

**Redes de transmisión sexual de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en habitantes de calle de la ciudad de Medellín.**

Juan Camilo Grajales Zapata

Universidad de Antioquia  
Corporación Ciencias Básicas Biomédicas  
Medellín-Colombia

2019



**Redes de transmisión sexual de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en habitantes de calle de la ciudad de Medellín.**

Juan Camilo Grajales Zapata

**Trabajo de grado para optar al título de Magíster en ciencias básicas biomédicas con énfasis en microbiología y parasitología.**

**Tutor:**

Alonso Martínez. *Biol., M.Sc, Ph.D.*

**Comité tutorial:**

Juan Guillermo McEwen Ochoa. *MD., Ph.D.*

Walter Dario Cardona Maya. *Bact., M.Sc, Ph.D.*

Iván Felipe Muñoz Echeverri. *MD., M.Sc, Ph.D.*

Aracelly Villegas Castaño. *Bact., Esp., M.Sc.*

**Universidad de Antioquia.**

**Corporación de Ciencias Básica Biomédicas.**

**Medellín – Colombia.**

**2019**

## Tabla de contenido

Resumen .....	10
1. Introducción .....	12
1.1 Epidemiología de infecciones de transmisión sexual en Colombia+ .....	14
1.2 <i>Chlamydia trachomatis</i> ≠.....	14
1.3 <i>Neisseria gonorrhoeae</i> :.....	21
1.4 Habitante de calle .....	27
1.5 Redes de transmisión sexual .....	30
2. Planteamiento del problema. ....	33
3. Justificación. ....	34
4. Antecedentes.....	35
5. Objetivo general. ....	36
5.1 Objetivos específicos. ....	36
6. Materiales y Métodos. ....	37
6.1 Población y tamaño de la muestra. ....	37
6.2 Procesamiento de las muestras de orina y extracción del DNA.....	39
6.3 Clonación de los genes de la proteína mayor de membrana externa ( <i>MOMP</i> ), plásmido críptico, proteína porina ( <i>Por</i> ) y subunidad $\beta$ de la proteína de unión a transferrina ( <i>tbp</i> $\beta$ ). 39	
6.4 PCR $\beta$ -globina .....	39
6.5 PCR de gen de la subunidad ribosomal 16S .....	40
6.6 PCR anidada para el gen <i>MOMP</i> y el Plásmido críptico de <i>C. trachomatis</i> .....	40
6.6.1 PCR cuantitativa (qPCR) para el gen <i>MOMP</i> de <i>C. trachomatis</i> . ....	41
6.7 PCR anidada para los genes <i>por</i> y <i>tbp</i> - $\beta$ de <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	42
6.7.1 PCR cuantitativa (qPCR) para el gen <i>tbp</i> - $\beta$ de <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	43
6.8 Sensibilidad analítica de la PCR anidada de los genes <i>MOMP</i> , Plásmido críptico, <i>por</i> y <i>tbp</i> - $\beta$ .....	43
6.9 Especificidad analítica de los primers utilizados en la PCR anidada de <i>C. trachomatis</i> y <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	43
6.10 Tipificación Multilocus de Secuencias (MLST) para <i>C. trachomatis</i> .....	43
6.11 Tipificación Multilocus de Secuencias (MLST) para <i>N. gonorrhoeae</i> .....	45
6.12 Secuenciación de los genes MLST de <i>C. trachomatis</i> y <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	46

6.13	Análisis filogenético. ....	46
6.14	Aislamiento, identificación y crecimiento de <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	47
6.15	Prueba no treponémica para el diagnóstico de Sífilis. ....	47
6.16	Construcción de redes de transmisión sexual. ....	47
6.17	Análisis estadístico ....	48
7.	Resultados.....	48
7.1	Análisis univariado. ....	48
7.1.1	Aspectos demográficos. ....	48
7.1.2	Familia. ....	51
7.1.3	Apoyo social y vivienda.....	52
7.1.4	Trabajo. ....	54
7.1.5	Consumo de sustancias psicoactivas. ....	55
7.1.6	Sexualidad. ....	56
7.1.6.1	Pareja estable.....	60
7.1.6.2	Pareja ocasional. ....	61
8.	Análisis bivariado. ....	62
8.1	Trabajo. ....	62
8.2	Educación. ....	64
8.3	Sexualidad. ....	64
8.4	Familia. ....	65
8.5	Orientación sexual e identidad de género. ....	66
8.6	variable dependiente 1: ITS durante los últimos 6 meses previos a la encuesta. 67	
8.7	Variable dependiente 2: ITS alguna vez en la vida. ....	69
9.	Factores de riesgo asociados a la infección por <i>Chlamydia trachomatis</i> . ....	71
10.	Modelo explicativo de la infección por <i>Chlamydia trachomatis</i> . ....	74
11.	Factores de riesgo asociados a la infección por <i>Neisseria gonorrhoeae</i> . ....	75
12.	Modelo explicativo de la infección por <i>Neisseria gonorrhoeae</i> . ....	77
13.	Sensibilidad analítica de la PCR anidada de <i>Chlamydia trachomatis</i> y <i>Neisseria gonorrhoeae</i> . ....	78
14.	Especificidad analítica de los primer utilizados en la PCR anidada de <i>Chlamydia trachomatis</i> y <i>Neisseria gonorrhoeae</i> . ....	80

15.	Control interno de la PCR. ....	81
16.	PCR anidada para <i>Chlamydia trachomatis</i> . ....	82
16.1	PCR cuantitativa (qPCR) para <i>Chlamydia trachomatis</i> . ....	83
17.	PCR anidada para <i>Neisseria gonorrhoeae</i> . ....	84
17.1	PCR cuantitativa (qPCR) para <i>Neisseria gonorrhoeae</i> . ....	85
18.	Prueba no treponémica para Sífilis. ....	86
19.	PCR tipificación multilocus de secuencias (MLST) para <i>C. trachomatis</i> . ....	87
19.1	Análisis filogenético <i>C. trachomatis</i> . ....	88
20.	PCR tipificación multilocus de secuencias (MLST) para <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	88
20.1	Análisis filogenético <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	90
21.	Redes de transmisión sexual de <i>C. trachomatis</i> y <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	95
22.	Discusión .....	98
23.	Conclusiones .....	106
	Bibliografía.....	109
	Anexos .....	129

## Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación de las infecciones de transmisión sexual curables e incurables.....	12
Tabla 2. Características e infecciones relacionadas con los serotipos de <i>C. trachomatis</i> ....	15
Tabla 3. Manifestaciones genitales de la infección por <i>C. trachomatis</i> . .....	19
Tabla 4. Manifestaciones extragenitales de la infección por <i>C. trachomatis</i> .....	19
Tabla 5. Criterios de inclusión y exclusión al estudio. ....	38
Tabla 6. Secuencia de primers para amplificar <i>MOMP</i> y plásmido críptico de <i>C. trachomatis</i> .....	41
Tabla 7. Secuencia de primers para amplificar la proteína porina y <i>tbp-β</i> de <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	42
Tabla 8. Secuencia de primers para MLST <i>C. trachomatis</i> . ....	44
Tabla 9. Secuencia de primers para MLST <i>N. gonorrhoeae</i> .....	45
Tabla 10. Fuentes de ingreso de dinero.....	54
Tabla 11. Destinación del dinero. ....	55
Tabla 12. Personas con alguna ITS los últimos 6 meses previos a la encuesta según actividad económica que desempeñan. ....	68
Tabla 13. Factores de riesgo asociados a la infección por <i>Chlamydia trachomatis</i> . ....	72
Tabla 14. Prueba Hosmer y Lemeshow para el modelo de infección <i>C. trachomatis</i> . ....	75
Tabla 15. Factores de riesgo asociados a la infección por <i>Neisseria gonorrhoeae</i> . ....	75
Tabla 16. Prueba Hosmer y Lemeshow para el modelo de infección <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	78
Tabla 17. Prevalencia <i>C. trachomatis</i> en hombres y mujeres. ....	83
Tabla 18. Prevalencia <i>N. gonorrhoeae</i> en hombres y mujeres.....	85
Tabla 19. Perfil alélico aislamientos <i>N. gonorrhoeae</i> .....	91

## Lista de figuras

Figura 1. Ciclo de vida <i>Chlamydia trachomatis</i> .....	16
Figura 2. Principales vías de transmisión e infecciones asociadas con <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	23
Figura 3. Complicaciones de la infección por <i>N. gonorrhoeae</i> en mujeres .....	24
Figura 4. Complicaciones de la infección por <i>N. gonorrhoeae</i> en hombres. ....	25
Figura 5. A. Porcentaje por sexo de la población. B. Pirámide poblacional. ....	49
Figura 6. Nivel educativo más alto alcanzado.....	50
Figura 7. Razones para abandonar el estudio. ....	51
Figura 8. Relación con la familia.....	51
Figura 9. Causas para abandonar el hogar.....	52
Figura 10. A. Porcentaje de personas con hijos. B. Número de hijos.....	52
Figura 11. Última vez que acudió al médico o a un centro de salud. ....	53
Figura 12. Razones por las que asistió al médico o centro de salud.....	53
Figura 13. Ingresos diarios promedio. ....	54
Figura 14. Consumo de sustancias psicoactivas. ....	55
Figura 15. Infecciones de transmisión sexual reportadas.....	56
Figura 16. Participación en actividades de educación sexual. ....	57
Figura 17. Porcentaje de hombres y mujeres con síntomas asociados a ITS.....	57
Figura 18. Método de protección o planificación conocidos. ....	58
Figura 19. Método de protección o planificación utilizados. ....	58
Figura 20. Edad de inicio de relaciones sexuales. ....	59
Figura 21. Número de parejas sexuales durante la vida.....	59
Figura 22. Número de parejas sexuales en los últimos 6 meses.....	60
Figura 23. Relaciones sexuales sin condón durante los tres meses previos a la encuesta. ..	60
Figura 24. A. Uso del condón con la pareja estable. B. motivos para no usar el condón con la pareja estable.....	61
Figura 25. A. Uso del condón con la pareja ocasional. B. motivos para no usar el condón con la pareja ocasional. ....	62
Figura 26. Fuentes de ingreso de dinero por sexo biológico.....	63
Figura 27. Destinación del dinero por sexo biológico. ....	63
Figura 28. Nivel educativo más alto alcanzado entre hombres y mujeres. ....	64
Figura 29. Relaciones sexuales sin consentimiento.....	65
Figura 30. Métodos de protección y esterilización utilizados por hombres y mujeres.....	65

Figura 31. Porcentaje de hombres y mujeres con hijos. ....	66
Figura 32. Orientación sexual e identidad de género por sexo. ....	66
Figura 33. Fuentes de ingreso de dinero por orientación sexual e identidad de género. ....	67
Figura 34. Porcentaje de hombres y mujeres que adquirieron una ITS los últimos 6 meses. ....	68
Figura 35. Porcentaje de hombres y mujeres que adquirieron una ITS durante la vida. ....	69
Figura 36. ITS reportadas por hombres y mujeres. ....	70
Figura 37. ITS según orientación sexual o identidad de género.....	71
Figura 38. OR ajustado de los factores de riesgo de infección por <i>C. trachomatis</i> . ....	74
Figura 39. OR ajustado de los factores de riesgo de infección por <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	78
Figura 40. Límite de detección de PCR de <i>Chlamydia trachomatis</i> . ....	79
Figura 41. Límite de detección de PCR de <i>Neisseria gonorrhoeae</i> . ....	80
Figura 42. Especificidad de los primers utilizados en la PCR anidada de <i>C. trachomatis</i> . .	81
Figura 43. PCR gen 16s. Amplicon de 1200 pb correspondiente al gen 16s. ....	82
Figura 44. PCR gen $\beta$ -globina. Amplicon de 268pb correspondiente al gen.....	82
Figura 45. PCR anidada <i>Chlamydia trachomatis</i> . ....	83
Figura 46. qPCR con SYBRgreen del gen <i>omp1</i> “MOMP” de <i>C. trachomatis</i> . ....	84
Figura 47. PCR anidada <i>Neisseria gonorrhoeae</i> . ....	85
Figura 48. qPCR con SYBRgreen del gen “ <i>tbp-<math>\beta</math></i> ” de <i>Neisseria gonorrhoeae</i> . ....	86
Figura 49. PCR tipificación multilocus de secuencias de la cepa ATCC VR902B. ....	87
Figura 50. PCR tipificación multilocus de secuencias en muestras de orina para <i>C. trachomatis</i> . ....	88
Figura 51. Resultado secuenciación PCR MLST muestras de orina. ....	88
Figura 52. PCR tipificación multilocus de secuencias cepa ATCC 49226 <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	89
Figura 53. PCR tipificación multilocus de secuencias aislamiento N02 <i>N. gonorrhoeae</i> . ..	89
Figura 54. PCR tipificación multilocus de secuencias muestras de orina <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	90
Figura 55. Resultados secuenciación PCR MLST aislamientos <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	91
Figura 56. Árbol filogenético de 5 aislamientos <i>N. gonorrhoeae</i> por el método de máxima verosimilitud.....	93
Figura 57. Árbol filogenético de 5 aislamientos <i>N. gonorrhoeae</i> por el método UPGMA. ....	94
Figura 58. Mapa del Valle del Aburra con redes de transmisión sexual de <i>C. trachomatis</i> y <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	96
Figura 59. Amplificación mapa comuna 10, la Candelaria con redes de transmisión sexual de <i>C. trachomatis</i> y <i>N. gonorrhoeae</i> . ....	97



### **Lista de anexos**

Anexo 1. Asentimiento informado.....	129
Anexo 2. Consentimiento informado.....	129
Anexo 3. Encuesta de caracterización.....	129
Anexo 4. Participación en eventos académicos.....	129

## Resumen

Las infecciones de transmisión sexual (ITS) son comunes en todo el mundo y representan un problema de salud pública que afecta de forma similar a hombres y mujeres son adquiridas principalmente durante las relaciones sexuales sin protección, el contacto con fluidos corporales infectados y la transmisión perinatal. Las ITS se clasifican de acuerdo al agente involucrado o en los síndromes que desencadenan, y se dividen en curables causadas por bacterias y protozoos e incurables por virus. Afectan a todos los niveles socio-económicos, a casi todos los grupos de edad, y a cualquier persona con vida sexual activa sin protección. La mayor prevalencia e incidencia a nivel mundial se presentan en individuos «mayores a 25 años de edad y en algunos subgrupos poblacionales específicos (minorías étnicas, hombres que tienen sexo con hombres -HSH-, trabajadores sexuales y personas de bajo estrato socio-económico). La infección por *Chlamydia trachomatis* es asintomática en el 70% de las mujeres y en el 50% de los hombres, mientras que la infección causada por *Neisseria gonorrhoeae* es asintomática en la mayoría de mujeres y sintomática en hombres. El incremento en la incidencia de estas infecciones se debe al desconocimiento de ser portador asintomático.

Estudios en habitantes de calle demuestran que los hábitos de vida como sexo sin protección, estado de abandono, baja autoestima, malnutrición, condiciones higiénicas precarias, consumo de sustancias adictivas y uso compartido de agujas incrementan el riesgo de adquirir ITS, estableciéndose redes de transmisión sexual (RTS). Estas redes consisten en un conjunto de personas vinculadas directa o indirectamente a través del contacto sexual y en las cuales el patrón de vínculos influye en los resultados de salud en la población. Con base en lo anterior se planteó como objetivo general determinar las redes de transmisión de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* en habitantes de calle de la ciudad de Medellín, y la epidemiología molecular de las cepas circulantes en esta población.

El tamaño muestral se calculó en 500 individuos. A las personas en calidad habitante de calle que asistían a los centros participantes del estudio se les socializó e invitó a participar de forma voluntaria en el proyecto. Los individuos que aceptaron participar, firmaron el consentimiento informado, (Aprobado previamente por el Comité de Ética), llenaron una encuesta estructurada desarrollada por el Grupo de investigación y se les recolectó una muestra de orina o de secreción en los casos sintomáticos. Posteriormente, se extrajo el DNA para amplificar genes de interés mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). En aquellos casos donde no se obtuvo amplificación se realizó qPCR con el propósito de aumentar la sensibilidad en el diagnóstico. Además, se realizó tipificación por secuencias multilocus (MLST) de los aislamientos de *N. gonorrhoeae* con el objetivo de identificar clones circulantes.

Los resultados epidemiológicos muestran que 16,2% de las mujeres y 9,3% de los hombres adquirieron una ITS en los últimos 6 meses previos a la toma de la muestra, las más frecuentes fueron: sífilis (21,4%), gonorrea (19,4%) y VIH (3,2%). El 16,5% de las mujeres y el 8,5% de hombres manifestaron haber tenido más de 100 parejas sexuales. Además, el 25,2% de la población no usaba preservativo con pareja ocasional, mientras que 65,7% no

lo usa con la pareja estable. Analizando los factores de riesgo se encontró que los individuos con una ITS productiva y que además tuvieron relaciones sexuales sin protección presentaban un riesgo 2.2 veces mayor de contraer *N. gonorrhoeae* al compararlos con el resto de la población estudiada mientras que las personas que tenían relaciones sexuales sin protección el riesgo era de 2.57 veces mayor. En el caso de *C. trachomatis*, la personas que no usaban preservativo y ser mujer tenían un riesgo de 3,41 y 3,10 veces mayor, respectivamente, de adquirir *N. gonorrhoeae* con respecto al resto de la población habitante de calle.

Ciento trece de las 500 muestras analizadas por PCR fueron positivas para la proteína porina y la subunidad  $\beta$  de la proteína de unión a transferrina (TbpB) de *N. gonorrhoeae*, de estas 103 por PCR estándar y 10 por qPCR, la prevalencia fue de 22,6%. Mientras que 102 de las 500 muestras fueron positivas para el plásmido críptico y la proteína mayor de membrana externa (MOMP) de *C. trachomatis*, 67 por PCR estándar y 35 por qPCR, para una prevalencia de 20.4%. Con relación a los aislamientos, 9 de 100 muestras cultivadas en Thayer Martin y por coloración de Gram fueron positivas para *N. gonorrhoeae*. Estas muestras fueron utilizadas para la tipificación MLST con 7 genes *housekeeping*. Los amplificadores se secuenciaron y construyeron árboles filogenéticos por el método de máxima verosimilitud y UPGMA, se identificaron 6 aislamientos clonales y dos aislamientos asociados a una cepa de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Por otro lado, se establecieron 44 redes de transmisión sexual conformadas por 143 personas, 19 personas (9 hombres, 7 mujeres y 3 transexuales) correspondieron a habitantes de calle diagnosticados por *N. gonorrhoeae* y 23 personas (15 mujeres y 8 hombres) con *C. Trachomatis*, además de dos voluntarios que presentaron coinfección. Las redes más frecuentes estaban conformadas por dos personas, seguida de las conformadas por cuatro.

## 1. Introducción

Las infecciones de transmisión sexual (ITS) están entre las afecciones agudas más comunes y son un problema de salud pública mundial (1). Se clasifican según el agente o con base en los síndromes que producen y se dividen en curables, causadas por bacterias y protozoos, e incurables por virus (Tabla 1) (2). La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que alrededor de 1 millón de personas se infectan cada día y para el año 2018 se presentaron 357.4 millones de nuevos casos de las cuatro ITS curables: clamidia (127 millones), gonorrea (87), sífilis (6) y tricomoniasis (156) (3).

Las ITS son un grupo heterogéneo de infecciones que afectaría a personas de cualquier niveles socioeconómico, edad y sexo que tengan relaciones sexuales sin protección con un individuo infectado, aunque también se adquiere por transfusiones sanguíneas, contacto con semen o fluidos vaginales infectados y transmisión perinatal (2). En 1998 la OMS sustituyó la denominación de enfermedades de transmisión sexual por la de ITS con base en que el término "enfermedad" era inapropiado para designar a las infecciones asintomáticas y que pasan desapercibidas para las personas con consecuencias, en ocasiones, irreversibles (2).

Las ITS son sintomáticas o asintomáticas, estas últimas difíciles de identificar o detectar, las más comunes son producidas por *Chlamydia Trachomatis* con una incidencia global/año de 131 millones/casos (1) y *Neisseria gonorrhoeae* con 106.1 millones/casos (4). Las ITS asintomáticas aumentan el número de personas que desconocen su condición de portadores y solo se detectan cuando presentan complicaciones relacionadas con la actividad sexual y función reproductiva (5). Por otro lado, las ITS sintomáticas comprometen, por lo general, el área genital y las mucosas. El impacto en salud pública se da por las complicaciones y secuelas que ocasionan, principalmente en mujeres y recién nacidos (6).

**Tabla 1.** Clasificación de las infecciones de transmisión sexual curables e incurables (autoría propia).

Clasificación	ITS	Nombre común
ITS curables	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Gonorrea
	<i>Chlamydia trachomatis</i>	Clamidiasis
	<i>Treponema pallidum</i>	Sífilis
	<i>Haemophilus ducreyi</i>	Chancroide
	<i>Tricomonas vaginalis</i>	Tricomoniasis
ITS	Virus herpes simplex	Herpes genital

<b>Clasificación</b>	<b>ITS</b>	<b>Nombre común</b>
incurables	Virus del papiloma humano	Verrugas genitales, Carcinoma cervical
	VIH	VIH y SIDA

La mayoría de las ITS no son fatales; sin embargo, si no se tratan oportunamente generarían complicaciones graves como enfermedad pélvica inflamatoria (EPI), embarazo ectópico, infertilidad, dolor pélvico crónico, enfermedades neurológicas, cardiovasculares (7) y cáncer (8); y en mujeres embarazadas causarían parto prematuro, muerte fetal o neonatal, encefalitis, infecciones oculares y neumonía (9).

Las ITS son de distribución mundial y la incidencia y prevalencia varía dependiendo del área geográfica, nivel socioeconómico, hábitos sexuales, género y grupo de riesgo (10), como trabajadoras sexuales, sus clientes y parejas; hombres que tienen sexo con hombres (HSH); personas transgénero; usuarios de drogas intravenosas; y pacientes VIH+ (11). En los países con recursos económicos bajos y acceso limitado a la cobertura de salud existe un subregistro considerable porque algunas de estas infecciones son asintomáticas, o con síntomas inespecíficos, existe dificultad para acceder a métodos diagnósticos o las personas no buscan atención por el estigma social. Además, en muchos de estos, la vigilancia de la infección no es de notificación obligatoria o está limitada a eventos como VIH/SIDA y sífilis gestacional (12).

El diagnóstico de las ITS se hace por microscopía, cultivo, detección de antígeno, pruebas serológicas, detección de metabolitos microbianos y métodos moleculares. Todos son métodos rápidos excepto el cultivo que aunque es el patrón de referencia, por la sensibilidad, especificidad y bajo costo, presenta problemas en el tiempo de procesamiento (~6 días), es sensible a cambios de pH y contaminación (13). El diagnóstico se confirma con pruebas bioquímicas o inmunológicas (6). A diferencia de los métodos convencionales, el diagnóstico molecular por técnicas de amplificación de ácidos nucleicos (TAAN) como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), reacción en cadena de la ligasa (LCR) y la amplificación mediada por transcriptasa (TMA) detectan un número bajo de microorganismos (entre  $10^{-1}$ - $10^2$ ), con especificidad de 95% y sensibilidad de 90-95% (14) (15) (16).

Los procedimientos de detección mencionados utilizan muestras clínicas invasivas y no invasivas. En el primer grupo, se encuentran las obtenidas de suero sanguíneo y exudados de tipo uretral, endocervical, vaginal, anal, faríngeo y de úlceras; y en el segundo la orina (11). Esta última se utiliza para urocultivo y diagnóstico molecular con resultados comparables a los obtenidos de muestras invasivas (17) (18) (19).

## 1.1 Epidemiología de infecciones de transmisión sexual en Colombia

El Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia notifica que la prevalencia de ITS como sífilis, infección gonocócica y tricomoniasis urogenital está por encima del promedio mundial, y para el 2010 reportó 91.123 casos; Bogotá y Antioquia presentaban las cifras más altas: 19.817 y 15.721 respectivamente, seguidas de Valle (6.548), Atlántico (6.220) y Cauca (5.744). En Colombia, se reportó entre 2009 y 2011 un promedio anual de 94.000 casos, de los cuales el 23% son de tipo ulcerativo, afectando principalmente mujeres y adultos jóvenes (20-29 años de edad) (20).

En el país existe un subregistro en los reportes epidemiológicos de la mayoría de ITS. El Sistema de Vigilancia en Salud Pública (Sivigila) incluye el reporte obligatorio de VIH-SIDA, sífilis gestacional y congénita además de hepatitis B, pero no *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* (20). Por lo anterior los datos sobre prevalencia e incidencia son limitados y la magnitud del problema se desconoce (21) (22). El subregistro se presenta, además, por falta de cobertura y atención oportuna y por ser asintomáticas o con síntomas inespecíficos, y porque las personas no buscan atención médica.

La detección y diagnóstico de las ITS es de alta prioridad por la alta incidencia en el mundo, morbi-mortalidad, costos asociados al tratamiento y pérdida laboral, razones para desarrollar métodos sensibles, específicos y económicos que permitan realizar tamizajes poblacionales para disminuir la transmisión y las secuelas provocadas por las infecciones (23). En el país, poco se conoce sobre el comportamiento de las ITS en la población, por ello se deben promover la formulación y ejecución de estudios para mejorar esta situación y para determinar estrategias de promoción de la salud, prevención de la enfermedad y tratamiento de la infección.

## 1.2 *Chlamydia trachomatis*‡

*C. trachomatis* pertenece a la familia *Chlamydiaceae*, son bacterias gramnegativas, intracelulares obligadas (24), esféricas u ovaladas, inmóviles, no ciliadas; al igual que todas las gramnegativas poseen membrana citoplasmática, pared celular y membrana externa en que se localiza el lipopolisacárido (LPS) específico de género; así como proteínas de superficie como la proteína B del complejo de membrana externa OmcB (también conocido como CT443), heparán sulfato (HSPG), proteína mayor de membrana externa (MOMP) conocida como CT681, adhesinas n-octil  $\beta$ -D-glucopiranosido y proteínas de membrana polimórfica (Pmp) (25). El microorganismo sintetiza y acumula glucógeno en las inclusiones y es sensible a sulfamidas (25). A diferencia de otras bacterias gramnegativas el LPS es truncado y en la pared celular se detecta poco peptidoglicano (26) (27) (28) (29). El cromosoma consta de aproximadamente un millón de pares de bases (pb) y codifica alrededor de 600 proteínas.

*C. trachomatis* se clasifica en 18 serotipos según las características MOMP (30). La infección con los serotipos A, B y C producen tracoma mientras que los serotipos D a K

son responsables de infecciones urogenitales, y el serotipo L es responsable del linfogranuloma venéreo (Tabla 2) (31).

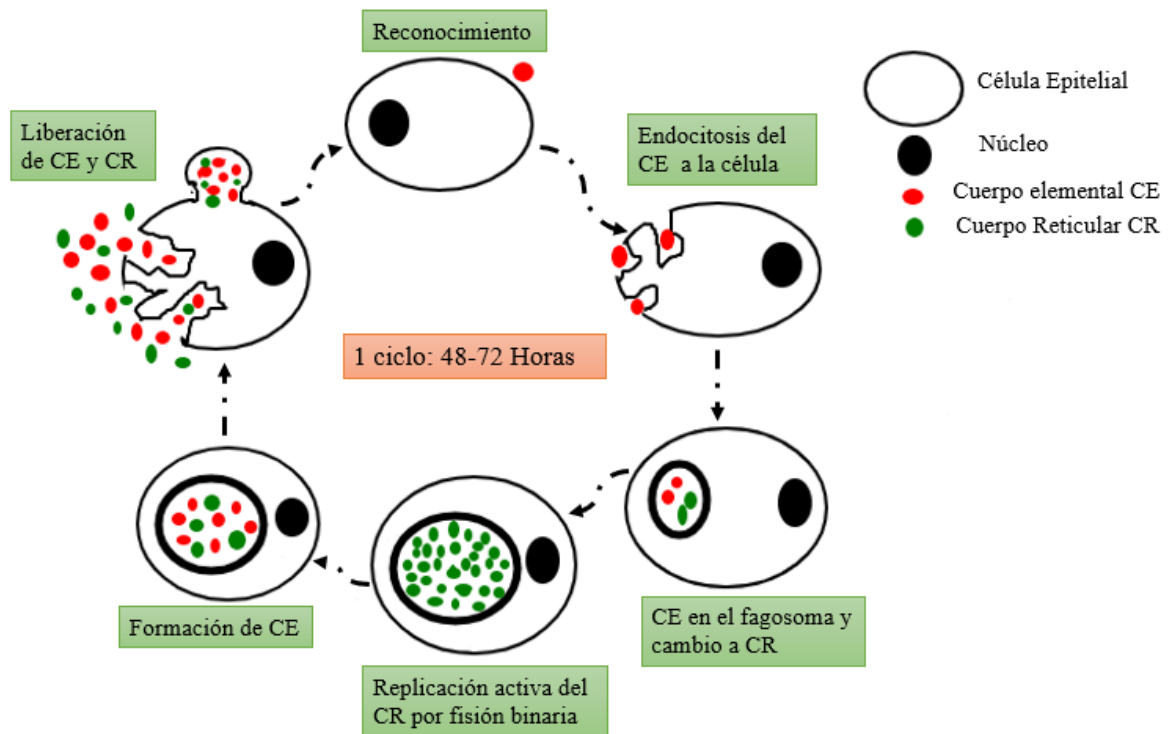
**Tabla 2.** Características e infecciones relacionadas con los serotipos de *C. trachomatis* (Autoría propia).

Serotipo	Características	Distribución geográfica	Manifestaciones clínicas	Diseminación
A, B, Ba, C	No invasor	Norte de África y Asia.	Tracoma	Mano-ojo
D, E, F, G, H, I, J, K	No invasor	Universal	Endocervitis, uretritis, epididimitis, prostatitis, endometritis, EIP. conjuntivitis por inclusión. conjuntivitis neonatal.	Sexual y perinatal
L1, L2, L2a, L2B ,L3	Invasor	Trópico	Linfogranuloma venéreo	Sexual

El ciclo de vida de *C. trachomatis* está bien caracterizado, es bifásico con una forma infectiva, cuerpo elemental (CE) y una forma metabólicamente activa, cuerpo reticular (CR) cuyo único reservorio es la especie humana. Los CE son estructuras redondeadas, diminutas, rígidas, resistentes a la ruptura, con tamaño de entre 200-400 nm, poseen RNA y DNA en relación 1:1, no tienen actividad metabólica, no se replican y se liberan cuando hay lisis de la célula hospedera infectada (32). Los CE se adhieren a la célula hospedera que tengan receptores de manosa, manosa 6-fosfato, estrógeno (33), proteoglicanos de heparan sulfato y disulfuro isomerasa (32) (34), por medio de adhesinas como el glicosaminoglicano, MOMP, OmcB y la proteína de membrana polimórfica D (PmpD) (35) (36). Luego de la unión, la bacteria induce su propia internalización por fagocitosis, pinocitosis o endocitosis mediada por clatrina al secretar proteínas efectoras preformadas en el citoplasma a través del sistema de secreción tipo III (TTSS), estas proteínas inducen la polimerización de actina, facilitando la entrada del microorganismo (37) (38). Una vez *C. trachomatis* alcanza el citoplasma de la célula hospedera sobrevive en una vacuola especializada llamada cuerpo de inclusión (CI) que es resistente a los lisosomas.

El CE después de 24 horas en el CI se transforma en el CR, estos últimos son frágiles, polimórficos (preferencialmente bacilar), de 600-1000 nm en tamaño, con relación 3:1 de RNA: DNA, no son infecciosos, adaptados a la vida intracelular y son metabólicamente activos capaces de replicarse. El CR se divide entre 8-12 veces por fisión binaria antes de

volver a diferenciarse en CE. Finalmente, aproximadamente a las 48 horas después de la infección, se liberan de 100 a 1000 CE nuevos mediante dos mecanismos independientes, la lisis de la célula hospedera o la extrusión de la inclusión. los nuevos CE son capaces de infectar otras células y otros hospederos, e inician de nuevo el ciclo de vida (Figura 1) (39) (40). En algunos casos por determinadas condiciones ambientales (uso de antibióticos, de privación de nutriente, entre otros) el ciclo se detiene en la fase de CR y se forma una estructura que se denomina cuerpo persistente (CP) (41). Estos CP son más grandes, se dividen lentamente, expresan menos antígenos, presentan cambios de morfología y hay pérdida de la infectividad (41). Se postula que estas formas tendrían un papel importante en la patogénesis de la infección crónica (25). Esta fase es permanente o temporal; si es temporal, cuando las condiciones sean favorables el microorganismo continua el ciclo. También se consideran que los CP son una adaptación para evitar el sistema inmune, disminuir la virulencia o sobrevivir en condiciones adversas (41).



**Figura 1. Ciclo de vida de *Chlamydia trachomatis* (autoría propia).**

Proceso de adherencia del cuerpo elemental (CE), endocitosis, diferenciación del CE en cuerpo reticulado (CR), replicación del CR, formación del cuerpo de inclusión (CI), diferenciación inversa del CR a CE, lisis de la membrana del CI, exocitosis o lisis de la membrana citoplasmática con liberación de los CE y CR y reinicio del ciclo en células no infectadas.

*C. trachomatis* es capaz de evitar el sistema inmune del hospedero usando varias estrategias para prevenir la eliminación, es intracelular, tiene capacidad de sobrevivir en el fagolisosoma y resistencia al interferón gamma (IFN- $\gamma$ ), entre otras. La respuesta inmune



del hospedero tiene un papel importante en el resultado de la infección. A una respuesta baja se favorece la colonización, mientras que una respuesta fuerte desencadenaría inflamación excesiva y daños en los tejidos. *C. trachomatis*, induce una respuesta mediada por anticuerpos (42). Varios factores de virulencia como las proteínas autotransportadoras polimórficas externas (pmp), las proteínas efectoras (TarP y Arp (43), Rac (44), CT694 (45)) que pasan por el TTSS y las proteínas de choque térmico contribuirían con la patogenicidad de *C. trachomatis*. Las Pmp son altamente inmunogénicas y desencadenan una respuesta proinflamatoria (46). Los efectores de TTSS median la interacción con el hospedero a medida que se inyectan en el citoplasma y alteran el funcionamiento de la célula (47) (48). En el lugar de la invasión, se produce una inflamación aguda que atrae macrófagos, neutrófilos, linfocitos T y B, células dendríticas y células *natural killer* (NK). A nivel local, hay producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) que inducen daño oxidativo del DNA, peroxidación de lípidos, agotamiento de energía y reducción de la expresión génica y síntesis de proteínas. El estrés oxidativo genera cambios patológicos y daños en los tejidos reproductivos, además, de inducir la liberación de citoquinas pro y antiinflamatorias (49).

La infección por *C. trachomatis* desencadena respuesta humoral local y sistémica. Anticuerpos específicos, isotipo IgG en lugar de IgAs, se encuentran en torrente sanguíneo y fluido cervicovaginal. Estos anticuerpos neutralizan los antígenos, sin embargo, no resuelven la infección (49). *C. trachomatis* inducen la aparición de la respuesta humoral por medio del LPS y la MOMP evitando la adhesión bacteria a la célula hospedera. Además, el LPS induce la producción de citoquinas proinflamatorias (interleuquina I -IL-1- y factor de necrosis tumoral  $\alpha$  - TNF-  $\alpha$ ) y estimula la diferenciación de linfocitos B, La bacteria con MOMP evade la respuesta inmune por medio del mecanismo variación antigénica (49) (50).

*C. trachomatis* produce la ITS más frecuente y prevalente en el mundo, estimándose alrededor de  $130 \times 10^6$  casos nuevos/año (51) (52) (3). La mayoría ocurren en países en vía de desarrollo posiblemente por falta de diagnóstico y tratamiento oportuno; sin embargo, los países desarrollados, aunque cuentan con programas de control de clamidias, el impacto en la reducción de la incidencia no es significativo (53). *C. trachomatis* se transmite por contacto sexual o vertical de madre al recién nacidos (52). En población general la alta incidencia genital es resultado de la naturaleza crónica y asintomática de la infección y se estima que la prevalencia oscila entre 1-40% (53).

La verdadera incidencia y prevalencia no se conocen por ser una infección asintomática y de difícil diagnóstico (1). La OMS estimó que en 2016 alrededor de 127 millones de personas se infectaron y que 4,2% de las mujeres y 2,7% de los hombres de entre 15 a 49 años de edad tenían una infección activa (3). En los Estados Unidos es la infección bacteriana más común con  $5.2 \times 10^6$  de casos/año (54), de los cuales 5% de ellos ocurre en grupos de alto riesgo como mujeres adolescentes y adultas con vida sexual activa con una incidencia del 10% (52). En una revisión sistemática en mujeres europeas asintomáticas, la prevalencia varió entre 1,7 y 17% (55). Otros estudios realizados en población menor de 30 años de edad, la prevalencia fue de 2 y 6% en los Países Bajos y Reino Unido,

respectivamente (56) (57). Las tasas de incidencia son más altas entre adolescentes y adultos jóvenes de 15 a 24 años. En 2014, un estudio realizado por Grier L. y col., en los Estados Unidos mostró que entre jóvenes de 15 a 19 años la tasa fue de 1.804casos/100.000 habitantes y la tasa entre los 20-24 años fue de 2.484,6/100.000 (58).

En países en vías de desarrollo la infección es más común en grupos minoritarios, estratos socioeconómicos bajos y en áreas urbanas. En América Latina la prevalencia oscila entre 1,0 y 52,8 %. Para Colombia no hay estadísticas concretas de morbilidad, prevalencia o incidencia. En hombres, se notifican anualmente más de 70.000 casos nuevos de ITS, de los cuales se estima que aproximadamente el 9.3% corresponde a uretritis no gonocócicas entre las que se encuentran las causadas por *C. trachomatis* (59). Un estudio llevado a cabo entre 2009-2011 se reportó un promedio anual de 94.000 casos de ITS, con mayor frecuencia en mujeres entre 20 a 29 años de edad, de ellos, 4.276 casos fueron por *C. trachomatis* y 8.622 por *N. gonorrhoeae* (20).

*C. trachomatis* produce cuadros clínicos como linfogranuloma venéreo, infecciones oculares, neumonías en niños e infecciones genitales como uretritis, cervicitis, enfermedad pélvica inflamatoria (EPI), epididimitis y proctitis, que en ocasiones conducen a abortos e infertilidad (52) (60). El 80% de las mujeres infectadas son asintomáticas (61), y al examen ginecológico hasta el 90% presentan cuello uterino de apariencia normal (62). Los síntomas aparecen entre las tres semanas posteriores a la infección y se presentan como cervicitis, sangrado postcoital o intermenstrual, disuria, dolor abdominal inferior y/o flujo vaginal (63).

En hombres la principal manifestación clínica es la uretritis no gonocócica, con o sin exudado mucoso, así como la disuria, y otros síntomas como el aumento de la frecuencia urinaria, picazón o molestias en la zona genital y/o una secreción uretral clara, turbia o purulenta (60). Más del 50 % de las infecciones son asintomáticas (61) y las complicaciones más frecuentes son epididimitis o infección de los ductos espermáticos testiculares (Tabla 3) (64).

En el embarazo la infección se asocia con aborto espontáneo y parto prematuro. Los recién nacidos contraen la infección durante el parto vaginal y presentan conjuntivitis purulenta o neumonía (65). En algunos casos se vuelve crónica y produce daño irreversible en la córnea; en ocasiones después de la conjuntivitis se desarrolla neumonía, que se caracteriza por tos persistente y polipnea paroxística. Además, produce en el recién nacido síndromes como rinitis, rinofaringitis, otitis y vulvitis (66)

*C. trachomatis* puede infectar el recto y la orofaringe. La mayoría de infecciones anorectales son asintomáticas, sin embargo, cuando son sintomáticas causan dolor, prurito, sangrado, diarrea y/o secreción. La proctitis causada por este microorganismo se confunde con una enfermedad inflamatoria intestinal (67). La mayoría de las infecciones orofaríngeas son asintomáticas, el síntoma más frecuente, cuando se presenta, es la odinofagia (68). (Tabla 4)

**Tabla 3.** Manifestaciones genitales de la infección por *C. trachomatis* (Autoría propia).

<b>Infección genital</b>	<b>Síntomas primarios</b>	<b>Secuelas o complicaciones</b>
Mujer	Cervicitis, secreción vaginal, disuria, dolor pélvico, sangrado postcoital o intermenstrual.	Enfermedad pélvica inflamatoria, salpingitis, embarazo ectópico e infertilidad.
Hombre	Secreción uretral clara, turbia o purulenta, disuria, dolor testicular.	Epididimitis, prostatitis, infección de los ductos espermáticos testiculares.

