

REVISIÓN DOCUMENTAL SOBRE EL MICROBIOMA HUMANO USADO EN GENÉTICA FORENSE CON ENFASIS EN AGRESIONES SEXUALES.



Luz Dary Gómez Fernández.

Asesor Interno:
Luis Eduardo Vargas Díaz
MSc. Bioquímica.

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.
Facultad de Ciencias de la Salud.
Bacteriología y laboratorio Clínico.
Bogotá DC. 2021-1



Instituto Nacional de Medicina legal y ciencias forenses.

**2019: Enero – Noviembre
44,02%.**



<https://www.lavanguardia.com/internacional/20200626/481953937463/conmocion-colombia-violacion-militares-nina-indigena.html>

24.009 exámenes por delito sexual.

85% Menores de 14 años.



<https://www.qhubo.com/lío-sexual-del-rojazo/>

**Un alto % se realiza un
Proceso de Limpieza.
pérdida de evidencia
física (células espermicas)**



<https://ar.pinterest.com/pin/833306737273911966/>

**¿Podría usarse el
Microbioma para
esclarecer casos de
agresiones sexuales?**



<https://ar.pinterest.com/pin/833306737273911966/>



<http://blog.analitek.com/secuencuacion-de-nueva-generacion-ngs-fundamento-quimico-0-0-1>

**Investigar sobre el
desarrollo de
nuevos abordajes
experimentales.**

OBJETIVO GENERAL.



Actualizar el estado del arte de la utilización del microbioma humano como herramienta para el estudio de casos especiales en el área de la Biología Forense.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.



- A través de la revisión de la literatura científica existente sobre el tema, establecer si la población microbiana de un indiciado y la recuperada en evidencias producto de agresiones sexuales, se correlacionan, de tal manera que se puedan encontrar hallazgos vinculantes.
- Identificar a través del estado del arte si existen experimentos o trabajos relacionados con la identificación de delito sexual usando el microbioma
- Establecer si en la literatura se reportan cotejos genéticos de microbioma humano en agresiones sexuales, donde la recuperación y detección de ADN del indiciado en la evidencia recuperada, con las metodologías clásicas no es posible.
- Conocer las metodologías experimentales reportadas en la literatura, para hacer los estudios genéticos de microbioma, que arrojen resultados que permitan realizar cotejos de la evidencia con los perfiles genéticos de microbioma obtenidos de muestras de referencia.

METODOLOGÍA.



Tipo de Investigación

Artículos e investigaciones

universo

Pubmed.
Elseiver.
Scielo.
Springer.

Población de estudio

100 artículos..

