx.depositphotos.com/66318347/stock-illustration-latin-america-map.htm>

(C) <https://www.youtube.com/watch?v=jp951vlvqBE>



(D)

Se encontró que los microorganismos presentes en la cavidad oral de las serpientes, también son reportados en el desarrollo de complicaciones tras la mordedura.



(E)

El mayor predominio de bacterias tanto en la cavidad oral como en la zona de la lesión, fueron bacilos Gram negativos (Enterobacterias), en las cuales se aislaban frecuentemente *E. coli* y *Proteus spp.*



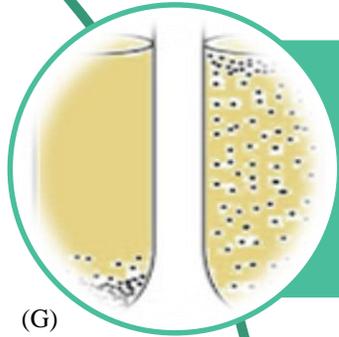
(F)

Lo dicho anteriormente se relaciona con lo expresado por Kevin R y Kerrigan M⁵⁵ los cuales dicen que a partir de la dieta ingerida por las serpientes, estudiaron el desarrollo de abscesos generados post-mordedura.

(D) <https://norma-ohsas18001.blogspot.com/2014/10/actuacion-ante-mordeduras-de-serpiente.html>

(E) <https://www.youtube.com/watch?v=s8yHkrHzv1I>

(F) <http://footage.framepool.com/es/shot/294864154-serpiente-de-cascabel-mexicana-rata-animal-de-captura-comer-animal>



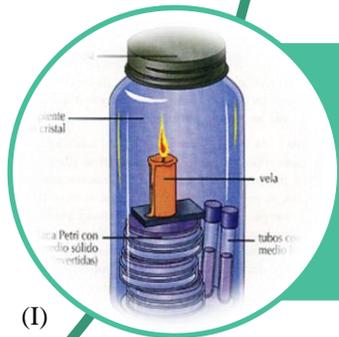
(G)

En diferentes estudios se hace referencia, a la presencia de bacterias anaerobias, especialmente el género *Clostridium* tanto en la cavidad oral de la serpiente como en la lesión del paciente afectado; evidenciando que en muchos de los estudios no era posible realizar la identificación



(H)

Lo mencionado anteriormente se relaciona con lo expresado por Arroyo, Bolaños y Muñoz²¹, donde exponen la dificultad para aislar microorganismos anaerobios; esto porque no usan las respectivas precauciones de esterilidad en el muestreo.



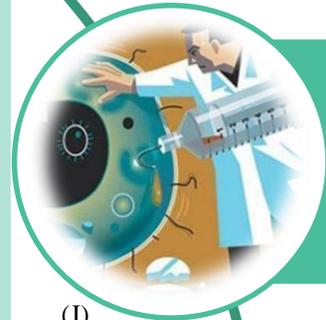
(I)

Para conseguir una recuperación óptima de bacterias es fundamental seguir los protocolos estandarizados donde se establecen parámetros como: condiciones de toma de muestra, medios de aislamiento específicos y condiciones de incubación.

(G) <http://urbinavinos.blogspot.com/2016/03/tecnicas-de-control-microbiologico-en.html>

(H) <https://enlinea.santotomas.cl/blog-expertos/universidades-investigacion-docencia-vinculacion-medio/>

(I) http://aulavirtual.usal.es/aulavirtual/demos/microbiologia/unidades/documen/uni_02/56/cap310.htm



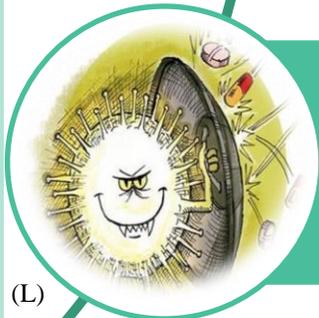
(J)

En cuanto al tratamiento profiláctico se reportaron 52 casos en los que no se realizó y en 11 casos si se realizo; por ende se pudo ver que en muchos de los reportes no se da importancia al tipo de tratamiento que se le da al paciente.