**Tabla 4.** Manifestaciones extragenitales de la infección por *C. trachomatis* (Autoría propia).

<b>Infecciones extragenitales</b>	<b>Síntomas primarios</b>	<b>Secuelas o complicaciones</b>
Rectal	Secreción, dolor y sangrado	Proctitis
Orofaringe	Faringitis y dolor de garganta	
Ocular	Conjuntivitis	Tracoma
Neumonía neonatal	Neumonía	

El diagnóstico de *C. trachomatis* debe realizarse en todos los casos de uretritis, cervicitis con o sin uretritis, conjuntivitis de inclusión, ante la sospecha de linfogranuloma venéreo o tracoma; también se recomienda en pacientes con epididimitis, prostatitis, proctitis e infertilidad obstructiva (masculina o femenina). El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) recomienda en mujeres sexualmente activas <25 años y con factores de riesgo (pareja sexual nueva o múltiples) tamizaje anual; en hombres recomienda tamizaje de rutina en clínicas para la atención de ITS y centros penitenciarios, entre otros (52).

La muestra para el diagnóstico se toma por raspado del sitio afectado, asegurando alto contenido de células (células columnares) luego de haber retirado cuidadosamente las secreciones mucopurulentas. En población asintomática la primera fracción de orina es apropiada para el tamizaje (11). El diagnóstico se realiza por tinción de Giemsa -el CE se tiñe de color azul- detectando sólo el 15% y 41% de las infecciones masculinas y femeninas, respectivamente y con coloración Macchiavello el CE se tiñe de color rojo (69). El estándar de oro es el cultivo, con especificidad de 100%, sin embargo, carece de buena sensibilidad (86,8%) (52), son costosos y de difícil mantenimiento (69). Existen métodos de detección indirecta como de antígenos, de anticuerpos por fijación del complemento y la prueba de Frei y más recientemente el diagnóstico molecular que presentan sensibilidades del 99% y especificidad del 100% (54).

El tratamiento adecuado para *C. trachomatis* impide el avance y la transmisión de la infección, la reinfección se previene tratando a todas las parejas sexuales y la demora en iniciar tratamiento se asocia con complicaciones (70). Para la infección genitourinaria se recomienda 2 g de azitromicina/vía oral/dosis única, o 100 mg de doxiciclina/vía oral/dos veces/día/siete días. Regímenes alternativos incluyen eritromicina 500 mg/vía oral cuatro veces/día, levofloxacin 500 mg/vía oral una vez al día/7 días o 300 mg/vía oral de ofloxacin/siete días (52).

*C. trachomatis* es sensible a la mayoría de antibióticos, sin embargo, los fracasos del tratamiento clínico ha generado cepas multiresistentes (71) (72). Esta resistencia en chlamydia es diferente a las de otras bacterias por dos razones, primero, al ser intracelular la susceptibilidad se determina por su capacidad de proliferar dentro de la célula hospedera y segundo presenta "resistencia heterotípica" *in vitro*; es decir, la población contiene organismos susceptibles y resistentes (71). No se conocen los mecanismos de la resistencia heterotípica. Se plantea que la resistencia a múltiples fármacos es de naturaleza fenotípica donde se presenta un mecanismo que excluye el fármaco de la pared celular o la inclusión, no obstante, se plantea que es por bomba de flujo (71). Por otra parte, hay reportes de resistencia a nivel genético; la resistencia a la azitromicina se presenta por mutaciones en el gen de la peptidiltransferasa; la resistencia a la tetraciclina por transferencia génica de los genes *tetA-tetC*, *tetG*, *tetR* y *tetH*; la resistencia a la fluoroquinolona es por mutación puntual en el gen *gyrA*; la resistencia a la rifampicina se da por mutación en el gen *rpoB*, adicionalmente, se documentan otros mecanismos involucrados en el desarrollo de resistencia a aminoglucósidos, lincomicina y sulfonamida (71) (73).

El sistema inmune es capaz de resolver la infección en ausencia de tratamiento, sin embargo, la resolución tardar meses o años (74). Los antimicrobianos disminuye la efectividad de la respuesta inmune y, una vez tratadas, la persona es susceptible a la reinfección hipótesis conocida como inmunidad detenida. Esta plantea que el tratamiento elimina por completo los antígenos dificultando el desarrollo de la respuesta inmune adaptativa (75). Una vacuna contra *C. trachomatis* segura y confiable es el mejor enfoque para reducir la prevalencia de la infección, aunque hay avances considerables en los últimos años, una vacuna eficaz es difícil de alcanzar (76). La prevención primaria mediante la vacunación es problemática por la compleja estructura antigénica bacteriana, la naturaleza de la respuesta inmune y porque los mecanismos de protección no están bien determinados (77).

Idealmente, un método de tipificación debe mostrar una discriminación suficiente que permita diferenciar entre aislamientos de fuentes no vinculadas y ser lo suficientemente estable como para identificar casos vinculados de la misma fuente; es decir, cada cepa aparecerá diferente a menos que sea parte de una cadena de transmisión. Los métodos de tipificación entonces pueden usarse para una variedad de propósitos: (i) comprender la filogenia (evolución) y la genética de la población bacteriana, (ii) identificar cepas específicas que se propagan a nivel mundial en poblaciones específicas, (iii) identificar

cambios temporales y geográficos en los tipos de cepas, así como la aparición y transmisión de cepas individuales, (iv) confirmar/contradecir las fallas del tratamiento y (v) confirmar presuntas conexiones epidemiológicas o discriminar aislamientos de grupos sospechosos.

La tipificación de *C. trachomatis* es una herramienta útil ya que permite: (i) identificar y diferenciar una infección persistente, reinfección o nueva infección; (ii) comprender la dinámica de transmisión en las redes sexuales y (iii) permite una vigilancia evolutiva de clones específicos. La tipificación se realizaba con base en métodos de serotipado como inmunofluorescencia, inmunoensayo enzimático y radioinmunoensayo (78). El serotipado la técnica más utilizada años atrás identifica y caracteriza MOMP utilizando anticuerpos específicos. Sin embargo, el principal inconveniente de los serotipos es que requieren cultivos celulares, lo cual es laborioso, engorroso y menos sensible. Hoy en día estas técnicas son reemplazadas por las pruebas de amplificación de ácido nucleico (NAAT) que presentan menor tiempo de procesamiento y a una mejor sensibilidad, por esto la tipificación molecular es una gran mejora y un complemento para la serotipificación. Los principales métodos de tipificación molecular para *C. trachomatis* incluyen polimorfismo de longitud de fragmento de restricción (RFLP), PCR fluorescente, hibridación de DNA, microarrays de DNA y secuenciación del genoma completo (WGS) (79).

Los métodos de tipificación molecular se utilizan para dilucidar varias preguntas clínicas, evolutivas y epidemiológicas. Antes de implementar estos métodos la evaluación de la dinámica de transmisión de ITS se realizaba principalmente utilizando el rastreo de fuente y los contactos. Esto fue laborioso y también sesgado por la información proporcionada por el paciente, el enfoque y la actitud del entrevistador hacia el paciente. Con los métodos de tipificación de alta resolución y el estudio de las redes sexuales se puede revelar con más precisión, confianza y menos sesgo los patrones de transmisión de diversas ITS (80).

### 1.3 *Neisseria gonorrhoeae*:

*N. gonorrhoeae* (también conocida como gonococo) es el agente etiológico causal de la blenorragia o gonorrea (1); y junto con *N. meningitidis* (meningococo) son las especies patógenas del género *Neisseria* (81). *N. gonorrhoeae* es un diplococo intracelular, gramnegativo, con tamaño que oscila entre 0,6 a 1  $\mu\text{m}$  de diámetro, no posee cápsula, pero esta provista de fimbrias y pili; es inmóvil, anaerobio facultativo y crece entre 35 y 37°C, en una atmósfera entre 3-5% de CO<sub>2</sub> y un pH de 7.2 y 7.6, es un microorganismos microaerófilico, sin embargo, también es capaz de crecer en condiciones anaeróbicas (82).

*N. gonorrhoeae* coloniza principalmente uretra y endocervix, pero en ocasiones coloniza la mucosa ocular, nasofaríngea y rectal (83), es capaz de vivir extracelular e intracelularmente, sin embargo, no sobrevive fuera del hospedero humano (84), utiliza estructuras de superficie para adherirse, invadir las células hospederas y evadir el sistema inmune como el pili Tipo IV, las proteínas de opacidad (Opa), lipooligosacárido (LOS) y la proteína porina de la membrana externa (PorB) entre otras (4)(85).

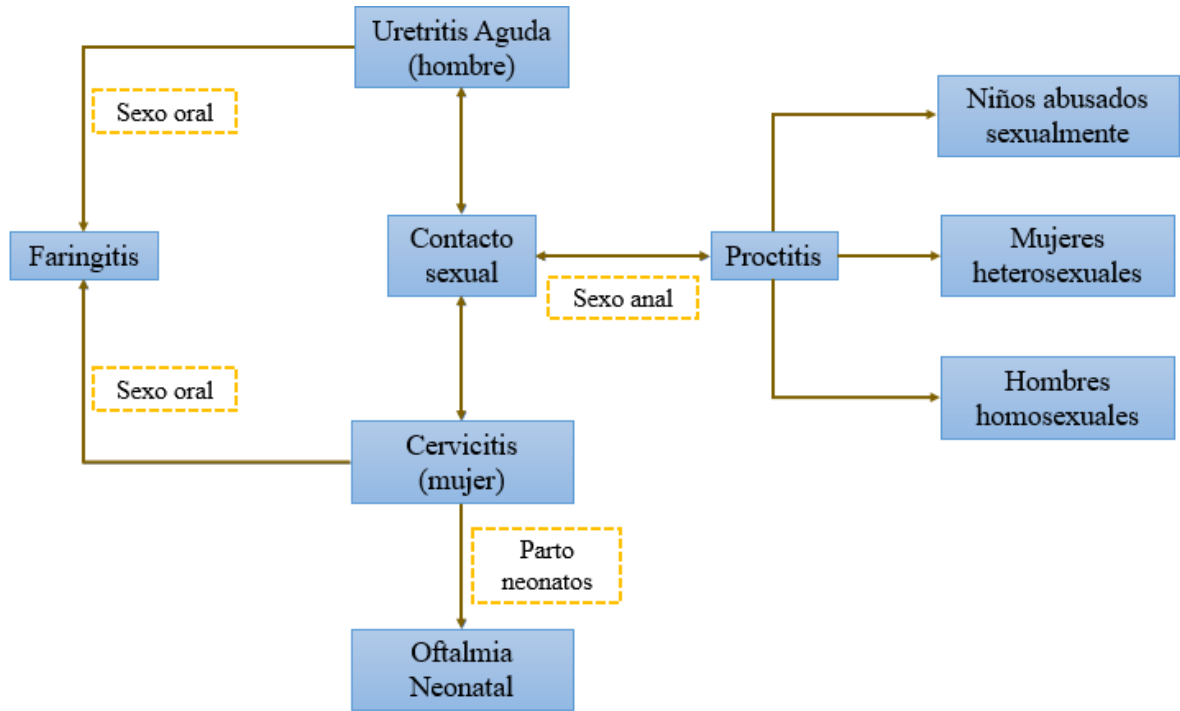
El primer paso en la patogenia de la infección es la adherencia de *N. gonorrhoeae* a las células epiteliales columnares no ciliadas del hospedero a través del pili Tipo IV (86) (87), esta adhesión es importante porque impide el arrastre mecánico de los microorganismos por efecto de la micción. Entre 1 a 2 horas después de la adherencia, la bacteria se replica, forma microcolonias y una biopelícula (88) (89). Posteriormente, las proteínas Opa interactúan con los receptores CEACAM (molécula de adhesión celular asociada al antígeno carcinoembrionario) y HSPG (Heparan sulfato proteoglicano) induciendo la polimerización y la reorganización de la actina de la célula hospedera, generando la transcitosis transcelular y la liberación de las bacterias en la capa subepitelial (90) (91). El LOS evita el reconocimiento por parte del sistema inmune ya que presenta mimetismo molecular porque la lacto-N-neotetraosa del LOS es parecida a los glucoesfingolípidos humanos; y otras regiones del LOS comparten epitopos con los globósidos, gangliósidos y lactósidos humanos. Además, la sialilación de la galactosa terminal del LOS origina resistencia del microorganismo a la acción bactericida del suero (92). Finalmente, tiene proteasa IgA que escinde la IgA1 (93). *N. gonorrhoeae* para sobrevivir y replicarse en las condiciones ambientales cambiantes del tracto genital, el recto y la orofaringe lo hace a través de la variación de fase y variación antigénica (94).

*N. gonorrhoeae* resiste la acción del sistema del complemento (95), por dos mecanismos, inactivando componentes involucrados en la formación del complejo de ataque a membrana y por la expresión de moléculas en la superficie similares a las del hospedero. En el sitio de la infección se estimula la liberación de citoquinas proinflamatorias (IL-6, IL-8, IL-1B, IL-17, interferón- $\gamma$  - IFN $\gamma$ ) y ocurre infiltración masiva de macrófagos, células dendríticas y neutrófilos que exacerbaban la respuesta inflamatoria (96) (97). A pesar de esta respuesta inmune exagerada no se desarrolla memoria inmunológica y las personas pueden reinfectarse (98).

La transmisión se da entre una persona previamente sana que tiene contacto íntimo con un individuo infectado, la gran mayoría de los casos son asintomáticos (90%). La infección sintomática, en los hombres, produce uretritis anterior que aparece antes de los 8 días después de la exposición (período de incubación de 3-4 días y hasta 10 días en las mujeres); los síntomas incluyen molestias uretrales, disuria y secreción purulenta blanco-amarillenta conformada por leucocitos polimorfonucleares, células epiteliales descamadas y líquido intersticial (99); y en las mujeres se manifiesta por aumento de descarga vaginal, disuria, fiebre, sangrado uterino anormal y menorragia; el cuello uterino presenta descarga purulenta y áreas de sangrado inducible (41). La Figura 2 se muestran algunas vías de infección y se señalan las infecciones predominantes causadas por este microorganismo.

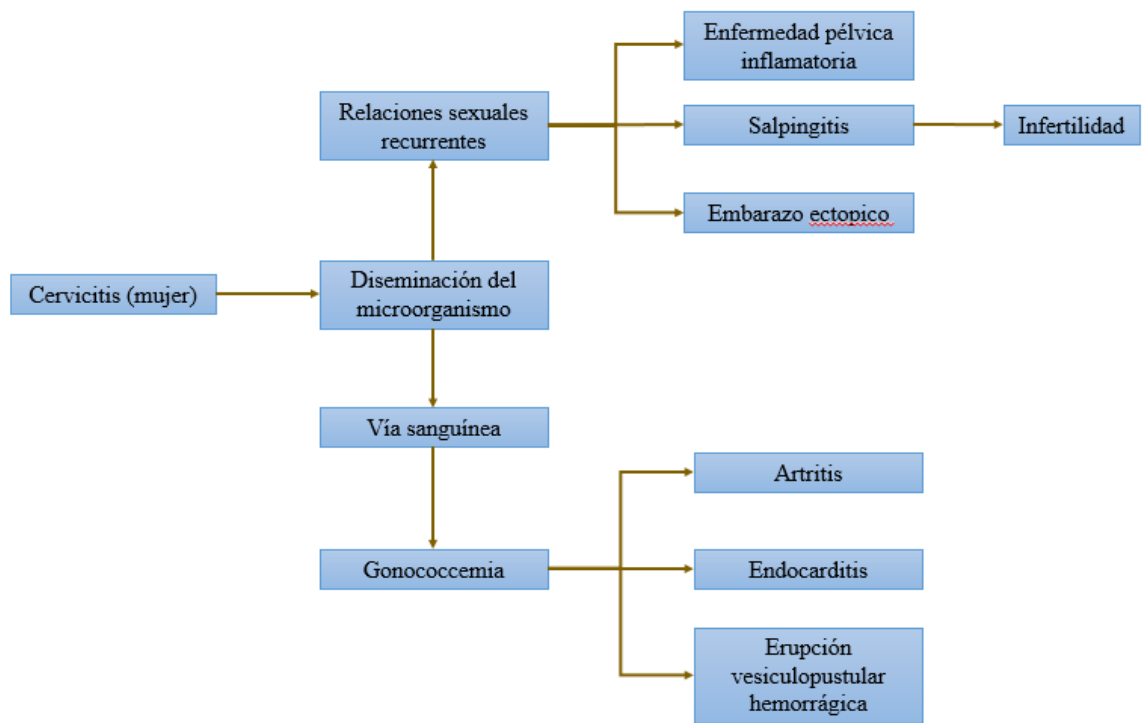
La infección en los hombres se diagnostica con mayor frecuencia que en las mujeres debido a que los síntomas son más fáciles de detectar, exudado purulento y micción dolorosa; en tanto que en ellas pasa desapercibida por no ser doloroso porque la inflamación no ocurre en el mismo sitio de la micción. Además, es más probable que los síntomas de infección por *N. gonorrhoeae* en las mujeres sean inespecíficos, ya que el flujo vaginal causado por el influjo de neutrófilos puede confundirse con vaginosis bacteriana, infección por

levaduras, variación hormonal en las secreciones vaginales o variabilidad normal en las secreciones (100).



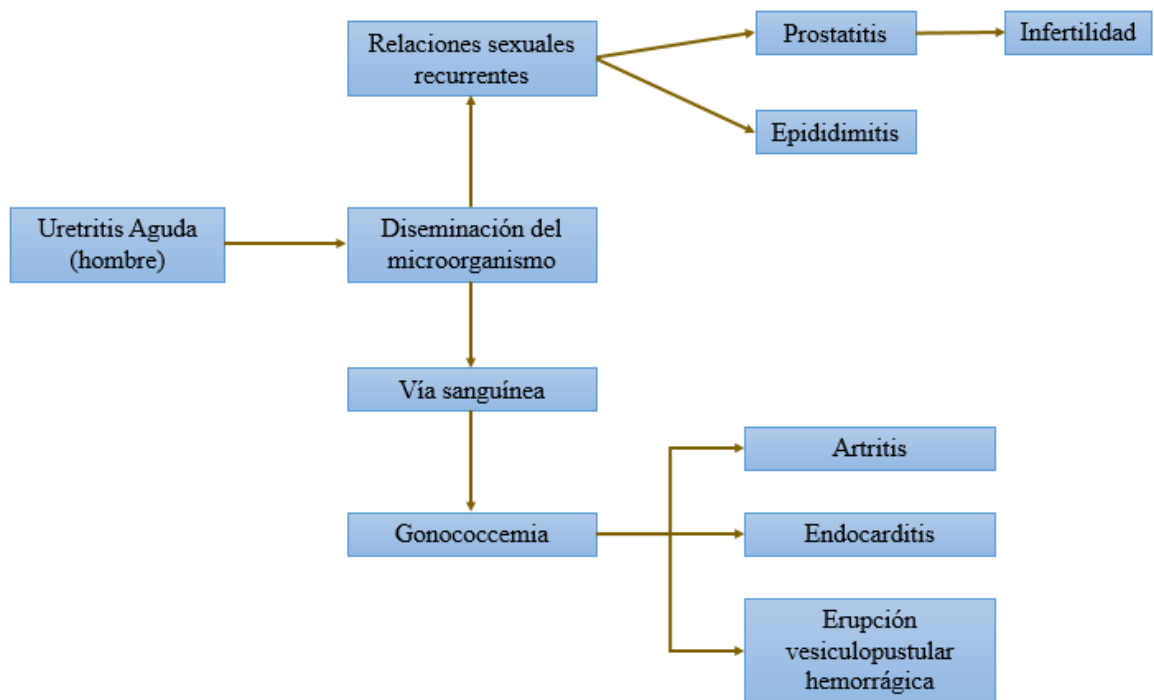
**Figura 2.** Principales vías de transmisión e infecciones asociadas con *N. gonorrhoeae* (Autoría propia).

En pacientes sin tratamiento es frecuente que desarrollen secuelas como salpingitis, enfermedad pélvica inflamatoria (EIP), infertilidad y embarazo ectópico para el caso de las mujeres (101) (Figura 3), y en hombres epididimitis y prostatitis (101) (Figura 4). La transmisión materna durante el parto puede provocar ceguera neonatal (83).



**Figura 3.** Complicaciones de la infección por *N. gonorrhoeae* en mujeres (Autoría propia).





**Figura 4.** Complicaciones de la infección por *N. gonorrhoeae* en hombres (Autoría propia).

La OMS, en 2018, notificó 86 millones de casos de gonorrea en el mundo en personas de 15 a 49 años de edad, que corresponde a una prevalencia del 2% entre hombres y del 1.5% en mujeres (102). El CDC, en 2017, notificó que la blenorragia es la ITS más común en los Estados Unidos con 555,608 casos (103). Esta infección en la región de las Américas ocupó el segundo lugar con prevalencias de 0,57% en mujeres y 0,68% en hombres (104). Durante el periodo 2009-2011, se reportaron 8.622 casos de infección por *N. gonorrhoeae* (20). Además, varios estudios realizados en Colombia llevados a cabo en grupos de alto riesgo encontró que la prevalencia fue de 21.7% (105), mientras que un estudio multicéntrico con mujeres de 15 a 24 años reportó prevalencia de 0,4% (106), y por último uno hecho con adolescentes escolarizados mostró prevalencia de uretritis no gonocócica en hombres de 7,8% y ningún caso por gonorrea (107).

El diagnóstico bacteriológico de *N. gonorrhoeae* se inicia con la toma adecuada de la muestra (uretra, recto y faringe en hombres y cérvix, recto y faringe en mujeres); para gonorrea diseminada muestra de sangre, en el caso de artritis y/o sinovitis de líquido sinovial o biopsias cutáneas y en recién nacidos con conjuntivitis de la secreción purulenta (101). La muestra se tiñe con coloración de Gram y se busca diplococos intracelulares gramnegativos. Esta coloración tiene una sensibilidad del 95% y especificidad del 97% cuando la muestra es de uretra masculina; mientras que en las muestras obtenidas de mujeres la sensibilidad es del 40%-60%. Sin embargo, el cultivo es la técnica de referencia a partir de muestras clínicas ya sea endo-cervicales, uretrales, rectales y faríngeas, además es una prueba eficiente para infecciones sintomáticas y asintomáticas. El cultivo es también la técnica de elección para el estudio de muestras conjuntivales en neonatos. el cultivo

posee buena sensibilidad, 70% y especificidad 98% (108). La identificación bioquímica se hace con base en la oxidación de glucosa, y no de lactosa, maltosa, sacarosa y fructosa. Adicionalmente, se realiza detección con anticuerpos monoclonales fluorescentes o ELISA (108). En la actualidad se está implementando el diagnóstico molecular por PCR y RFLP en muestras de orina (109) (110) (111), con una sensibilidad de 93-100% y una especificidad de 99-100%, respectivamente; resultados equiparables a los obtenidos con métodos convencionales (112) (113).

El tratamiento para *N. gonorrhoeae* hasta el siglo pasado era sencillo y barato, sin embargo, a finales de este siglo se presentaron reportes de resistencia a los antibióticos penicilina, tetraciclinas, macrolidos, sulfamidas y fluoroquinolonas (113) (114), y en los últimos años el tratamiento se complicó debido a los múltiples reportes de resistencia a diversos antimicrobianos (115) (116) (117). La bacteria desarrolla resistencia a la penicilina de varias maneras: por transformación con un plásmido de 3.2 MDa que codifica  $\beta$ -lactamasas, por mutaciones en los genes *penA* y *penB* que codifican las proteínas de unión a penicilina (PBP-1 y PBP-2) limitando la unión de antibióticos  $\beta$ -lactámicos (118), por mutaciones en el gen *porB* que codifica la proteína de membrana porina B disminuyendo la permeabilidad del antibiótico y por mutaciones en el promotor del gen *MtrR* ocasionando sobreexpresión de la bomba de eflujo MtrC–MtrD–MtrE (118). El microorganismo desarrolla resistencia a las tetraciclinas por la adquisición de plásmidos que contienen al determinante tetM, también por mutaciones en los genes *porB* y *MtrR* como en el caso anterior (119) (120). El mecanismo de resistencia a la azitromicina se presenta por mutaciones en el gen que codifica la proteína ribosomal L4, la cual está en contacto con la región peptidil-transferasa del RNAr 23s (117). La resistencia desarrollada a ciprofloxacina es por mutaciones en los genes *gyrA* y *ParC* que codifican la topoisomerasa II y IV, respectivamente, alterando el sitio de unión del antibiótico (117) (121). Actualmente se recomienda las cefalosporinas (cefixima o ceftriaxona) como fármacos de primera elección, sin embargo, ya hay reportes de resistencia a estos por mutaciones en los genes *penA*, *penB*, *penC* y *mtrR* (122) (123) (124) (125). Los fracasos recientes al tratamiento plantean la posibilidad de que la gonorrea no tratable se convierta en una epidemia generalizada (126) (127).

Se han utilizado una variedad de métodos de tipificación para diferenciar los aislamientos de *N. gonorrhoeae*. Los patrones de susceptibilidad a los antibióticos se utilizan para "describir" cepas basadas en perfiles de susceptibilidad, aunque la capacidad de este método para identificar cadenas de transmisión es baja. Algunos métodos de tipificación fenotípicos, como la determinación de auxotipos y/o serovar, pueden ser valiosos como marcadores epidemiológicos primarios, sin embargo, el uso de estos es limitado debido a la falta de disponibilidad de reactivos, la alta experiencia técnica y el costo relativamente alto. Los métodos de genotipado son ahora los elegidos para identificar aislamientos debido a que son más discriminatorios, reproducibles, objetivos y confiables a pesar de sus diversas características de rendimiento (128). Los métodos de tipificación con base en el DNA incluyen la caracterización de plásmidos, así como la determinación de polimorfismos en un solo locus o múltiples loci utilizando una serie de métodos (o, potencialmente, el genoma completo). Estos métodos se pueden dividir ampliamente en dos grupos: aquellos métodos que implican el análisis de patrones de bandas de DNA mediante electroforesis en

gel y los basados en análisis de secuencia de DNA. Los primeros incluyen análisis de contenido de plásmidos o determinación de polimorfismo de longitud de fragmento de restricción (RFLP) utilizando electroforesis en gel de campo pulsado (PFGE), ribotipado y tipificación de Opa, mientras que los segundos incluyen análisis de secuencia de porB, tipificación de secuencias multiantígeno (NG-MAST), tipificación de secuencia multilocus (MLST) y secuenciación del genoma completo (WGS) (128).

La correcta tipificación de los aislamientos de *N. gonorrhoeae* son cruciales para tener una mejor comprensión de la biología y la epidemiología (aparición y propagación de cepas específicas) del organismo y así permitir desarrollar mejores medidas de control de salud pública e intervenciones preventivas. En general, la validez de usar cualquier método de tipificación para estudiar las diferencias evolutivas o geográficas de *N. gonorrhoeae* debe ser considerado cuidadosamente y para ello se deben escoger los métodos mas apropiados para preguntas microepidemiológicas, macroepidemiológicas, clínicas, de investigación o evolutivas.

#### **1.4 Habitante de calle**

La habitabilidad en calle es un fenómeno social presente a través de la historia de la humanidad en todas las culturas y países; es un fenómeno dinámico que se vive de forma permanente o transitoria (129). Habitar la calle tiene un estigma social de delincuencia, prostitución, explotación infantil, maltrato, violencia, entre otros, y se convierte en un problema de salud pública que requiere atención inmediata. La definición para el habitante de calle en la literatura científica varía significativamente, en español se utilizan los términos habitante de calle, sin techo e indigentes, y en los censos poblacionales se clasifican como personas sin domicilio fijo (129).

En Colombia existen muchas denominaciones para la persona que habita en las calles como indigente, desechable, mendigo, limosnero, ropavejero, loco, reciclador, ñero, adicto, habitantes en situación de calle, entre otras (130). Sin embargo, la noción *habitantes en situación de calle* es asumida en algunos estudios como el total de los habitantes DE calle y de los habitantes EN LA calle, entendiéndose por “*habitante de calle aquella persona de cualquier edad que, generalmente, ha roto en forma definitiva los vínculos con su familia y hace de la calle su espacio permanente de vida, donde resuelve necesidades vitales, construye relaciones afectivas y mediaciones socio-culturales, estructurando un estilo de vida.*” Por el contrario, “*el habitante en la calle es una persona que hace de la calle el escenario propio para su supervivencia y la de su familia, alternando la casa, la escuela y el trabajo*” (131) (132).

A partir de ahora nos centraremos en los habitantes **DE** calle, quienes comparte una cultura, una identidad y un estilo de vida común; se describen como “*una población que asume su vida en el espacio público constituida por niños, jóvenes, adultos, ancianos y familias que sin distinción de edad, sexo, raza, estado civil, condición social, mental u oficio, viven allí permanentemente o por periodos prolongados y establecen con su entorno una estrecha relación de pertenencia y de identidad; haciendo de la vida de la calle una opción en el*

*contexto de una racionalidad y de una dinámica sociocultural que les es propia y particular”* (133). Estas personas tienen una percepción de abandono y rechazo por la sociedad que genera en ellos un sentimiento de inferioridad y desvalorización personal (134).

La familia de los habitantes de calle se constituye en un factor esencial en el entendimiento de por qué el habitante de calle “huye” de sus hogares hacia la calle y por qué decide permanecer en ella. Por tanto, se evidencian que algunos elementos en la familia influyen en la generación de la condición del habitante de calle. Por un lado, está la ausencia del padre que genera tensiones familiares que obligan a las madres a asumir responsabilidades económicas y a ejercer la autoridad, por otra parte, la poca escolaridad de las personas que viven estas circunstancias es un factor que sin duda interviene, acelera, incrementa los problemas económicos de convivencia familiar y social (135). También hay concepciones, actitudes y creencias que invitan a algunas personas a asumir una vida en calle como por ejemplo el deseo de conocer otros espacios, la obtención de libertad, el deseo de aventura y tomar decisiones de forma libre (135).

El estilo de vida en calle establece unos modos de vida, costumbres y conocimientos que llevan a la configuración de una cultura; en este espacio se elaboran unas estrategias de supervivencia, que sustentan las decisiones de permanencia o no en el espacio público, sin importar los riesgos asociados a esta. En este sentido, los habitantes de calle constituyen una población generalmente estacionaria dentro de la ciudad, pero nómada en su interior, en tanto se desplazan y ubican en cualquier parte de las calles y avenidas, conformando en algunas ocasiones “parches” o grupos ubicados en lugares específicos, compartiendo un estilo de vida y unas actividades de supervivencia y entretenimiento, como la mendicidad (el retaque), ejerciendo a veces trabajos informales (cuidar carros, limpiar vidrios, hacer mandados, además de cargar y descargar mercancías,), facilitando en algunos casos la distribución y el consumo de drogas, armas, explosivos, y ejerciendo el atraco y el hurto (134). Las familias constituidas de los habitantes de calle, generalmente acuden a la actividad del reciclaje como fuente permanente de ingreso, ya que debido a sus condiciones de habitabilidad en calle no les permite acceder a un trabajo económicamente más rentable (134). En ese sentido, las agrupaciones conformadas por los habitantes de calle se establecen generalmente no por lazos familiares o de consanguinidad, sino más bien por la necesidad de conformar grupos que faciliten las labores propias de la supervivencia en la calle (134). En estos grupos se realizan actividades como el diálogo, la ingesta de alimentos, el consumo de alcohol o de sustancias psicoactivas (SPA), el intercambio sexual o la misma protección que genera la pertenencia a un grupo y la importancia que ello representa cuando llega el momento de dormir. Algunos intercambian su fuerza de trabajo por un alimento o un espacio en el cual pasar las noches.

En la búsqueda de la supervivencia diaria el habitante de calle puede llegar a expresar comportamientos violentos así como la pérdida de la cultura del autocuidado, generando dificultades en la construcción de relaciones con otros seres humanos (133). El consumo de SPA y otras formas de adicción como el alcoholismo junto con variables, sociales,

familiares y personales influye significativamente en el rechazo en el ambiente familiar, laborales y educativo, y a su vez son legitimados en espacios como la calle (136) (137).

Varios estudios reportan alto índice de enfermedades infecciosas asociadas a la habitabilidad en calle como tuberculosis, neumonías, virales e ITS debido a las precarias condiciones de higiene, desnutrición, falta de acceso a servicios de salud y falta de programas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad (138); también se asocia a esta condición los trastornos mentales como antisocial de la personalidad, afectivo bipolar, conductas suicidas, depresión y ansiedad (139).

La situación de habitar la calle afecta la economía de los países, en Colombia se ha visto incrementada por factores como el desplazamiento, el conflicto armado, la violencia intrafamiliar, el desempleo y el incremento del consumo y distribución de drogas (133). En Medellín el fenómeno está en aumento, para el Censo de caracterización del habitante de calle y en la calle realizado por el Centro de Estudios de Opinión de la Universidad de Antioquia (2009), arrojó un total de 3.250 habitantes de calle (140), situación similar a la de Manizales con 1.250, Bucaramanga con 1.636, Cali con 1.645 y Bogotá con 9.614 personas (141) (142) (143).

En la ciudad existen organizaciones gubernamentales y privadas encargadas de establecer programas y servicios para atender las necesidades de los habitantes de calle. La Alcaldía de Medellín desde el año 2004 tiene como objetivo brindar cuidado a los habitantes de calle entre 18 y 59 años, mediante diversas modalidades de vigilancia intra y extra mural, con el objetivo de garantizar, promocionar, proteger y restablecer los derechos de los habitantes de la calle de la ciudad, con el propósito de lograr atención integral, rehabilitación e inclusión social. En el programa habitante de calle adulto se brindan servicios básicos en los sitios de permanencia (calle o instituciones específicas) por medio de tres ámbitos de intervención: (i) individual o personal: donde se gestiona con las entidades competentes la atención de la población, para dar respuesta a necesidades de salud física, mental y determinantes sociales, en caso de que así lo requiera. (ii) familiar: que promueve restablecer vínculos y reestructurar las redes de apoyo en las familias que les permita modificar conductas que promueven la permanencia de estas personas en la calle y (iii) social: que lleva al fortalecimiento de las redes sociales por medio de la formación de líderes comunitarios y demás personas (naturales y jurídicas) que tengan influencia en la atención integral de los habitantes de la calle (138). Adicionalmente la alcaldía de la ciudad cuenta con el proyecto Crecer con Dignidad que hace parte de la Unidad de Niñez, Secretaría de Inclusión Social y Familia que busca el mejoramiento de la calidad de vida de los niños, niñas, adolescentes y sus familias, a través de servicios sociales que permiten iniciar o dar continuidad a las rutas de restablecimiento de derechos inobservados, amenazados o vulnerados.

El ser un habitante de calle es un fenómeno que tiene una historia, donde factores sociales, políticos, religiosos y culturales influyen de manera significativa. La exclusión a la cual están sometidos, hace que se tengan pocas investigaciones, tanto de las maneras de entender el fenómeno, como de intervenirlos (144). Poco se entiende de los fenómenos que lleva a cada persona a tomar la calle como lugar de vida, o qué ocurre en aquellas personas

que después de llevar casi toda una vida en la calle decida integrarse a un programa y vuelva a su vida social productiva.

## **1.5 Redes de transmisión sexual**

El término "red sexual" se refiere a un conjunto de personas vinculadas directa o indirectamente a través del contacto sexual (145). Comúnmente, el término red se emplea para referirse a los enlaces (relaciones) que conectan los nodos (individuos) y la formación es similar a la de las redes sociales; las personas interactúan con otras y conforman parejas sexuales a través de actividades en común. Las relaciones se forman entre sujetos con atributos similares, como edad, raza o etnia, antecedentes educativos y religión, entre otros (146) (147).

Los estudios de redes se caracterizan por un empirismo y atención al detalle que contrasta con muchos otros estudios de ITS. El interés no radica en generalizaciones de censos de rutina o datos de encuestas, ni en deducciones sobre posibles patrones de mezcla sexual producidos a partir de modelos matemáticos, sino en vínculos documentados entre parejas (148). Sin embargo, a pesar del reconocimiento de la importancia de las redes sexuales como determinantes de la transmisión de ITS existen pocos datos sobre la estructura de las mismas en población general y es casi nulo en habitantes de calle. La mayoría de los estudios se realizan con base en datos recopilados cuyo único fin es el control de la enfermedad (rastreo de contactos de rutina o investigaciones de brote). Los pocos estudios diseñados específicamente para analizar el fenómeno se llevan a cabo en grupos poblacionales considerados de alto riesgo (usuarios de drogas inyectables, trabajadores sexuales y HSH) (149). Si bien estos estudios proporcionan información importante sobre las características de las redes de individuos infectados o de "alto riesgo", no son informativos sobre la distribución de las características de la red poblacional general (149).

Para el estudio y construcción de las redes de transmisión sexual se emplean dos enfoques, el primero de ellos es conocido como "egocéntrico" donde se contacta una persona denominada "centro u origen" que nombra sus parejas sexuales y las describe, proporcionando información sobre su comportamiento sexual, caracterizando así la red personal del sujeto. Con este tipo de enfoque no se recopilan datos de las propias parejas sexuales, es decir, nunca se contactan estas personas y la fuente de datos en los otros enlaces en la red es solo la persona. El enfoque egocéntrico significa un avance conceptual importante más allá de los métodos epidemiológicos tradicionales, estrictamente individuales, para abordar los vínculos de asociación. El otro enfoque es el "sociométrico" que implica la especificación teórica y la interacción directa entre las personas así como el reclutamiento de las parejas sexuales identificadas. Los datos recopilados en un estudio egocéntrico pueden usarse para aproximar indirectamente las relaciones establecidas entre diversas personas que conforman estas redes; sin embargo, esa información está inevitablemente sesgada, porque el sujeto origen puede no ser capaz de informar correctamente las otras parejas sexuales. Por lo tanto, los enfoques egocéntricos generalmente se aplican para obtener una caracterización profunda de la naturaleza de las

redes personales individuales en poblaciones específicas. Determinar los contactos sexuales de todas las personas, para compilar la red real, permite un examen directo de la relación entre la estructura de la red y la distribución de las ITS. Sin embargo, este diseño presenta un sesgo de red incompleto cuando los socios no pueden ser rastreados o reclutados por una variedad de razones que llevan a una verificación incompleta de las redes sociométricas tanto en entornos clínicos como de investigación, porque (i) las personas pueden ser reacias a nombrar a todas las parejas sexuales; (ii) es posible que no puedan proporcionar información sobre parejas anónimas o parejas con quienes se intercambiaron sexo por dinero, drogas o refugio; (iii) es posible que no puedan o no quieran proporcionar información de contacto adecuada para localizar sus parejas; o (iv) las parejas pueden ser localizables pero difíciles de alcanzar (149).

Existe una relación estrecha entre la epidemiología y la teoría de redes así: las conexiones entre individuos (o grupos de individuos) permiten que una enfermedad infecciosa se propague naturalmente formando la red, a su vez esta proporciona información sobre el comportamiento epidemiológico de la infección (150). En particular, la comprensión de la estructura de la red de transmisión permite mejorar las predicciones de la distribución probable de la infección y el crecimiento temprano de la infección, así como permite la simulación de la dinámica completa. Sin embargo, la interacción entre redes y epidemiología va más allá; debido a que la red define posibles rutas de transmisión, el conocimiento de su estructura se puede utilizar como parte del control de la enfermedad. El rastreo de contactos es una medida de salud pública efectiva, porque utiliza la dinámica de transmisión subyacente para dirigir los esfuerzos al control y no en la comprensión detallada de la etiología de la infección (151).

Las características de una red sexual como tamaño, densidad (medida en que los individuos tienen relaciones sexuales entre sí), naturaleza dinámica, heterogeneidad y conectividad permite que las ITS se transmitan y determinan la velocidad y el alcance de la propagación así como los patrones de transmisión, que no son con frecuencia identificables con las medidas epidemiológicas tradicionales (152). La heterogeneidad en los niveles de actividad sexual tiene un impacto en la transmisión de la infección, personas con muchas parejas propagan esta con mayor facilidad. Sin embargo, el riesgo de contraer y transmitir una ITS depende no solo del perfil de riesgo sexual, sino también de su posición en la red, el número de parejas por unidad de tiempo, la prevalencia de parejas concurrentes (con dos o más al tiempo), el tamaño de los grupos principales, el tipo de sexo, frecuencia del acto sexual, el tamaño de la red, el tiempo entre las relaciones sexuales, el grado y el tipo de homofilia (parejas con atributos similares) y las relaciones entre grupos centrales y no esenciales (153). Las combinaciones de estos factores resultaría en mayor conectividad de la red en algunas poblaciones que en otras (154).