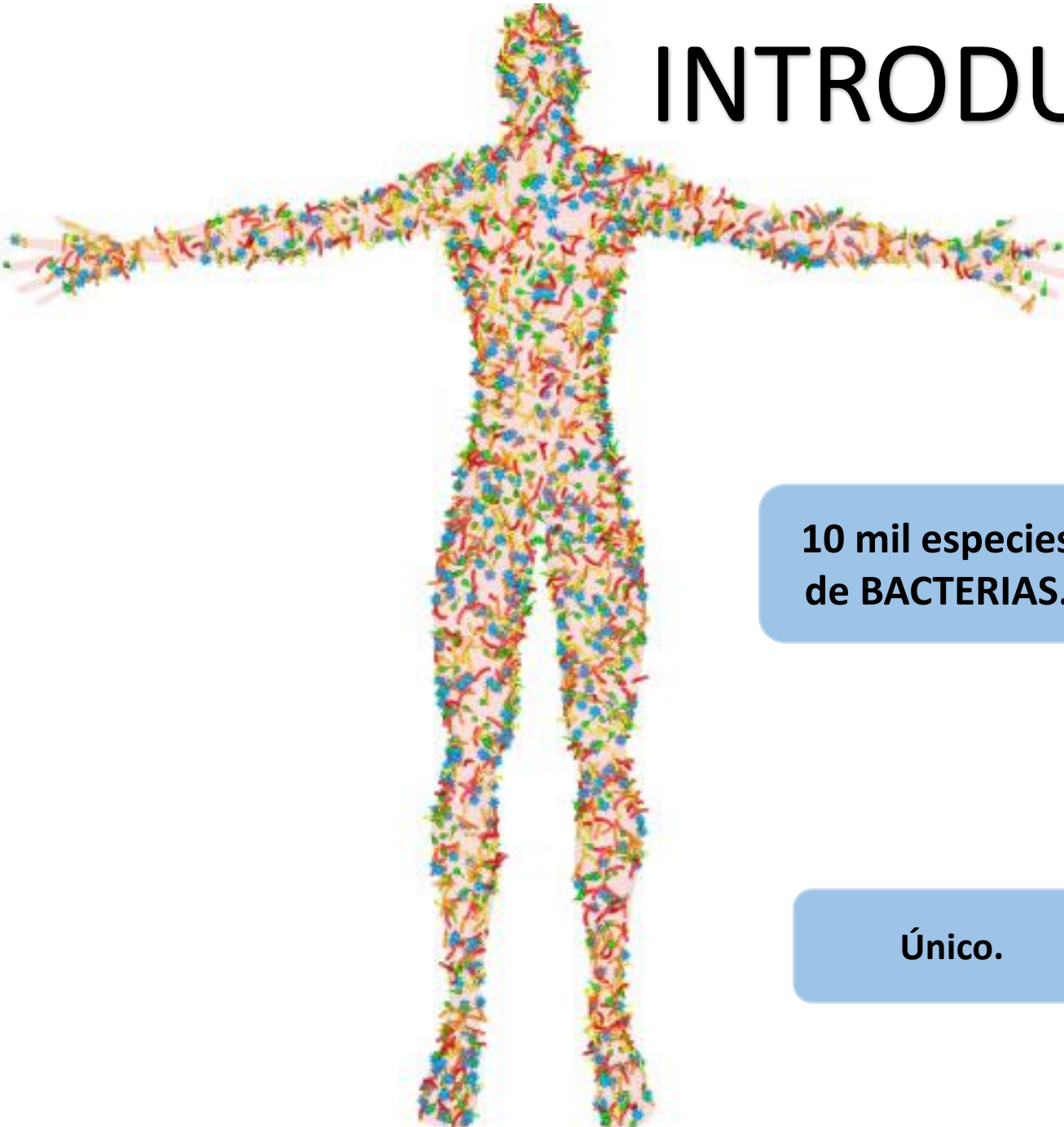
Muestra

66 Artículos relacionados con el Microbioma

Método

Revisión.
Selección.
Estructuración.

INTRODUCCIÓN.



MICROBIOMA

**10 mil especies
de BACTERIAS.**

700 g- 2 Kg

Único.