(K)

Es importante identificar los microorganismos para proporcionar un tratamiento adecuado. En la mayoría de hospitales se prescribe como antibiótico Penicilina (*Clostridium*).



(L)

Si se presenta una infección bacteriana es mejor tratarla con antibióticos específicos, mejorando la identificación de microorganismos, para evitar resistencias^{22,58}.

(J) <http://www.cubadebate.cu/noticias/2017/11/13/resistencia-a-los-antibioticos-una-amenaza-para-la-salud/>

(K) <http://www.cubadebate.cu/noticias/2017/11/13/resistencia-a-los-antibioticos-una-amenaza-para-la-salud/#.XO3EDtJKhdg>

(L) <https://steemit.com/spanish/@orimillan/resistencia-bacteriana-venezuela>

CONCLUSIONES



Hasta el momento se ha descrito una microbiota oral aerobia y anaerobia facultativa en las serpientes *Bothrops*, *Lachesis* y *Crotalus*, involucradas en el accidente ofídico, donde predominan microorganismos aerobios; destacando a *Proteus* spp., *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*. Además de *Staphylococcus aureus* y *Clostridium* spp.

Relacionando los microorganismos encontrados en cavidad oral y los reportados en los aislamientos de las lesiones desarrolladas en los pacientes, se destacan *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus* coagulasa negativa como cocos Gram positivos, a *E. coli* y *Proteus* sp. como bacilos Gram negativos y por último a *Clostridium* sp. y *Corynebacterium* sp como bacilos Gram positivos.

La principal complicación del accidente ofídico es la infección local, donde se aíslan en la mayoría de los casos Enterobacterias, esto debido a la alta cantidad de microorganismos de este tipo en la cavidad oral de las serpientes, al momento de la inoculación del veneno y a la morfología de los colmillos

RECOMENDACIONES

Realizar un estudio sobre los microorganismos anaerobios ya que esta flora se encuentra en mayor cantidad en la cavidad oral e intestino de animales de vida silvestre.

Realizar un estudio del veneno de las serpientes donde se pueda relacionar con la inhibición de los microorganismos causantes de infecciones o complicaciones post-mordedura.

Incluir dentro de los protocolos establecidos por las diferentes entidades encargadas de la vigilancia epidemiológica y salud pública, la identificación microbiológica de microorganismos presentes en las lesiones ocasionadas tras la mordedura, con el fin de que se brinde un tratamiento adecuado dependiendo del microorganismo.

AGRADECIMIENTOS

A los jurados que dedicaron su tiempo evaluando de manera crítica y constructiva, aportando en el desarrollo de nuestro trabajo.

A los docentes que nos aportaron grandes ideas, en especial a Lucía C. Corrales R. quien fue no solo nuestra asesora sino un gran apoyo gracias a su dedicación, paciencia y compromiso

A todos nuestros amigos y familiares que confiaron en nuestras capacidades y nos apoyaron en el proceso de nuestra la formación profesional

A la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca por brindarnos una formación integral, mostrándonos los valores y responsabilidades como futuros profesionales