Diferentes estudios encontraron correlación entre los marcadores de conectividad de red y la prevalencia de varias ITS como: VIH, Virus del papiloma humano (VPH), *Treponema pallidum*, *N. gonorrhoeae* y *C. trachomatis* (155) (156) (157) (158) (159). La prevalencia de las ITS también es influida por otros factores de riesgo que afectarían la probabilidad de transmisión por contacto en estas redes (como la circuncisión, el uso del condón y la

presencia de otras ITS) o la duración de la infectividad (detección temprana y eficacia del tratamiento). Si bien las contribuciones relativas de estos factores de riesgo a la prevalencia de ITS varían considerablemente entre poblaciones, una característica constante de las epidemias contemporáneas de ITS en las poblaciones de HSH en numerosos países es su asociación con redes sexuales densas (160).

Muchas enfermedades se propagan fácilmente entre humanos, de tal forma que alguien se infectaría con cualquiera de sus contactos sociales diarios, tal no es el caso de las ITS. La mayoría de personas tienen número limitado de relaciones sexuales simultáneas y, por lo tanto, la red de contactos a través de la cual se propagan las ITS tiende a estar muy poco conectada. No obstante, hay cuatro factores que se miden en encuestas de comportamiento sexual relevantes para el desempeño de los modelos de redes sexuales en términos de transmisión de enfermedades, estos son: (i) número de parejas de por vida, (ii) duración de las relaciones afectivas (iii) tiempo transcurrido entre encontrar pareja y tener contacto sexual (iv) número de parejas recientes (161).

La estructura de las redes sexuales es importante para la transmisión de ITS, pero es un desafío dilucidar estas redes de transmisión. Las encuestas transversales no proporcionan vínculos reales con las parejas sexuales, y las personas que no las revelan obstaculizan el muestreo. Estos datos incompletos ocultan los enlaces, lo que lleva a una subestimación del tamaño real de la red (152). Un enfoque alternativo es emplear la epidemiología molecular a través de la genotipificación para establecer posibles vínculos entre componentes no conectados. El fundamento de la epidemiología molecular es que individuos infectados por la misma cepa tienen más probabilidades de tener un vínculo epidemiológico entre sí que de los individuos infectados por una cepa diferente (162). Varios estudios sugieren combinar la epidemiología molecular con el análisis de redes para comprender mejor la epidemiología de las ITS. Al combinar estos dos enfoques, los datos moleculares ayudarían a demostrar si una red sexual construida a partir de datos epidemiológicos refleja con precisión la red de transmisión subyacente de las cepas individuales de una ITS a través de una población. Por lo tanto, los datos moleculares servirían para verificar los datos sociales proporcionados por los pacientes entrevistados y también indicar dónde los datos eran inexactos (163) (164).



## 2. Planteamiento del problema.

Las ITS se encuentran entre las afecciones agudas más comunes y son un problema de salud pública mundial (1), afecta a personas de cualquier nivel socio-económico, edad, y sexo que tengan relaciones sexuales sin protección con un individuo infectado, aunque también se adquieren por transfusiones sanguíneas, contacto con semen o fluidos vaginales infectados y perinatalmente (2). Las ITS son sintomáticas o asintomáticas, estas últimas difíciles de identificar o detectar, las más comunes son producidas por *C. Trachomatis* con una incidencia global/año de 131 millones/casos (1) y *N. gonorrhoeae* con 106.1 millones/casos (4). El 70% de mujeres y el 50% de los hombres infectados por *C. trachomatis* son asintomáticos, mientras que para *N. gonorrhoeae* el 90% de las mujeres y el 50% los hombres son asintomáticos (165) (166). Como un alto porcentaje de las infecciones son asintomáticas no se diagnostican y tratan oportunamente, produciendo enfermedades más severas en mujeres que en hombres, como enfermedad pélvica inflamatoria (EPI), embarazo ectópico, endometritis, salpingitis, infertilidad y cáncer cervical (61).

Los habitantes de calle comparte una cultura, una identidad y un estilo de vida común; se describen como una población que *“asume su vida en el espacio público constituida por niños, jóvenes, adultos, ancianos y familias que sin distinción de edad, sexo, raza, estado civil, condición social, mental u oficio, viven allí permanentemente o por periodos prolongados y establecen con su entorno una estrecha relación de pertenencia y de identidad; haciendo de la vida de la calle una opción en el contexto de una racionalidad y de una dinámica sociocultural que les es propia y particular”* (133). La calle es el lugar donde resuelve necesidades vitales, construye relaciones afectivas y mediaciones socio-culturales, estructurando un estilo de vida (132). Estudios previos demostraron que los habitantes de calle son una población con alto riesgo de contraer ITS y encontraron prevalencias que oscilan entre 4,6 y 13% para *C. trachomatis* y entre 3,2 y 3,7% para *N. gonorrhoeae* (167) (168).

Las redes de transmisión sexual se refiere a un conjunto de personas vinculadas directa o indirectamente a través del contacto sexual (145). Comúnmente, el término red se emplea para referirse a los enlaces (relaciones) que conectan los nodos (individuos). La formación de estas es similar a la de las redes sociales; las personas interactúan con otras y conforman parejas sexuales a través de actividades en común. Las relaciones se forman entre sujetos con atributos similares, como edad, raza o etnia, antecedentes educativos y religión, entre otros (146) (147). En Colombia no hay estudios sobre habitantes de calle y redes de transmisión sexual, por esta razón, este trabajo pretendió responder ¿Cuál es el comportamiento de las redes de transmisión de ITS en los habitantes de calle de la ciudad de Medellín y cual es la relación de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* con las cepas circulantes caracterizadas por tipificación molecular?

### 3. Justificación.

Los informes emitidos por la OMS reflejan que en América Latina el 65,3% de los pacientes que son diagnosticados por una ITS corresponden con los estratos sociales más bajos. Los expertos consideran que el número debe ser mayor, teniendo en cuenta que muchos de ellos no solicitan atención médica por no contar con los medios necesarios para pagar el servicio.

En Colombia las ITS causadas por *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* no son de notificación obligatoria; por tanto, hay un subregistro en la prevalencia e incidencia de estas infecciones en la población general y por consiguiente la magnitud del problema se desconoce. Los datos reportados corresponden a algunos estudios realizados en grupos específicos y de alto riesgo como HSH, trabajadoras sexuales y adolescentes.

En el país poco se conoce sobre el comportamiento de las ITS en poblaciones de alto riesgo como los habitantes de calle, esta población se caracteriza por tener un alto índice de enfermedades infecciosas asociadas a la habitabilidad en calle como tuberculosis, neumonías, virales e ITS debido a las precarias condiciones de higiene, desnutrición, falta de acceso a servicios de salud y falta de programas de promoción de la salud y prevención de la infección. Varios estudios reportan que también se asocia a esta condición los trastornos mentales como antisocial de la personalidad, afectivo bipolar, conductas suicidas, depresión y ansiedad (138) (139). Por otro lado, ellos establecen redes de transmisión sexual que favorecen la circulación de estos microorganismos contribuyendo a la propagación de las infecciones.

Los resultados de este estudio tienen el propósito de determinar la prevalencia y el comportamiento epidemiológico de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* en habitantes de calle, con la finalidad de ampliar el conocimiento y comprensión de la problemática de estas dos ITS en esta población y así poder complementar los parámetros a través de los cuales se aborda este fenómeno. Además, aportará conocimientos sobre la construcción de redes de transmisión sexual en los habitantes de calle en la ciudad a través de la utilización de herramientas epidemiológicas y bioestadísticas que permitieron la identificación de individuos, grupos y poblaciones de riesgo para contraer estas.

La información obtenida será insumo para la planificación y consulta de entes privados y públicos, incluyendo también los profesionales que estén interesados o que participan en los procesos de elaboración e implementación de políticas públicas, con miras a redireccionar la accesibilidad, disponibilidad o búsqueda de atención con relación al manejo de la problemática de los habitantes de calle, y su gestión social encaminada a la atención integral en los programas de salud que ya están disponibles como presencia estatal en la ciudad de Medellín.

#### 4. Antecedentes

Las estadísticas mundiales estiman que 357 millones de personas contraen al año alguna ITS curable clamidiasis, gonorrea, sífilis o tricomoniasis (1), las infecciones no diagnosticadas y no tratadas a tiempo generan secuelas y complicaciones como EPI, embarazo ectópico, cáncer de cuello uterino, epididimitis, prostatitis e infertilidad, generando una carga y pérdida económica alta al individuo y al sistemas de salud (52). Conductas sexuales de alto riesgo como no uso del condón, parejas sexuales múltiples, trabajo sexual, uso de drogas inyectables, aumentan la probabilidad de contraerlas. Varios estudios llevados a cabo en subpoblaciones específicas de personas jóvenes, grupos étnicos minoritarios, HSH, trabajadores sexuales y habitantes de calle mostraron que las conductas sexuales de alto riesgo son más frecuentes en ellos (169) (170) (171) (172).

Las redes de transmisión sexual se generan entre personas que tienen actividades o atributos en común como edad, raza o etnia, antecedentes educativos, religión, entre otros (145). En los habitantes de calle se presentan conductas de alto riesgo como baja autoestima, no uso de métodos de barrera en las relaciones sexuales, consumo de SPA, uso compartido de agujas, entre otros, que promueven el establecimiento de estas redes. En Colombia hay pocos estudios sobre la prevalencia de ITS en esta población y no hay reportes sobre la conformación de estas redes.

Con base en lo anterior se plantea la siguiente hipótesis: En la población habitante de calle de la ciudad de Medellín se establecen redes de transmisión sexual que promueven la circulación de diferentes clones de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae*. Para probar esta hipótesis se establecieron las siguientes preguntas ¿Cuál es la prevalencia y el comportamiento epidemiológico de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* en habitantes de calle en la ciudad de Medellín? ¿Cómo es el comportamiento de las redes de transmisión sexual en esta población con relación a los agentes analizados?

## **5. Objetivo general.**

Determinar el comportamiento de las redes de transmisión de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en habitantes de calle en la ciudad de Medellín y establecer la asociación de estas con las cepas circulantes caracterizadas por tipificación molecular.

### **5.1 Objetivos específicos.**

- Establecer el perfil demográfico y la dinámica de interacción social y sexual de los habitantes de calle de la ciudad de Medellín.
- Tipificar los aislamientos obtenidos de la población estudiada por secuenciación de los genes *abcZ*, *adk*, *aroE*, *fumC*, *gdh*, *pdhC*, *pgm*, *gnd* de *N. gonorrhoeae*.
- Establecer el origen filogenético de los aislados obtenidos para ubicarlos dentro de las redes sexuales y determinar posibles cadenas de transmisión.

## 6. Materiales y Métodos.

### 6.1 Población y tamaño de la muestra.

El presente estudio fue de corte transversal descriptivo, la población estudiada estaba constituida por:

a.) Niños o niñas de 0 a 9 años y adolescentes 10 a 17 años que presentan perfiles como: explotación sexual, abuso sexual, explotación laboral, mendicidad, maltrato, habitantes de calle, y en general con características psicosociales que los/as ubique como población en alto riesgo de llegar a situación de calle que son remitidos por la Policía de Infancia y Adolescencia, por denuncia 123 social, 106 línea infantil, comunidad, Ministerio Público o por voluntad propia al “Centro Diagnóstico y Derivación” del programa “Crecer con Dignidad” de la Alcaldía de Medellín, previa autorización de la defensora de familia y representante del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y el aval de la secretaría de Inclusión Social, Familia y Derechos Humanos de la Alcaldía de Medellín. Este programa se fundamenta en cuatro componentes:

- **Unidades Móviles:** realizan de manera permanente recorridos pedagógicos en la ciudad de Medellín que contribuyen con la prevención y mitigación de situaciones de riesgo psicosocial de NNA que se encuentran en alto riesgo de ser expulsados de sus hogares.
- **Centro de diagnóstico y derivación:** desarrolla actividades de recepción, perfilación, diagnóstico y derivación con la población identificada por las unidades móviles en los diferentes sitios georeferenciados o por las denuncias realizadas por la comunidad. Cuenta con alrededor de 395 cupos y una ocupación del 95% con un promedio de permanencia en la institución de 10 días NNA.
- **Acompañamiento y seguimiento familiar:** Este proceso busca el acompañamiento y seguimiento a las familias de los niños, niñas y adolescentes que hacen parte de los diferentes programas de la Unidad de Niñez, buscando propiciar unas herramientas que favorezcan la permanencia de los NNA en sus hogares o su íntegro a éstos.
- **Acciones de promoción y prevención:** Está dirigido a niños, niñas, adolescentes y sus familias que se encuentren en alto riesgo de llegar a situación de calle. Este escenario se desarrolla desde diferentes metodologías como la Pedagogía Vivencial, el Arte, los Centros de Interés, la Lúdica, entre otros.

b.) Población habitante de calle del programa “sistema de atención al habitante de calle de la ciudad de Medellín-centro día”. Personas entre los 18 y 59 años de edad, de ambos sexos, que asisten regularmente (mínimo 3 veces por semana), al programa Centro Día en los patios 1 y 2 en Medellín, considerando los registros de asistencia de la institución. El programa cuenta con cuatro componentes:

- **Atención en calle y centro de básica:** hacen parte de este componente alrededor de 9.000 personas, de estas 3.760 son habitantes de calle y 5.240 en calle. El cupo máximo es de 800 personas por día (650 son de atención básica: habitantes de calle y 150 de autocuidado: habitantes en calle).
- **Atención en albergues:** allí se encuentran personas que requieren recuperación física, padecen de enfermedades crónicas o requieren tratamientos por periodos transitorios.
- **Resocialización y seguimiento:** personas que están en proceso de reincorporación a la sociedad a través del trabajo en granjas y educación básica y secundaria.
- **APCD (atención a la población crónica y con discapacidad):** componente dedicado a la población con discapacidad física y mental que requiere protección por el nivel de vulneración que pueden tener en calle.

Nuestra fuente de información fue solo el centro de atención básica donde se captaron las personas participantes del estudio que cumplieron los criterios de inclusión establecidos inicialmente (Tabla 5).

**Tabla 5.** Criterios de inclusión.

<b>Inclusión</b>
Asistir a los centros de atención al habitante de calle
Tener una vida sexual activa
No haber tomado antibióticos en los últimos 3 meses
Firmar el consentimiento o asentimiento

Las personas que cumplieron los criterios de inclusión anteriormente mencionados, pero no estaban en capacidad de responder la encuestas ya sea por limitaciones cognitivas, del habla o por estar bajo el efecto de sustancias psicoactivas fueron excluidas del estudio.

El tamaño muestral del estudio se calculó usando la información del censo de habitantes de calle de 2010 (140) utilizando el software Epi Info V.7 tomado de la pagina del CDC (<https://www.cdc.gov/epiinfo>), con los siguientes parámetros: N (población) = 3500; p =15%; error de muestreo 3%; nivel de confianza del 95%; se obtuvo un n = 471 individuo, para efectos prácticos se ajustó a 500.

En las instituciones participantes se llevó a cabo una sesión informativa en la cual se dio a conocer la problemática y los objetivos del estudio. Las personas mayores de 18 años de

edad interesadas firmaron un consentimiento informado (Anexo 1) y los menores de 17 años de edad firmaron un asentimiento (Anexo 2). Cada uno de ellos diligenció una encuesta estructurada y asistida de tipo descriptivo diseñada por los investigadores, el consentimiento informado y la encuesta fueron aprobadas por el comité de bioética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia (Anexo 3) y revisado por la secretaria de inclusión social de la Alcaldía de Medellín. Además, se realizó una encuesta que incluía preguntas socio-demográficas, factores y riesgos asociados a la conducta sexual, consumo de alcohol y SPA, número de parejas sexuales, nivel educativo y preguntas de conocimientos generales sobre salud sexual e ITS. Finalmente, a cada participante se le entregó un frasco para citoquímico de orina y se les explicó cómo hacer la auto-toma de la muestra.

## **6.2 Procesamiento de las muestras de orina y extracción del DNA**

Las muestras se recolectaron por auto-toma de la primera micción del día o después de al menos cuatro horas de retención urinaria. En el laboratorio, la muestra, se centrifugó en tubos de 15 mL a 4.000 rpm por 10 min, se incubó a -20 °C por 10 min, y nuevamente se centrifugó, finalmente el sobrenadante se descartó, el sedimento fue transferido a un tubo de 1,5 mL y se almacenó a -20 °C hasta su uso. La extracción de DNA se realizó con el estuche comercial QIAamp Viral RNA Mini Handbook (Qiagen, Alemania) siguiendo las indicaciones del fabricante. El DNA obtenido se almacenó a -20 °C hasta su uso.

## **6.3 Clonación de los genes de la proteína mayor de membrana externa (*MOMP*), plásmido críptico, proteína porina (*Por*) y subunidad $\beta$ de la proteína de unión a transferrina (*tbp $\beta$* ).**

El DNA de la cepa ATCC 49226 de *N. gonorrhoeae* se utilizó para clonar los genes de la proteína Por y *tbp $\beta$* . DNA de la cepa ATCC VR-902B de *C. trachomatis* se utilizó para clonar los genes *MOMP* y plásmido críptico. La clonación se realizó con el kit “scientific T. TA Cloning™ Kit, with pCR™2.1 Vector and One Shot™ TOP10 Chemically Competent E. coli. 2014” (Thermo Fisher Scientific, Waltham MA, EE.UU) siguiendo las instrucciones del fabricante, los productos clonados se utilizaron para estandarizar la PCR y como controles positivos.

## **6.4 PCR $\beta$ -globina**

Para evaluar la presencia de DNA humano en las muestras de orina se amplificó por PCR un fragmento de 268 pb del gen  $\beta$ -globina utilizando los primers GH20 (5'-GAAGAGCCAAGGACAGGTAC-3') y PCO4 (5'-CAACTTCATCCACGTTCCACC-3'). La mezcla de reacción se hizo en un volumen final de 25 uL que contenía 200  $\mu$ M de cada dNTP, 15 pmol de cada primer, MgCl<sub>2</sub> 4 mM, 2,5 uL de tampón de PCR 10X, 1  $\mu$ l de DNA y 1 unidad de Taq DNA polimerasa recombinante (Thermo scientific, Paisley, Reino Unido). DNA humano se utilizó como control positivo y agua ultra pura libre de nucleasas como control negativo. La PCR se realizó en un termociclador (TM-100 Thermal Cycle. Bior-Rad Laboratories, Inc. Hercules, CA, EE.UU) bajo las siguientes condiciones:

desnaturalización inicial a 94°C por 5 min, seguido de 30 ciclos de amplificación. Cada ciclo consistió en desnaturalización a 94°C durante 30 s, alineamiento 60°C durante 1 min y extensión a 72°C durante 1 min, seguido de la extensión final a 72 °C por 5 min. Los productos de la PCR se corrieron en geles de agarosa al 2% teñido con GelRed™ Nucleic Acid Gel Stain (Thermo scientific, Paisley, Reino Unido) y se visualizaron mediante un transiluminador (Molecular Imager® Gel Doc™ XR System. Bior- Rad Laboratories, Inc. Hercules, CA, EE.UU.). Los tamaños de los fragmentos amplificados se definieron con base en el marcador de peso molecular de 100 pb (DNA Ladder, Promega, EE.UU.).

### **6.5 PCR de gen de la subunidad ribosomal 16S**

Para evaluar la presencia de DNA bacteriano en las muestras de orina se amplificó por PCR un fragmento de 1200 pb del gen que codifica la subunidad ribosomal 16S utilizando los primers 27f (5'-AGAGTTTGATCMTGGCTCAG-3') y 1492R (5'-TACGGYTACCTTGTTACGACTT-3'). La mezcla de reacción se hizo en un volumen final de 25 µl que contenía 200 µM de cada dNTP, 0.1 µM de cada primer, MgCl<sub>2</sub> 1,5 mM, 2,5µl de tampón de PCR 10x, 1 µl de DNA y 1,25 unidades de Taq DNA polimerasa recombinante. DNA de *N. gonorrhoeae* y *C. trachomatis* se utilizó como control positivo y agua ultra pura libre de nucleasas como control negativo. La PCR se realizó bajo las siguientes condiciones: Una desnaturalización inicial a 95 °C por 3 min, seguido de 30 ciclos de amplificación. Cada ciclo consistió en desnaturalización a 95°C durante 30 s, alineamiento a 52 °C durante 30 s y extensión a 72°C durante 1 min, seguido de extensión final a 72 °C durante 5 min. Los productos de la PCR se corrieron en geles de agarosa al 2% teñido con GelRed™ Nucleic Acid Gel Stain—y se visualizaron mediante un transiluminador. Los tamaños de los fragmentos amplificados se definieron empleando el marcador de peso molecular de 100 pb.

### **6.6 PCR anidada para el gen *MOMP* y el Plásmido críptico de *C. trachomatis*.**

PCR anidada se realizaron en todas las muestras para detectar el plásmido críptico y el gen *MOMP* de *C. trachomatis*. Dos rondas de PCR se realizaron, la mezcla de reacción de la primera ronda se hizo en un volumen final de 25 µl que contenían 200 µM de cada dNTP, 25 pmol de cada primer, MgCl<sub>2</sub> 3 mM, 2,5µl de tampón de PCR 10x, 1µl de DNA y 1.5 unidades de Taq DNA polimerasa recombinante. Como control positivo se utilizaron los fragmentos previamente clonados y agua libre de nucleasas como control negativo. La PCR se realizó bajo las siguientes condiciones: una desnaturalización inicial a 95 °C durante 5 min, seguidos de 30 ciclos de amplificación que consistieron en desnaturalización a 95 °C durante 30 s, alineamiento a 55 °C durante 1 min, extensión a 72 °C durante 1 min, seguido de extensión final a 72 °C durante 7 min.

Al finalizar la primera PCR se continuó con la segunda ronda como se describe a continuación, se preparó la mezcla de reacción en el mismo volumen final y con las mismas concentraciones a excepción de la cantidad de DNA, en esta mezcla se agregó 2µl de la primera PCR. La segunda ronda de PCR se realizó bajo las siguientes condiciones: una desnaturalización inicial a 95 °C durante 5 min, seguidos de 25 ciclos de amplificación que



consistieron en desnaturalización a 95 °C durante 30 s, alineamiento a 60 °C durante 1 min, extensión a 72 °C durante 1 min, seguido de extensión final a 72 °C durante 7 min. Los productos de la segunda PCR se corrieron en geles de agarosa al 2 % teñido con GelRed™ Nucleic Acid Gel Stain. Las bandas de DNA amplificadas se visualizaron mediante un transiluminador. Los tamaños de los fragmentos amplificados se definieron empleando el marcador de peso molecular de 100 pb. Las secuencias de los primers utilizados se muestran en la

Tabla 6.

**Tabla 6.** Secuencia de primers para amplificar *MOMP* y plásmido críptico de *C. trachomatis*.

	Secuencia	Tamaño del aplicon (bps)
<b>PCR MOMP primer ciclo</b>		
Primer externo forward	5'-TTGTTTTTCGACCGTGTTTTG-3'	455
Primer externo reverse	5'-AGCRTATTGGAAAGAAGCBCCTAA-3'	
<b>PCR MOMP segundo ciclo</b>		
Primer interno forward	5'-AAACWGATGTGAATAAAGARTT-3'	395
Primer interno reverse	5'-TCCASARAGCTGCDCGAGC-3'	
<b>PCR plásmido críptico primer ciclo</b>		
Primer externo forward	5'-TTGGCYGCTAGAAAAGGCGATT-3'	212
Primer externo reverse	5'-TCCGGAACAYATGATGCGAAGT-3'	
<b>PCR plásmido críptico segundo ciclo</b>		
Primer interno forward	5'-AACCAAGGTCGATGTGATAG-3'	150
Primer interno reverse	5'-TCAGATAATTGGCGATTCTT-3'	

Nota: primers tomados de Jalal H, et col. Sex Transm Infect. 2006;82: 37-40. (173).

Código de primers: R (A o G), B (C o G o T), W (A o T), S (C o G), D (A o G o T), Y (C o T)

### 6.6.1 PCR cuantitativa (qPCR) para el gen *MOMP* de *C. trachomatis*.

qPCR se realizaron en las muestras que no fueron amplificadas por PCR anidada para detectar en gen *MOMP* utilizando el kit Luna Universal qPCR Mix (New England Biolabs, Ipswich, Massachusetts, EE.UU). La mezcla de reacción se hizo por triplicado en un volumen final de 20 µl que contenía 0.25 µM de cada primer, 10 µl de mix Luna Universal qPCR 10X y 1 µl DNA. Como control positivo se utilizó el fragmento previamente clonado y agua libre de nucleasas como control negativo. La qPCR se realizó en un termociclador (CFX96 Touch Real-Time PCR Detection System. Bior-Rad Laboratories, Inc. Hercules, CA, EE.UU) La qPCR se realizó bajo las siguientes condiciones: una desnaturalización inicial a 95 °C durante 1 min, seguidos de 40 ciclos de amplificación que consistieron en desnaturalización a 95 °C durante 15 s, alineamiento a 60 °C durante 1 min, extensión a 72 °C durante 30 s. Para la cuantificación de *C. trachomatis* se realizó una curva estándar con un control de concentraciones de DNA conocidas (fragmento clonado de *MOMP*). Para la curva se realizaron diluciones por triplicado cada una desde 10 ng/µl hasta 1.0 fg/µl. Se determinó la especificidad de la amplificación mediante la determinación de temperaturas de fusión desde 65°C hasta 95°C.

## 6.7 PCR anidada para los genes *por* y *tbp-β* de *N. gonorrhoeae*.

PCR anidada se realizaron en todas las muestras para detectar el gen de la proteína porina (*por*) y el gen de la sub-unidad  $\beta$  de la proteína de unión a transferrina (*tbp-β*) de *N. gonorrhoeae*. Dos rondas de PCR se realizaron, la mezcla de reacción de la primera ronda se hizo en un volumen final de 25  $\mu$ l que contenían 200  $\mu$ M de cada dNTP, 50 pmol de cada primer, MgCl<sub>2</sub> 3 mM, 2,5 $\mu$ l de tampón de PCR 10x, 1  $\mu$ l de DNA y 1.5 unidades de Taq DNA polimerasa recombinante. Como control positivo se utilizaron los fragmentos previamente clonados y agua libre de nucleasas como control negativo. La PCR se realizó bajo las siguientes condiciones: una desnaturalización inicial a 95 °C durante 4 min, seguidos de 30 ciclos de amplificación que consistieron en desnaturalización a 95 °C durante 30 s, alineamiento a 58 °C durante 1 min, extensión a 72 °C durante 90 s, seguido de extensión final a 72 °C durante 10 min.

Al finalizar la primera PCR se continuó con la segunda ronda como se describe a continuación, se preparó la mezcla de reacción en el mismo volumen final y con las mismas concentraciones a excepción de la cantidad de DNA, en esta mezcla se agregó 2 $\mu$ l de la primera PCR. La segunda ronda de PCR se realizó bajo las siguientes condiciones: una desnaturalización inicial a 95 °C durante 4 min, seguidos de 25 ciclos de amplificación que consistieron en desnaturalización a 95 °C durante 30 s, alineamiento a 62 °C durante 1 min, extensión a 72 °C durante 90 s, seguido de extensión final a 72 °C durante 7 min. Los productos de la segunda PCR se corrieron en geles de agarosa agarosa al 2 % teñido con GelRed™ Nucleic Acid Gel Stain. Las bandas de DNA amplificadas y se visualizaron mediante un transiluminador. Los tamaños de los fragmentos amplificados se definieron empleando el marcador de peso molecular de 100 pb. Las secuencias de los primers utilizados se muestran en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Secuencia de primers para amplificar la proteína porina y *tbp-β* de *N. gonorrhoeae*.

	Secuencia	Tamaño del aplicon (bps)
<b>PCR POR primer ciclo</b>		
Primer externo forward	5'-CAATGAAAAAATCCCTGATTG-3'	1003
Primer externo reverse	5'-TTTGCAGATTAGAATTTGTGG-3'	
<b>PCR POR segundo ciclo</b>		
Primer interno forward	5'-CTGATTGCCCTGACTTTGGCAG-3'	888
Primer interno reverse	5'-AGAAGTGCGTTTGGAGAAGTCG-3'	
<b>PCR <i>tbpβ</i> primer ciclo</b>		
Primer externo forward	5'-AGGAATTGGTTTTCCGCTTT-3'	864
Primer externo reverse	5'-CGGTTTTTCGCCATACCTTTA-3'	
<b>PCR <i>tbpβ</i> segundo ciclo</b>		
Primer interno forward	5'-CGTTGTCGGCAGCGCGAAAAC-3'	589
Primer interno reverse	5'-TTCATCGGTGCGCTCGCCTTG-3'	

Nota: primers tomados de Iona Martin. The Journal of Infectious Diseases. 2004. 189(8):1497–150. (174)

### **6.7.1 PCR cuantitativa (qPCR) para el gen *tbp-β* de *N. gonorrhoeae*.**

qPCR se realizaron en las muestras que no fueron amplificadas por PCR anidada para detectar el gen *tbp-β* utilizando el kit Luna Universal qPCR Mix (New England Biolabs, Ipswich, Massachusetts, EE.UU). La mezcla de reacción se hizo por triplicado en un volumen final de 20 µl que contenía 0.25 µM de cada primer, 10 µl de mix Luna Universal qPCR 10X y 1 µl DNA. Como control positivo se utilizó el fragmento previamente clonado y agua libre de nucleasas como control negativo. La qPCR se realizó en un termociclador (CFX96 Touch Real-Time PCR Detection System. Bior-Rad Laboratories, Inc. Hercules, CA, EE.UU) La qPCR se realizó bajo las siguientes condiciones: una desnaturalización inicial a 95 °C durante 1 min, seguidos de 40 ciclos de amplificación que consistieron en desnaturalización a 95 °C durante 15 s, alineamiento a 60 °C durante 1 min, extensión a 72 °C durante 30 s. Para la cuantificación de *N. gonorrhoeae* se realizó una curva estándar con un control de concentraciones de DNA conocidas (fragmento clonado de *tbp-β*). Para la curva se realizaron diluciones por triplicado cada una desde 10 ng/µl hasta 1.0 fg/µl. Se determinó la especificidad de la amplificación mediante la determinación de temperaturas de fusión desde 65°C hasta 95°C.

### **6.8 Sensibilidad analítica de la PCR anidada de los genes *MOMP*, Plásmido críptico, *por* y *tbp-β***

La sensibilidad molecular de ambas PCR se estableció con diluciones logarítmicas desde 10 ng/µl hasta 1.0 fg/µl del fragmento clonado de DNA de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae*. La sensibilidad analítica de la prueba se definió como la mínima concentración de DNA detectados por la PCR anidada.

### **6.9 Especificidad analítica de los primers utilizados en la PCR anidada de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae*.**

La especificidad analítica se determinó *in silico* por medio de la base de datos <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov> y se definió como la capacidad de los diferentes primers de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* para identificar exclusivamente el gen del microorganismo de interés con identidad de 100%.

### **6.10 Tipificación Multilocus de Secuencias (MLST) para *C. trachomatis***

La tipificación multilocus de secuencia para *C. trachomatis* se realizó por medio PCR anidada seguida de secuenciación de los fragmentos obtenidos utilizando primers previamente descritos (Tabla 4). Dos rondas de PCR se realizaron, la mezcla de reacción de la primera ronda se hizo en un volumen final de 30 µl que contenían 200 µM de cada dNTP, 0.4 µM de cada primer, MgCl<sub>2</sub> 1 mM, 3µl de tampón de PCR 10x, 3 µl de DNA y 1 unidad de Taq DNA polimerasa recombinante. Como control positivo se utilizó DNA de la cepa ATCC de *C. trachomatis* y agua libre de nucleasas como control negativo. La PCR se realizó bajo las siguientes condiciones: una desnaturalización inicial a 94 °C durante 2 min,

seguidos de 30 ciclos de amplificación que consistieron en desnaturalización a 94 °C durante 30 s, alineamiento dependiente de cada primer (Tabla 8) durante 30 s, extensión a 72 °C durante 1 min, seguido de extensión final a 72 °C durante 2 min.

Al finalizar la primera PCR se continuó con la segunda ronda como se describe a continuación, se preparó la mezcla de reacción en el mismo volumen final y con las mismas concentraciones a excepción de la cantidad de DNA, en esta mezcla se agregó 5µl de la primera PCR. La segunda ronda de PCR se realizó bajo las siguientes condiciones: una desnaturalización inicial a 94 °C durante 2 min, seguidos de 25 ciclos de amplificación que consistieron en desnaturalización a 94 °C durante 30 s, alineamiento dependiente de cada primer (ver tabla 4) durante 30 s, extensión a 72 °C durante 1 min, seguido de extensión final a 72 °C durante 2 min. Los productos de la segunda PCR se corrieron en geles de agarosa agarosa al 2 % teñido con GelRed™ Nucleic Acid Gel Stain. Las bandas de DNA amplificadas y se visualizaron mediante un transiluminador. Los tamaños de los fragmentos amplificadas se definieron empleando el marcador de peso molecular de 100 pb.

**Tabla 8.** Secuencia de primers para MLST *C. trachomatis*.

Nº	Objetivo	Primer	Formato	Tamaño (pb)	T. (°C)	Secuencia
1	hctB (CT046)	hctB39F	Externo	845	60.4	CTCGAAGACAATCCAGTAGCAT
		hctB794 R	Externo			CACCAGAAGCAGCTACACGT
2		CT046 NF	Interno	723	62.4	AACTCCAGCTTTTACTGCTA
		CT046 NR3	Interno			CCCCAAATATGCAACAGGAT
3	CT058	CT222	Externo	811	59.2	CTTTTCTGAGGCTGAGTATGATTT
		CT058IR	Externo			AATCCTCCTGGCCTCTCTT
4		CT058 NF	Interno	644	61.2	AGGTGGCTGCGTTAAGATAACT
		CT058 NR	Interno			AAATTGGCCTGAAGTAGAGACA
5	CT144	CT144:2 48F	Externo	808	59.3	ATGATTAACGTGATTTGGTTTCCTT
		CT144:1 046R	Externo			GCGCACCAAACATAGGTA
6		CT144 NF	Interno	490	61.3	CGAAATCGGATATCTCTTTT
		CT144 NR	Interno			CCTAAACATACGGCTATTCC
7	CT172	CT172 OR	Externo	498	60.4	GATCAAGCCATCTTAGACATGC
		Four610 R	Externo			CGTCATTGCTTGCTCGGCTT

Nº	Objetivo	Primer	Formato	Tamaño (pb)	T. (°C)	Secuencia
8		CT172 NF	Interno	403	62.4	AGGTCGCCCAAATTCATGT
		CT172 NR	Interno			GCTCCGGCTATTTTGTTTAGGA
9	pbpB	pbpB1F	Externo	886	59.2	TATATGAAAAGAAAACGACGCAC C
		pbpB1O R	Externo			AAGAACCTTCCATCTCCTGAAT
10	(CT682)	CT682 NF	Interno	646	61.2	TCATCACTTTGCGTATATGGCA
		CT682 NR	Interno			AAAAGCTTGCGTACTTGATCGA

Nota: primers tomados de <https://pubmlst.org/chlamydiales/>

### 6.11 Tipificación Multilocus de Secuencias (MLST) para *N. gonorrhoeae*

La tipificación multilocus de secuencia para *N. gonorrhoeae* se realizó por medio PCR convencional seguida de secuenciación de los fragmentos obtenidos utilizando primers previamente descritos (Tabla 5). Dos rondas de PCR se realizaron, la mezcla de reacción de la primera ronda se hizo en un volumen final de 30 µl que contenían 200 µM de cada dNTP, 0.5 µM de cada primer, MgCl<sub>2</sub> 1 mM, 3µl de tampón de PCR 10x, 1 µl de DNA y 1 unidad de Taq DNA polimerasa recombinante. Como control positivo se utilizó DNA de la cepa ATCC de *N. gonorrhoeae* y agua libre de nucleasas como control negativo. La PCR se realizó bajo las siguientes condiciones: una desnaturalización inicial a 94 °C durante 2 min, seguidos de 30 ciclos de amplificación que consistieron en desnaturalización a 94 °C durante 30 s, alineamiento dependiente de cada primer (Tabla 9) durante 30 s, extensión a 72 °C durante 1 min, seguido de extensión final a 72 °C durante 2 min. Los productos de la segunda PCR se corrieron en geles de agarosa agarosa al 2 % teñido con GelRed™ Nucleic Acid Gel Stain. Las bandas de DNA amplificadas y se visualizaron mediante un transiluminador. Los tamaños de los fragmentos amplificados se definieron empleando el marcador de peso molecular de 100 pb.

**Tabla 9.** Secuencia de primers para MLST *N. gonorrhoeae*.

Nº	Objetivo	Primer	Tamaño (pb)	T. (°C)	Secuencia
1	adk	adk-F	522	63.4	CGTTCGGCATTCCGCAAATCTCT
		adk-R			CGACTTTGATGTATTTTCGGCGC
2	pgm	pgm-F	433	66.1	GAACACGGCGGAGAAGCCATAATG
					CTTGCGTATCCGCTTCAAACGCA

Nº	Objetivo	Primer	Tamaño (pb)	T. (°C)	Secuencia
3	aroE	aroE-F	699	61.8	GATTCATCAGCAATTTGCCCTTCA
		aroE-R			CCGCGCCAGAGGGCGTAGGAAGC
4	fumC	fumC-F	537	64.7	GCCATCCCGAATACGCTGAAATAG
		fumC-R			CGATTTTGCGGTTTAACGCAGTAAC
5	gnd	gnd-F	549	68.2	GAGAAAATCCTCGATACGGCAGGGCA
		gnd-R			GGTCGTATAGCCGTCCAAGAACGT
6	gdh	gdh-F	630	65.5	ATGTTGAGCCGCTGTGGAACAA
		gdh-R			CTTCAACGGCCTTGCCCAAATCC
7	abcZ	abcZ-F	498	59.45	AATCGTTTATGTACCGCAGG
		abcZ-R			GAGAACGAGCCGGGATAGGA
8	pdhC	pdhC-F	414	64.1	GTTCCGGTACGATTCTGCAAGAAG
		pdhC-R			CGGTTTCTTTGCTGACTTTGCCT

Nota: primers tomados de <https://pubmlst.org/neisseria/>

### 6.12 Secuenciación de los genes MLST de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae*.

La secuenciación de los fragmentos obtenidos por PCR de los genes *hctB* (CT046), CT058, CT144, CT172 y *pbpB* (CT682) de *C. trachomatis* y los genes *abcZ*, *pdhC*, *adh*, *pgm*, *aroE*, *fumC*, *gnd*, *gdh* de *N. gonorrhoeae* se realizó con el método de Sanger; esta estrategia consiste en sintetizar, de forma secuencial, una hebra de DNA complementaria a una hebra de cadena simple (que se utiliza como molde), en una mezcla de reacción que contiene DNA polimerasa, los deoxinucleótidos dATP, dGTP, dCTP y dTTP y los dideoxinucleótidos ddATP, ddGTP, ddCTP y ddTTP. Estos últimos carecen del grupo 3'-OH, que permite la adición del nucleótido consecutivo, de forma que cuando uno de ellos se incorpora a la cadena, se interrumpe la elongación de la nueva hebra. El resultado final son fragmentos de diferente tamaño. La secuenciación de los genes analizados en este trabajo se contrató con MacroGen korea, a esta empresa se enviaron los amplicones obtenidos de las PCR anidadas y convencionales.

### 6.13 Análisis filogenético.

Los dendrogramas y las secuencias de nucleótidos de los genes de interés se alinearon con el software MAFFT, implementado en el programa Geneious (Geneious Company).

Durham, NC, EE.UU), posteriormente se editaron para descartar errores de secuenciación o alineamiento. Las secuencias depuradas se compararon con 31 secuencias de genotipos de *N. gonorrhoeae* registradas en bases de datos públicas ([www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)). Los alineamientos de los 8 genes de *N. gonorrhoeae* se concatenaron en el siguiente orden *abcZ, adk, aroE, fumC, gdh, pdhC, pgm, gnd*. Con el alineamiento se obtuvo una matriz de 3692pb de longitud. Posteriormente se construyó una matriz no particionada donde el mejor modelo de sustitución nucleotídica fue GTR+G+I para máxima verosimilitud y TN93+G para UPGMA (Unweighted Pair Group Method using Arithmetic averages). El software MEGAX se utilizó para la construcción del dendrograma (árbol filogenético). El soporte de las ramas internas se evaluó mediante el método de *Ultrafast bootstrap* con 1000 repeticiones.