**Estrés
Obesidad
Alimentación.
Higiene.
Medicamentos.**



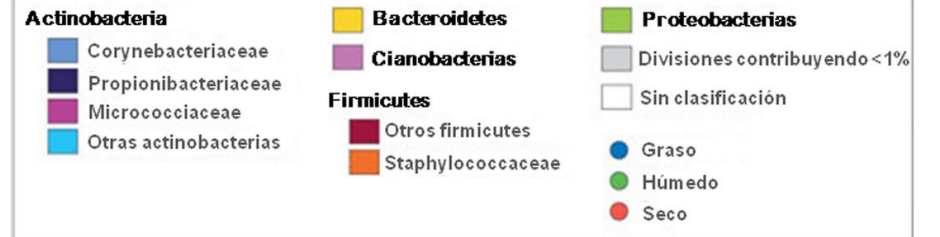
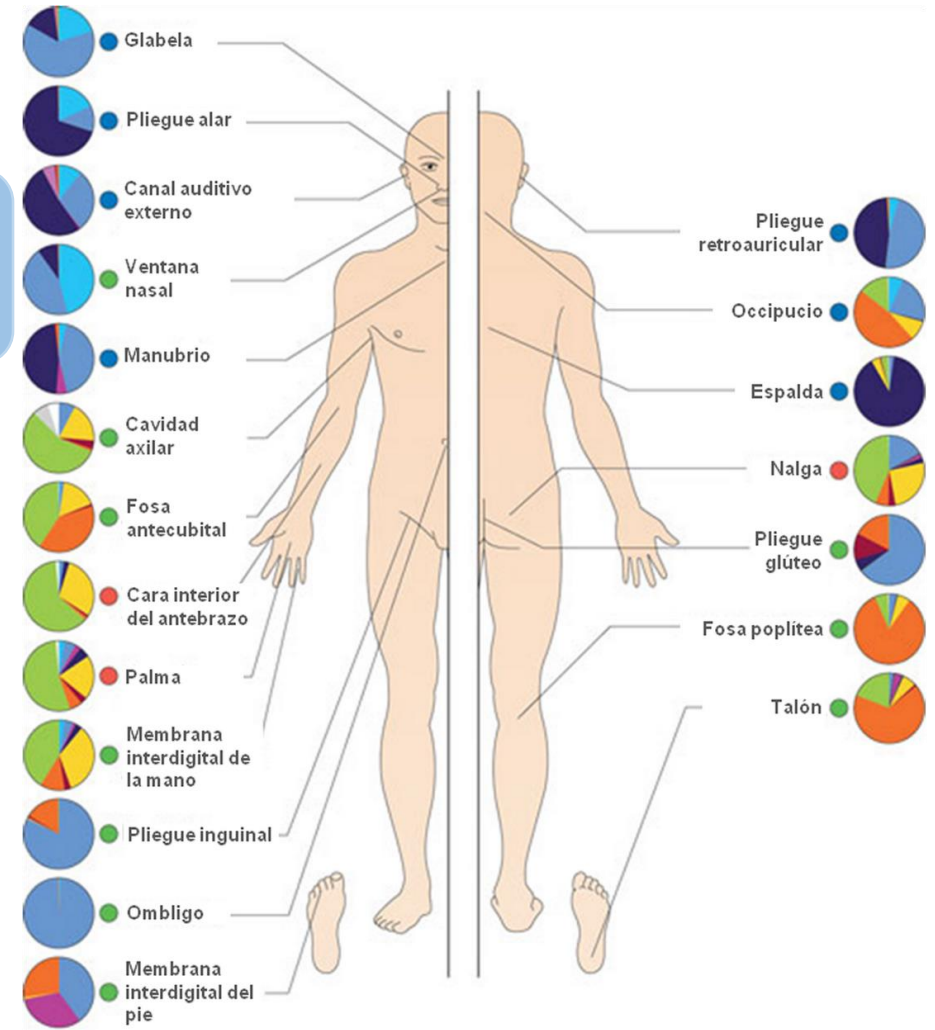
www.bacteria.cz



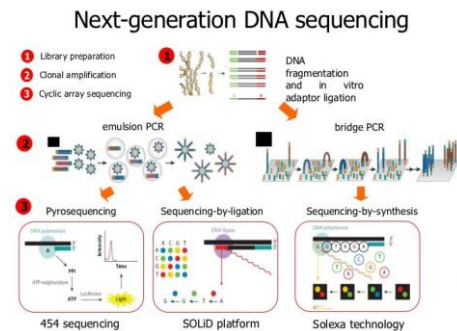
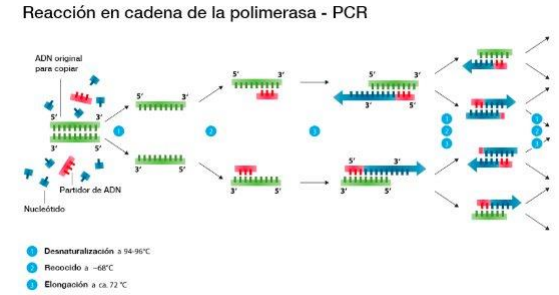
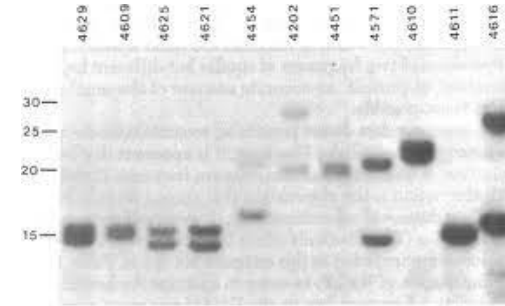
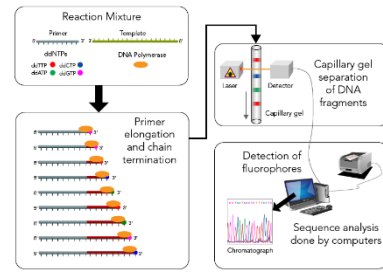
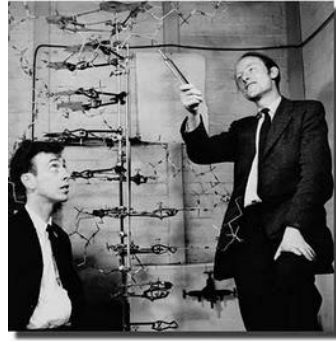
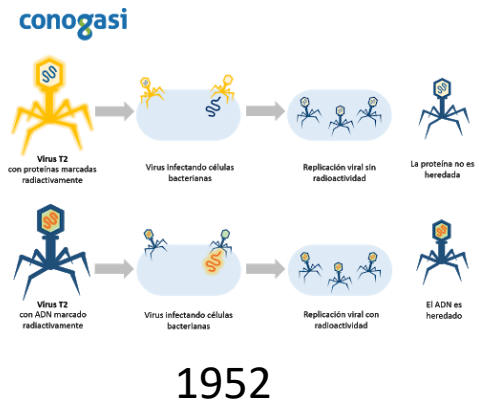
Streptococcus pyogenes