A Dios por ser nuestro guía y darnos fortaleza, a pesar de todos los altibajos que se nos presentaron.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.Ortiz-Suárez F, Ortegón-Cardenas L, Ortega-Bolaños Y, Toledo-Brausin L. Identificación de la flora bacteriana asociada a la cavidad oral en ejemplares cautivos de cascabel suramericana (*Crotalus durissus*). FAGROPEC. [Internet]. 2016;8(1):25-29. [Consultado 2018 marzo 10]. Disponible en: <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/ciencias-agropecuarias/article/view/455/447>
- 2.Gutiérrez J, Lomonte B. Efectos locales en el envenenamiento ofídico en America Latina. Researchgate. [Internet]. 1989;310-312, 315-316, 319. [Consultado 2018 abril 12]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/284037282_Efectos_locales_en_el_envenenamiento_ofidico_en_America_Latina
- 3.Ferreira R, Siqueira K, Campagner M, Salerno T, Soares T, Luchesi S, et al. Comparação da microbiota de cascavéis (*Crotalus durissus terrificus*) de vida-livre e cativo. Pesq.Vet. Bras. [Internet].2009;29(12):999-1003. [Acessado em 2018 10 de março]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2009001200008
- 4.Cacciali P. ESTUDIO BACTERIOLÓGICO EN FROTIS BUCAL DE UN EJEMPLAR DE XENODON MERREMI WAGLER, 1824 (DIPSADIDAE: XENODONTINAE) EN CAUTIVERIO. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Parag. [Internet]. 2010; 16 (1):43-50. [consultado 2018 abril 11]. disponible en: <http://www.faunaparaguay.com/bacteria.pdf>
- 5.Pico-Zerna J, Martínez-Torres R, Puente-Zamora M, Chusán-Jiménez J, Narváez-San Martín Y. Aislamiento de *Pseudomonas aeruginosa* en serpientes ecuatorianas y su potencial repercusión en accidentes ofídicos. INSPILIP. [Internet].2017;1(2):1-17. [Consultado 2018 marzo 10]. Disponible en: <http://www.inspilip.gob.ec/wp-content/uploads/2018/03/Pseudomonas-aeruginosa-en-serpientes.pdf>
- 6.Blandón G. FLORA BACTERIANA ASOCIADA A LA CAVIDAD BUCAL EN SERPIENTES DE LA FAMILIA VIPERIDAE. UNIVERSIDAD DE CALDAS. [Internet]. 2009:3-19. [Consultado 2018 abril 9]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/217876038/florabacterianaasociadaalacavidadbucalenserpienes>
- 7.Angel R. Serpientes de Colombia. Guía práctica para su clasificación y tratamiento del envenenamiento causado por sus mordeduras. Revista Facultad nacional de agronomía de Medellín [internet]. 1982 [17/04/2018]; 36(1):59-61. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/37929>

8. Ferrari M, Gallo V, Ghidini R, Verón J. Accidente por mordedura de ofidios venenosos. Revista de posgrado de la VIa Cátedra de medicina [internet]. 2011 [19-04-2018]; (208): 15-16.
Disponible en: https://med.unne.edu.ar/revista/revista208/5_208.pdf
9. Lynch J. El Contexto De Las Serpientes De Colombia Con Un Análisis De Las Amenazas En Contra De Su Conservación. Rev. acad colomb. cienc. [Internet]. 2012; 306(140): 436-447.
[Consultado 2018 abril 19]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v36n140/v36n140a09.pdf>
10. Chichilla A, Henríquez M, Martínez N. Determinación de flora bacteriana en cavidad oral de serpientes de la familia boidae y colubridae en el parque zoológico nacional de el salvador. Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia [tesis de pregrado en internet]. [El Salvador]: Universidad del Salvador;2014 [citado 19 abril de 2018]. Disponible en:
<http://ri.ues.edu.sv/5916/>
11. Mantilla A, Ostos K. Evaluación De Los Factores De Riesgo De Accidente Ofídico En Los Últimos 5 Años En Colombia Y Sus Posibles Intervenciones. Médico veterinario. [tesis de pregrado en internet]. [Bogotá]: Universidad de la Salle ;2014 [citado 19 abril de 2018]. Disponible en:
<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17555/T14.14%20M319e.pdf?sequence=3>
12. Serpentario Nacional De Colombia. [Internet]. Colombia: Bogotá; 2017 [citado 19 de abril del 2018]. Disponible en: Disponible en:
<http://www.serpientesdecolombia.com/viperidae/#1483904926213-c5a46caa-de09>
13. Alarcón J, Angel L, Rojas C. Accidente ofídico en pediatría. Revista Gastrohup. [Internet]. 2012; 14(2): 14-26. [Consultado 2018 abril 19]. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/5928/1/11%20Accidente.pdf>
14. Valarezo D, Pazmiño A, Sarzosa V, Morales N, Acuña P. Accidente ofídico en pacientes del Hospital Básico de Jipijapa (Manabí-Ecuador). [Internet]. 2017;3. [Consultado 2018 abril 19]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812017000300004
15. Rodríguez A. Comportamiento general de los accidentes provocados por animales venenosos en Colombia entre 2006 y 2010, atendidos en el Centro de Investigación, Gestión e Información Toxicológica de la Universidad Nacional de Colombia. Magister en toxicología. [tesis de maestria en internet]. [Bogotá]: Universidad Nacional de Colombia Facultad de Medicina;2012 [citado 19 abril de 2018]. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/8874/1/598907.2012.pdf>
16. Ferreira R, Siqueira A, Campagner M, Salerno T, Soares T, ed al. Comparison of wildlife and captivity rattlesnakes (*Crotalus durissus terrificus*) microbiota. Pesq. Vet. Bras. [Internet]. 2009;29(12):999-1003.[Consultado 2018 abril 19]. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2009001200008