#### **6.14 Aislamiento, identificación y crecimiento de *N. gonorrhoeae*.**

A los participantes de estudio con flujo vaginal anormal o secreción uretral se les tomó dos muestras, siguiendo las normas de bioseguridad pertinentes; una de ellas se sembró por agotamiento en medio de cultivo Thayer- Martin, se refrigeró para su conservación en el lugar de toma de muestras y durante el transporte al laboratorio y la otra se fijó en un portaobjetos para hacer coloración con tinción de Gram para determinar la presencia de bacterias compatibles con *N. gonorrhoeae*. En el laboratorio, la muestra sembrada en Thayer-Martin se incubó a  $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  en una atmósfera de  $\text{CO}_2$  al 5% por 24 horas. La identificación de género y especie del microorganismo se confirmó por pruebas bioquímicas como prueba de oxidasa y prueba API®

#### **6.15 Prueba no treponémica para el diagnóstico de Sífilis.**

Como valor agregado y con base en las respuestas obtenidas por parte de los habitantes de calle donde manifestaron que sífilis fue la ITS mas frecuente se realizó el diagnóstico para corroborar esta información, para ello se tomó 10 ml de sangre venosa en un tubo vacutainer (Becton, Dickinson and Company. Franklin Lakes, NJ. EE.UU) tapa roja se extrajo a 57 habitantes de calle que respondieron en la encuesta de forma afirmativa para el diagnóstico previo de sífilis, la muestra se centrifugó a 1.000 rpm por 10 min, al cabo de este tiempo el suero se transfirió a tubos falcon de 15 ml y se almacenó a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta su uso. El diagnóstico serológico no treponémico se realizó con el kit RPR CARBON SPINREACT, siguiendo las recomendaciones del fabricante; 50 ul del suero obtenido en el paso anterior se mezcló con una gota del reactivo PRP, la mezcla se sometió a agitación por 8 min a 80 rpm. Al cabo de este tiempo se observó la presencia o no de aglutinación. Los resultados se reportaron como reactivo o no reactivo. Las muestras reactivas se titularon mediante diluciones seriadas (1:2 hasta 1:64), el reporte final fue la dilución más alta.

#### **6.16 Construcción de redes de transmisión sexual.**

Las redes de transmisión sexual se construyeron con base en los resultados positivos para *C. trachomatis* o *N. gonorrhoeae*, para ello se utilizó una mezcla de los enfoques egocéntricos y sociométricos donde estas personas se contactaron nuevamente y se indagó sobre aspectos de su comportamiento sexual así como sus posibles contactos sexuales (149).

### **6.17 Análisis estadístico**

Los análisis estadísticos se llevaron a cabo con el paquete estadístico SPSS V. 24 licenciado por la Universidad de Antioquia). El análisis univariado se realizó para obtener un análisis descriptivo y determinar proporciones y medidas de tendencia central (media, mediana y moda), figuras y tablas. El análisis bivariado se hizo con la prueba de chi-cuadrado ( $X^2$ ) para calcular la asociación entre variables dependientes e independientes. Esta asociación se midió mediante la razón de oportunidades para estudios de prevalencia (OR de prevalencia) con un intervalo de confianza del 95% y un valor  $p < 0,05$  como asociación estadísticamente significativa. El análisis multivariado se realizó para llegar a un modelo explicativo utilizando un modelo de regresión logística, la construcción del modelo se hizo con base en las variables que cumplieron los criterios estadísticos de significancia, todas estas variables se incluyeron en el análisis de forma manual analizando los cambios en la respuesta del modelo de regresión. , en esta técnica de introducir todas las variables obligatoriamente (Enter) se parte de un modelo inicial, en el que se obliga a que entren todas las variables seleccionadas, y se va evaluando qué variable es la que menos participa en él y se elimina, volviendo a construir un nuevo modelo de regresión aplicando la misma técnica, pero excluyendo la variable seleccionada y aplicando el mismo proceso de selección. Este proceso se repite reiteradamente hasta que se considere que el modelo obtenido es el que mejor se ajusta a las condiciones impuestas y que no se puede eliminar ninguna variable más de las que los componen. Este mismo proceso se hizo ajustando el modelo de regresión logística utilizando un método hacia atrás (Backward) donde se introducen en el modelo todas las variables y se van suprimiendo si cumplen una serie de condiciones definidas a priori hasta que no se pueden eliminar más, es decir ninguna variable cumpla la condición impuesta. El control de las variables de confusión se realizó por medio del test Cochran-Mantel-Haensze que evalúa la influencia que pueda tener una tercera variable, sobre la relación entre esas variables cualitativas dicotómicas. El ajuste del modelo se corroboró con un Test de bondad de ajuste o Test de Hosmer y Lemeshow que permite comprobar si el modelo propuesto explicaría lo observado.

## **7. Resultados**

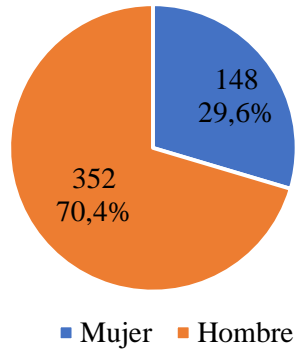
### **7.1 Análisis univariado.**

#### **7.1.1 Aspectos demográficos.**

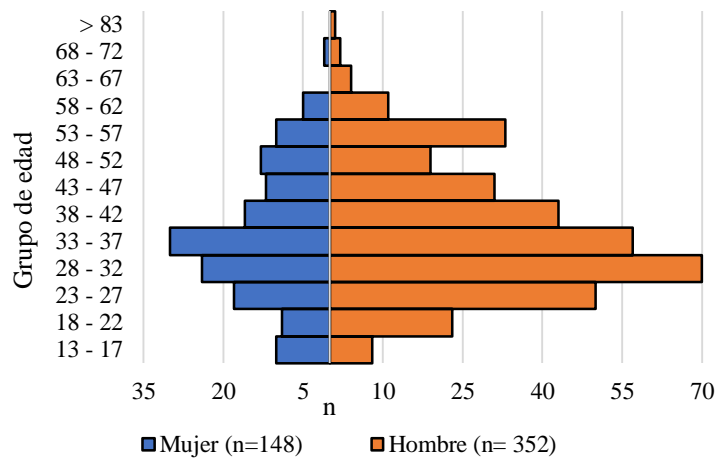
Los resultados relacionados con aspectos demográficos muestran que el 70,4% de la población estudiada eran hombres Figura 5 A. En la pirámide poblacional se observa una población joven, la mayoría tenían 42 años o menos (71,6%) Figura 5 B.



**A.**



**B.**

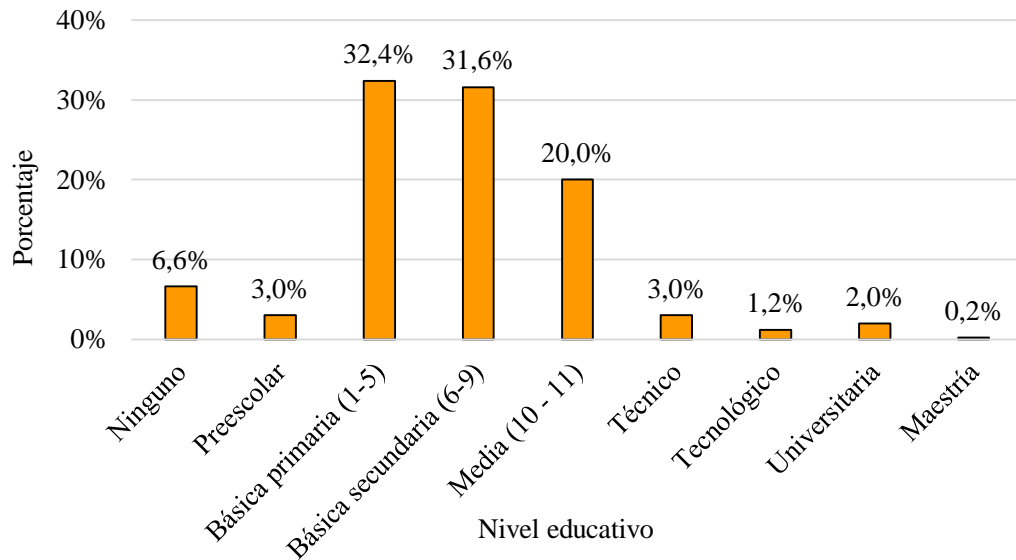


**Figura 5. A.** Porcentaje por sexo de la población. **B.** Pirámide poblacional.

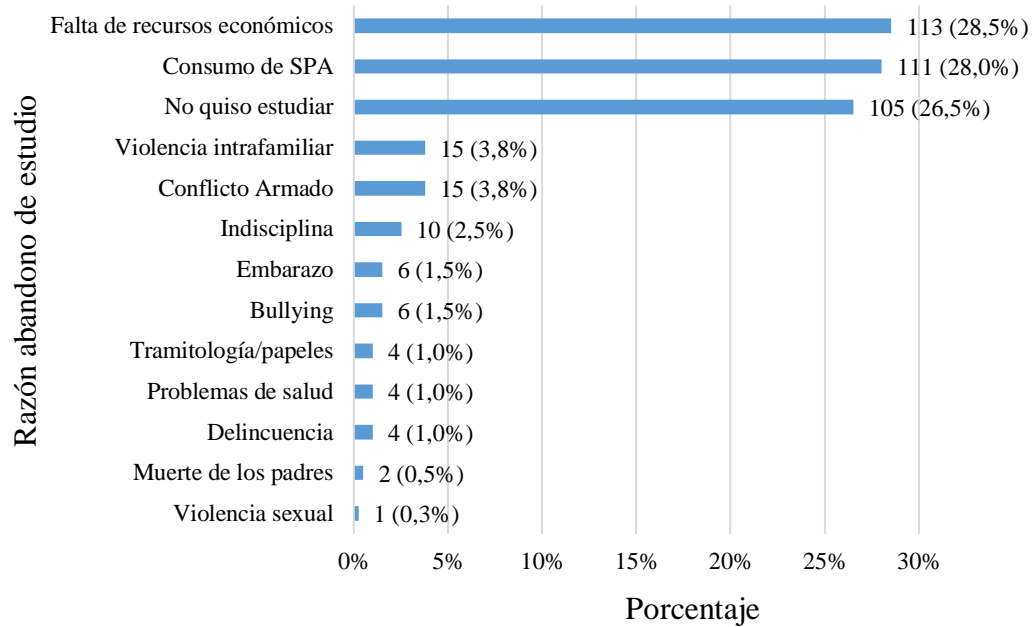
El 80,8% de los participantes del estudio fueron adultos habitantes de calle (n=404); el 15,4% de adultos (n=77) y el 3,8% de niños, niñas y adolescentes (NNA) se encontraban en situación de calle (n=19). El 84,4% (n=422) eran individuos heterosexuales y el 15,6% (n=78) pertenecían a la comunidad LGBTI (Lesbianas, Gays, Bisexuales, Transgénero e Intersexuales), de estos 8,6% se reconocía como bisexuales, 3,2% como lesbianas, 2,0% eran personas trans y 1,8% hombres homosexuales.

La mayoría se reconocieron como mestizos (79%), y 4,6% como afrodescendientes. Respecto al estado civil, el 68,2% eran solteros, 23,8% sostenían una relación sentimental, de ellos 18,8% en unión libre. El 55,8% de los participantes nacieron en Medellín y de las

personas no nacidas en Medellín, 67,7% llevan viviendo en la ciudad más de 10 años y solo 12% dos o menos años. Las tres cuartas partes de los encuestados aprobó el grado noveno o inferior, 42% la básica primaria o inferior. El 6,4% tenía formación técnica o superior, 10 personas (2%) con estudios universitarios (Figura 6). Las razones para abandonar los estudios fueron: 28,5% no tenía recursos, 28% consumo de SPA, 26,5% no quiso estudiar; además de violencia intrafamiliar, desplazamiento forzado, embarazo y bullying, entre otras (Figura 7). Al momento de la encuesta, 10% de la población estaba estudiando, 5 cursando primaria, 12 secundaria y 3 en institución técnica o tecnológica.



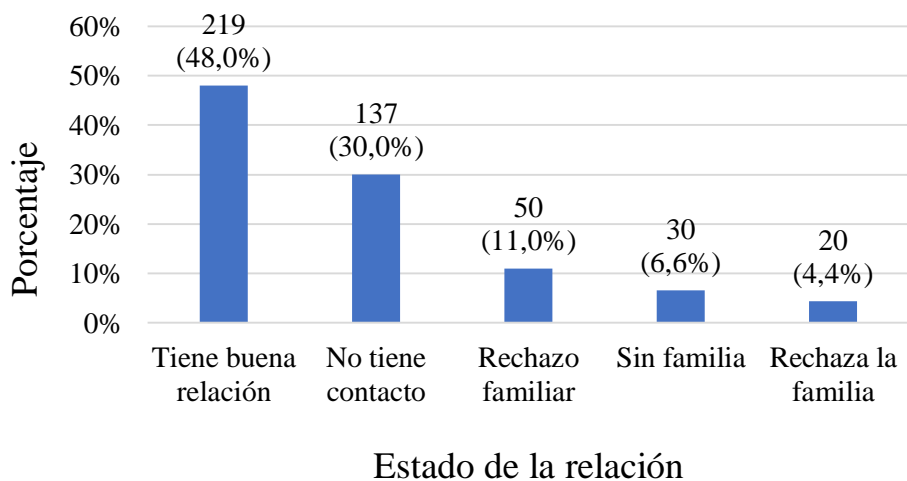
**Figura 6.** Nivel educativo más alto alcanzado.



**Figura 7.** Razones para abandonar el estudio.

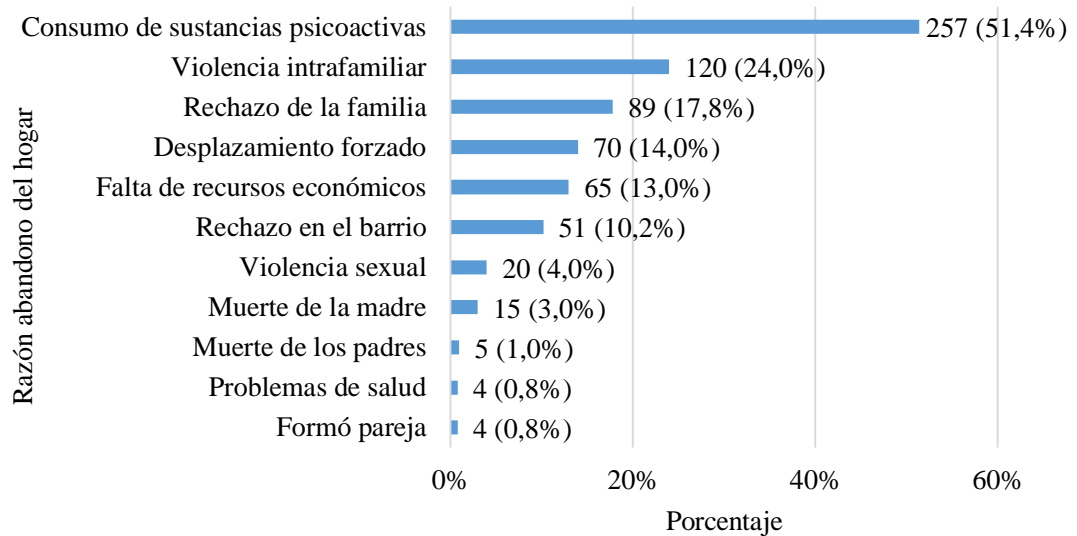
### 7.1.2 Familia.

Los resultados asociados con la familia mostraron que 48% de las personas tenían buena relación con uno o más miembros del entorno familiar, mientras que 36,6% no tienen ningún contacto o no tiene familia (Figura 8). El 44,2% recibía apoyo, de estos 33,8% manifestó recibir apoyo emocional, 23,8% alimentarios, 22,4% monetario y 17,4% alojamiento.



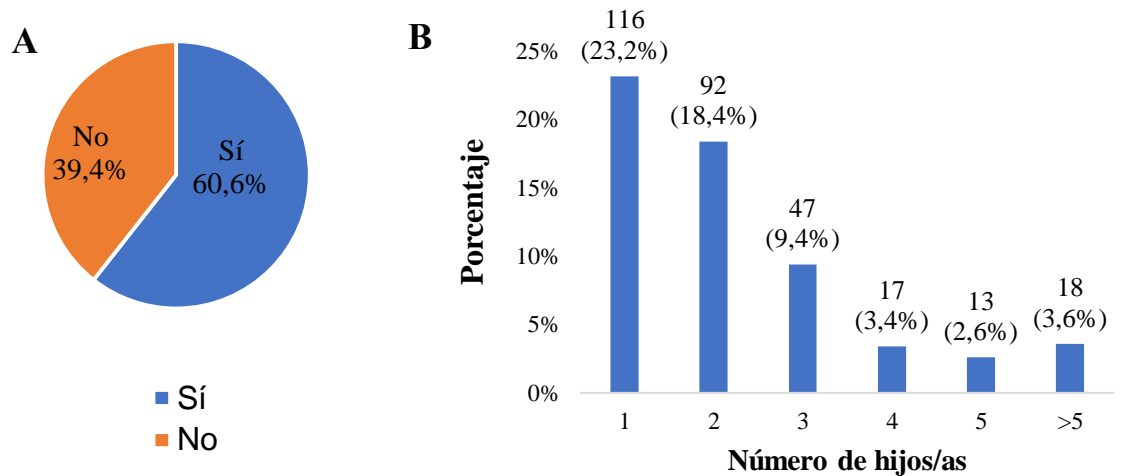
**Figura 8.** Relación con la familia.

Las principales causas para abandonar el hogar fueron: consumo de SPA (51,4%), violencia intrafamiliar (24%) y rechazo familiar (17,8%) (Figura 9).



**Figura 9.** Causas para abandonar el hogar.

El 60,6% de las personas tenían hijos (Figura 10A). De estos 54,4% tenían cuatro hijos o menos, y 6,2% tenían cinco o más hijos (Figura 10B).

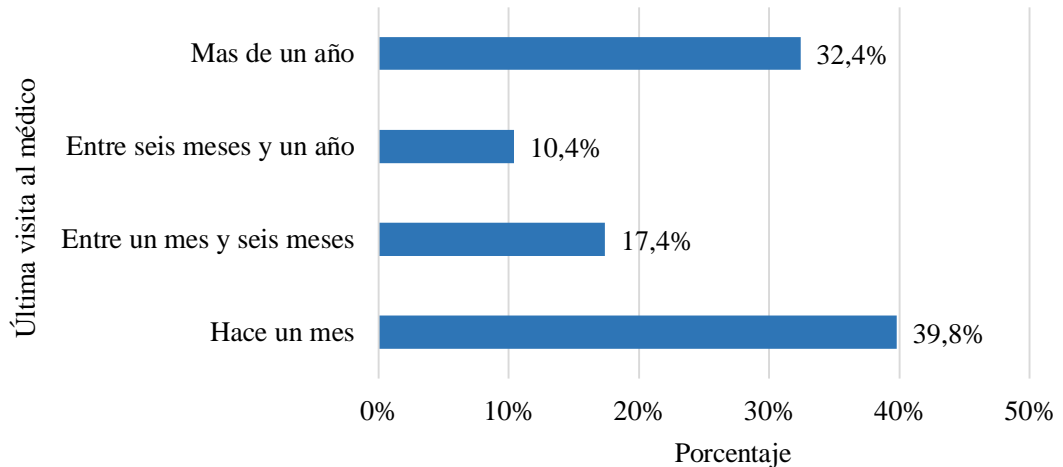


**Figura 10.** A. Porcentaje de personas con hijos. B. Número de hijos.

### 7.1.3 Apoyo social y vivienda.

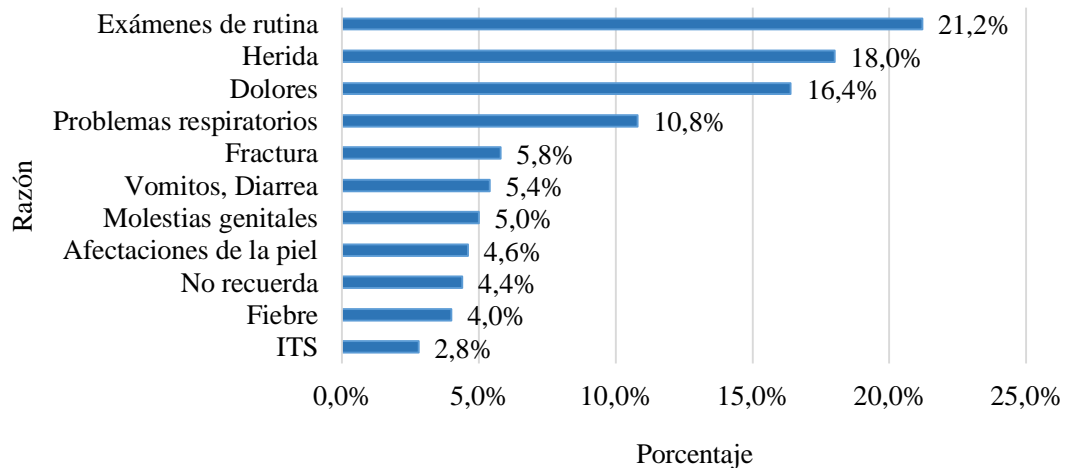
Con respecto a la cobertura en el sistema de salud, 71,4% de los individuos estaban vinculados a través del régimen subsidiado, 13,2% no tenían aseguración, 7,4% eran beneficiarios, 1,4% estaban en el régimen contributivo y 6,6% no tenía conocimiento si

estaba vinculado. La Figura 11 muestra que 39,8% de la población de estudio acudió al servicio de salud en el mes anterior a la realización de la encuesta, 17,4% entre 1 y 6 meses y 32,4% hace más de un año.



**Figura 11.** Última vez que acudió al médico o a un centro de salud.

Las razones principales por las cuales consultaron fueron: exámenes de rutina, 21,2%; heridas, 18%; dolores, 16,4%, entre otros. Solo el 2,8% (n=14) consultó por sintomatología asociadas a ITS (Figura 12).



**Figura 12.** Razones por las que asistió al médico o centro de salud.

Los resultados relacionados con espacios para dormir en el último mes muestran que 66,2% de los participantes durmió en instituciones o albergues destinados para este fin para la población habitante de calle, 16,4% en hotel/motel y 15% en la calle. Con respecto a la

frecuencia de aseo corporal, 97,4% tomaban duchas a diario y los lugares que utilizaban con más frecuencia eran las instituciones, hoteles o vivienda propia.

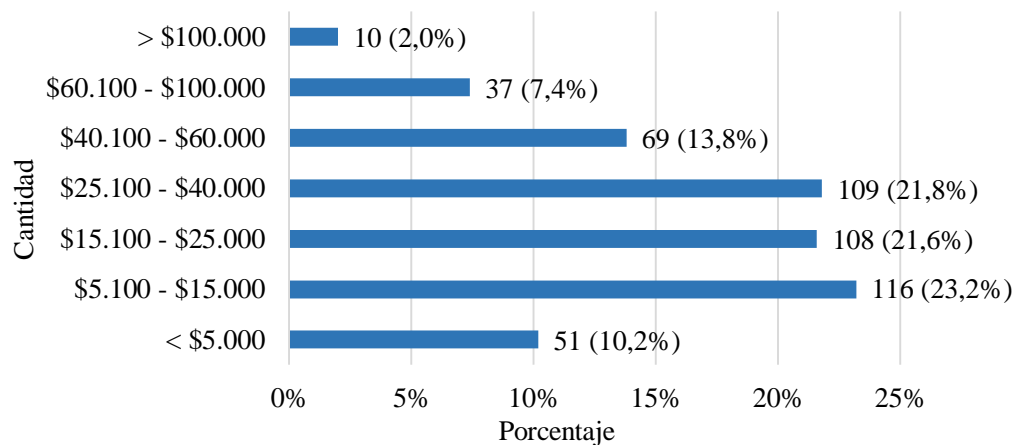
#### 7.1.4 Trabajo.

Al analizar los resultados sobre la fuente de ingresos económicos, se observa que 43,4% de los encuestados eran vendedores ambulantes, 25,2% se dedicaban al reciclaje, 22,8% eran limosneros y 10,8% ejercían trabajo sexual (Tabla 10).

**Tabla 10.** Fuentes de ingreso de dinero.

Fuente de ingresos	Número de personas	Porcentaje
Ventas ambulantes	217	43,4%
Reciclaje	126	25,2%
Mendicidad	114	22,8%
Mandados	78	15,6%
Vendiendo drogas (carrito, campanero, etc)	54	10,8%
Trabajo sexual	54	10,8%
Familia o un amigo	46	9,2%
Robo o venta de objetos robados	38	7,6%

El 10,2% tenía ingresos diarios de \$5.000 o menos, 23,2% entre \$5.000 y \$15.000 y 7,4% entre \$60.000 y \$100.000 (Figura 13).



**Figura 13.** Ingresos diarios promedio.

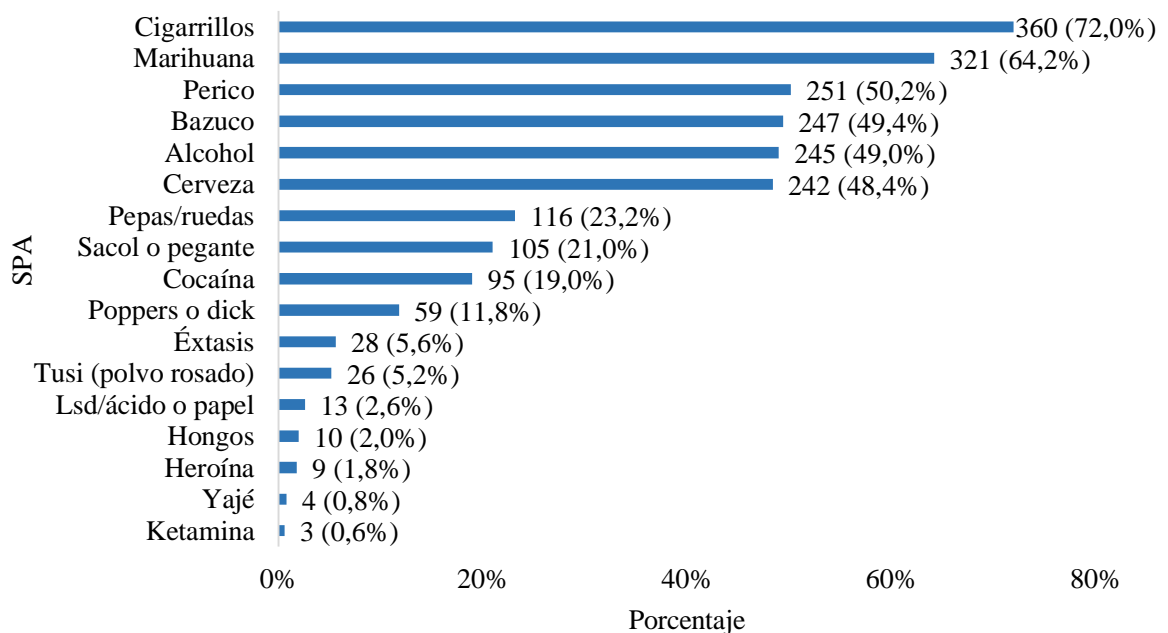
Los resultados sobre la inversión del dinero adquirido fueron, 87% de los individuos lo destina para comprar SPA y 62,4% para alimentarse. 32,2% de las personas destinaron parte de los ingresos para pagar alojamiento nocturno “dormida”, y 9,4% para pagar por trabajos sexuales (Tabla 11).

**Tabla 11.** Destinación del dinero.

Destinación del dinero	Recuento	Porcentaje
Conseguir sustancias - consumo	435	87,0%
Alimentarse	312	62,4%
Pagar dormida	161	32,2%
Elementos de aseo personal	98	19,6%
Le da a la familia	51	10,2%
Pagar por trabajo sexual	47	9,4%
Ludopatía	6	1,2%
Ahorra	3	0,6%
Medicamentos	2	0,4%

### 7.1.5 Consumo de sustancias psicoactivas.

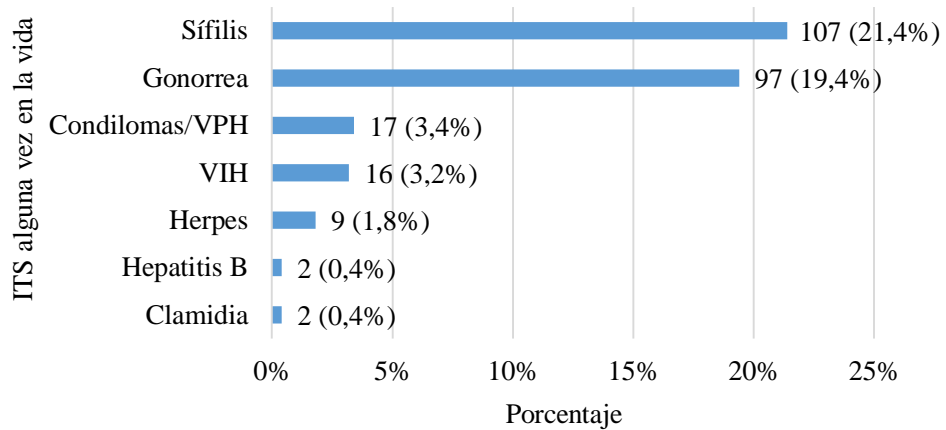
Con respecto al consumo de SPA, 72% tenía el hábito del tabaquismo, 64,2% marihuana y 50,2% y 49,4% drogas de alto impacto como perico y bazuco, respectivamente (Figura 14).



**Figura 14.** Consumo de sustancias psicoactivas.

### 7.1.6 Sexualidad.

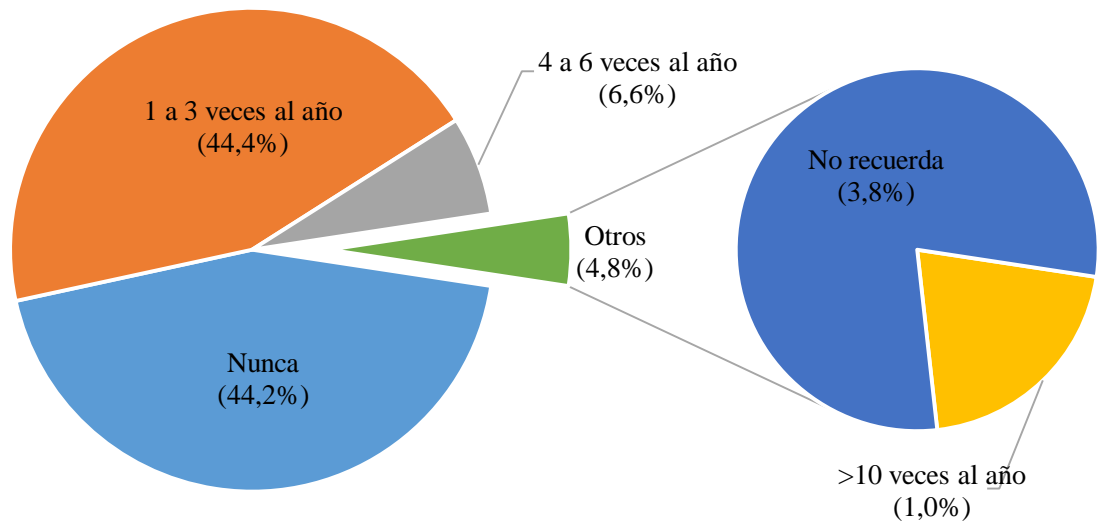
Las infecciones de transmisión sexual más prevalente que informaron los participantes fueron sífilis 21,4%; gonorrea 19,4% y VIH 3,2% (Figura 15).



**Figura 15.** Infecciones de transmisión sexual reportadas.

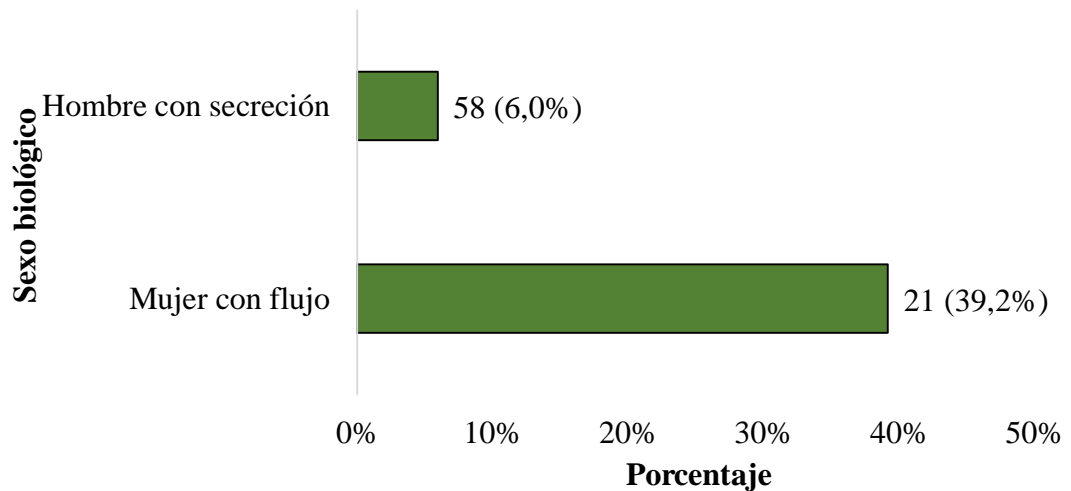
De las 199 personas con ITS, 95% recibió o estaba bajo tratamiento médico, 5% no fue tratado por personal cualificado, estos tomaron medicinas por recomendación de tercero o utilizaron remedios caseros. Sobre las medidas tomadas para evitar infectar a la(s) pareja(s), 23,1% no hizo nada, 47,2% se abstuvieron de tener relaciones sexuales y 17,6% usaron métodos de barrera como el preservativo. Con relación a la participación en actividades de educación sexual, 44,2% nunca participó en estas actividades, mientras que 44,4% ha participado de 1 a 3 veces/año (Figura 16).





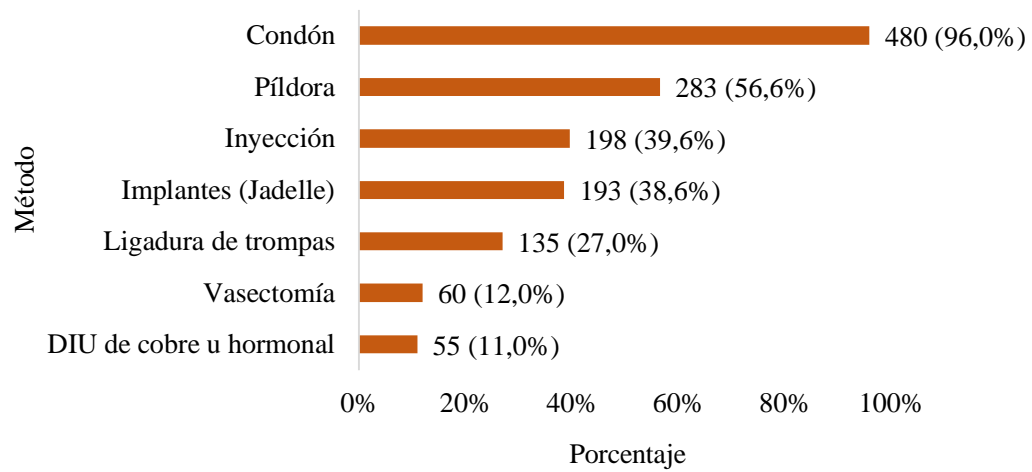
**Figura 16.** Participación en actividades de educación sexual.

Entre los síntomas relacionados con ITS más frecuentes en los últimos 6 meses se encontraron, llagas o úlceras 10,8%; (16 mujeres y 38 hombres); 21/148 mujeres (39,2%) presentaron ardor con flujo vaginal anormal y 58/352 hombres encuestados (6%) secreción uretral (Figura 17).



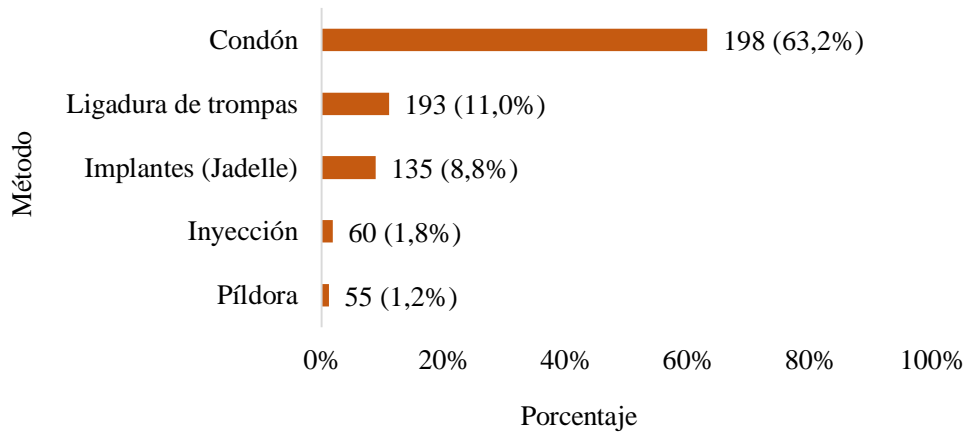
**Figura 17.** Porcentaje de hombres y mujeres con síntomas asociados a ITS.

Con relación al uso de métodos de planificación y de protección se observó que los más conocidos fueron condón 96%, la píldora 56,6%, la inyección 39,6% y los implantes subdérmicos 38,6% (Figura 18).



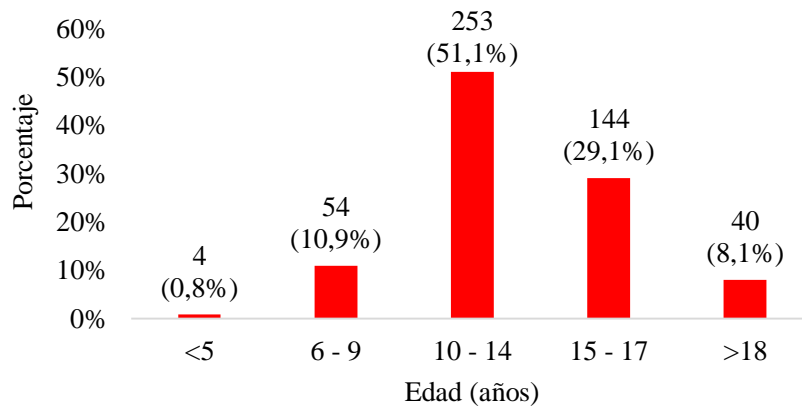
**Figura 18.** Método de protección o planificación conocidos.

Adicionalmente, se encontró que el 24% no utilizaba ningún método de protección o planificación, el 76% restante utilizaba condón, esterilización femenina e implantes subdérmicos; 63,2%, 11% y 8,8%, respectivamente (Figura 19)



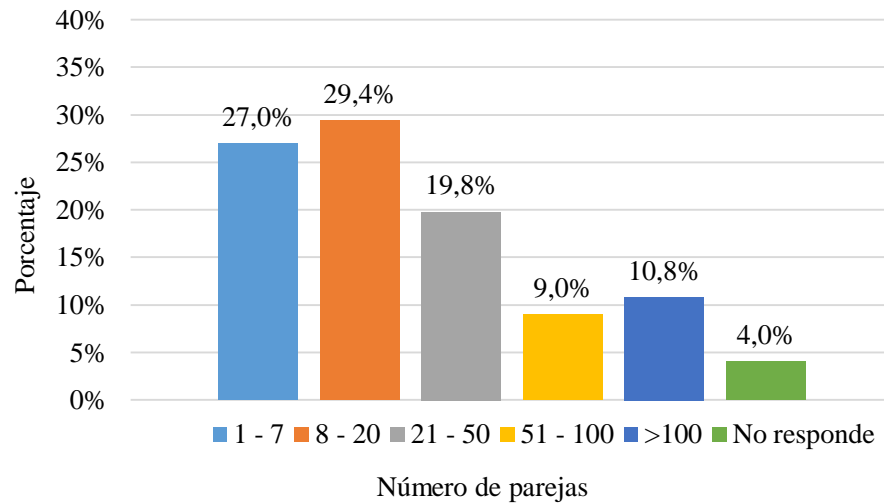
**Figura 19.** Método de protección o planificación utilizados.

Según la edad de inicio de relaciones sexuales se encontró que la mayoría de los individuos tuvo su primera relación sexual a los 14 años de edad o menos (62,8%), solo el 8,1% inició su vida sexual activa a la mayoría de edad (Figura 20).