Streptococcus.

Diferentes tipos.



ANTECEDENTES.



- <https://es.khanacademy.org/science/biology/dna-as-the-genetic-material/dna-discovery-and-structure/v/hershey-and-chase-conclusively-show-dna-genetic-material?modal=1>
- http://bioinformatica.uab.cat/base/documents/genetica_gen201516/portfolio/EI%20des cubrimiento%20de%20la%20doble%20h%C3%A9lice%20de%20DNA2016_6_2P0_27_28.p df
- <https://techeduhp.com/how-does-the-sanger-sequencing-works/>
- <https://www.pnas.org/content/pnas/77/11/6754.full.pdf>
- <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/grandes-personajes/kary-mullis-genio-cientifico-la-excentricidad-una-celebrity/>
- <https://infosalta24.com/argentina-figura-entre-los-cinco-paises-del-mundo-con-mayor-desarrollo-en-huellas-geneticas/>
- <https://in.pinterest.com/pin/196891814940276600/>



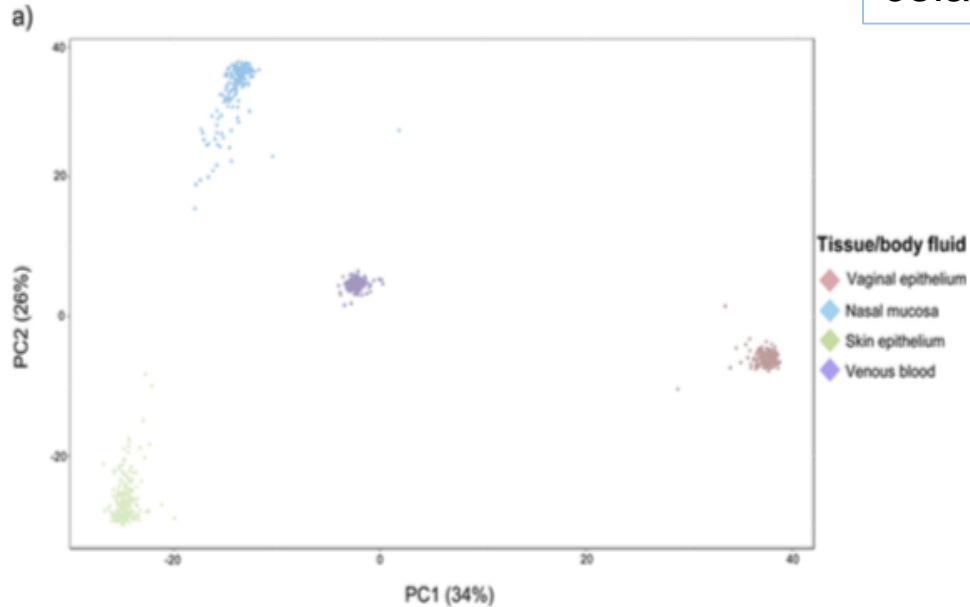
RESULTADOS Y DISCUSION.

Clasificación del sitio de origen del cuerpo basada en el microbioma de los rastros de sangre de relevancia forense.