17. Soler D, Rodríguez D. Aspectos Toxicológicos Y Clínicos De La Mordedura Por Serpientes Venenosas En Animales Domésticos. Rev. Med. Vet. Zoot. [Internet]. 2006; 53: 105-115. [Consultado 2018 abril 19]. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/remevez/article/view/17815>
18. Molina N, Berrouet M. Manejo de las complicaciones más frecuentes por mordedura de serpientes. Perspectiva en urgencias [internet]. 2015 [19/04/2018]; 1(1): 46-56. Disponible en: <http://acemcolombia.com/v2/wp-content/uploads/2015/12/v1-8-manejo.pdf>
19. Artavia-Leon A, Romero-Guerrero A, Sancho-Blanco C, Rojas N, Umaña-Castro R. Diversity of Aerobic Bacteria Isolated from Oral and Cloacal Cavities from Free- Living Snakes Species in Costa Rica Rainforest, International Scholarly Research Notices [internet]. 2017 [Consulted 10/07/2018]:1-9. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5585637/>
20. Rendón L, Lepineux C. Informe comportamiento de accidente ofídico en el departamento de Caldas hasta semana 24 periodo epidemiológico VI. Direccion territorial salud de Caldas [internet]. 2016 [19/04/2018]; 03:1-.3. Disponible en: <http://observatorio.saluddecaldas.gov.co/desca/sivigila/informes/INFORME%20ACC%20OFIDICO%201%20SEMESTRE%202016.pdf>
21. Walteros D, Paredes A, Núñez L. Vigilancia y análisis del riesgo en salud pública protocolo de vigilancia en salud pública accidente ofídico. Instituto Nacional de Salud - Grupo de Enfermedades Transmisibles Equipo Zoonosis. [Internet]. 2017:3,4. [Consultado 2018 abril 19]. Disponible en: http://www.dadiscartagena.gov.co/images/docs/saludpublica/vigilancia/protocolos/p2018/pro_accidente_ofidico_2018.pdf
22. Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Protección Social. Accidente por mordedura de serpientes. [Internet]. [Consultado 2019 marzo 31]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/comunicadosPrensa/Documents/Ola%20invernal/Accidente%20of%20C3%ADdico.pdf>
23. Jiménez J. Incidencia y severidad de accidentes ofídicos tratados en el Hospital General “JULIUS DOEPFNER” de la provincia de Zamora Chinchipe en el año 2016. Médico general. [Tesis de pregrado en internet]. [Loja - Ecuador]. Universidad Nacional de Loja; 2017: 4-5. [Citado 12 Julio de 2018]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/19491>
24. Arroyo O, Bolaños R. y Muñoz G. THE BACTERIAL FLORA OF VENOMS AND MOUTH CAVITIES OF COSTA RICAN SNAKES. [Internet]. 1980;14(3):180. [consulted 2019 february 20]. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7459511>