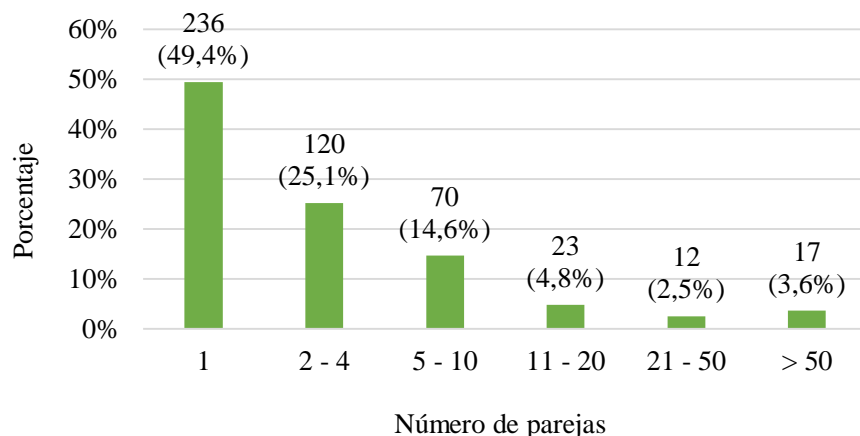


**Figura 20.** Edad de inicio de relaciones sexuales.

De acuerdo al número de parejas sexuales se observó que 19,8% de la población ha tenido más de 50 parejas sexuales durante la vida (Figura 21). Por otra parte, 10,9% de la población ha tenido más de 11 parejas sexuales en los últimos 6 meses (Figura 22).

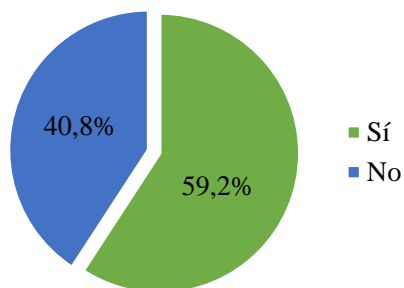


**Figura 21.** Número de parejas sexuales durante la vida.



**Figura 22.** Número de parejas sexuales en los últimos 6 meses.

Al determinar el uso del preservativo como método para la prevención de la adquisición de ITS, se encontró que 58,6% compraba los condones en tiendas o droguerías, 28% de forma gratuita en organizaciones o fundaciones, 6,6% en centros de salud y 2,6% afirmó que su pareja sexual los tiene. El 94% de la población encuestada expresó que obtener un condón es fácil. Por otro lado, 87,2% sabe la forma correcta de usar el condón. Con relación al uso del condón durante las relaciones sexuales, 46% indica que ellos mismos sugieren el uso, 18,6% ambos lo sugieren, y 11,6% sugerencia de la pareja. 23,6% no utiliza condón. Adicionalmente se encontró que 59,2% tuvo relaciones sexuales sin condón durante los 3 meses previos a la aplicación de la encuesta (Figura 23).

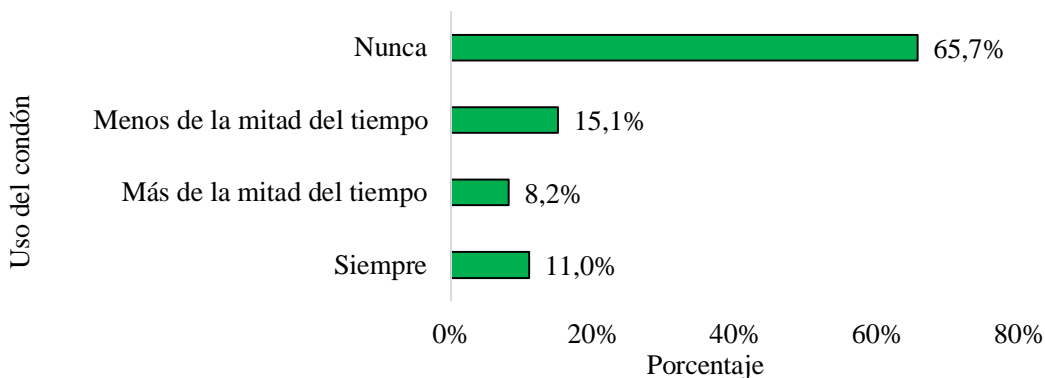


**Figura 23.** Relaciones sexuales sin condón durante los tres meses previos a la encuesta.

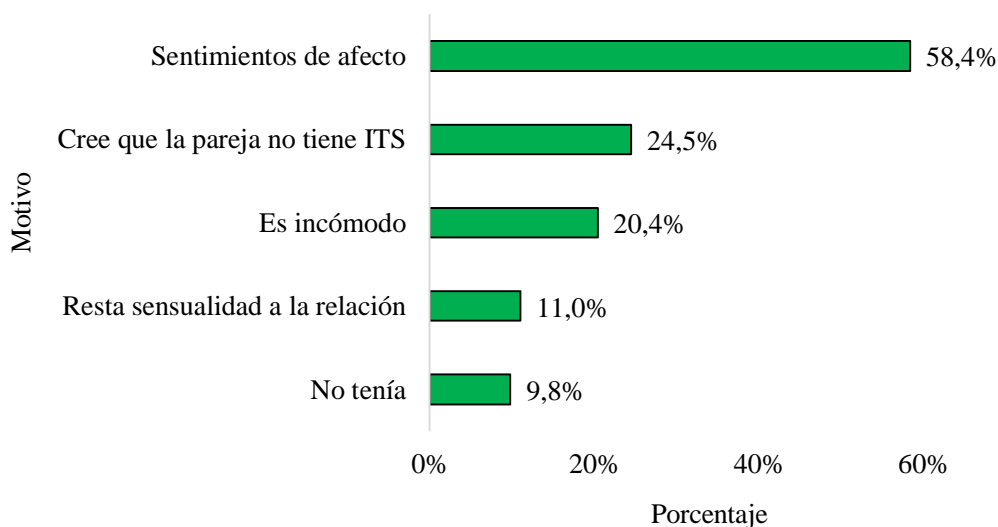
#### 7.1.6.1 Pareja estable

El 49% (n=245) de la población encuestada tenía o tuvo pareja sexual estable durante los 6 meses previos, de estas 65.7% nunca utilizaron condón, mientras que 11% siempre lo utilizo (Figura 24A). Los motivos para no utilizar el preservativo fueron: sentimiento de afecto y confianza (58,4%), la pareja no tiene ninguna ITS (24,5%), es incómodo (20,4%) (Figura 24B).

**A**



**B**

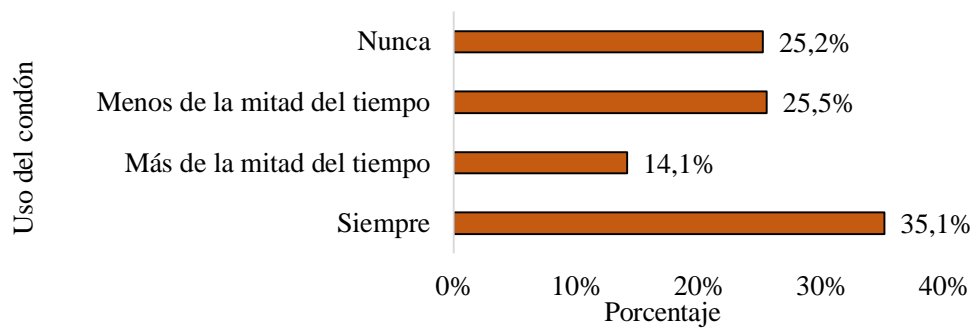


**Figura 24. A.** Uso del condón con la pareja estable. **B.** motivos para no usar el condón con la pareja estable.

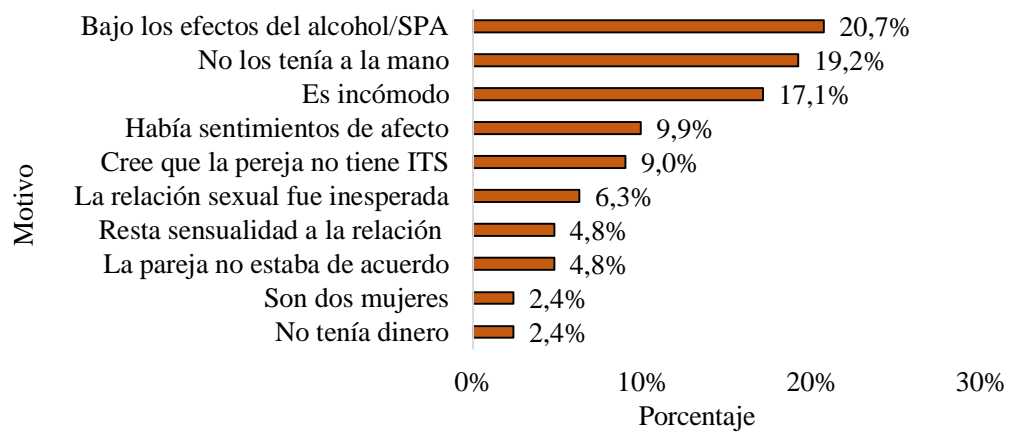
#### **7.1.6.2 Pareja ocasional.**

El 66,6% (n=333) de la población encuestada tenía o tuvo parejas sexuales ocasionales durante los 6 meses previos, de estas 25,2% nunca utilizó el condón, mientras que 35.1% siempre lo utilizó (Figura 25A). Los motivos para no utilizarlo fueron: estar bajo efectos de SPA (20,7%), no tener preservativos (19,2%) es incómodo (17.1%) (Figura 25B).

**A**



**B**



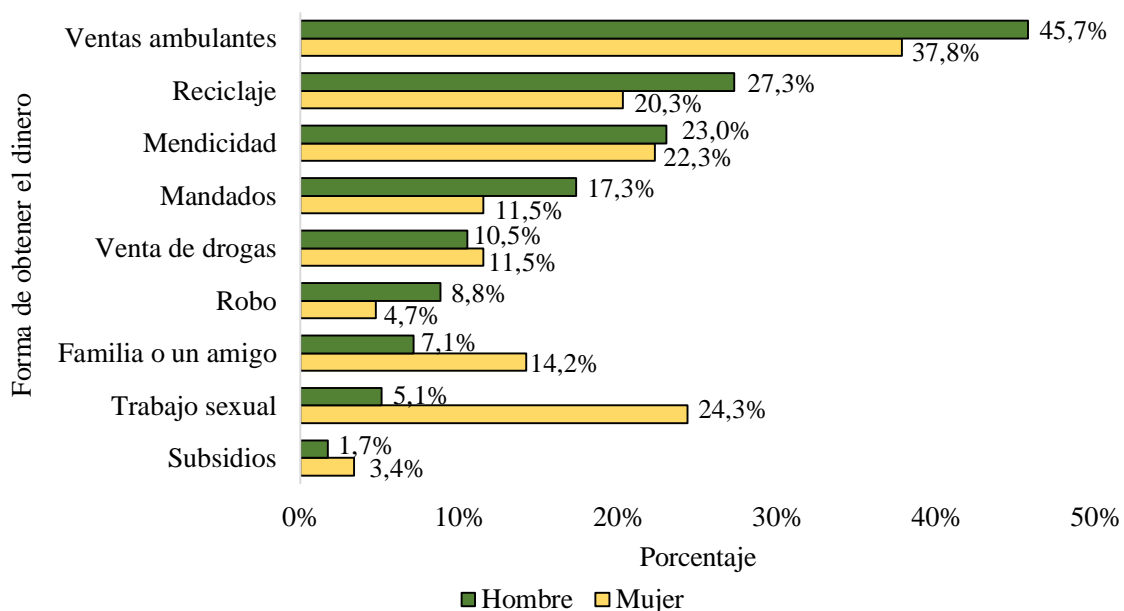
**Figura 25. A. Uso del condón con la pareja ocasional. B. motivos para no usar el condón con la pareja ocasional.**

**8. Análisis bivariado.**

El análisis bivariado identificó diferencias entre hombres y mujeres. Los resultados comparativos por sexo biológico muestran que del total de los habitantes de calle adultos (n=404), 124 eran mujeres y 280 hombres, adicionalmente, la población NNA en situación de calle eran 10 niñas y 9 niños. El inicio de la vida sexual en hombres y mujeres reflejo un comportamiento similar en cuanto a la edad, 51,1% tuvo la primera relación sexual a los 14 años o menos.

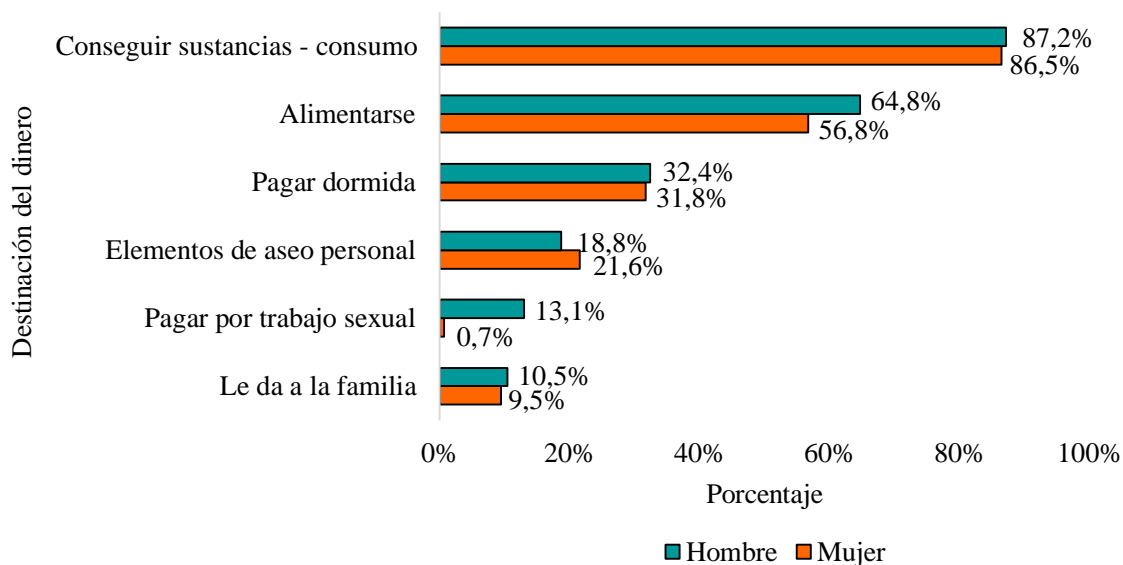
**8.1 Trabajo.**

En cuanto a la manera de obtener dinero; 45,7% de hombres y 37,8% de mujeres eran vendedores ambulantes, el reciclaje (27,3% hombres y 20,3% mujeres), el 24,3% de mujeres y 5,1% de hombres ejercieron el trabajo sexual (Figura 26).



**Figura 26.** Fuentes de ingreso de dinero por sexo biológico.

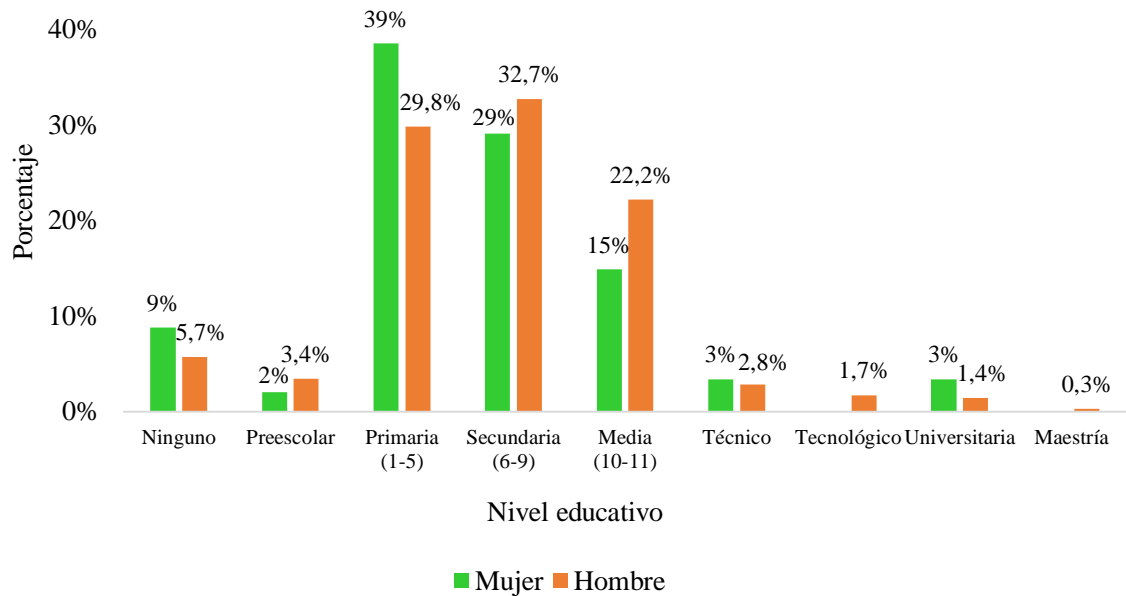
El porcentaje de hombres y mujeres que destinaron el dinero para consumo de sustancias psicoactivas fue similar (87,2 y 86,5, respectivamente), igualmente para alimentación hombres (64,8%) y mujeres (56,8%), el 13,1% de hombres destinó parte de los ingresos para pagar por trabajo sexual, a diferencia del 0,7% de mujeres (Figura 27).



**Figura 27.** Destinación del dinero por sexo biológico.

## 8.2 Educación.

La comparación del nivel educativo más alto alcanzado entre hombres y mujeres mostro que los hombres alcanzaron un mayor porcentaje en educación secundaria (grado 11) con respecto a las mujeres (88,1% vs 84%). Sin embargo, cuando se comparó un nivel educativo más alto (técnico, tecnológico o universitario) entre hombres y mujeres estas últimas presentaron mayor porcentaje con respecto a los hombres (7% vs 6,3%) (Figura 28).

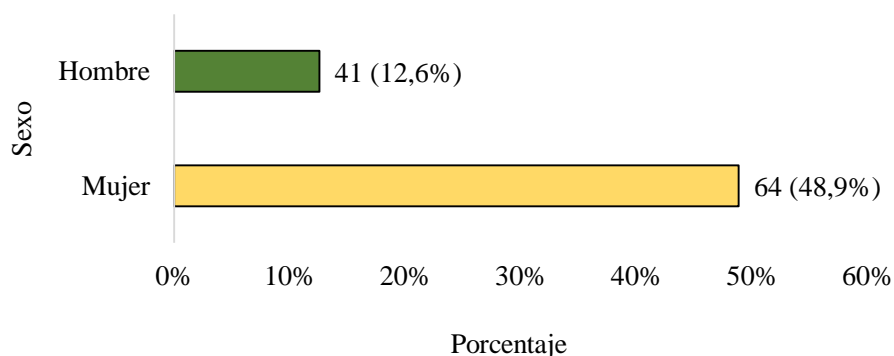


**Figura 28.** Nivel educativo más alto alcanzado entre hombres y mujeres.

## 8.3 Sexualidad.

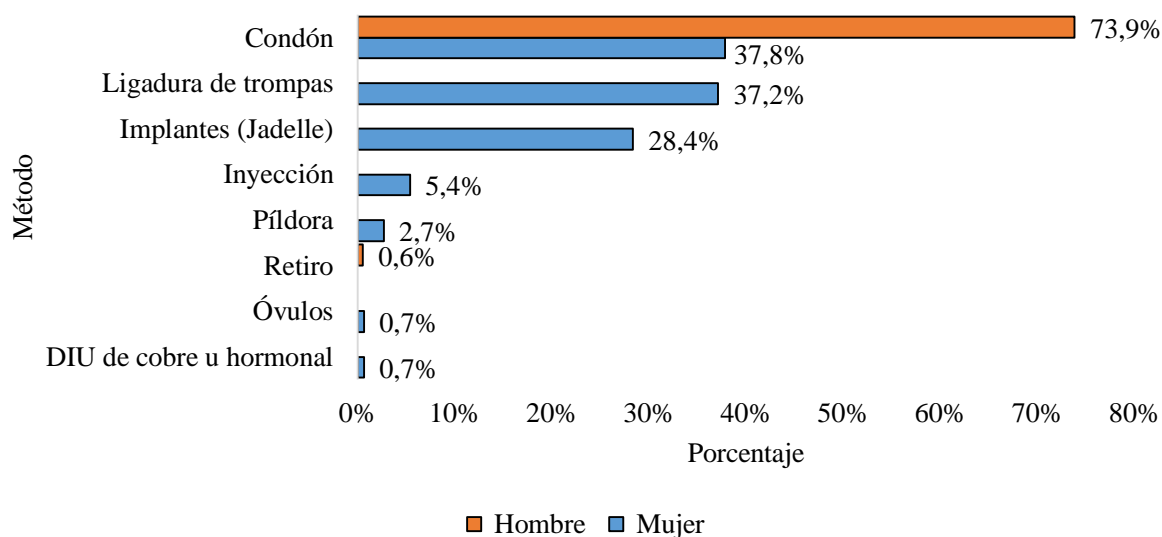
El 9,2% de las mujeres tuvo más de 20 parejas sexuales los últimos 6 meses previos a la encuesta, mientras que 4,7% de los hombres tuvo más de 20 parejas sexuales en este mismo tiempo. Con respecto al número de parejas sexuales a lo largo de la vida, 25% de las mujeres tuvieron más de 50 parejas sexuales, mientras que 18,9% de los hombres tuvo más de 50 parejas sexuales a lo largo de su vida. El 48,9% de mujeres tuvo relaciones sexuales sin consentimiento en contraste con 12,6% de hombres (Figura 29).





**Figura 29.** Relaciones sexuales sin consentimiento.

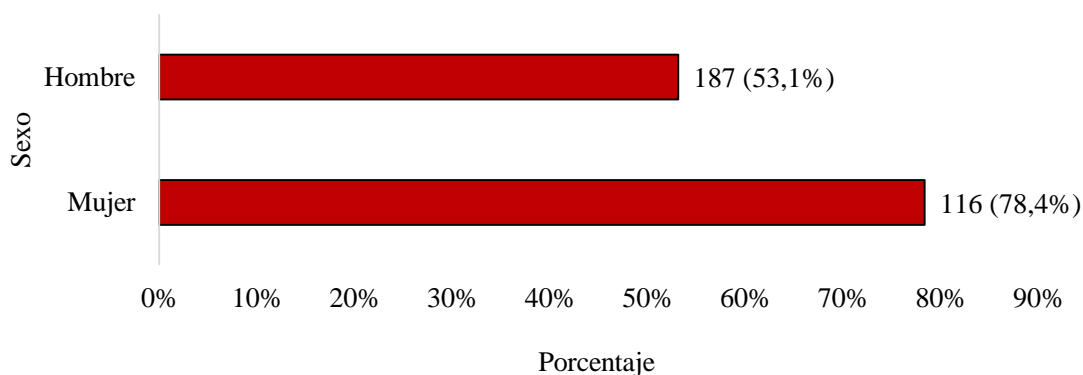
El método de protección más utilizado por los hombres fue el condón con 73,9%, las mujeres utilizaron como métodos de protección y esterilización el condón (37,8%), la ligadura de trompas (37,2%) y los implantes subdérmicos (28,4%) (Figura 30). sin embargo, 43,5% de los hombres y 34,5% de las mujeres tuvieron relaciones sexuales sin condón los últimos 3 meses previos a la encuesta.



**Figura 30.** Métodos de protección y esterilización utilizados por hombres y mujeres.

#### 8.4 Familia.

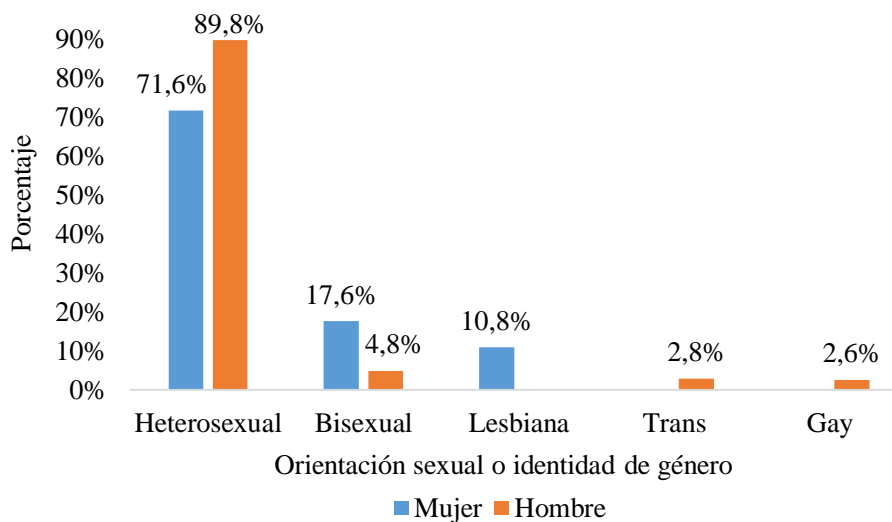
La Figura 31 muestra que el porcentaje de mujeres con hijos (78,4%) es mayor que los hombres (53,1%).



**Figura 31.** Porcentaje de hombres y mujeres con hijos.

### 8.5 Orientación sexual e identidad de género.

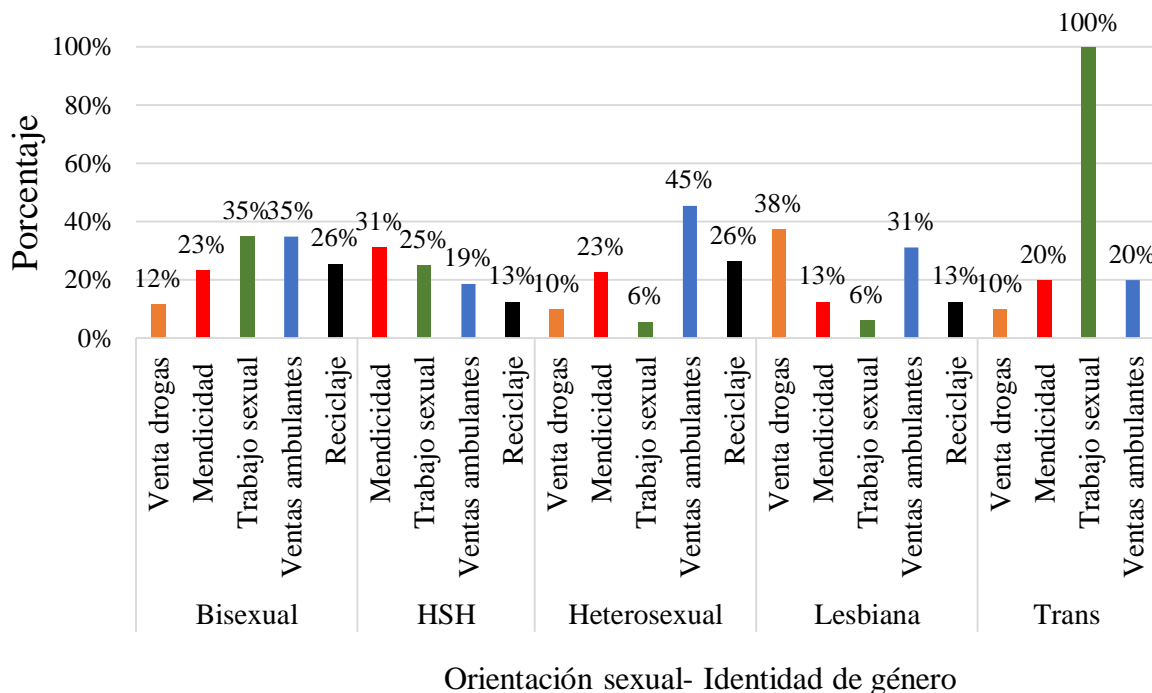
Del total de la población heterosexual encuestada 89,8% eran hombres y 71,6% mujeres, 17,6% de las mujeres eran bisexuales frente a 2,5% de hombres, además, 10,8% de las mujeres eran lesbianas frente a un 2,6% de HSH. La población trans encuestada represento el 2,6% (Figura 32).



**Figura 32.** Orientación sexual e identidad de género por sexo.

La Figura 33 muestra que 45% de las personas heterosexuales ganaron dinero a través de las ventas ambulantes, seguido por el reciclaje (26%) y mendicidad (23%), mientras que el trabajo sexual solo fue ejercido por 6%. En el caso de las personas bisexuales las principales fuentes de ingresos económicos fueron el trabajo sexual y las ventas ambulantes, 35% cada una. De los HSH sus fuentes principales de ingresos económicos fueron mendicidad y ejerciendo el trabajo sexual (31% y 25% respectivamente). En las

personas lesbianas la venta de drogas (38%) y las ventas ambulantes (31%) se evidenciaron como las principales fuentes de ingresos económicos y al igual que en las personas heterosexuales el trabajo sexual represento un bajo porcentaje (6%). 100% de la población trans encuestada ejerció el trabajo sexual constituyéndose en la principal fuente de ingresos para esta población, alternándolo con ventas ambulantes y mendicidad.



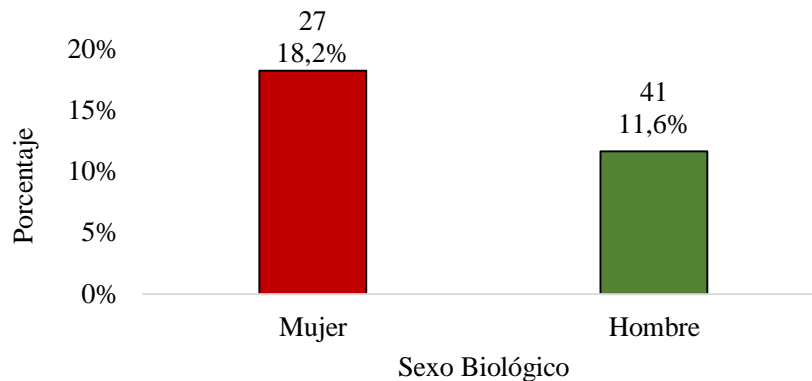
**Figura 33.** Fuentes de ingreso de dinero por orientación sexual e identidad de género.

63,3% de la población heterosexual, 88,4 de bisexuales, 62,5% de lesbianas, 88,95% de HSH y 100% de trans tuvieron pareja sexual ocasional en los últimos 6 meses previos a la realización de la encuesta. De las personas encuestadas, 17,7% de los heterosexuales, 35% de los bisexuales, 13,3% de las lesbianas, 55,6% de los HSH y 60% de los trans tuvieron más de 50 parejas sexuales a lo largo de su vida. Con respecto al uso del condón en las relaciones sexuales 48,7% de heterosexuales, 57,9% de los bisexuales, 100% de las lesbianas, 57,9% de HSH y 10 % de la población trans no lo utilizaron durante la relación sexual.

Los factores de riesgo y de protección para la posibilidad de adquirir una ITS se identificaron con base en las dos siguientes variables dependientes:

### 8.6 variable dependiente 1: ITS durante los últimos 6 meses previos a la encuesta.

La Figura 34 muestra la relación entre adquirir una ITS durante los 6 meses previos a la aplicación de la encuesta y el sexo biológico, se observa que 18,2% de mujeres y 11,6% de hombres adquirieron alguna ITS.



**Figura 34.** Porcentaje de hombres y mujeres que adquirieron una ITS los últimos 6 meses

Como se observa en la Tabla 12, la variable dependiente se cruzó con la actividad económica que desempeñan las personas encuestadas. La mayor proporción de personas con alguna ITS está en las que desempeñan trabajo sexual, de estas 54 personas, 36 (24,3%) eran mujeres y 18 (5,1%) hombres.

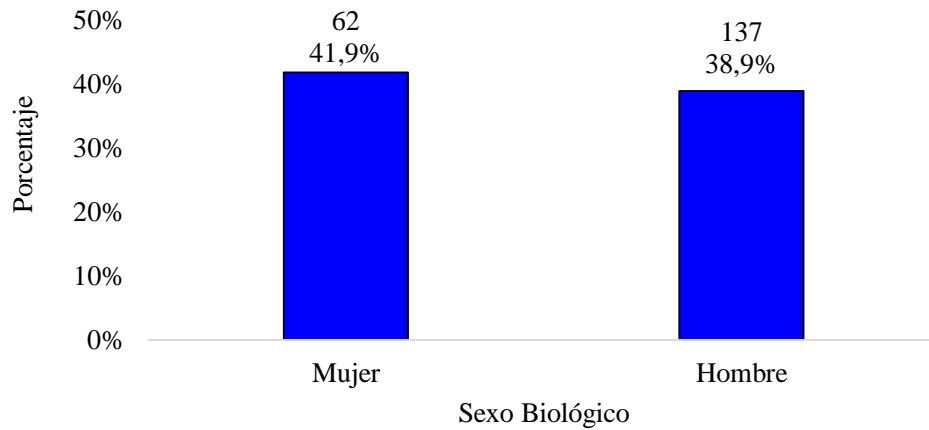
**Tabla 12.** Personas con alguna ITS los últimos 6 meses previos a la encuesta según actividad económica que desempeñan.

Actividad	personas que desempeñan la actividad	Personas con ITS	
		n	%
Trabajo sexual	54	14	25,9%
Robo o venta de objetos robados	38	7	18,4%
Gobierno (Subsidio, auxilio, ayuda)	11	2	18,2%
Reciclaje	126	22	17,5%
Mendicidad	114	15	13,2%
Mandados	78	10	12,8%
Ventas ambulantes	217	27	12,4%
Familia o un amigo	46	4	8,7%
Vendiendo drogas (carrito, campanero)	54	4	7,4%

Dentro de los encuestados 11,6% de heterosexuales, 30,2% de bisexuales, 22,2% de HSH, 12,5% de lesbianas y 13,6% de personas trans tuvieron una ITS en los últimos 6 meses previos a la encuesta.

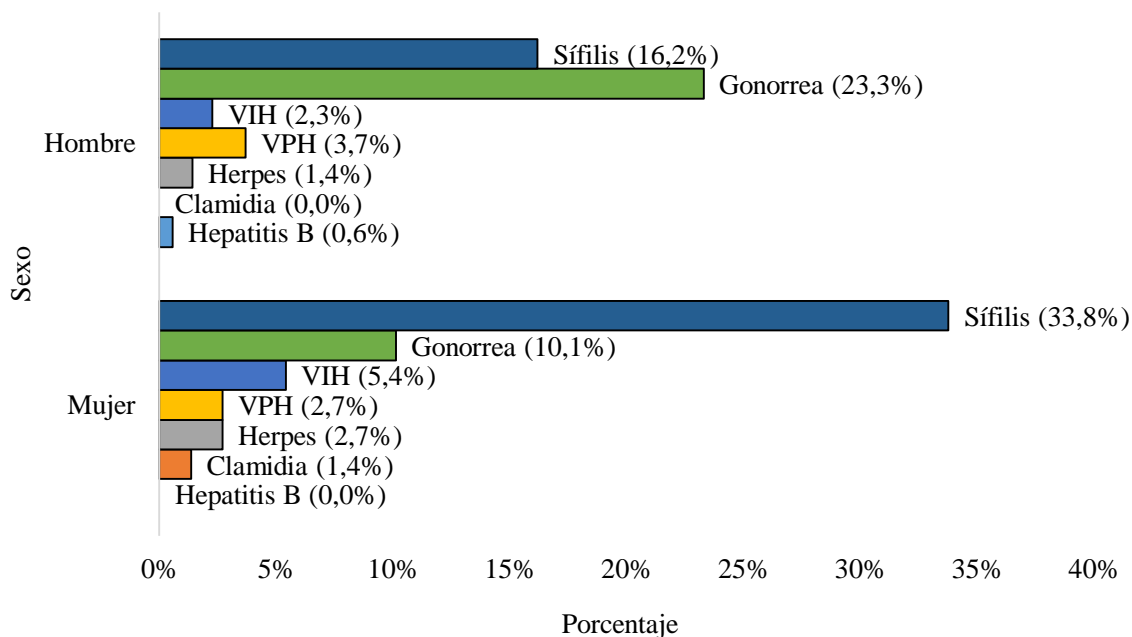
### 8.7 Variable dependiente 2: ITS alguna vez en la vida.

Los datos de esta variable corresponden a individuos que adquirieron al menos una ITS durante la vida. Los resultados muestran que el porcentaje de mujeres que tuvieron al menos una ITS fue mayor comparado con hombres, 41.9% y 39.8%, respectivamente (Figura 35).



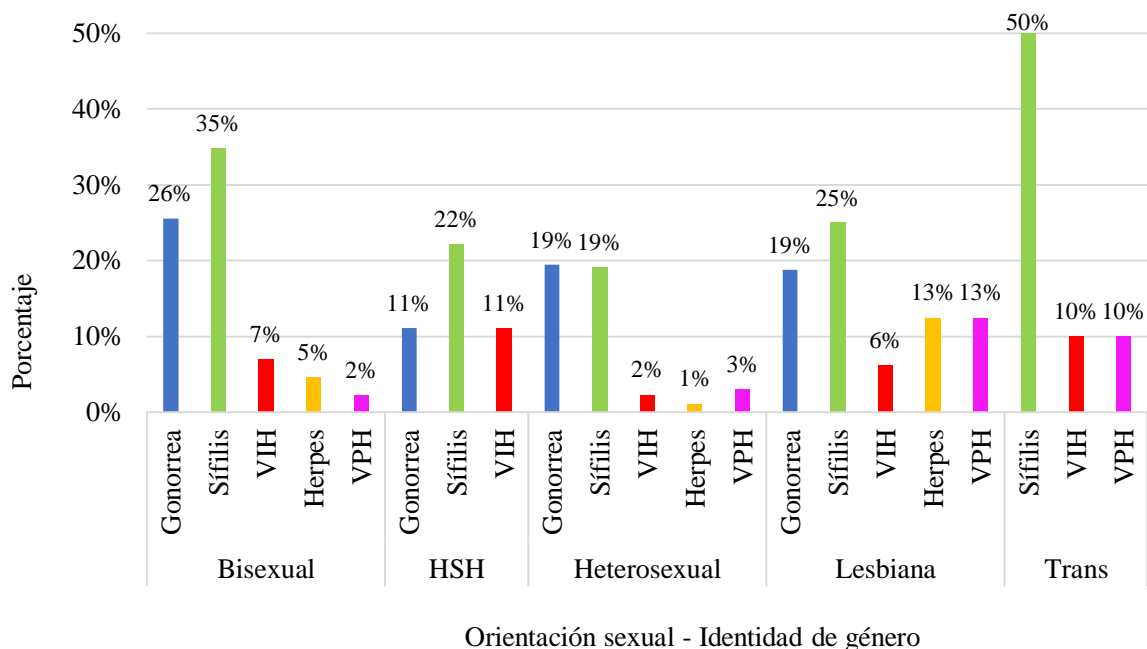
**Figura 35.** Porcentaje de hombres y mujeres que adquirieron una ITS durante la vida.

La Figura 36 muestra el porcentaje de ITS que manifestaron haber tenido los encuestados. Los hombres presentaron en mayor porcentaje de infecciones por gonorrea (23,3%), seguido de sífilis (16,2%) y VPH (3,7%), mientras que las mujeres tuvieron sífilis (33,8%), gonorrea (10,1%) y VIH (5,4%).



**Figura 36.** ITS reportadas por hombres y mujeres.

En la Figura 37 se observa el comportamiento de las ITS según orientación sexual o identidad de género (Heterosexuales y personas LGBTI). Se evidenciaron diferencias entre estos grupos. Se obtuvo que 46% de los heterosexuales tuvo una ITS, las más frecuentes fueron sífilis y gonorrea con 19% cada una. De las 43 personas bisexuales, 74% tuvo ITS como sífilis (35%), gonorrea (26%) y VIH (7%). Además, 70% de las personas trans entrevistadas tuvo una ITS donde sífilis presentó el mayor porcentaje (50%). De los HSH 44% tuvo una ITS, sífilis presentó el mayor porcentaje (22%), seguido de gonorrea y VIH con 11% ambas. Para el caso de las lesbianas 75% tuvieron una ITS, entre las cuales se encontraron sífilis (25%), gonorrea (19%), Herpes y VPH con (13%).



**Figura 37.** ITS según orientación sexual o identidad de género.

## 9. Factores de riesgo asociados a la infección por *Chlamydia trachomatis*.

La Tabla 13 muestra los resultados de diferentes factores de riesgo asociados con la infección por *C. trachomatis*; se observa las mujeres tienen 2.1 veces mayor riesgo de contraer la infección que los hombres, diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,000013$ ).—Aquellas personas que ejercieron el trabajo sexual presentaron un riesgo 1.03 veces mayor de infectarse con respecto a las personas que no ejercían esta actividad. El consumo de heroína, hongos y sacol al momento de tener relaciones sexuales aumentó el riesgo de contraer la infección (4,44; 3,52 y 1,95 veces respectivamente) en contraste con aquellas personas que no consumían estas sustancias, en los tres casos las diferencias fueron estadísticamente significativas. El consumo de marihuana fue un factor protector, es decir, el consumo de esta sustancia representó un 48% menos de riesgo de contraer la infección por ( $p=0.014$ ). Haber tenido sífilis representó un riesgo de 84% de infectarse con esta bacteria.