Evaluar si la sangre posee patrones microbianos

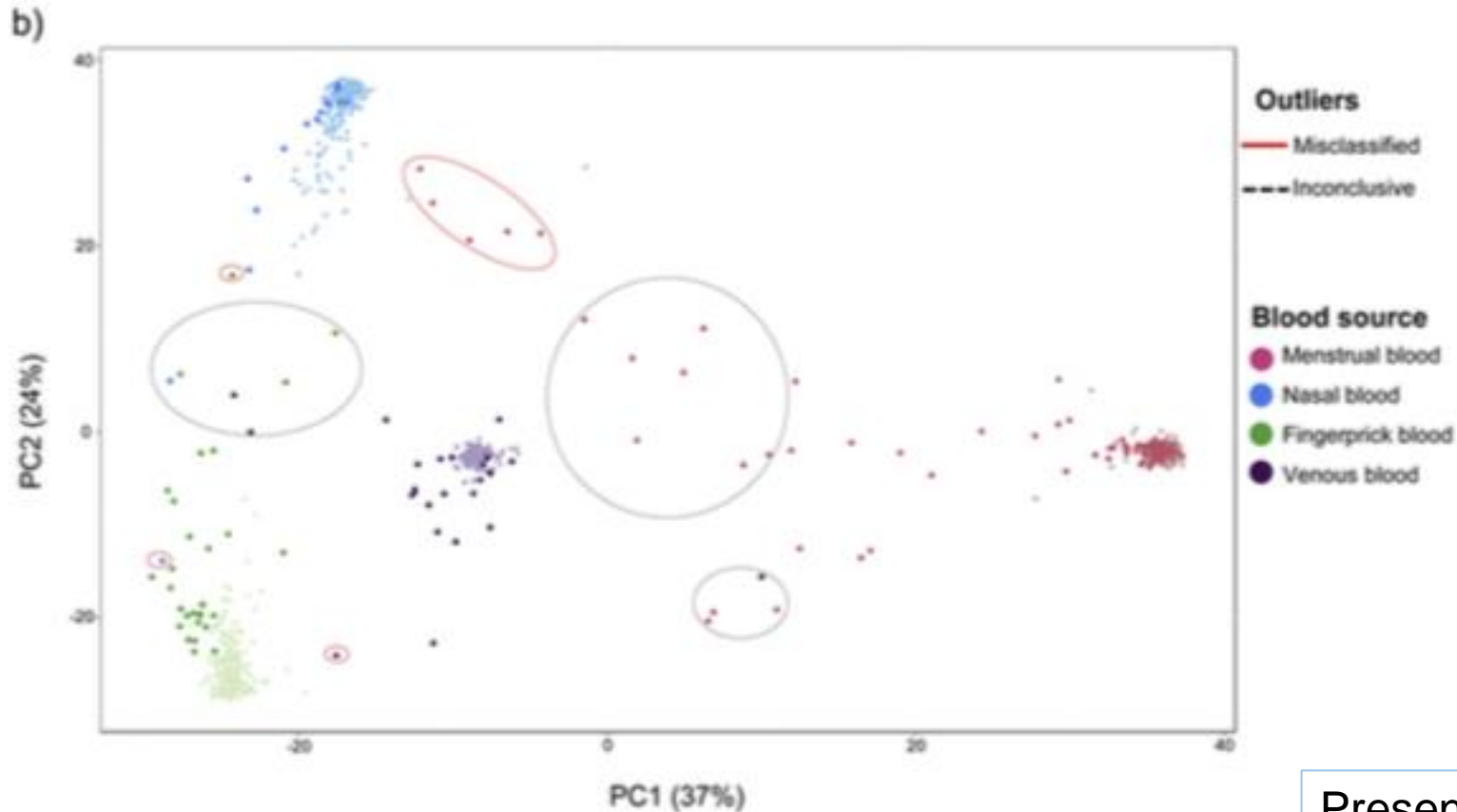
Díez-López y colaboradores

C. Díez López, et al.



Cuatro poblaciones microbianas bien diferenciadas correspondientes a grupos controles de muestras.

Tiene su propio patrón poblacional de microorganismos y que muestras provenientes del mismo lugar, conservan el patrón característico establecido para cada uno de los grupos.