25. Badillo R, Casas M, Gamarra G. Ofidiotoxicosis en el Hospital Universitario Ramón González Valencia de Bucaramanga. [Internet]. 1989: 354-355. [Consultado 2019 febrero 23]. Disponible en: <http://www.actamedicacolombiana.com/cont.php?id=107&id2=1009>
26. Restrepo A, Peña L, Accidente ofídico. Actualización y manejo. New Association Academic, Journal Public Global of Medicine [internet] .2011 [19/04/2018]: 1-3. Disponible en: <https://www.nasajpg.com/2011/09/08/accidente-of%C3%ADdico-actualizacion-y-manejo/>
27. Guimarães J, Pinto L, Sampaio A, Turchi C, Zicker F. ESTUDO BACTERIOLÓGICO DE ABCESSOS CAUSADOS POR PICADA DE SERPENTES DO GÊNERO BOTHROPS. Rev. Inst. Med. trop.S. Paulo. [Internet]. 1989:31(6):366. [Consultado 2019 Fevereiro 28]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rimtsp/v31n6/01.pdf>
28. Jorge M, Mendoca J, Ribeiro L, Ribeiro M, Kusano E y Cordeiro C; FLORA BACTERIANA DA CAVIDADE ORAL, PRESAS E VENENO DE Bothrops jaraca: PISSIVEL FONDE DE INFECCAO NO LOCAL DA PICADA. Rev. Inst. Med. trop.S. Paulo. [Internet]. 1990:32(1): 6-10. [Consultado 2019 março 02]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0036-46651990000100002&script=sci_abstract&tlng=pt
29. Fonseca M, Moreira W, Cunha K, Ribeiro A, Almeida M. Oral microbiota of Brazilian captive snakes. J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. [Internet]. 2009:15(1). [Consultado 2019 março 02]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-91992009000100006
30. Campagner M, Bosco S, Bagagli E, Cunha M, Jerónimo B, Saad E, Biscola N, Ferreira R, Barraviera B. Microbiological evaluation of different strategies for management of snakes in captivity. J Toxicol Environ Health A. [Internet]. 2012:75: 16-17. [Consultado 2019 março 02]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22852856>
31. Castro H. MICROBIOTA DA CAVIDADE ORAL E DA PEÇONHA DE Bothrops atrox LINNAEUS, 1758 (OPHIDIA: VIPERIDAE). [Tesis de posgrado en Internet] UBERLÂNDIA, Brasil]. UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA; 2015:9-49. Consultado 2019 março 02]. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13127>
32. Castro H, Gomes D, Luz L, Quagliatto A, Correia A. Aerobic bacteria in oral cavity of Lancehead snakes (Bothrops atrox) with stomatitis. Acta Scientiarum. Biological Sciences . [Internet]. 2017:39(3): 331-334 [Consultado 2019 março 02]. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/34625/pdf>
33. Castro H, Gomes D, Luz L, Quagliatto A, Correia A. Oral microbiota in healthy Bothrops atrox (Serpentes: Viperidae) and in snakes with stomatitis. Acta Veterinaria Brasilica. [Internet]. 2017:11(3):180-183. [Consultado 2019 março 02]. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320459357_Oral_microbiota_in_healthy_Bothrops_atrox_Serpentes_Viperidae_and_in_snakes_with_stomatitis