Con respecto a las conductas sexuales de los habitantes de calle que no utilizaron condón con la pareja estable al momento de tener relaciones sexuales tuvieron 4,20 veces más riesgo de adquirir la infección con respecto a los que sí lo utilizaron, además según las razones por las cuales no se utilizó condón se muestra que quienes no lo utilizaron por sentir afecto por su pareja tuvieron 1,47 veces más riesgo de adquirir la infección con respecto a los que no manifestaron esa razón. Tener hijos y ser víctima de relaciones sexuales sin

consentimiento represento un riesgo de 1,19 y 1,12 veces mayor de infectarse con *C. trachomatis* (tabla 13).

Según el lugar donde duermen, permanecer en la institución representó 2,16 veces más riesgo de contraer una infección con respecto a las personas que preferían dormir en una casa o en un hotel, además, tener más de 100 parejas sexuales a lo largo de la vida representó un 93% más de riesgo de infectarse. De igual manera las personas que tuvieron más de 50 parejas sexuales en los últimos 6 meses previos a la entrevista presentaron un riesgo 1,79 veces mayor de contraer una ITS por *C. trachomatis*, sin embargo, ninguna de estas variables fue estadísticamente significativa (tabla 13).

**Tabla 13.** Factores de riesgo asociados a la infección por *Chlamydia trachomatis*.

Variable	<i>C. trachomatis</i>				OR	IC 95%		Valor P
	Positivo		Negativo			Inferior	Superior	
	n	%	n	%				
<b>Sexo</b>								
Mujer	35	52,2%	113	26,1%	3,10	1,83	5,24	0,000
Hombre	32	47,8%	320	73,9%	---			
<b>Lugar donde duerme</b>								
Institución	60	89,6%	346	79,9%	2,16	0,95	4,88	0,060
Casa, hotel, calle	7	10,4%	87	20,1%	---			
<b>Trabajo sexual</b>								
Sí	12	17,9%	42	9,7%	2,03	1,01	4,09	0,044
No	55	82,1%	391	90,3%	---			
<b>Pertenecer al programa de habitantes de calle</b>								
Sí	66	98,5%	398	91,9%	5,80	0,78	43,09	0,052
No	1	1,5%	35	8,1%	---			
<b>Consumo de heroína</b>								
Sí	4	6,0%	5	1,2%	5,44	1,42	20,78	0,006
No	63	94,0%	428	98,8%	---			
<b>Consumo de hongos</b>								
Sí	4	6,0%	6	1,4%	4,52	1,24	16,46	0,013
No	63	94,0%	427	98,6%	---			
<b>Haber tenido sífilis</b>								
Sí	21	31,3%	86	19,9%	1,84	1,04	3,25	0,033
No	46	68,7%	347	80,1%	---			
<b>Tener hijos/as</b>								
Sí	51	76,1%	252	58,2%	2,29	1,27	4,14	0,005
No	16	23,9%	181	41,8%	---			



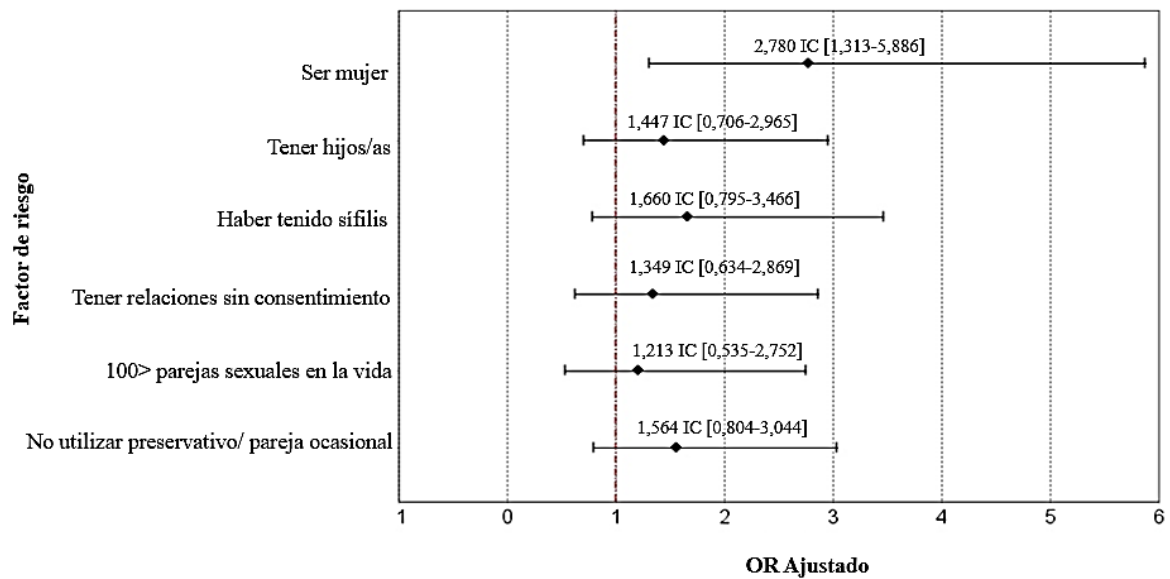
Variable	<i>C. trachomatis</i>				OR	IC 95%		Valor P
<b>Tener relaciones sin su consentimiento</b>								
Sí	24	35,8%	81	18,7%	2,12	1,22	3,70	0,007
No	43	64,2%	308	71,1%	---			
<b>Número de parejas sexuales durante toda la vida</b>								
>100	12	17,9%	42	10,2%	1,93	0,96	3,89	0,063
<100	55	82,1%	371	89,8%	---			
<b>Número de parejas sexuales en los últimos 6 meses</b>								
>50	5	7,5%	12	2,9%	2,79	0,95	8,18	0,053
<50	60	89,6%	401	97,1%	---			
<b>Manera obtener preservativos</b>								
No utiliza	5	7,5%	10	2,3%	3,41	1,13	10,31	0,021
Compra, se los regalan	62	92,5%	423	97,7%	---			
<b>Persona que sugiere el uso del preservativo</b>								
No utiliza	23	34,3%	95	21,9%	1,86	1,07	3,23	0,026
Usted/pareja	44	65,7%	338	78,1%	---			
<b>Tiempo en una relación para no utilizar preservativo</b>								
≤3 meses	48	71,6%	262	60,5%	1,65	0,94	2,90	0,081
≥3 meses	19	28,4%	171	39,5%	---			
<b>Frecuencia utilización preservativo pareja estable</b>								
Nunca	26	89,7%	135	62,5%	5,20	1,53	17,73	0,004
Utiliza	3	10,3%	81	37,5%	---			
<b>Motivo para no utilizar preservativo con pareja estable</b>								
Sentimientos de afecto	22	75,9%	121	56,0%	2,47	1,01	6,02	0,042
Otros motivos	7	24,1%	95	44,0%	---			
<b>Utilizar preservativo con pareja ocasional</b>								
No	30	62,5%	139	48,8%	1,75	0,93	3,28	0,078
Sí	18	37,5%	146	51,2%	---			
<b>Motivo para no utilizar preservativo con pareja ocasional</b>								
Incomodidad	6	12,5%	10	3,5%	3,93	1,36	11,37	0,007
Otros motivos	42	87,5%	285	100,0%	---			
<b>Consumo de sacol o pegante durante las relaciones sexuales</b>								
Sí	11	16,4%	27	6,2%	2,95	1,389	6,28	0,003
No	56	83,6%	406	93,8%	---			
<b>Utilizar preservativo con la última pareja sexual</b>								
Sí	52	77,6%	248	63,8%	1,97	1,07	3,63	0,027
No	15	22,4%	141	36,2%	---			
<b>Consumo de marihuana</b>								
Sí	34	50,7%	287	66,3%	0,52	0,31	0,88	0,014
No	33	49,3%	146	33,7%	---			

Variable	<i>C. trachomatis</i>				OR	IC 95%		Valor P
<b>Utilizar condón</b>								
Sí	36	53,7%	280	64,7%	0,64	0,38	1,07	0,084
No	31	46,3%	153	35,3%	---			

### 10. Modelo explicativo de la infección por *Chlamydia trachomatis*.

Un modelo multivariado de regresión logística se realizó con el fin de ajustar el riesgo de infección por *C. trachomatis* con los potenciales factores asociados por el análisis bivariado con nivel de significación estadística de 0,25 según el criterio de Hosmer-Lemeshow, y acompañados por intervalos de confianza del 95%. Los factores de riesgo potenciales fueron sexo biológico, tener hijos/as, nunca usar preservativo, consumo de SPA, haber tenido sífilis, relaciones sexuales sin consentimiento y más de 100 parejas sexuales a lo largo de la vida.

Al ajustar el riesgo de infección por *C. trachomatis* se encontró que el factor que aumento de manera significativa fue ser mujer (OR ajustado= 2,780 [1,313-5,886]), esta asociación se encontró ajustada por las variables mencionadas antes Figura 38.



**Figura 38.** OR ajustado de los factores de riesgo de infección por *C. trachomatis*.

Las variables incluidas en el modelo influyeron significativamente en la probabilidad de infectarse con *C. trachomatis*, por tanto, el modelo obtenido es adecuado, donde los valores esperados son similares a los observados según la prueba de Hosmer y Lemeshow ( $p=0.933$ ) Tabla 14.

**Tabla 14.** Prueba Hosmer y Lemeshow para el modelo de infección *C. trachomatis*.

<b>Prueba de Hosmer y Lemeshow</b>			
<b>Paso</b>	<b>Chi-cuadrado</b>	<b>gl</b>	<b>sig.</b>
1	3,014	8	0,933

**11. Factores de riesgo asociados a la infección por *Neisseria gonorrhoeae*.**

La Tabla 15 muestra los resultados de diferentes factores de riesgo asociados con la infección por *N. gonorrhoeae*; se observa que las personas trans tienen 5.08 veces mayor riesgo de contraer la infección con respecto al resto de la población heterosexual, bisexual, HSH y lesbianas, diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0,002$ ). En los habitantes de calle que tenían una ITS y continuaron teniendo relaciones sexuales sin protección se presentó un riesgo 1,20 veces mayor de contraer *N. gonorrhoeae* con respecto a las personas habitantes de calle que tomaron medicamentos o dejaron de tener relaciones sexuales. Tener relaciones sexuales diariamente y haber estado con más de 11 parejas en los últimos 6 meses previos a la encuesta representó un riesgo (1,57 y 1,22 veces respectivamente) mayor de contraer la infección por esta bacteria, ambos factores de riesgo fueron estadísticamente significativos.

En los habitantes de calle ser mujer representó un 9% más de riesgo de contraer una infección por *N. gonorrhoeae* con respecto a los hombres, además, realizar trabajo sexual aumenta el riesgo 74% de adquirir esta ITS. Las personas VIH positivas presentaron un riesgo 1,39 veces mayor de infectarse frente a las personas VIH negativas. Por otra parte, las mujeres que se realizaron su última citología hace más de un año presentaron 1,48 veces más riesgo de infectarse con respecto a las mujeres que se realizaron su citología hace menos de un año. Dentro de las personas que recurrieron al sexo comercial y cuya última relación sexual fue oral y/o anal se evidenció un aumento del 66% y 88% respectivamente de adquirir este microorganismo. Ninguna de estas variables fueron estadísticamente significativas (tabla 15).

**Tabla 15.** Factores de riesgo asociados a la infección por *Neisseria gonorrhoeae*.

<b>Variable</b>	<b><i>N. gonorrhoeae</i></b>				<b>OR</b>	<b>IC 95%</b>		<b>Valor P</b>
	<b>Positivo</b>		<b>Negativo</b>			<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>				
<b>Sexo</b>								
Mujer	32	31,1%	116	29,2%	1,09	0,68	1,75	0,71

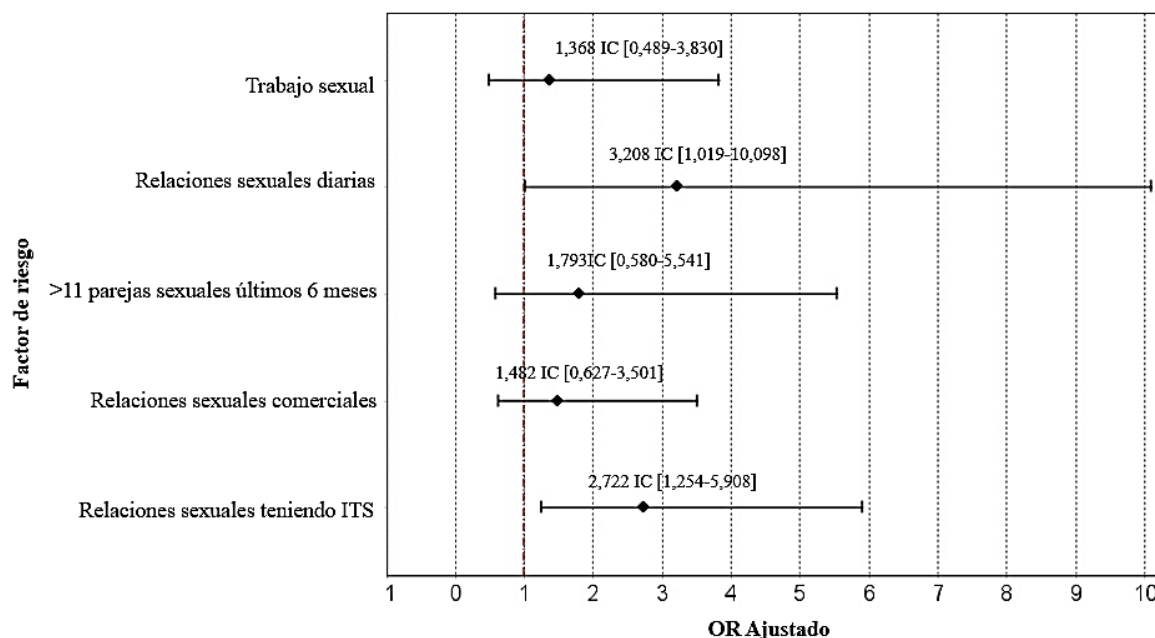
Variable	<i>N. gonorrhoeae</i>				OR	IC 95%		Valor P
	Positivo		Negativo			Inferior	Superior	
	n	%	n	%				
Hombre	71	68,9%	281	70,8%	---			
<b>Identidad de genero</b>								
Trans	6	5,8%	4	1,0%	6,08	1,68	21,96	0,002
Resto	97	94,2%	393	99,0%	---			
<b>Trabajo sexual</b>								
Sí	16	15,5%	38	9,6%	1,74	0,93	3,26	0,082
No	87	84,5%	359	90,4%	---			
<b>Lugar donde se asea</b>								
Albergue, rio, fuente	98	95,1%	350	88,2%	2,63	1,02	6,80	0,039
Casa, apartamento	5	4,9%	47	11,8%	---			
<b>Razón para acudir a consulta</b>								
Exámenes de rutina	30	29,1%	76	19,1%	1,74	1,06	2,84	0,027
Heridas, dolores, fracturas	73	70,9%	321	80,9%	---			
<b>VIH</b>								
Positivo	6	5,8%	10	2,5%	2,39	0,85	6,75	0,089
Negativo	97	94,2%	387	97,5%	---			
<b>Última citología</b>								
>1 año	25	80,6%	69	62,7%	2,48	0,94	6,54	0,062
<1 año	6	19,4%	41	37,3%	---			
<b>Acción tomada al tener una ITS</b>								
Seguir teniendo relaciones sexuales	23	56,1%	58	36,7%	2,20	1,10	4,42	0,024
Tomar medicamentos, no tener relaciones	18	43,9%	100	63,3%	---			
<b>Frecuencia de relaciones sexuales</b>								
Diariamente	15	14,6%	22	6,2%	2,57	1,28	5,15	0,006
1 vez/semana	88	85,4%	331	93,8%	---			
<b>Parejas sexuales últimos 6 meses</b>								
≥11 parejas	18	18,0%	34	9,0%	2,22	1,20	4,13	0,010
≤10 parejas	82	82,0%	344	91,0%	---			
<b>Última relación sexual</b>								
Comercial (pagó o le pagaron)	26	25,2%	67	16,9%	1,66	1,0	2,79	0,052
Estable u ocasional	77	74,8%	330	83,1%	---			

Variable	<i>N. gonorrhoeae</i>				OR	IC 95%		Valor P
	Positivo		Negativo			Inferior	Superior	
	n	%	n	%				
(sin paga)								
<b>Tipo de relación sexual (última vez)</b>								
Oral y/o anal	15	14,6%	33	8,3%	1,88	0,98	3,61	0,055
Vaginal	88	85,4%	364	91,7%	---			

## 12. Modelo explicativo de la infección por *Neisseria gonorrhoeae*.

Un modelo multivariado de regresión logística se realizó con el fin de ajustar el riesgo de infección por *N. gonorrhoeae* con los potenciales factores asociados de la misma manera que se describió para *C. trachomatis*. Los factores de riesgo potenciales fueron trabajo sexual, relaciones sexuales diarias, relaciones sexuales comerciales, relaciones sexuales teniendo una ITS, sexo biológico, identificarse como trans, ser VIH positivos, citología realizada >1 año, tipo de relación sexual y tener 11> parejas sexuales los últimos 6 meses previos a la entrevista.

Al ajustar el riesgo de infección para esta ITS se encontró que los factores que aumentaron el riesgo de manera estadísticamente significativa fueron tener relaciones sexuales diarias (OR ajustado= 3,208 [1,019-10,098]) y tener relaciones sin protección teniendo una ITS (OR ajustado= 2,722 [ 1,254-5,908]). Estas asociaciones se encontraron ajustadas por las variables trabajo sexual, tener 11> parejas sexuales los últimos 6 meses previos a la entrevista y relaciones sexuales comerciales Figura 39.



**Figura 39.** OR ajustado de los factores de riesgo de infección por *N. gonorrhoeae*.

Las variables incluidas en el modelo influyeron significativamente en la probabilidad de infectarse con *N. gonorrhoeae*, por tanto, el modelo obtenido es adecuado, donde los valores esperados son similares a los observados según la prueba de Hosmer y Lemeshow ( $p=0.967$ ) Tabla 16.

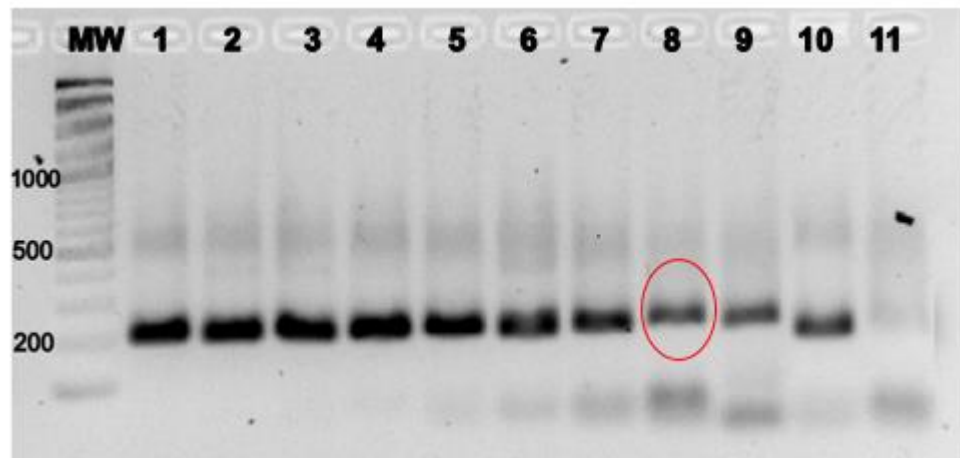
**Tabla 16.** Prueba Hosmer y Lemeshow para el modelo de infección *N. gonorrhoeae*.

Prueba de Hosmer y Lemeshow			
Paso	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	0,942	5	0,967

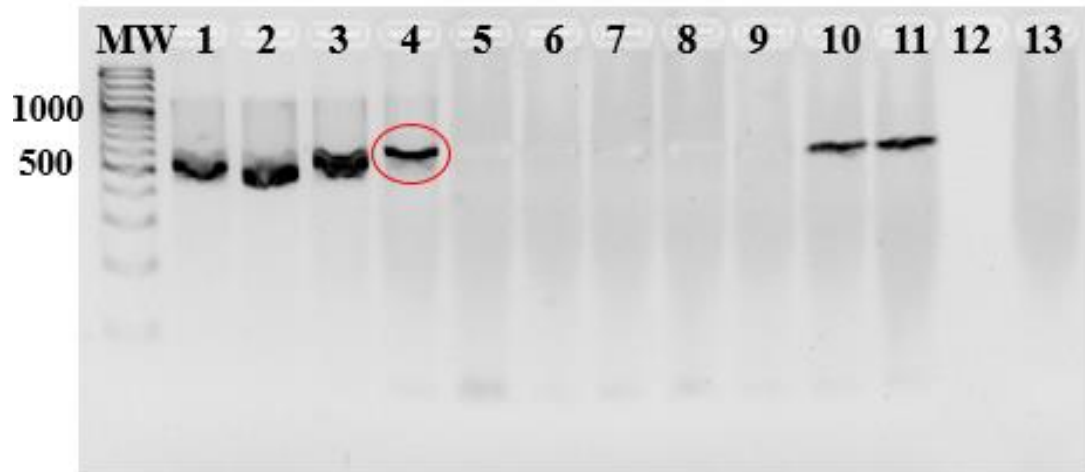
### 13. Sensibilidad analítica de la PCR anidada de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae*.

Con el objetivo de determinar la sensibilidad de la PCR implementada y la concentración de DNA detectable por esta técnica para el diagnóstico de los agentes infecciosos estudiados se realizaron diluciones logarítmicas desde 10 ng/μl hasta 1 fg/μl del DNA del plásmido críptico y *MOMP* de *C. trachomatis*, y de la sub-unidad β de la proteína de unión a transferrina (*tbp-β*) de *N. gonorrhoeae* y se compararon con el proveniente de dos muestras de orina de pacientes amplificadas por PCR anidada. La sensibilidad analítica de la PCR se definió como la mínima concentración de DNA detectados.

La PCR del plásmido críptico detecto hasta 1 fg/μl de DNA, equivalente a un cuerpo elemental de *C. trachomatis*. Al comparar la banda de 1 fg/μl (carril 8) con respecto a las dos bandas obtenidas de los pacientes 208 y 240 (Carril 9 y 10 respectivamente) se observa que tienen concentración de DNA similar (Figura 40). Para *MOMP* se encontró una sensibilidad de 1 pg/μl, (imagen no mostrada). La PCR de *tbp-β* detecto hasta 10 pg/μl de DNA, equivalente a una copia del gen. Al comparar la banda de 10 pg/μl (carril 4) con respecto a las dos bandas obtenidas de los pacientes 284 y 288 (Carril 10 y 11 respectivamente) se observa que tienen concentración de DNA similar (Figura 41). Debido al gran tamaño del Amplicon del gen que codifica la proteína porina no fue posible clonarlo.



**Figura 40.** Límite de detección de PCR de *Chlamydia trachomatis*. Diluciones logarítmicas del plásmido críptico clonado junto con dos muestras de pacientes: Carril 1: 10 ng/μl; Carril 2: 1 ng/μl; Carril 3: 100 pg/μl; Carril 4: 10 pg/μl; Carril 5: 1 pg/μl; Carril 6: 100 fg/μl; Carril 7: 10 fg/μl; Carril 8: 1 fg/μl; Carril 9: paciente # 208; Carril 10: paciente # 240; Carril 11: control negativo.



**Figura 41.** Límite de detección de PCR de *Neisseria gonorrhoeae*. Diluciones logarítmicas del gen de la sub-unidad  $\beta$  de la proteína de unión a transferrina clonado junto con dos muestras de pacientes: Carril 1: 10 ng/ $\mu$ l; Carril 2: 1 ng/ $\mu$ l; Carril 3: 100 pg/ $\mu$ l; Carril 4: 10 pg/ $\mu$ l; Carril 5: 1 pg/ $\mu$ l; Carril 6: 100 fg/ $\mu$ l; Carril 7: 10 fg/ $\mu$ l; Carril 8: 1 fg/ $\mu$ l; Carril 9: 0.1 fg/ $\mu$ l; Carril 10: paciente # 284; Carril 11: paciente # 288; Carril 13: control negativo.

#### 14. Especificidad analítica de los primer utilizados en la PCR anidada de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae*.

Con la finalidad de determinar la especificidad de los primers utilizados en la PCR anidada de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* se utilizó la base de datos <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov> y se determinó *in silico* que cada primer identificara solo el segmento de DNA de cada organismo particular (Figura 42). Cada juego de primers identificó exclusivamente el gen de interés con 100% de identidad y de homología.

<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Chlamydia trachomatis strain QH111L plasmid pQH111L, complete sequence</a>	40.1	40.1	100%	6e-04	100.00%	<a href="#">CP018053.1</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Chlamydia trachomatis strain SB013321 plasmid unnamed1, complete sequenc</a>	40.1	40.1	100%	6e-04	100.00%	<a href="#">CP016427.1</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Chlamydia trachomatis strain SB013112 plasmid unnamed1, complete sequenc</a>	40.1	40.1	100%	6e-04	100.00%	<a href="#">CP016425.1</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Chlamydia trachomatis strain SB008107 plasmid unnamed1, complete sequenc</a>	40.1	40.1	100%	6e-04	100.00%	<a href="#">CP016423.1</a>
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Chlamydia trachomatis strain SB006930 plasmid unnamed1, complete sequenc</a>	40.1	40.1	100%	6e-04	100.00%	<a href="#">CP016421.1</a>



### Chlamydia trachomatis strain QH111L plasmid pQH111L, complete sequence

Sequence ID: [CP018053.1](#) Length: 7503 Number of Matches: 1

Range 1: 5955 to 5974 [GenBank](#) [Graphics](#)

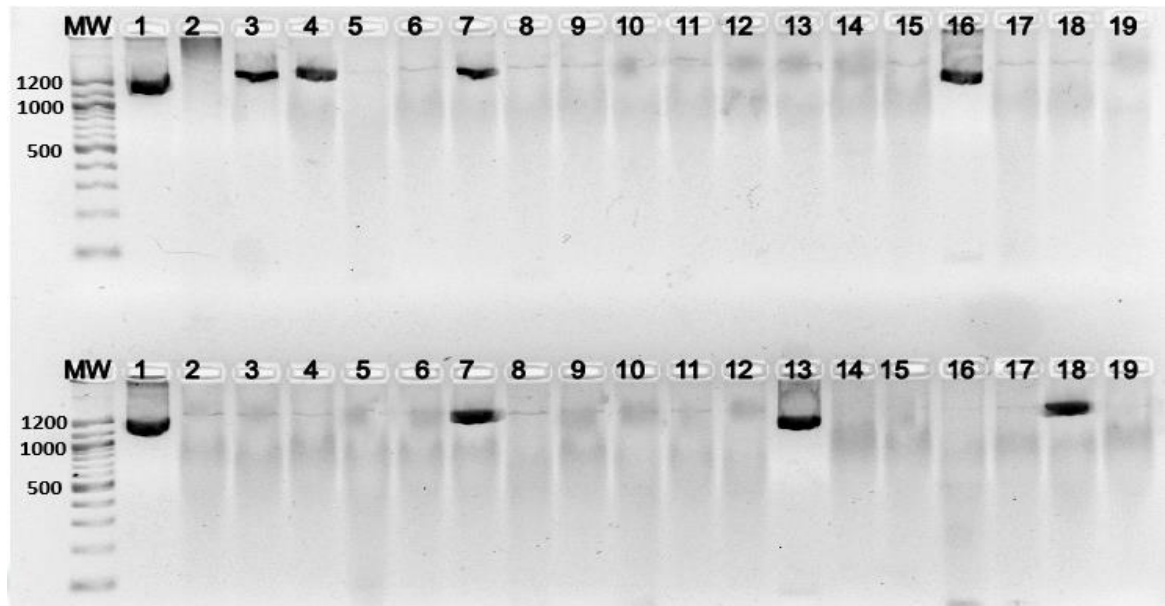
▼ [Next Match](#) ▲ [Previous Match](#)

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
40.1 bits(20)	6e-04	20/20(100%)	0/20(0%)	Plus/Minus
Query 1	AACCAAGGTCGATGTGATAG	20		
Sbjct 5974	AACCAAGGTCGATGTGATAG	5955		

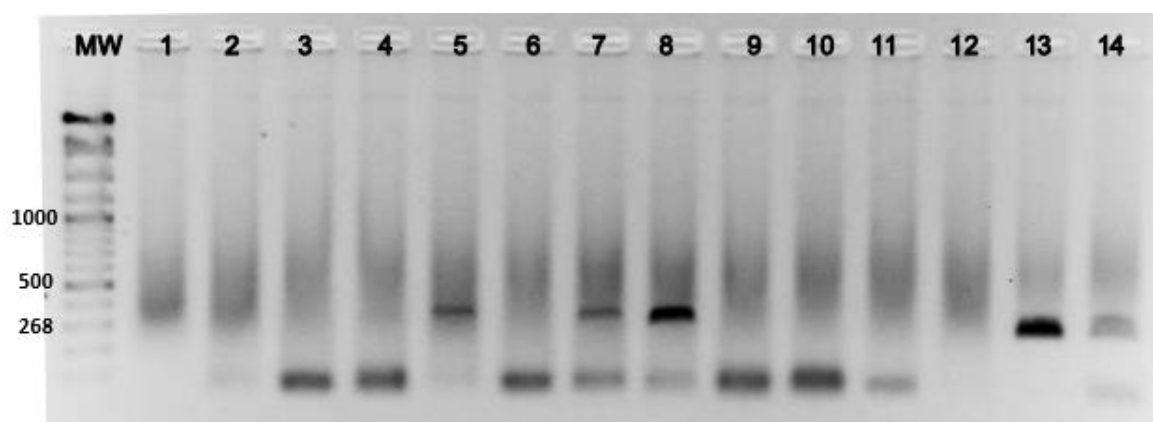
**Figura 42.** Especificidad de los primers utilizados en la PCR anidada de *C. trachomatis*. Se observa 100% de identidad y homología con el gen de interés.

### 15. Control interno de la PCR.

Para confirmar la obtención de material genético se realizó amplificación del gen 16s con los primers 27f y 1492R como control del DNA bacteriano y del gen  $\beta$ -globina del DNA humano. DNA extraído de 34 muestras de orina se sometió a amplificación por PCR para el gen 16s, como controles positivos se utilizaron DNA de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae*. En la Figura 43 se observa la amplificación de 6 muestras, el tamaño del fragmento correspondió a 1200 pb similar al tamaño esperado, confirmando la obtención de DNA bacteriano a partir de estas muestras. A 10 muestras tomadas al azar de las 34 previamente analizadas se amplificaron para detectar el gen  $\beta$ -globina, como control positivo se utilizó DNA extraído de linfocitos de sangre periférica. En la Figura 44 se observa tres muestras amplificadas con un tamaño de 268 pb que corresponde al esperado confirmando la obtención de DNA humano.



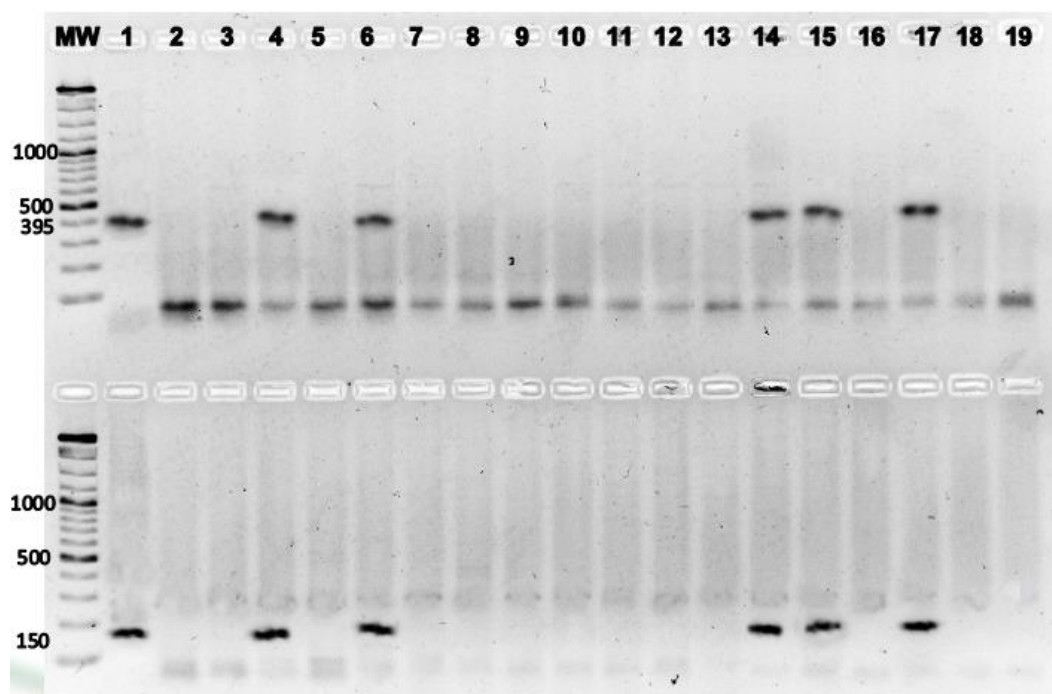
**Figura 43.** PCR gen 16s. Amplicon de 1200 pb correspondiente al gen 16s. **Panel superior:** Carril 1: control positivo DNA *C. trachomatis*; carriles 2 al 18 muestras 9, 40, 89, 97, 120, 130, 145, 153, 157, 167, 203, 217, 223, 226, 253, 260, 265; carril 19: control negativo. **Panel inferior:** Carril 1: control positivo DNA *N. gonorrhoeae*; carriles 2 al 18 muestras 279, 300, 322, 331, 347, 372, 387, 389, 410, 428, 446, 462, 449, 501, 504, 519, 521; carril 19: control negativo.



**Figura 44.** PCR gen  $\beta$ -globina. Amplicon de 268pb correspondiente al gen. Carril 1 y 2: controles negativos; carriles 3 al 12 muestras 17, 29, 55, 74, 103, 150, 209, 240, 303, 313. Carril 13 y 14: controles positivos.

#### 16. PCR anidada para *Chlamydia trachomatis*.

La PCR anidada para el plásmido críptico y el gen *omp1* "MOMP" de *C. trachomatis* se estandarizó según lo descrito en materiales y métodos, 500 muestras de DNA se procesaron y se consideraba positiva cuando al menos uno de los amplicones estaba presente, Figura 45. De las muestras procesadas 67/500 fueron positivas para ambos blancos moleculares, prevalencia 13,4%. Del total de positivos 23,6% corresponde al sexo femenino y 9,1% al masculino (Tabla 17).



**Figura 45.** PCR anidada *Chlamydia trachomatis*. **Panel superior:** Amplicon de 395 pb correspondiente a *MOMP*. Carril 1: Control positivo; carriles 2 al 18 muestras 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152; carril 19: control negativo. **Panel inferior:** Amplicon de 150 pb correspondiente al Plásmido críptico. Carril 1: Control positivo; carriles 2 al 18 muestras 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152; carril 19: control negativo.

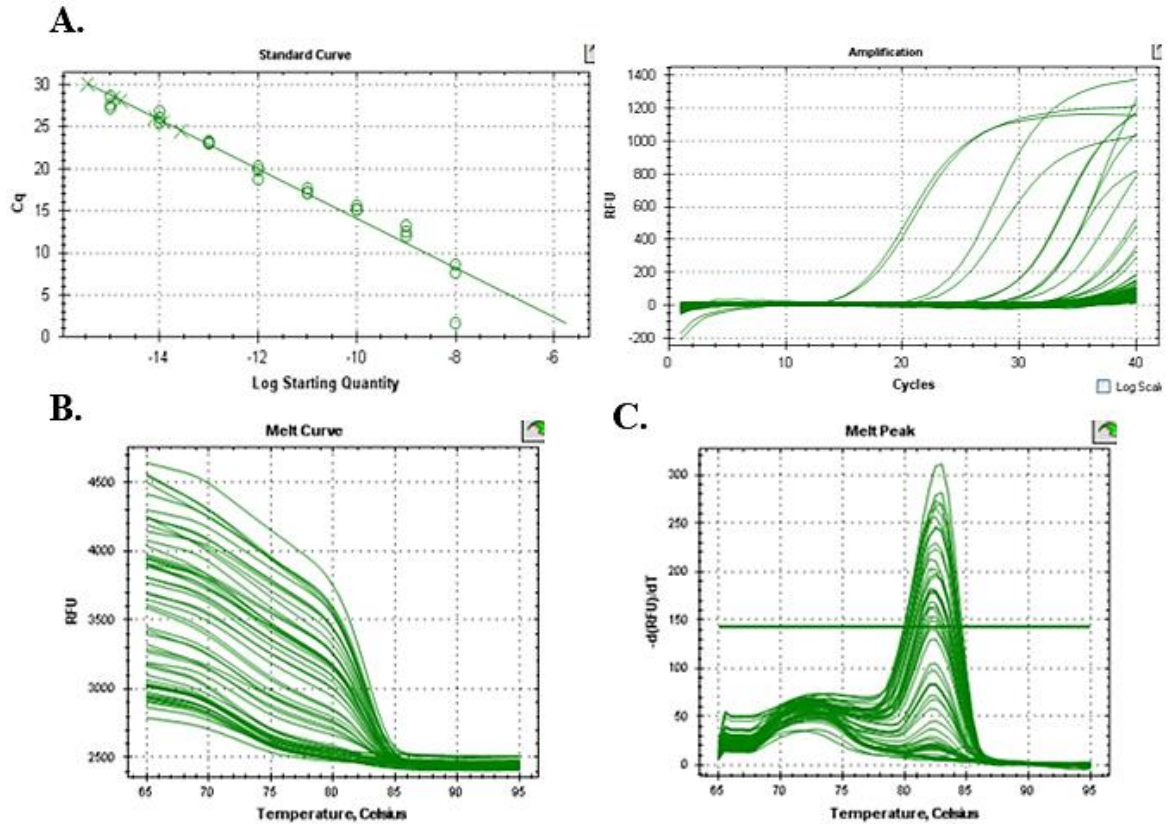
**Tabla 17.** Prevalencia *C. trachomatis* en hombres y mujeres.

		Sexo		Total
		Mujer	Hombre	
Presencia <i>C. trachomatis</i>	Positivo	23,6%	9,1%	13,4%
	Negativo	76,4%	90,9%	86,6%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

### 16.1 PCR cuantitativa (qPCR) para *Chlamydia trachomatis*.

A los casos negativos por PCR convencional se les realizó qPCR para aumentar la sensibilidad del diagnóstico. El gen *omp1* "MOMP" de *C. trachomatis* se estandarizó según lo descrito en materiales y métodos. La curva de calibración mostró coeficiente de correlación  $R^2 = 0.95$  y eficiencia del 94% (Figura 46A). Esta técnica detectó hasta 0.1 fg/ $\mu$ l de DNA. La curva de melting presentó un solo punto de referencia, que corresponde a un solo tipo de Amplicon (Figura 46B). 433 muestras de DNA se procesaron y se

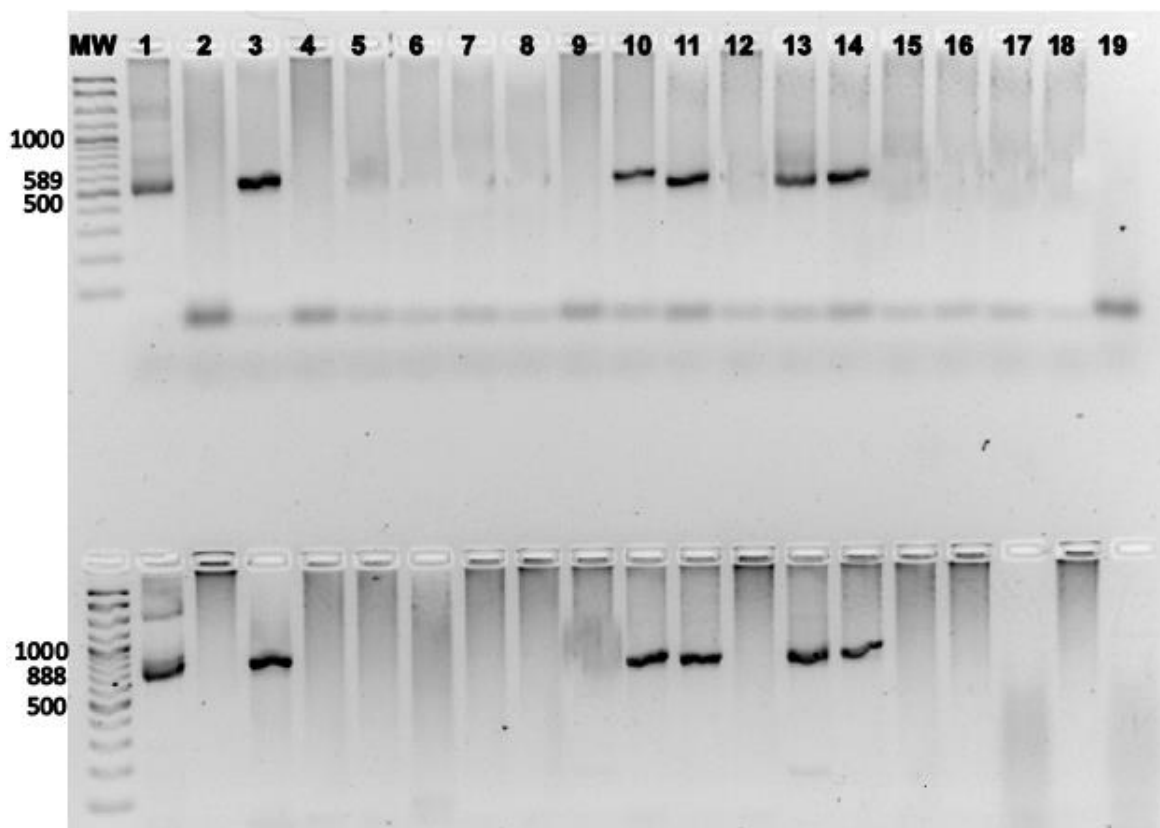
consideraban positiva cuando sobrepasaba el umbral de detección (Ct) (Figura 46C). 35/433 fueron positivas por qPCR, más las 65 identificadas por PCR estándar da una prevalencia total de 20.4%.