Resultado obtenido del análisis de diferentes muestras de sangre.

Se obtienen cuatro grupos diferenciables, pero hay comportamientos atípicos

Presentan diferencias para muestras sanguíneas provenientes del mismo lugar.

¿Pueden los microbios indicar un origen vaginal en un contexto forense?

Fleming et. al en 2010

Benschop C et.

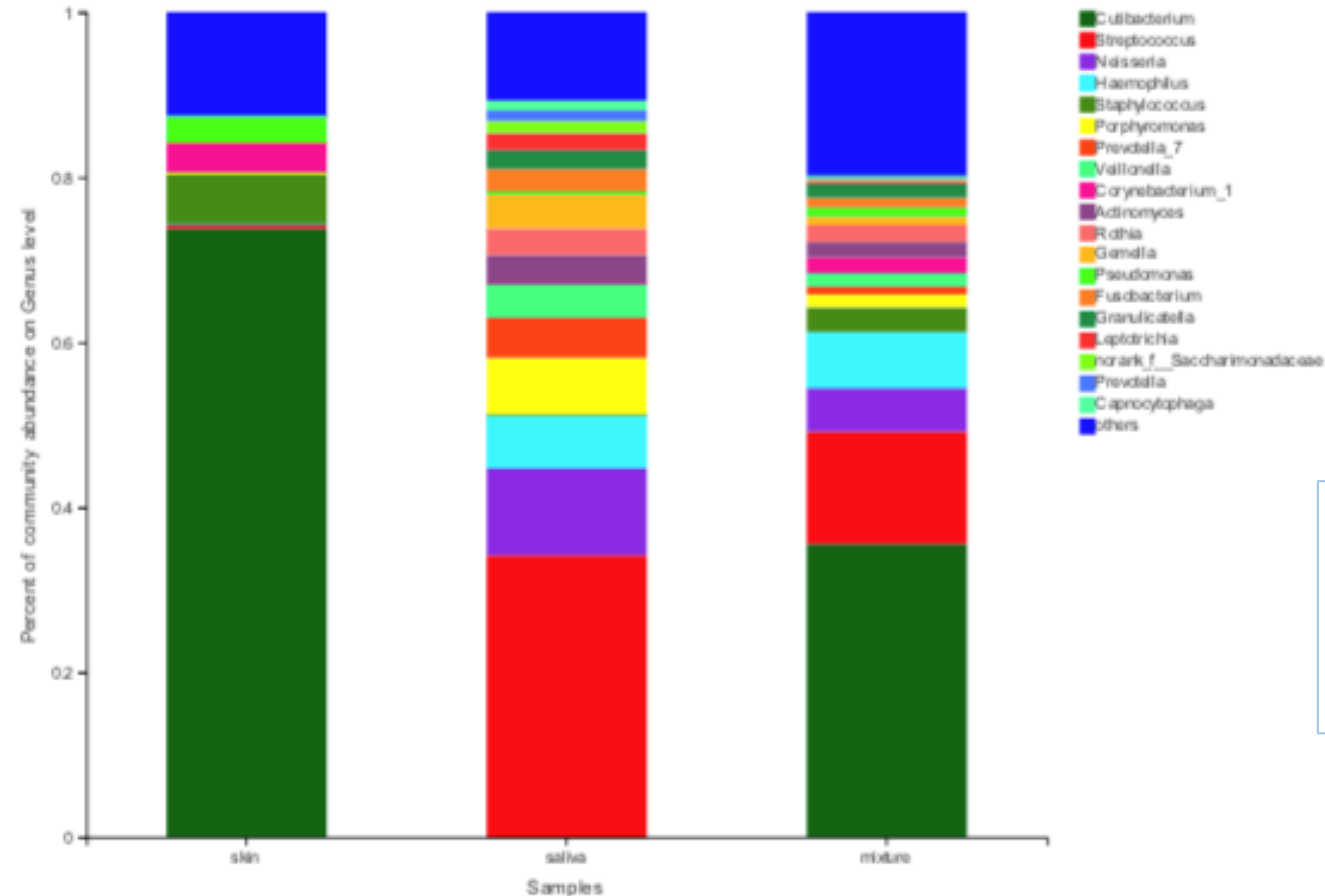
L. crispatus y *L. gasseri* son bacterias específicas de flujos vaginales.