34. Barbosa L, Ferreira R, Luiza P, Garcia H, Luana J, Frachin T, De Barros L, De Moraes Guimenes S, Bagagli E, Fernandes A, Barraviera B, Delazari L. Molecular identification and phylogenetic analysis of *Bothrops insularis* bacterial and fungal microbiota. *J Toxicol Environ Health A*. [Internet]. 2018;81(6):142-153. [Consultado 2019 março 02]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29319420>
35. Guedes T, Albuquerque H, Farias M. Estudo dos Acidentes Ofídicos Provocados por Serpentes Do Genero *Bothrops* Notificados no Estado da Paraíba. *Revista de biologia e ciências da terra*. [Internet]. 2005;5(1). [Consultado 2019 março 02]. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/237035876_Estudo_dos_Acidentes_Ofidicos_Provocados_por_Serpentes_do_Genero_Bothrops_Notificados_no_Estado_da_Paraiba
36. Résière D, Olive C, Kallel H, Cabié A, Névière R, Mégarbane B, Gutiérrez J, Mehdaoui H. Microbiota oral de la serpiente *Bothrops lanceolatus* en Martinica. *Int J Environ Res Salud Pública*. [Internet]. 2018;15(10). [Consultado 2019 março 02]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30261677>
37. Otero R, Tobón G, Gómez L, Osorio R, Valderrama R y Col. Accidente ofídico en Antioquia y Chocó. Aspectos clínicos y epidemiológicos (marzo de 1989 - febrero de 1990). *Acta Médica colombiana*. [Internet]. 1992; 17 (4): 242-244. [Consultado 2019 febrero 21]. Disponible en: <http://www.actamedicacolombiana.com/anexo/articulos/04-1992-04-.pdf>
38. Cuellar L, Orozco B, Olivares G, Borré Y Pinedo J. Comportamiento epidemiológico del accidente ofídico en el Departamento del Magdalena. *Rev. Cienc. Salud*. [Internet]. 2015;14 (2): 161-163. [Consultado 2019 febrero 21]. Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/xml/562/56245910003/index.html>
39. Bermúdez J. CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LOS ACCIDENTES OFÍDICOS, EN PACIENTES PEDIÁTRICOS, CARTAGENA DE INDIAS 2006-2007. *Revista ciencias biomedicas*. [Internet]. 2010: 27-28. [Consultado 2019 febrero 22]. Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=64104&id_seccion=3889&id_ejemplar=6436&id_revista=237
40. Aleman J. Caracterización de reptiles y percepción local hacia las serpientes en fincas ganaderas de la subcuenca del Río Copán, Honduras. [Tesis de magíster Scientiae en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad en internet]. [Turrialba, Costa Rica]. 2008:9-11. [Consultado 2019 febrero 21]. Disponible en: <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/661>
41. Roodt A, Ramirez J, Paniagua J, Litwin S, Carvajal A, ed al. Toxicidad de venenos de serpientes de importancia médica en México. [Internet]. 2004. [Consultado 2019 febrero 21]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132005000100003