**Figura 46.** qPCR con SYBRgreen del gen *omp1* “MOMP” de *C. trachomatis*.

### 17. PCR anidada para *Neisseria gonorrhoeae*.

La PCR anidada para el gen *por* y el gen *tbp-β* de *N. gonorrhoeae* se estandarizo según lo descrito en materiales y métodos, 500 muestras de DNA se procesaron y se consideraba positiva cuando al menos uno de los dos amplicones estaba presente Figura 47. De las muestras procesadas 103/500 fueron positivas para ambos blancos moleculares, prevalencia de 20,6%. Del total de positivos 21,6% corresponde al sexo femenino y 20,2% al sexo masculino (Tabla 18).



**Figura 47.** PCR anidada *Neisseria gonorrhoeae*. **Panel superior:** Amplicon de 589 pb correspondiente a *tbp-β*. Carril 1: Control positivo; carriles 2 al 18 muestras 352, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370; carril 19: control negativo. **Panel inferior:** Amplicon de 888 pb correspondiente a la Proteína porina. Carril 1: Control positivo; carriles 2 al 18 muestras 352, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370; carril 19: control negativo.

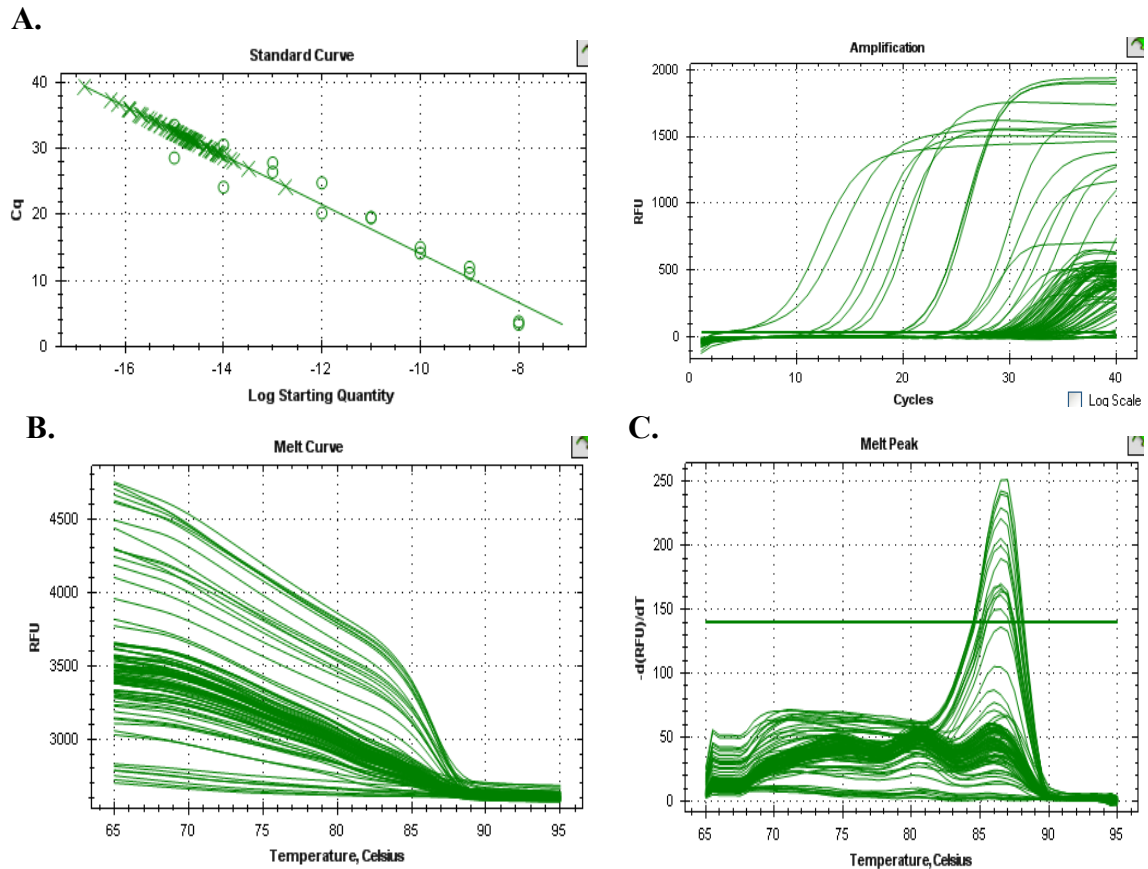
**Tabla 18.** Prevalencia *N. gonorrhoeae* en hombres y mujeres.

		Sexo		Total
		Mujer	Hombre	
Presencia <i>N. gonorrhoeae</i>	Positivo	21,6%	20,2%	20,6%
	Negativo	78,4%	79,8%	79,4%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

### 17.1 PCR cuantitativa (qPCR) para *Neisseria gonorrhoeae*.

A los casos negativos por PCR convencional se les realizó qPCR para aumentar la sensibilidad del diagnóstico. El gen “*tbp-β*” de *N. gonorrhoeae* se estandarizo según lo descrito en materiales y métodos. La curva de calibración mostró coeficiente de correlación

$R^2 = 0.92$  y eficiencia del 91% (A). Esta técnica detecto hasta 10 fg/ $\mu$ l de DNA. La curva de melting presento un solo punto de referencia, que corresponde a un solo tipo de Amplicon (B). 397 muestras de DNA se procesaron y se consideraban positiva cuando sobrepasaba el umbral de detección (Ct) (C). 10/397 fueron positivas por qPCR, más las 103 identificadas por PCR estándar da una prevalencia total de 22.6%.



**Figura 48.** qPCR con SYBRgreen del gen “*tbp- $\beta$* ” de *Neisseria gonorrhoeae*.

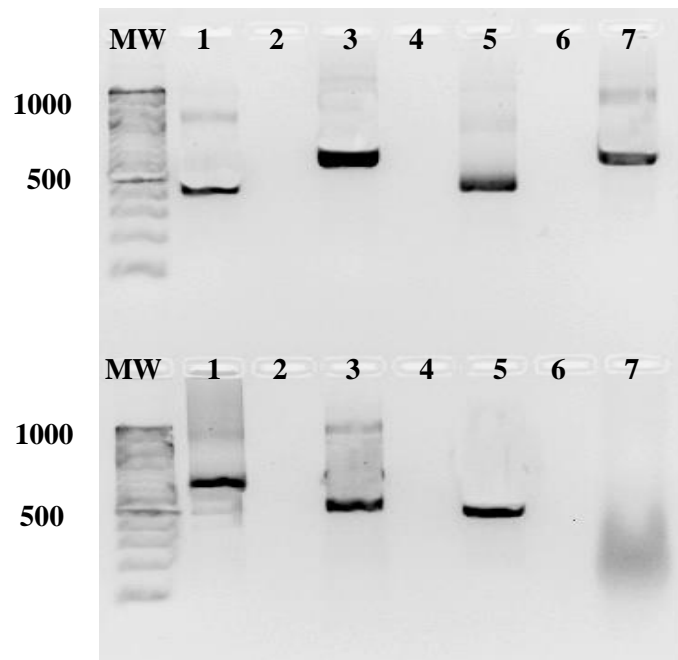
Con base en los resultados de diagnóstico para *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae*, se observó que 23/215 fueron positivas para ambos microorganismos, prevalencia de 10,6%. Del total de coinfectados 12,65% corresponde al sexo femenino y 11,6% al sexo masculino.

### 18. Prueba no treponémica para Sífilis.

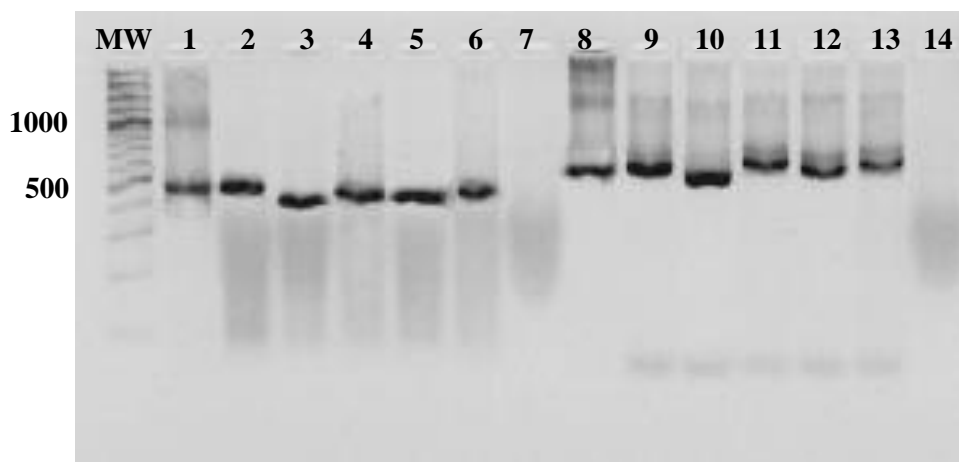
10/57 muestras mostraron reacción reactiva con firmando el diagnóstico de sífilis. Los valores de la titulación oscilaban entre una dilución de 1:4 hasta 1:32. La prevalencia fue del 17,5%, 6 mujeres y 4 hombres fueron reactivos.

### 19. PCR tipificación multilocus de secuencias (MLST) para *C. trachomatis*.

Una PCR anidad para MLST se estandarizo para 7 genes housekeeping de *C. trachomatis* en la cepa ATCC VR-902B según lo descrito en materiales y métodos (Figura 49). 15 DNA obtenido de muestras de orina se amplificaron para los genes estandarizados, la Figura 50 muestra resultados de algunos de ellos. 10 muestras amplificadas se enviaron a secuenciar a Macrogen Korea.



**Figura 49.** PCR tipificación multilocus de secuencias de la cepa ATCC VR902B. **Panel superior:** Carriles 1, 3, 5 y 7 genes EnoA (431pb), CT058 (644pb), CT172 (403pb), CT682 (646pb), respectivamente. **Panel inferior:** Carriles 1, 3 y 5 genes CT046 (723pb), CT144 (490pb), hemN (491pb) carril 7: control negativo.

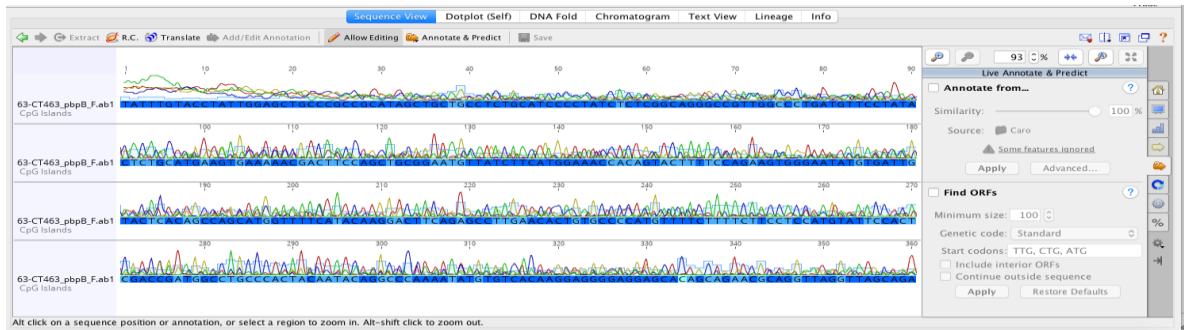




**Figura 50.** PCR tipificación multilocus de secuencias en muestras de orina para *C. trachomatis*. **Panel superior:** Carril 1: Control positivo gen Enoa (431pb) cepa ATCC; carriles 2 al 6 muestras 271, 280, 297, 437, 463; carril 7: control negativo. Carril 8: Control positivo gen CT682 (646pb) cepa ATCC; carriles 9 al 13 muestras 271, 280, 297, 437, 463; carril 14: control negativo.

### 19.1 Análisis filogenético *C. trachomatis*.

Los resultados de la secuenciación enviados por MacroGene no permitieron realizar el análisis *in silico* del complejo clonal perteneciente a cada muestra de DNA, ni la construcción del árbol filogenético debido a la baja calidad del resultado de secuenciación Figura 51.

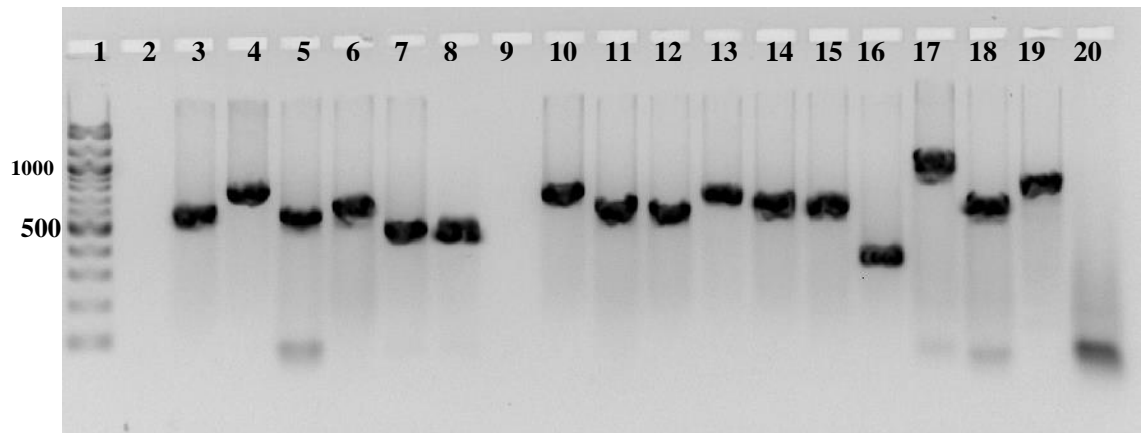


**Figura 51.** Resultado secuenciación PCR MLST muestras de orina.

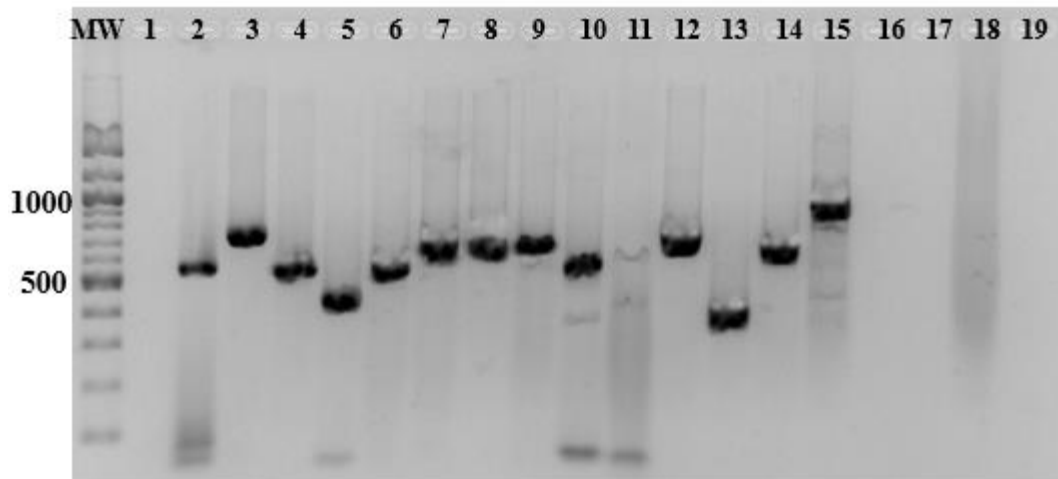
### 20. PCR tipificación multilocus de secuencias (MLST) para *N. gonorrhoeae*.

Una PCR para MLST se estandarizo para 14 genes housekeeping de *N. gonorrhoeae* en la cepa de referencia según lo descrito en materiales y métodos (Figura 52). Cinco muestras de DNA extraído de aislamientos microbiológicos obtenidos de pacientes sintomáticos se amplificaron para los 14 genes estandarizados (Figura 53). De las muestras procesadas se eligieron 7 genes polimórficos (*adh*, *aroE*, *fumC*, *pgm*, *gdh*, *glnA*, *gnd*) que se enviaron a secuenciar a MacroGene. Estos 7 genes se usaron para amplificar DNA obtenido de muestras de orina. No se logró amplificación de ninguno (Figura 54).

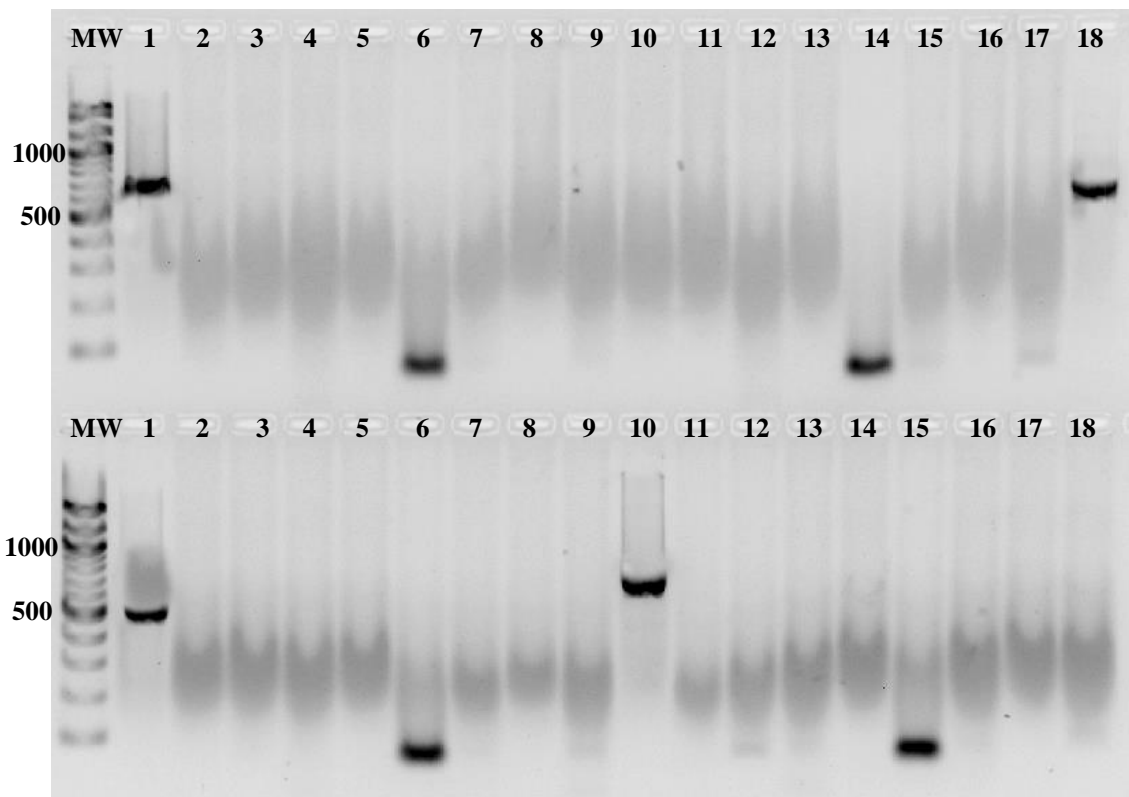




**Figura 52.** PCR tipificación multilocus de secuencias cepa ATCC 49226 *N. gonorrhoeae*. Carriles del 3 al 19 genes gnd (549pb), rRNA (712pb), Gyra (496pb), gnlA (537pb), pgm (435pb), gdh (630pb), panA1 (669pb), FumC (535pb), adk (522pb), aroE (699pb), penA2 (581pb), pyrD (592pb), arC (332pb), porina (888pb), Tbp $\beta$  (589pb), NGMast (737pb), Carril20: control negativo.



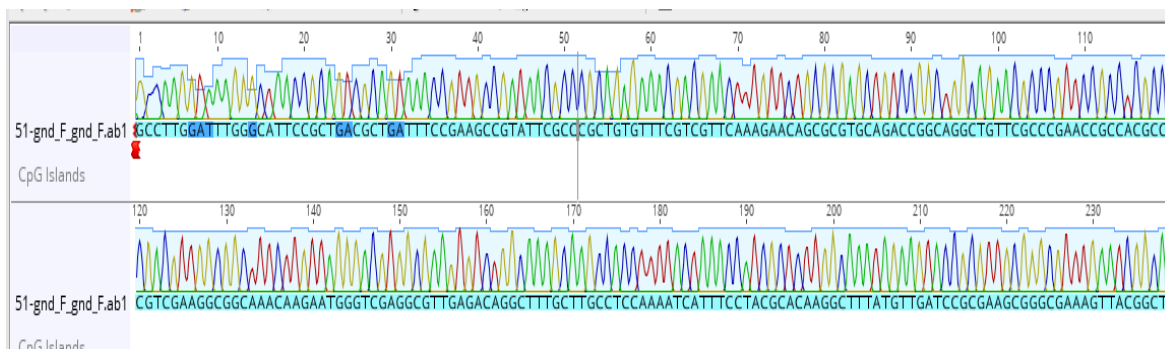
**Figura 53.** PCR tipificación multilocus de secuencias aislamiento N02 *N. gonorrhoeae*. Carriles del 3 al 16 genes gnd (549pb), rRNA (712pb), FumC (535pb), pgm (435pb), gnlA (537pb), gdh (630pb), panA1 (669pb), penA2 (581pb), Gyra (496pb), adk (522pb), aroE (699pb), arC (332pb), pyrD (592pb), NGMast (737pb), Carril 19: control negativo.



**Figura 54.** PCR tipificación multilocus de secuencias muestras de orina *N. gonorrhoeae*. **Panel superior:** Carril 1: Control positivo muestra 144; carriles 2 al 8 genes gnd, gdh, adk, aroE, pgm, fumC, arC; carril 9: control negativo. Carril 18: Control positivo muestra 145; carriles 11 al 17 genes gnd, gdh, adk, aroE, pgm, fumC, arC; carril 10: control negativo. **Panel inferior:** Carril 1: Control positivo muestra 157; carriles 2 al 8 genes gnd, gdh, adk, aroE, pgm, fumC, arC; carril 9: control negativo. Carril 10: Control positivo muestra 159; carriles 11 al 17 genes gnd, gdh, adk, aroE, pgm, fumC, arC; carril 18: control negativo.

### 20.1 Análisis filogenético *N. gonorrhoeae*.

Las secuencias enviadas desde MacroGen se analizaron y alinearon utilizando el programa Geneious (Figura 55). La secuencia consenso de cada gen se extrajo y se utilizó la base de datos <https://pubmlst.org/neisseria/> para establecer *in silico* el perfil alélico de cada aislamiento, complejo clonal, país y año donde se aisló por primera vez (Tabla 19). En total se identificaron 5 tipos de secuencias (ST) en los 9 aislamientos analizados, la mayoría tienen origen en Inglaterra, solo el ST del aislamiento N06 tiene origen en Canadá y del N05 no se conoce lugar de origen. En ninguno de los aislamientos se encontró un complejo clonal asociado o cercano.



**Figura 55.** Resultados secuenciación PCR MLST aislamientos *N. gonorrhoeae*.

**Tabla 19.** Perfil alélico aislamientos *N. gonorrhoeae*.

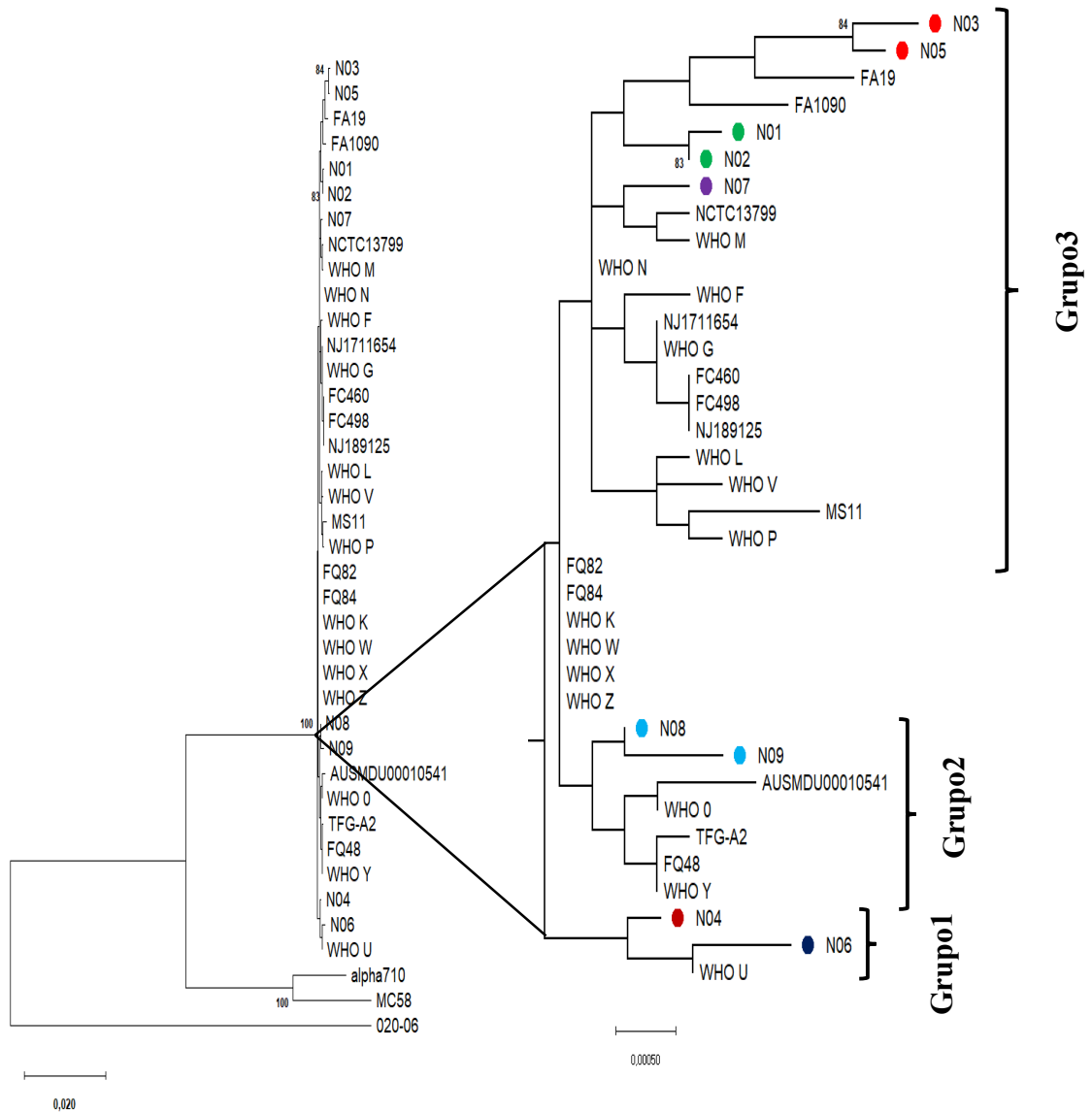
	abcZ	adk	aroE	fumC	gdh	pdhC	pgm	ST	Lugar	año
Aislamiento N01	59	646	810	156	150	940	839	1584	Inglaterra	2000
Aislamiento N02	59	646	810	156	150	901	839	1584	Inglaterra	2000
Aislamiento N03	59	646	810	156	188	901	839	1892	Inglaterra	1995
Aislamiento N04	59	646	810	78	148	901	981	1582	Inglaterra	2001
Aislamiento N05	710	646	810	156	188	940	839	14102	_____	___
Aislamiento N06	876	646	810	945	148	901	839	12542	Canadá	2011
Aislamiento N07	59	646	810	945	150	901	839	1584	Inglaterra	2000
Aislamiento N08	59	646	170	78	148	154	839	1582	Inglaterra	2001
Aislamiento N09	59	646	170	78	148	154	839	1582	Inglaterra	2001

503 sitios variables o informativos en los 3692 pb de la secuencia de los genes concatenados se identificaron. Las filogenias de la matriz concatenada se determinaron mediante la construcción de los arboles consenso por máxima verosimilitud y UPGMA, ambos presentaron topologías diferentes (Figura 56 y

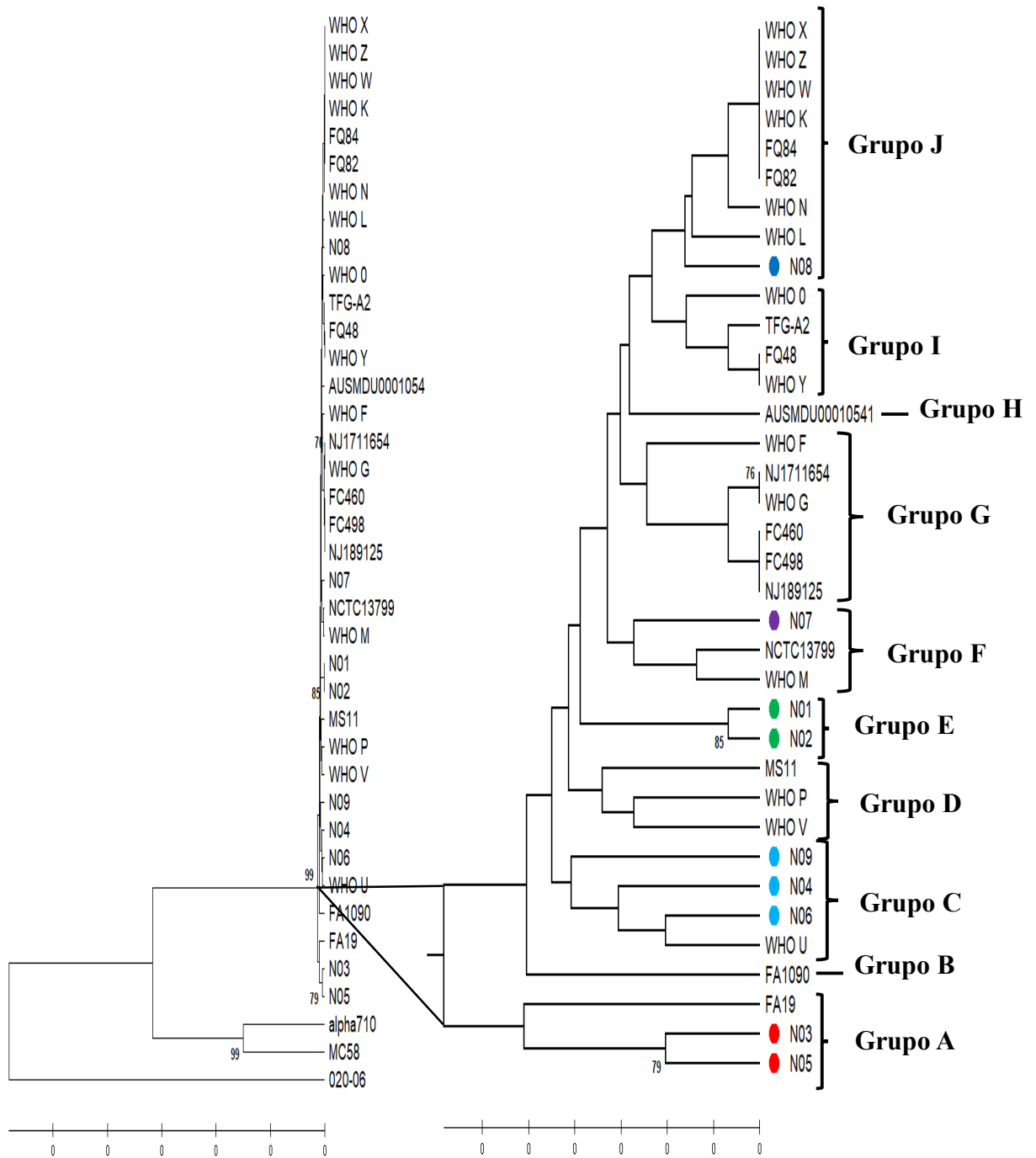
Figura 57), los valores bootstrap se indican en las ramas del árbol. Los árboles tienen bajo soporte estadístico debido al poco número de muestras analizadas, sin embargo, se observa la asociación entre algunos aislamientos (NO1-NO2, NO3-NO5 y N08-N09). Al realizar el

análisis de la matriz de distancia se observó que entre los aislamientos NO1 y NO2, NO3 y NO5 y entre el N08 y N09 tenían 100% de identidad sin polimorfismo de nucleótido único (SNP=*Single Nucleotide Polymorphism*). Al comparar los aislamientos NO1 y NO2 con NO3 y NO5 se evidenció 80.3% de identidad y se identificaron 9 SNP; la comparación entre N01 y N02 con N08 y N09 evidenció 73% de identidad y se identificaron 11 SNP y al comparar N03 y N05 con N08 y N09 se evidenció 59.4% de identidad y 15 SNP. Por otra parte, el aislamiento NO6 presentó 91,97% de identidad con la cepa OMS U con presencia de un SNP y un 83,8% de identidad con el aislamiento N04 donde se detectaron 6 SNP.

Con base en los análisis filogenéticos por el método de máxima verosimilitud y la matriz de distancias se observa que los aislamientos se agruparon en tres ramas distintas que se asociaron en 3 grupos diferentes. Estas ramas se diferenciaron con valores bootstrap superiores a 72%. El grupo 1 contenía las secuencias de los aislamientos N04 y N06 junto con la cepa de referencia OMS U, el grupo 2 contenía los aislamientos NO8 y N09 y finalmente, en el grupo 3 se asociaron los aislamientos N01, N02, N03, N05 y N07. Por otra parte, el análisis por UPGMA mostró asociaciones similares entre los aislamientos igual que con el otro método, sin embargo, la conformación de los grupos fue diferente debido a la topología del árbol, en este caso el grupo A estuvo conformado por N03 y N05 y el grupo E por N01 y N02, estos 4 aislamientos hacían parte del grupo 3 en el árbol obtenido por máxima verosimilitud. Adicionalmente el grupo C es igual al grupo uno, pero con N09, en este caso N09 no se asoció con el aislamiento N08 como se presentó con el otro método filogenético donde ambos pertenecían al grupo 2. Finalmente, los aislamientos N07 y N08 hicieron parte de los grupos F y J respectivamente.



**Figura 56.** Árbol filogenético de 9 aislamientos *N. gonorrhoeae* por el método de máxima verosimilitud. La historia evolutiva se infirió utilizando el método de máxima verosimilitud y el modelo de tiempo general reversible. El porcentaje de árboles en los que los taxones asociados se agrupan se muestra junto a las ramas para los 8 genes. La distribución Gamma discreta se utilizó para modelar las diferencias de velocidad evolutiva entre los sitios [5 categorías (+ G, parámetro = 0.7944)]. Este modelo permitió que algunos sitios sean invariablemente evolutivos ([+ I], 60,45% de sitios). El árbol a escala con longitudes de rama medidas en el número de sustituciones por sitio.



**Figura 57.** Árbol filogenético de 9 aislamientos *N. gonorrhoeae* por el método UPGMA. La historia evolutiva se infirió utilizando el método UPGMA. Se muestra el árbol óptimo con la suma de la longitud de la rama = 0,17721881 para los 8 genes concatenados. El árbol a escala con longitudes de rama en las mismas unidades que las distancias evolutivas. Las distancias evolutivas se calcularon utilizando el método *Tamura 3 parameter*. Las posiciones ambiguas para cada par de secuencias (opción eliminación por pares) se eliminaron.

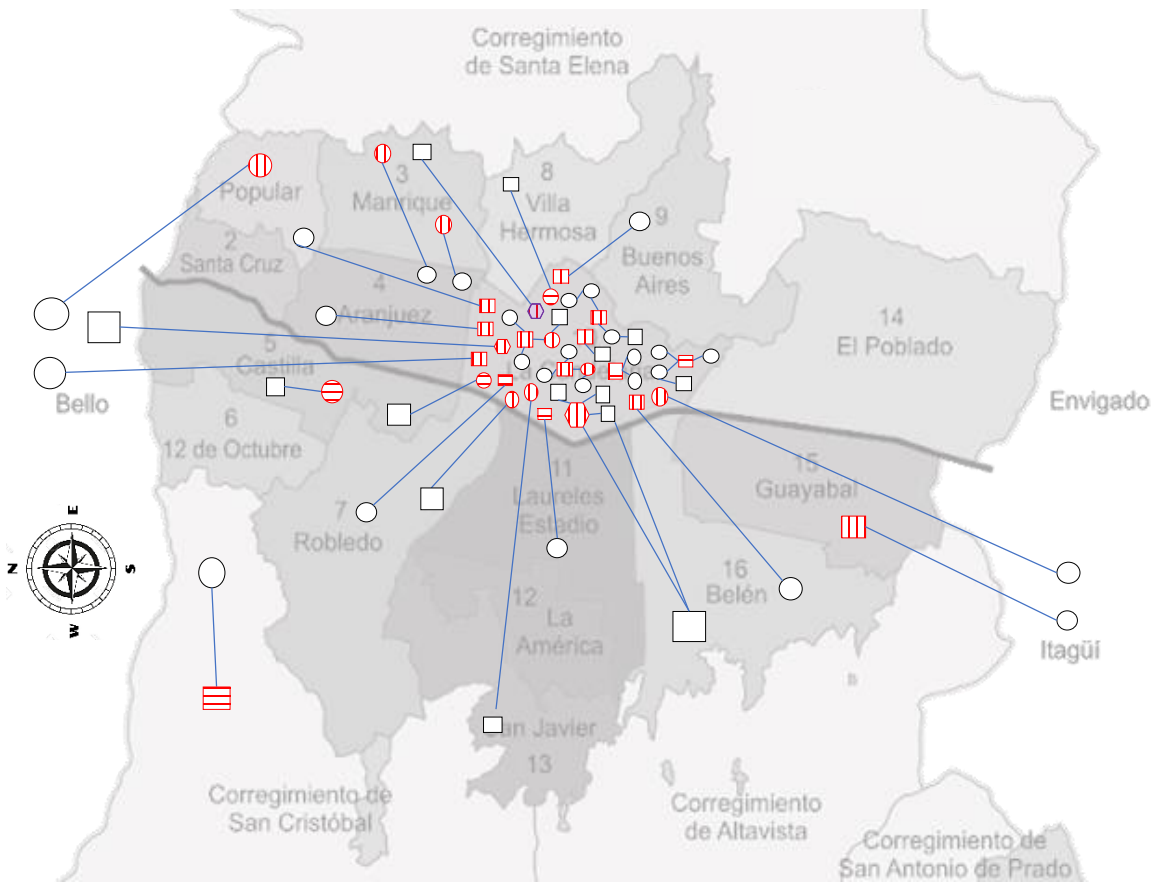
## 21. Redes de transmisión sexual de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae*.

41,6% de los habitantes de calle encuestados tenían pareja sexual estable, 39,8% ocasional, 12,2% pagaron para tener relaciones sexuales y 6,4% ejercieron el trabajo sexual. Los tipos de relaciones sexuales predominantes fueron vaginal (57,4%), oral-vaginal (19%) y la oral-vaginal-anal (13,6%). El consumo de SPA antes o durante el contacto sexual fue 32% ingirieron bebidas alcohólicas, 31,6% consumió marihuana, 29,2% bazuco y 25% perico. Respecto a la cercanía con la última pareja sexual, 34,8% conviven todos los días, mientras que 9,2% convivió con ella una vez por año o solo la vio una vez. Los resultados con relación al uso del condón con la última pareja sexual muestran que 69% no lo usó.