Probe target	% of DNA extracts per body site for which a <i>Lactobacillus</i> probe was detected								
	Vagina n=43	Saliva n=8	Hand n=4	Groin n=3	Penis n=2	Semen n=3	Urine n=3	Faeces n=1	Blood n=1
<i>Lactobacillus brevis</i> (1)	9	75	50	0	0	0	33	0	0
<i>Lactobacillus crispatus/kefiranofaciens</i> (3)	86	0	50	67	100	0	33	0	0
<i>Lactobacillus fermentum</i> (1)	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lactobacillus frumenti/reuteri/secaliphilus/coleohominis</i> (1)	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lactobacillus gasseri/johnsonii</i> (3)	81	0	25	67	50	0	33	0	0
<i>Lactobacillus iners/uncultured</i> (3)	58	0	25	33	50	33	33	0	100
<i>Lactobacillus jensenii/saerimneri/fornicalis/salivarius</i> (1)	42	0	0	67	0	0	33	0	0
<i>Lactobacillus oris/antri</i> (1)	7	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lactobacillus panis/pontis/vaginalis/nsittaci</i> (1)	51	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lactobacillus plantarum/paraplantarum/coryniformis/pentosus</i> (1)	100	100	75	100	50	33	100	100	100
<i>Lactobacillus salivarius</i> (1)	67	75	0	33	50	100	0	0	100
<i>Lactobacillus species</i> (1)	0	25	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lactobacillus vaginalis</i> (1)	5	0	0	0	0	0	0	0	0

Analizar extractos aislados de muestras de saliva, sangre y semen.

manos, de la región inguinal femenina, del pene y en orina femenina

Exploración de la comunidad del microbioma en busca de saliva, piel y una mezcla de ambos de una población que vive en Guangdong.



la saliva y la piel tienen patrones microbianos característicos

streptococcus (color rojo) un gram positivo mientras que en la piel hay una predominancia de *cutibacterium* (color verde)

Abundancia promedio de bacterias en tres muestras (piel, saliva y mezcla piel y saliva.)

Efecto de la exposición ambiental en interiores sobre la microbiota seminal y su aplicación en la identificación de fluidos corporales

población microbiana poco estudiada.

Phyla	Microbial relative abundance (%)			
	Control		Exposed	
	mean	range	mean	range
<i>Firmicutes</i>	47.40	(11.10–96.89)	79.21	(28.82–96.89)
<i>Actinobacteria</i>	19.58	(0.18–58.92)	9.88	(0.18–48.32)
<i>Bacteroidetes</i>	8.56	(0.10–39.23)	1.38	(0.02–4.42)
<i>Proteobacteria</i>	7.13	(0.44–16.9)	4.21	(0.07–22.52)
<i>Fusobacteria</i>	0.99	(0–12.52)	0.30	(0–2.40)
others	1.55		0.62	
Unclassified	14.79		4.40	

origen de la comunidad microbiana en semen finalmente no fue claro.

Espermatozoides pasan a través del ducto eyaculatorio mezclándose con fluidos de las vesículas seminales, de la glándula prostática y la glándula bulbo uretral.

Identificación de semen a través de microbioma se debe hacer de manera combinada con las poblaciones microbianas de los fluidos y compartimentos antes expuestos.



CONCLUSIONES.

- Aunque es un tema que esta germinando, consideramos que en unos cuantos años será la revolución en la resolución de casos especiales en el área de forense, pues es una ardua tarea la que se debe realizar, pero sabemos que tiene un futuro muy prometedor el uso del microbioma.
- El uso del microbioma esta referenciado en diversas bibliografías, pero no en casos de violencia sexual. Sin embargo, el microbioma ha sido ampliamente estudiado para otros fines forense, como los intervalos post mortem, sitios de muerte; a demás brinda información sobre la vida y patrones de comportamiento de un sujeto y la determinación del sitio del cuerpo de donde se extrajo una



CONCLUSIONES.