42. Moreno C. Epidemiología clínica y laboratorial por mordeduras de serpientes en pacientes hospitalizados. Rev. Inst. Med. Trop. [Internet]. 2011; 6 (1): 23-27. [Consultado 2019 febrero 22]. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/imt/v6n1/v6n1a04.pdf>
43. Céspedes J, Barco N, Arnez M. ACCIDENTE OFÍDICO POR SERPIENTE CASCABEL: A PROPÓSITO DE UN CASO. Rev Méd-Cient “Luz Vida”. [Internet]. 2011;2(1):68-71. Consultado 2019 febrero 22]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=325028222014>
44. Saavedra H, Méndez R, Rojas J, Castro E. ACCIDENTE OFÍDICO Y EMBARAZO GEMELAR. Revista ciencias biomédicas. [Internet]. 2012:336-337. [Consultado 2019 febrero 22]. Disponible en: <http://revistas.unicartagena.edu.co/index.php/cienciasbiomedicas/article/view/1119>
45. Galofre M. ACCIDENTE OFÍDICO CAUSADO POR BOTHROPS ASPER. Revista ciencias biomédicas. [Internet]. 2013: 354-355. [Consultado 2019 febrero 22]. Disponible en: <http://revistas.unicartagena.edu.co/index.php/cienciasbiomedicas/article/view/1184>
46. Matute C. Sanchez L. Barahona D. Laínez J. Matute F. Perdomo R. CARACTERIZACIÓN DE PACIENTES QUE SUFRIERON MORDEDURA DE SERPIENTE, ATENDIDOS EN HOSPITAL PÚBLICO DE JUTICALPA, OLANCHO. [Internet]. 2016:22[Consultado 2019 febrero 20] Disponible en: <http://www.bvs.hn/RFCM/pdf/2016/pdf/RFCMVol13-1-2016-4.pdf>
47. Pineda D, Ghotme K, Aldeco M, Montoya P. Accidentes ofídicos en Yopal y Leticia, Colombia, 1996-1997. [Internet]. 2002;22:14-21[Consultado 2019 febrero 20]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/843/84322104/>
48. Criales J, Arguedas A. Infecciones bacterianas de tejidos blandos en niños mordidos por serpientes, en el hospital nacional de niños, entre enero de 1988 y diciembre de 1992. Rev. Méd. Hosp. Nal. Niños Costa Rica [Internet]. 1994;29: 31-16. [Consultado 2019 marzo 02]. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmhnn/v29n1-21994/art4.pdf>
49. Gualán S. CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y CLÍNICA DE LOS PACIENTES QUE PRESENTARON ACCIDENTE OFÍDICO, ATENDIDOS EN EL “HOSPITAL MARCO VINICIO IZA” DE LA PROVINCIA DE SUCUMBIOS, DURANTE EL PERIODO DE ENERO A DICIEMBRE DEL AÑO 2010”. [Tesis de Médico cirujano en internet]. [Quito]: Pontificia Universidad Católica de Ecuador. 2011: 70-71. [Consultado 2019 febrero 22]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/4105>
50. Instituto Clodomiro Picado. El envenenamiento por mordedura de serpiente en Centroamérica. [Internet]. 2009: 7-8. [Consultado 2019 febrero 23]. Disponible en: http://www.icp.ucr.ac.cr/sites/default/files/paragraphs-img/El_envenenamiento_por_mordedura_en_Centroamerica_2009_color.pdf