- En la bibliografía disponible no existe ningún caso en el que se haya usado el microbioma para la identificación de un caso de delito sexual, pero pudimos observar que algunos microorganismos pueden relacionarse con el tipo de fluido y a su vez relacionar el órgano de donde proviene este fluido.
- Aún falta más investigación para poder realizar cotejos con el microbioma, pues aún no se reporta ningún trabajo que haya hecho experimentos donde la recuperación del ADN es nula. Creemos que esto se debe a la variedad y la gran diversidad que presentan los microorganismos, pues el papel que juega el clima, los cambios hormonales (mujeres), el proceso de asepsia de cada individuo con lleva a que el uso del microbioma como papel determinante en un caso de violencia sexual no se viable.
- Es muy apresurado en este momento decir que el microbioma pueda ser usado en casos de delitos sexuales, pues se deben desarrollar perfiles taxonómicos confiables que ayuden a esta determinación. Pero si podría ser coadyuvante con otros resultados para una investigación.

RECOMENDACIONES.



- Para próximas investigaciones relacionadas habría que delimitar el tema a tratar.
- Recomendaría tratar de hacer un trabajo experimental, recuperando microorganismos del área genital de parejas que mantengan una vida sexual activa y comparar si existen microorganismo en común que no existan en otros o que se denote la transferencia de un microorganismo al otro.
- Sería conveniente que la entidad de Medicina Legal realizara convenios con instituciones del extranjero donde estén implementando estos estudios, para que en un futuro sea implementado en el país, o que se puedan enviar muestras para realizar estos estudios de microbioma.

AGRADECIMIENTOS.



Agradezco a Dios primeramente la oportunidad que me ha brindado, agradezco porque de él ha venido la fuerza para seguir adelante, no todos en este país podemos estudiar lo que realmente nos gusta y hace felices.

A mis padres Flor Fernández y Faber Gómez, quienes siempre me brindaron su apoyo, a mi hermana y sobrina; a toda mi familia por estar siempre que los necesite.

A mi asesor Luis Eduardo Vargas Diaz por su tiempo y dedicación, a mis jurados las docentes Esperanza Trujillo y Esperanza Vélez por su tiempo, su disposición y sus consejos.

Y por último y no menos importante a mis amigas quienes siempre estuvieron para brindarme una voz de aliento.



REFERENCIAS.

- Hanssen EN, Liland KH, Gill P, Snipen L. Optimizing body fluid recognition from microbial taxonomic profiles. Forensic Sci Int Genet.[Internet]. 2018 November 01;37:13-20.[consultado 18 marzo 2019].Available in:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1872497318301741>
- Costello EK, Lauber CL, Hamady M, Fierer N, Gordon JI, Knight R: Bacterial community variation in human body habitats across space and time. Science.[Internet] 2009, 326: 1694-1697. [consultado 22 de abril 2019].Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3602444/>
- Yao T, Han X, Guan T, et al. Exploration of the microbiome community for saliva, skin, and a mixture of both from a population living in Guangdong. 2020. Int J Legal Med. 2020; 10.1007/s00414-020-02329-6. . [consultado 6 de Julio 2020]. Available in: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00414-020-02329-6>
- Yao T, Han X, Guan T, et al. Effect of indoor environmental exposure on seminal microbiota and its application in body fluid identification. Forensic Sci Int. 2020;314:110417. [consultado 6 de Julio 2020]. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379073820302796>
- <https://www.escueladeinternet.com/reinventar-marketing-online-traves-las-recomendaciones-clientes-e-influencers/>
- <https://es.khanacademy.org/science/biology/dna-as-the-genetic-material/dna-discovery-and-structure/v/hershey-and-chase-conclusively-show-dna-genetic-material?modal=1>
- http://bioinformatica.uab.cat/base/documents/genetica_gen201516/portfolio/EI%20descubrimiento%20de%20la%20doble%20h%C3%A9lice%20de%20DNA2016_6_2PO_27_28.pdf
- <https://techeduhp.com/how-does-the-sanger-sequencing-works/>
- <https://www.pnas.org/content/pnas/77/11/6754.full.pdf>
- <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/grandes-personajes/kary-mullis-genio-cientifico-la-excentricidad-una-celebrity/>
- <https://infosalta24.com/argentina-figura-entre-los-cinco-paises-del-mundo-con-mayor-desarrollo-en-huellas-geneticas/>
- <https://in.pinterest.com/pin/196891814940276600/>

Gracias