51. Márquez A, Gomez G. Accidente ofídico en el departamento de Sucre, Colombia. [Internet]. NOVA. 2015; 13 (24): 39-46. [Consultado 2019 febrero 23]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-24702015000200005&script=sci_abstract&tlng=es
52. Henao E, Latorre J, Muñoz C, Caldas L, Delgado S, y col. Caracterización de la flora bacteriana patógena, presente en la cavidad bucal de Víboras en el serpentario del Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca. Rev. Fac. Cienc. Salud. Univ. Cauca. [Internet]. 2005; 7 (1): 26-28. [Consultado 2019 marzo 03]. Disponible en: <http://revistas.unicauca.edu.co/index.php/rfcs/article/view/972>
53. Tanús M, Mendoca J, Ribeiro L, Silva M, Kusano E, Cordeiro C, et al. Flora bacteriana da cavidade oral, presas y veneno de *Bothrops jararaca*: possível fonte de infeccao no local da picada. Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo. [Internet]. 1990; 32(1); 6-10. [Consultado 2019 marzo 03]. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0036-46651990000100002&script=sci_abstract&tlng=pt
54. Gatti E, Stanchi N, Arias D, Grisolía C, Martino P. Estudio de la actividad antibiótica del veneno de serpiente *Bothrops* (ophidia: Viperidae: Crotalinae). Avances en ciencias veterinarias. [Internet]. 1999; 13 (1): 25-28. [Consultado 2019 marzo 03]. Disponible en: <https://avancesveterinaria.uchile.cl/index.php/ACV/article/view/480>
55. López N, Lopera C, y Ramírez À. Características de los pacientes con accidente ofídico y complicaciones infecciosas atendidos en el Hospital Pablo Tobón Uribe entre los años 2000 y 2006. Acta mèdica colombiana. [Internet]. 2008; 33 (3): 127-129. [Consultado 2019 marzo 03]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-24482008000300005&lng=e&nrm=iso
56. López D. Utilidad de antibioticoterapia en relación con la presentación de complicaciones en accidente ofídico de pacientes atendidos en el hospital provincial Puyo. Periodo entre enero 2012 -agosto 2012. [Tesis de pregrado en Internet] [Ambato, Ecuador]. Universidad técnica de Ambato; 2013:63-65. [Consultado 2019 marzo 01]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/5871>
57. Brenes M. ACCIDENTE OFIDICO. Revista mèdica de Costa Rica y Centroamérica LXXI. [Internet]. 2014;(611); 539-550. [Consultado 2019 marzo 01]. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/611/art30.pdf>
58. Bolaños R, Brunker T. BACTERIOLOGIA DEL VENENO Y DE LAS GLÁNDULAS VENENÍFERAS DE *BOTHROPS ASPER* Y *CROTALUS DURISSUS* DE COSTA RICA. [Internet]. 1982; 27-29. [Consultado 2019 marzo 17]. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rccm/v4s1/art5.pdf>

59. Otero R et al. Complications of Bothrops, Porthidium, and Bothriechis snakebites In Colombia. A clinical and epidemiological study of 39 cases attended in a university hospital. *Toxicon* [internet]. 2002;(40); 1107-1114. [Consulted 2019 March 23]. Available in: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0041010102001046>
60. Kevin R, Kerrigan M. Bacteriology of snakebite abscess, *Tropical Doctor*. [Internet]. 1992;158-160. [consulted 2019 march 20]. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1440882>
61. Becton, Dickinson and Company. [internet]. Colombia: Bogotá; 2019 [citado 30 de marzo del 2019]. Disponible en: [Disponible en: https://www.bd.com/resource.aspx?IDX=21224](https://www.bd.com/resource.aspx?IDX=21224)
62. Alcalá L, Betriu C, García J, Reig M. Procedimientos en Microbiología Clínica, Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. *Seimc*. [Internet]. 2004;16: 1-19. [Consultado 2019 marzo 30]. Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia16.pdf>
63. Bolaños R, Rojas O, Ulloa C. Aspectos biomédicos de cuatro casos de mordedura de serpiente por *Lachesis muta* (Ophidía: Viperidae) en Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* [Internet]. 1982; 30 (1):53-58. [Consultado 2019 marzo 23]. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/25337/25586>
64. Ministerio de Salud Pública, Dirección de Normatización del Sistema Nacional de Salud. MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS SOBRE PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE ACCIDENTES OCASIONADOS POR MORDEDURA DE SERPIENTES. Ecuador. [Internet]. 2008: 30-32. [Consultado 2019 marzo 31]. Disponible en: [https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/MANUAL%20DE%20NORMAS%20PROCEDIM.%20PREVENC.MORDEDURA%20DE%20SERPIENTES\(1\).pdf](https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/MANUAL%20DE%20NORMAS%20PROCEDIM.%20PREVENC.MORDEDURA%20DE%20SERPIENTES(1).pdf)
65. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Dirección General de Vigilancia de la Salud, Dirección de Vigilancia de Enfermedades No Transmisibles. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS SOBRE ACCIDENTES OFÍDICOS. Paraguay. [Internet]. 2008: 17-22. [Consultado 2019 marzo 31]. Disponible en: <https://www.mspbs.gov.py/dependencias/imt/adjunto/30b9d3-ManualOfidismo.pdf>