Con base en lo anterior, se establecieron 44 redes de transmisión sexual que estaban conformadas por 143 personas, de estas 19 correspondieron a habitantes de calle diagnosticados por *N. gonorrhoeae* y 23 con *C. trachomatis* y dos presentaban coinfección. 9 hombres, 7 mujeres y tres personas trans hicieron parte de las redes de transmisión de *N. gonorrhoeae*, mientras que las redes de *C. trachomatis* estuvieron conformadas por 15 mujeres y 8 hombres. Las redes más frecuentes estaban conformadas por dos personas, seguida de las conformadas por cuatro.

Los datos mostraron que la última pareja sexual vivía en el Centro de Medellín (comuna 10, la Candelaria) 42,2%; Aranjuez 4,8%, Manrique 4,4%, San Javier 3,2% y Popular 3,0%. Sin embargo, se observó una dispersión radial a lo largo y ancho del Valle del Aburra y Área Metropolitana (

Figura 58). El 56,6% llevaron a cabo el encuentro sexual en un Hotel/Motel, 28,8% en una vivienda, 13% en lugar público y 1,4% en la instalación del albergue.

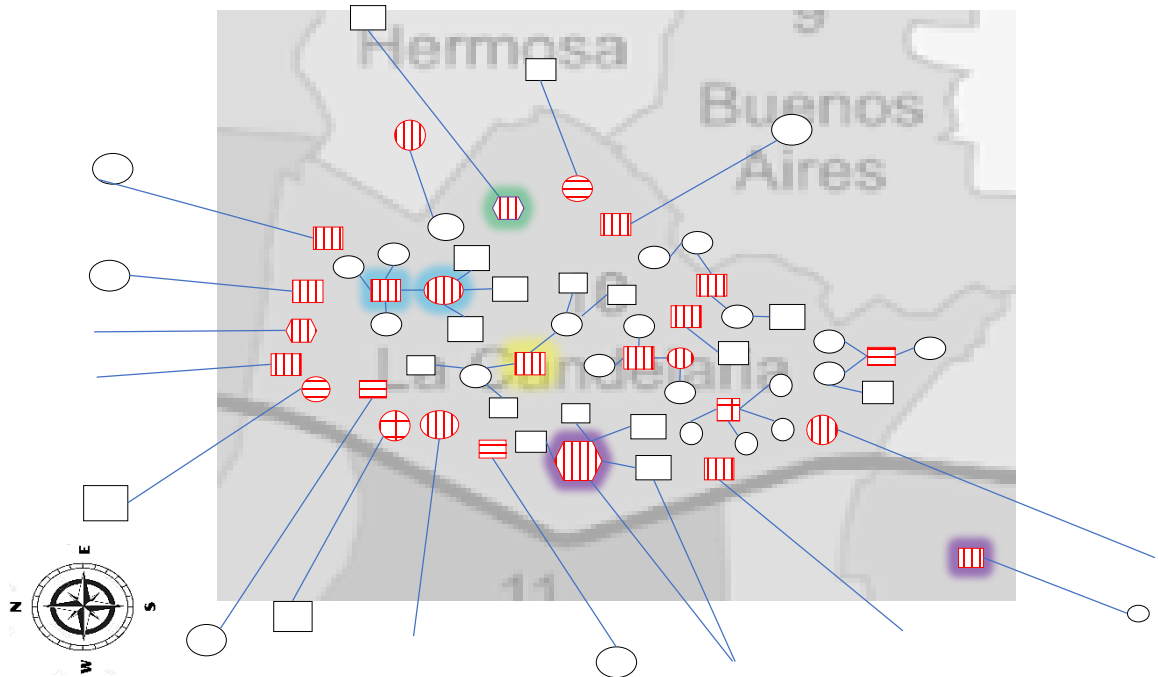


**Figura 58.** Mapa del Valle del Aburra con redes de transmisión sexual de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae*. ( □ ) Hombre, ( ○ ) mujer, ( ◻ ) trans. Líneas verticales persona diagnosticada con *N. gonorrhoeae*. Líneas horizontales persona diagnosticada con *C. trachomatis*. Líneas horizontales y verticales persona coinfectada, figura en blanco persona sana o desconocida.

Una persona trans VIH positivo (sombreado verde) hizo parte de las redes de transmisión sexual establecidas, la pareja de esta persona estaba ubicada en la comuna 3, Manrique. Un hombre y una mujer hicieron parte de una de las redes de transmisión donde ambos presentan un diagnóstico positivo para *N. gonorrhoeae* y según el análisis filogenético estas dos personas compartieron la misma cepa clonal (sombreado azul). Dos personas que aparentemente no presentaron un vínculo sexual mediante una red de transmisión compartieron la misma cepa clonal según el análisis filogenético, estas dos redes independientes estaban conformadas por una persona cuya identidad de género era trans y se ubicaba en el centro de la ciudad y por un hombre que se ubicó en la comuna 15, Guayabal (sombreado morado). Finalmente, un hombre ubicado en la comuna 10, la Candelaria (sombreado amarillo) estableció una red de transmisión sexual conformada por trabajadoras sexuales, esta persona fue positiva para *N. gonorrhoeae* y según el análisis



filogenético el aislamiento se asoció con la cepa OMS U que tiene origen en el continente europeo y presenta resistencia a la Azitromicina Figura 59.



**Figura 59.** Amplificación mapa comuna 10, la Candelaria con redes de transmisión sexual de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae*. ( □ ) Hombre, ( ○ ) mujer, ( ⬡ ) trans. Líneas verticales persona diagnosticada *N. gonorrhoeae* positivo. Líneas horizontales persona diagnosticada *C. trachomatis*. Líneas horizontales y verticales persona coinfectada, figura en blanco persona sana o desconocida.

## 22. Discusión

Las (ITS) son un problema de salud pública alrededor del mundo (1). De ahí la importancia de estudiar éstas infecciones en población general y grupos de riesgo como hombres que tienen sexo con hombres (HSH), trabajadoras sexuales, usuarios de sustancias psicoactivas (SPA) y habitantes de calle, entre otros. En los habitantes de calle se encuentran grupos poblacionales de riesgo como los mencionados antes, sumado al desinterés persistente sobre su condición de salud, pobreza, familiar, social, discriminación, barreras personales y de acceso a los servicios de salud entre otros, por lo tanto, estas poblaciones presentan un mayor riesgo de adquirir ITS. En Colombia esta población va en aumento, por el conflicto interno y los problemas económicos y sociales que vive el país.

El censo “habitantes de calle Medellín-2010”, caracterizó esta población y estimó que 3.250 personas vivían en esta condición (140). En el presente estudio el promedio de edad de los participantes fue de 38 años de edad, (13 - 83 años); y el mayor porcentaje eran hombres (70,4%) resultados similares a los reportados previamente a nivel local (138) (175), y en otros países: Estados Unidos (66,4% hombres y 3,6% mujeres) (167) y España (90% hombres y 10% mujeres) (176). La mayor presencia de hombres en la calle obedecería a que se considere un espacio de dominación masculina, afianzando creencias culturales relacionadas con fuerza y en algunos casos con violencia; otra razón de menor permanencia en la calle de mujeres sería que al huir de casa, estas se vinculan como empleadas domésticas u optan por la prostitución antes que deambular por las calles (177).

Los resultados muestran que estar soltero predominó en ambos sexos sin embargo esta condición no se asoció estadísticamente con el riesgo de adquirir ITS, contrario al estudio realizado en Manizales, el cual demostró la presencia de sífilis en personas con unión estable de 5,5% mientras que en los solteros fue el 8,5%. La razón del aumento del riesgo en los solteros se debe, seguramente, a que esta condición les genera cierta sensación de libertinaje que conlleva al cambio de parejas sexuales de manera frecuente. Los resultados de este estudio son similares a otro reportado anteriormente con relación al estado civil (140) (178).

El estudio realizado por Taracena y col., en 2010 evidencia que un nivel de educación bajo influye en las oportunidades de empleo, el auto cuidado y la salud en general y ante la ausencia de recursos económicos se ven en la obligación de buscar dinero en las calles para cubrir sus necesidades básicas (179). El nivel de escolaridad más frecuente correspondió a básica primaria, seguido de educación secundaria (grado noveno o inferior), confirmando la poca escolaridad como característica importante en ésta población; adicionalmente, se encontró individuos con estudios universitarios en proporciones inferiores acorde a lo reportado en otros estudios (175) (138). Un estudio realizado en Brasil identificó que 85,6% de los participantes eran de sexo masculino, con edad promedio de 40,9 años, y el 72,0% tenían educación primaria completa, muy similares al presente estudio (180).

La mayoría de la población encuestada se identificó como heterosexual 84,4%, y 15,6 % como LGBTI. El mayor porcentaje nació en Medellín, sin embargo, se evidenció un alto

flujo de personas de otras partes del país que llevaban viviendo en la ciudad entre 2 y 10 años, debido al impacto que tiene el programa habitante de calle de la secretaría de inclusión social de la alcaldía de Medellín en mitigar y cubrir las necesidades básicas. Entre las razones por las cuales una persona decide abandonar su hogar se encontraron pérdida de un ser querido, dificultades de pareja y convivencia familiar, no obstante, la principal razón fue el consumo de SPA como detonante en el deterioro de la convivencia familiar, ya que con frecuencia el consumo trae problemas de comportamiento (comisión de delitos, violencia intrafamiliar, entre otros), que se constituyen en un detonante que acelera la decisión de las personas de vivir en la calle, debido a que dan lugar al rechazo de algunos miembros de su familia que comienzan a presionar para que éstas personas abandonen su casa, además la calle es un espacio donde se adquieren drogas fácilmente (181) (182).

Estudios muestran que los habitantes de calle en países occidentales son más propensos a la adicción al alcohol y drogas que la población general (183), los resultados de esta investigación muestran que todos los encuestados consumían algún tipo de sustancia que causaba dependencia. Al comparar estos resultados con otros se observa similitud en ellos y se encuentra que el consumo de alcohol fue muy frecuente 42% en Bogotá y 75.6% en Medellín (184) (185), en contraste, este trabajo encontró que las sustancias más consumidas fueron cigarrillo, marihuana, perico y bebidas alcohólicas; estos hallazgos no difieren de los encontrados previamente en el Censo donde el bazuco y la marihuana eran las sustancias de mayor consumo, seguidas de alcohol y cocaína (140). El consumo de sustancias denominadas “duras o fuertes” como heroína y sacol no fue frecuente, posiblemente por el difícil acceso a estas o porque los consumidores están en un estado de deterioro tan alto que no llegan al centro de atención.

las actividades más usuales realizadas por los habitantes de calle para conseguir dinero fueron ventas ambulantes, reciclaje y la mendicidad, resultados similares a los encontrados por otros investigadores quienes reportan que mendigar y el reciclaje son las principales fuentes de ingresos económicos (140) (183). El 10, 8% de la población ejerció el trabajo sexual como fuente de ingresos, dentro de este porcentaje el 100% de las personas que se identificaron como trans ejercieron esta práctica, pero también conseguían dinero por medio de la mendicidad. Un estudio llevado a cabo por Berbesí D y col., evaluó el trabajo sexual como forma de obtener ingresos en habitantes de calle y evidenció que el mayor porcentaje fue de sexo femenino (185) similar a lo encontrado en este trabajo donde el 24,3% de las mujeres ejercían el trabajo sexual en comparación con 5,1% de los hombres. 87,2% de los hombres y 86,5% de las mujeres destinaban la mayoría de los ingresos obtenidos al consumo de SPA (87%); y a la alimentación (62,4%), lo anterior se explicaría por el acceso que tienen a los programas de alimentación; al tener solucionada ésta se dispone de recursos para el consumo (138).

Cuando una persona habita la calle algunas condiciones la hacen más vulnerables; las mujeres, los niños y los adultos mayores son los más vulnerables de sufrir todo tipo abusos. Un estudio realizado en Bogotá evidenció que las mujeres habitantes de calles son más susceptibles a sufrir abusos sexuales por su condición social y por el machismo del entorno en que viven, por un lado, está la condición de ser mujer en un sistema donde la

dominación masculina sigue existiendo y que las hacen más propensas a situaciones de violencia y donde se establece una inequidad de género, por otro, está ser residente en la calle, lo que hace que su contexto se vuelva más complicado (186). En este estudio el 48,9% de las mujeres encuestadas se vieron obligadas a tener relaciones sexuales no consensuadas en contraste con el 12,6% de los hombres, similar a otro estudio (187).

Varios estudios reportan que tener múltiples parejas sexuales representa un factor de riesgo para contraer alguna ITS, más el no uso del condón, los efectos de SPA, el desconocimiento sobre ITS, el afecto hacia la pareja y la falta de importancia por el bienestar propio y ajeno (185) (188) (189). En el presente estudio se encontró que 19,8% de los habitantes de calle tuvo más de 50 parejas sexuales durante toda la vida, y el 10,9% más de 11 parejas sexuales en los últimos 6 meses previos a la entrevista. El 59,2% de los individuos declaró no utilizar preservativo los últimos tres meses previos a la encuesta. Una de las causas que llevan a los habitantes de calle a realizar conductas sexuales de riesgo es estar bajo el efecto del alcohol o SPA (182). El no uso del preservativo se evidenció con mayor frecuencia cuando tenían relaciones sexuales con la pareja estable porque, según los encuestados, había confianza o afecto, este resultado es similar a otro estudio con frecuencias parecidas y la misma explicación (185). Es importante resaltar que el 44,2 % de las personas respondió nunca haber participado en actividades de educación sexual, planteando la necesidad de generar estrategias con mayor cobertura en temas relacionados a la sexualidad en esta población, con el fin de disminuir la tasa de infección de ITS y a tener mayor control natal, porque más de la mitad (60,6%) de ellos tenían entre 1-3 hijos y 39,8% de los participantes adquirió una ITS, cuando se indaga sobre como evitaban infectar a otros, manifestaron no tomar ninguna medida al respecto, lo anterior demuestran las conductas de riesgo de esta población frente a una ITS.

las ITS referidas por ellos más frecuentes fueron sífilis (21,4%), gonorrea (19,4%) y VIH (3,2%), varios estudios realizados apoyan estos resultados (107) (175) (188) adicionalmente se encontró que las prevalencias de estas ITS eran mayores al compararlas con poblaciones de adolescentes escolarizados (107), mujeres (184), trabajadoras sexuales (190) y afrodescendiente (187). Incluso los porcentajes de estas ITS son mayores comparados con población habitante de calle de otros países (167) (180) (191).

Las infecciones por *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* son un problema de salud pública mundial. En países desarrollados existen programas específicos para el control de las infecciones por estos dos microorganismos que incluyen detección en grupos de alto riesgo y diagnóstico anual de mujeres sexualmente activas <25 años. Sin embargo, en países en desarrollo como Colombia, el manejo de estas ITS se hace con base en un enfoque sindrómico no específico, resultando en prescripción excesiva de medicamentos. Además, la epidemiología no está bien descrita en algunas poblaciones de alto riesgo como los habitantes de calle lo que dificulta diseñar e implementar estrategias de intervención con base en evidencia científica.

Los datos del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia indicaron que 1.538, 1.525 y 1.313 personas fueron diagnosticadas con infección por *C. trachomatis* en 2009,

2010 y 2011, respectivamente; mientras que para *N. gonorrhoeae* en los mismo años, las cifras eran de 3.430, 2.404, 2.788 y para sífilis de 7.354, 6.754 y 9992 casos en población general respectivamente (192). cifras que resaltan el problema de salud pública de esta ITS porque es una patología que genera pérdidas económicas y laborales, incrementa los costos de salud y genera estigma social principalmente en países en vías de desarrollo. En este estudio se obtuvo una prevalencia de 20,4% para *C. trachomatis*, 22,6% para *N. gonorrhoeae* y de 17,5% para Sífilis. Valores superiores a los reportados por la OMS para esta población e igualmente superiores a los obtenidos en investigaciones en población general (1) (102) (180), trabajadoras sexuales (193) (194), comunidad LGBTI (195) (196) (59), presidiarios (197) (198), adultos jóvenes (176) (199) y consumidores de SPA (200) (201). La coinfección entre *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* obtenida fue del 10,6%, porcentaje similar a lo reportado en otros estudios donde el porcentaje de coinfección oscilo entre 9,6%-10.1% (202) (203), no se observó una diferencia en la prevalencia de coinfeccion entre mujeres y hombres (12,65% y 11,6% respectivamente), resultados similares a los reportados en otros estudios (203) (204). Lo anterior confirma que la coinfección es un evento frecuente en el marco de la ITS. Por otra parte, la prevalencia para sífilis es menor a la reportada por Blandon y col (27,6%), en un estudio realizado con habitantes de calle de Medellín (188), pero comparables en la prevalencia por sexo biológico, donde las mujeres presentaron mayor porcentaje de infección que los hombres (60% vs 40%), estos últimos resultados concuerdan con lo reportado a nivel mundial (205) y local (206). los resultados corroboran los datos obtenidos en la encuesta, donde se encontró que la sífilis era la ITS más frecuente reportada por los habitantes de calle.

Las altas prevalencias de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* en este estudio posiblemente se debe a que la población reúne grupos poblacionales de alto riesgo (consumidores de SPA, trabajadores sexuales, HSH, expresidiarios y población joven), además de otros factores de riesgo como el no uso del condón, tener relaciones sexuales bajo el consumo de SPA, desconocimiento sobre ITS, tener múltiples parejas y ejercer la prostitución. Cuando se comparan estos resultados con respecto a otros obtenidos también en habitantes de calle de otros países la prevalencia es mayor (167) (191). Las diferencias se deben a comportamientos socioculturales, facilidad de acceso al sistema de salud, implementación de pruebas de diagnóstico y vigilancia epidemiológica y el acceso a tratamientos. La prevalencia de infección de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* fue mayor en mujeres (33,8% y 21,6% ) que en hombres (14,7% y 20,2%), valores consistentes con los reportados por la OMS, y otros investigadores (1) (102) (207), incluso, las prevalencias obtenida en este estudio son superiores a reportes previos hechos en el país (206) (107). La mayor prevalencia de infección en mujeres estaría relacionada, posiblemente, por ser infecciones asintomáticas (165), lo que contribuye a reducir la búsqueda de tratamiento en mujeres. Por otra parte, se sabe que hay una expresión génica diferencial entre hombres y mujeres durante el proceso de infección de *N. gonorrhoeae*, así como diferencias en los mecanismos patogénicos utilizados por esta bacteria para infectar el epitelio masculino y femenino que determinan la evolución de la infección y la manifestación de síntomas (99)(208).

Este estudio identificó asociaciones estadísticas importantes entre la infección por *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* con variables que explicaban el riesgo para adquirir estas

infecciones, confirmando que los habitantes de calle incluidos dentro de las categorías de riesgo de estas variables son más susceptibles para adquirir y desarrollar la infección. Tomando como referencia los resultados del modelo explicativo, donde se interpreta las infecciones por *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* con base en las variables (sexo, tener hijos, sífilis previa, tener relaciones sexuales sin consentimiento, tener más de 100 parejas sexuales en la vida, frecuencia del uso del condón, trabajo sexual y tener más de 11 parejas sexuales los últimos 6 meses) y sus respectivas categorías de riesgo son fundamentales para entender el aumento en la vulnerabilidad a las infecciones por los microorganismos analizados.

Identificar prevalencia mayor que la informada en otros estudios se debería posiblemente a tres factores significativos. Primero la toma de muestras no invasivas, de mayor aceptación entre los participantes, especialmente en asintomáticos. Segundo, la población encuestada tiene conductas de riesgo que aumentan la probabilidad de adquirir una ITS y tercero el uso de técnicas moleculares (PCR anidada y qPCR) que presentan mayor sensibilidad y especificidad, así como el uso de dos conjuntos de primers para el diagnóstico.

Como política de salud prioritaria se recomienda que las infecciones por *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* deben ser de reporte obligatorio en el sistema de vigilancia epidemiológica para conocer exactamente la prevalencia y focalizar las estrategias de prevención primaria y la tamización periódica para prevenir las secuelas que ocasionan estas infecciones.

La genotipificación de aislamientos bacterianos desempeña un papel fundamental en la vigilancia de las infecciones al proporcionar información precisa para la identificación de cepas predominantes circulantes en la comunidad y sirve para mejorar las medidas de control e implementar intervenciones de salud exitosas. El método de tipificación debe ser preciso y confiable para que permita identificar individuos sin relación epidemiológica mediante huellas genéticas y, al mismo tiempo, las cepas altamente predominantes que circulan en la población se detecten con precisión mediante el mismo método de tipificación (209).

El esquema de tipificación de este estudio se hizo con los parámetros establecidos en la base de datos <https://pubmlst.org/neisseria/> para *Neisseria gonorrhoeae*, de 8 genes housekeeping, este permiten discriminar las cepas que circulan en diferentes poblaciones a nivel mundial (210). Para Colombia hay reportados 21 aislamientos todos de *N. meningitidis*, para *N. gonorrhoeae* no se tienen reportes en estas bases de datos, debido a esto no fue posible establecer un complejo clonal asociado a nuestros aislamientos y solo obtuvimos los ST más cercanos, estos resultados resaltan el poco conocimiento que se tiene sobre las cepas clonales que circulan en nuestro país.

El análisis filogenético realizado no mostró la agrupación temporal incluso después de seleccionar el modelo de evolución más apropiado, sin embargo, se identificó asociaciones que permiten hacer un acercamiento a los genotipos circulantes en la población estudiada.

Entre los aislamientos NO1 y NO2, NO3 y NO5 y entre N08 y N09 hay 100% de identidad, lo anterior permite conjeturar que entre los habitantes de calle circulan cepas clónales, por otra parte, los aislamientos NO4 y N06 se agruparon con la cepa OMS U, aislada en Suecia y resistente a Azitromicina (211). Ambos aislamientos se recuperaron de personas que frecuentaba trabajadoras sexuales, es posible que por la globalización esta cepa fue introducida al país, sin embargo, no es posible comprobarlo por el bajo soporte filogenético obtenido. El análisis filogenético no fue óptimo porque no se tiene buen soporte estadístico para determinar complejos clónales particulares debido al bajo número de aislamientos analizados, esto no permitió establecer un perfil epidemiológico en la población habitante de calle. Para obtener mejores resultados es necesario aumentar el número de aislamientos o hacer secuenciación de genoma completo (212) (213).

Las ITS generalmente no ocurren entre individuos aislados; se producen a través de una asociación o interacción con una pareja infectada. En consecuencia, la probabilidad de contraer una ITS depende tanto del comportamiento de la pareja como del comportamiento propio. Por consiguiente, el análisis de las redes de transmisión sexual es una herramienta que proporciona nuevas ideas sobre la transmisión de ITS, debido a que permite identificar y cuantificar las conexiones sociales y sexuales entre individuos (152).

A través de información estadística y biología molecular se determinó la epidemiología de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* dentro de las redes de transmisión sexual de los habitantes de calle de la ciudad de Medellín. Este es el primer estudio en Colombia que combina ambas metodologías en el contexto de grandes redes de transmisión sexual. Estas redes estaban conformadas por 143 personas que se distribuyeron sobre todo el valle de la aburra y donde se observó algunos factores que actúan como puntos focales para la interacción social y sexual (establecimientos de consumo de SPA, comercio sexual, Hotel/motel y espacios públicos), sin embargo, debido a las dificultades de acceso, el riesgo que representa contactar las diferentes parejas y las condiciones sociales de la población se establecieron redes a nivel basal donde solo se contaba con la información proporcionada por la persona encuestada, esto represento un desafío analítico debido a la gran cantidad de personas desconocidas o desconectadas que generalmente se encuentran dentro de una red grande. es importante reconocer que los datos de la red son parciales y es probable que subestime el número de miembros.

Identificamos 22 personas infectadas con *C. trachomatis* y 20 con *N. gonorrhoeae* que hacían parte de las redes de transmisión sexual, número relativamente pequeño en comparación con las 215 personas positivas para el diagnóstico de estas dos infecciones pero que refleja un comportamiento similar a lo reportado por Wylie J., y col, en Canadá (155) y en estudios realizados en sur América en HSH (214). La mayoría de los grupos centrales que hacían parte de las redes en este estudio estaban conformadas por mujeres, lo anterior se presentaría por la inequidad de género, el trabajo sexual como fuente de ingresos o porque se ven obligadas a tener relaciones sexuales sin consentimiento (185) (187) (215). Nuestros datos difieren de lo reportado en un estudio realizado con adolescentes

afroamericanos, donde las mujeres presentaron menor grado de formación de redes de transmisión sexual comparado con los hombres (216). En otros estudios se reportó que la diferencia de género en la conformación de las redes sexuales se dio por diferencias de edad, ya que los hombres tienden a seleccionar parejas femeninas más jóvenes que ellos (217) (218), sin embargo, nosotros no encontramos asociaciones entre el grupo etario y el género en la conformación de las redes sexuales.

Desde que se propuso por primera vez que los datos moleculares debían combinarse con datos de redes sociales/sexuales (219), investigadores como John Wylie implementaron este enfoque en el estudio del comportamiento de las ITS desde un aspecto social (217) (220). Las evidencias demuestran que las personas infectadas por la misma cepa de un agente infeccioso tienen más probabilidades de tener un vínculo epidemiológico entre ellas que las personas infectadas por una cepa diferente. En dos estudios realizados en Manitoba, Canadá en el año 2003 y 2005, se implementaron técnicas moleculares en conjunto con análisis estadístico descriptivo donde se identificaron áreas con tasas altas de infección por *C. trachomatis* con genotipos específicos, proporcionando así una base para vincular componentes hasta ahora no conectados dentro de una red sexual. Este enfoque es particularmente útil en el estudio de infecciones por *C. trachomatis* (221) (163). Nuestros resultados son semejantes a lo reportado por Wylie J. y col. (221) (163), y otro realizado en Holanda en HSH y hombres heterosexuales (222), dentro de las redes de transmisión sexual establecidas en presente estudio se encontró parejas que conformaron una misma red y compartieron la misma cepa clonal y personas que aparentemente no estaban vinculadas directamente por la misma red sexual pero que compartieron la misma cepa de *N. gonorrhoeae*.

La mayoría de las redes construidas en este trabajo estaban conformadas por 2 o 3 personas y la red más grande estuvo constituida por 8 personas, estos resultados son similares a los reportados en otro estudio con adolescentes afrodescendientes donde en promedio las redes estaban conformadas por tres personas (216), pero difieren de otros estudios donde se observaron redes conformadas por más de 100 personas habitante de calle. Es difícil comparar los resultados aquí mostrados con los de otros por las diferencias metodológicas de muestreo de la red y la configuración del estudio, no obstante, las estructuras observadas son muy similares a las de estudios sobre el comportamiento de las ITS en estas redes (156) (155) (217) (223).

Algunos estudios evidencian que las coinfecciones son más frecuentes en redes conformadas por jóvenes heterosexuales, grupos étnicos específicos y HSH, lo que sugiere heterogeneidad en las conductas de riesgo dentro de estas poblaciones (204) (224). Sin embargo, debido a la naturaleza de nuestros datos, no pudimos realizar análisis de red en torno a estas variables, por lo tanto, se necesita más investigación sobre las redes sexuales para dilucidar la contribución de los individuos coinfectados a la propagación de las ITS.



La interpretación de los resultados se complica por los sesgos inherentes a los estudios empíricos de redes como son muestreo no aleatorio y datos faltantes. Debido a que tomamos muestras de individuos, es probable que se sobreestime la cantidad de personas que hacen parte de una red, así como las interacciones entre los individuos que la conforman.

Como fortalezas y perspectivas del estudio queremos resaltar la importancia de conocer la prevalencia de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* en la población en estudio por medio de técnicas de diagnóstico rápidas, eficientes y sensibles así como la toma de muestras no invasiva y de fácil acceso, adicionalmente la construcción de estas redes de transmisión sexual con base en técnicas moleculares y análisis estadístico nos permitió entender el comportamiento de la transmisión de estos microorganismos así como el tipo de clon que circula en la población habitante de calle de la ciudad de medellin. Estos hallazgos a mediano y largo plazo llevarán a la implementación de estas metodologías y ofrecerá a los entes gubernamentales, ONG y demás grupos de trabajo con población de calle y vulnerable un recurso oportuno para la prevención y control de la aparición y diseminación de las ITS en esta población.

## 23. Conclusiones

- Un gran número de habitantes de calle de Medellín nacieron y crecieron en esta misma ciudad, sin embargo, hay personas de otras partes del país debido a que consideran que en esta ciudad hay mejores condiciones para vivir en situación de calle.
- La población habitante de calle de la ciudad tiene edades entre 13 y 83 años de edad, en su mayoría son de sexo masculino, tienen un nivel de escolaridad medio (primaria-secundaria) y llevan viviendo en la calle entre 2-10 años. La mayoría no tiene contacto con su familia lo que representa vínculos familiares débiles o ausentes.
- El consumo de SPA, alcohol, las dificultades económicas o los conflictos familiares son algunas de las razones por las cuales estas personas terminan abandonando el hogar y convirtiéndose en habitantes de calle.
- Cerca de la mitad de las mujeres habitantes de calle alguna vez fueron obligadas a tener relaciones sin consentimiento, esto demuestra que ser mujer contribuye a la inequidad de género.
- La presencia de una pareja estable incremento la frecuencia de relaciones sexuales sin protección en los habitantes de calle lo que constituye un factor de riesgo para contraer una ITS.
- Cerca del 44,2 % de los habitantes de calle manifestaron nunca haber participado en actividades de educación sexual, esto genera la necesidad de implementar estrategias con mayor cobertura en temas relacionados a la sexualidad con el fin de disminuir la tasa de infección de ITS y a tener mayor control natal.

- La prevalencia de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* fue superior a la reportada en población general. Las mujeres presentaron mayor porcentaje de infección comparado con los hombres.
- Las altas prevalencias de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* en los habitantes de calle se debe a que reúne en un mismo espacio grupos poblacionales de alto riesgo (consumidores de SPA, trabajadores sexuales, HSH, expresidarios y población joven).
- Consumo de SPA, múltiples parejas sexuales, no utilizar preservativo, tener otra ITS fueron asociados con un aumento del riesgo de contraer infecciones por *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae*.
- Se encontró que la variable que mejor explicaba el modelo de infección para *C. trachomatis* era ser mujer y para *N. gonorrhoeae* tener relaciones sexuales sin protección teniendo una ITS.
- El análisis filogenético sugiere la posibilidad de identificar cepas clónales en la población habitante de calle.
- Se debe ampliar el estudio y conocimiento sobre los aislamientos y clones circulantes en la población colombiana para que permita la actualización y enriquecimiento de las bases de datos.
- El estudio de las redes de transmisión sexual en habitantes de calle, y dentro de ellos los subgrupos de trabajadoras sexuales, HSH, jóvenes y consumidores de SPA, presentan diferentes determinantes que ponen a los miembros en mayor riesgo de contraer una ITS.
- El análisis de la red sexual es una herramienta útil para la identificación potencial de grupos de alto riesgo, lo que facilita incluirlos como objetivo prioritario en los programas de control, prevención y tratamiento que involucren políticas públicas combinadas con evidencia científica sobre las ITS.
- Este es el primer estudio en Colombia donde se combinan pruebas moleculares y análisis estadístico con el fin de establecer redes de transmisión sexual de *chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en los habitantes de calle.



## Bibliografía.

1. Newman L, Rowley J, Vander Hoorn S, Wijesooriya NS, Unemo M, Low N, et al. Global Estimates of the Prevalence and Incidence of Four Curable Sexually Transmitted Infections in 2012 Based on Systematic Review and Global Reporting. *PLoS One*. 2015;10(12).
2. Aurora Maldonado B ESC. Normas de manejo y tratamiento de las Infecciones de Transmisión Sexual (ITS): Primera parte. *Rev chil infectol*. 2009;26(2).
3. World Health Organization. Report on global sexually transmitted infection surveillance 2018. World Health Organization; 2018 p. 63. Report No.: 978-92-4-156569-1. Disponible en: <http://www.who.int/reproductivehealth/publications/stis-surveillance-2018/en/>
4. Hill SA, Masters TL, Wachter J. Gonorrhea - an evolving disease of the new millennium. *Microb Cell*. 2016;3(9):371-89.
5. Rodríguez Pendás BV, Santana Pérez F. Infecciones de transmisión sexual, calidad del semen e infertilidad. *Revista Cubana de Endocrinología*. 2008;19(3):0-0.
6. T M, Angélica M. Diagnóstico microbiológico de las infecciones de transmisión sexual (ITS): Parte 1. ITS no virales. *Revista chilena de infectología*. 2009;26(6):529-39.
7. Eimear Kieran DH. Non-HIV sexually transmitted infections. *Obstetrics, Gynaecology & Reproductive Medicine*. 2009;19(8):210-4.
8. Sexually Transmitted Diseases. Primary Care: Clinics in Office Practice. 1 de 2013;40(3):557-87.
9. Johnson HL, Ghanem KG, Zenilman JM, Erbelding EJ. Sexually Transmitted Infections and Adverse Pregnancy Outcomes Among Women Attending Inner City Public Sexually Transmitted Diseases Clinics. *Sexually Transmitted Diseases*. 2011;38(3):167-71.
10. Da Ros CT, Schmitt C da S. Global epidemiology of sexually transmitted diseases. *Asian J Androl*. 2008;10(1):110-4.
11. Retamal J, Sánchez R, Brebj P. Infecciones de transmisión sexual silentes: la muestra de orina permite una adecuada detección. *Revista chilena de infectología*. 2015;32(3):283-8.

12. Lowe S, Mudzviti T, Mandiriri A, Shamu T, Mudhokwani P, Chimbetete C, et al. Sexually transmitted infections, the silent partner in HIV-infected women in Zimbabwe. *South Afr J HIV Med.* 2019;20(1).
13. Muralidhar S. Molecular methods in the laboratory diagnosis of sexually transmitted infections. *Indian J Sex Transm Dis AIDS.* 2015;36(1):9-17.
14. Fernando Vázquez LO-G. Rapid diagnosis of sexually transmitted infections. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica (English ed).* 2017;35(7):444-50.
15. PeterEdemekongMD, MPH SBL. Screening for Sexually Transmitted Diseases. *Primary Care: Clinics in Office Practice.* 2019;46(1):157-73.
16. SuneetaSoni S. Diagnostic tests for sexually transmitted infections. *Medicine.* 1 de mayo de 2018;46(5):277-82.
17. Soler M, Belushkin A, Cavallini A, Kebbi-Beghdadi C, Greub G, Altug H. Multiplexed nanoplasmonic biosensor for one-step simultaneous detection of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* in urine. *Biosensors and Bioelectronics.* 2017; 94:560-7.
18. DNA stability of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* in urine. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease.* 2016;85(3):313-4.
19. EstrellaMartín-Mazuelos M-S. Evaluation of the cobas 4800 CT/NG Test for detecting *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* DNA in urogenital swabs and urine specimens. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease.* 2012;74(4):338-42.
20. Ministerio de Salud y Protección Social. Situación de las infecciones de transmisión sexual diferentes al VIH, Colombia 2009-2011. 2012. Disponible en: [http://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/observatorio\\_vih/documentos/monitoreo\\_evaluacion/1\\_vigilancia\\_salud\\_publica/a\\_situacion\\_epidemiologica/SITUACION%20DE%20LAS%20INFECCIONES%20DE%20TRANSMISION1.pdf](http://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/observatorio_vih/documentos/monitoreo_evaluacion/1_vigilancia_salud_publica/a_situacion_epidemiologica/SITUACION%20DE%20LAS%20INFECCIONES%20DE%20TRANSMISION1.pdf)
21. Arrivillaga-Quintero M, Zapata-Ossa H, Tovar-Cuevas LM, Correa-Sánchez D, Varela-Arévalo MT, Hoyos-Hernández PA. Sexual Transmitted Diseases in Colombia: Analysis Based on National Health Survey - 2007. *Revista Gerencia y Políticas de Salud.* 2011;10(20):69-80.
22. Gaitán-Duarte H, Gaitán-Duarte H. Sexually transmitted infections: a public health problem that Colombia needs to face. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología.* 2017;68(3):164-7.

23. Otero-Guerra L, Fernández-Blázquez A, Vazquez F. Diagnóstico rápido de las infecciones de transmisión sexual. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2017;35(7):444-50.
24. Christensen S, McMahon RM, Martin JL, Huston WM. Life inside and out: making and breaking protein disulfide bonds in *Chlamydia*. *Critical Reviews in Microbiology*. 2019;45(1):33-50.
25. Elwell C, Mirrashidi K, Engel J. *Chlamydia* cell biology and pathogenesis. *Nature Reviews Microbiology*. 2016;14(6):385.
26. Fadel S, Eley A. Is lipopolysaccharide a factor in infectivity of *Chlamydia trachomatis*? *Journal of Medical Microbiology*. 2008;57(3):261-6.
27. Rund S, Lindner B, Brade H, Holst O. Structural Analysis of the Lipopolysaccharide from *Chlamydia trachomatis* Serotype L2. *J Biol Chem*. 1999;274(24):16819-24.
28. Liechti G, Kuru E, Hall E, Kalinda A, Brun YV, VanNieuwenhze M, et al. A new metabolic cell wall labeling method reveals peptidoglycan in *Chlamydia trachomatis*. *Nature*. 2014;506(7489):507.
29. Packiam M, Weinrick B, Jacobs WR, Jr, Maurelli AT. Structural characterization of muropeptides from *Chlamydia trachomatis* peptidoglycan by mass spectrometry resolves “chlamydial anomaly”. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2015;112(37):11660.
30. Hepler RW, Nahas DD, Lucas B, Kaufhold R, Flynn JA, Galli JD, et al. Spectroscopic analysis of chlamydial major outer membrane protein in support of structure elucidation. *Protein Science*. 2018;27(11):1923-41.
31. *Chlamydia (Trachoma and Sexually Transmitted Infections)*. 2017;554-64.
32. Gitsels A, Sanders N, Vanrompay D. Chlamydial Infection From Outside to Inside. *Front Microbiol*. 2019; 10.
33. Cocchiario JL, Valdivia RH. New insights into *Chlamydia* intracellular survival mechanisms. *Cell Microbiol*. 2009;11(11):1571-8.
34. Abromaitis S, Stephens RS. Attachment and Entry of *Chlamydia* Have Distinct Requirements for Host Protein Disulfide Isomerase. *PLOS Pathogens*. 2009;5(4): e1000357.
35. Fadel S, Eley A. *Chlamydia trachomatis* OmcB protein is a surface-exposed glycosaminoglycan-dependent adhesin. *Journal of Medical Microbiology*. 2007;56(1):15-22.

36. Mölleken K, Schmidt E, Hegemann JH. Members of the Pmp protein family of *Chlamydia pneumoniae* mediate adhesion to human cells via short repetitive peptide motifs. *Mol Microbiol.* 2010;78(4):1004-17.
37. Clifton DR, Fields KA, Grieshaber SS, Dooley CA, Fischer ER, Mead DJ, et al. A chlamydial type III translocated protein is tyrosine-phosphorylated at the site of entry and associated with recruitment of actin. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2004;101(27):10166-71.
38. Pais SV, Milho C, Almeida F, Mota LJ. Identification of Novel Type III Secretion Chaperone-Substrate Complexes of *Chlamydia trachomatis*. *PLoS One.* 19 de febrero de 2013;8(2).
39. AbdelRahman YM, Belland RJ. The chlamydial developmental cycle. *FEMS Microbiology Reviews.* 2005;29(5):949-59.
40. Hybiske K, Stephens RS. Mechanisms of host cell exit by the intracellular bacterium *Chlamydia*. *PNAS.* 2007;104(27):11430-5.
41. Panzetta ME, Valdivia RH, Saka HA. *Chlamydia* Persistence: A Survival Strategy to Evade Antimicrobial Effects in-vitro and in-vivo. *Front Microbiol.* 2018;9.
42. Öhman H, Rantsi T, Joki-Korpela P, Tiitinen A, Surcel H-M. Prevalence and persistence of *Chlamydia trachomatis*-specific antibodies after occasional and recurrent infections. *Sex Transm Infect.* 2019;
43. Engel J. Tarp and Arp: How *Chlamydia* induces its own entry. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2004;101(27):9947-8.
44. Carabeo RA, Grieshaber SS, Hasenkrug A, Dooley C, Hackstadt T. Requirement for the Rac GTPase in *Chlamydia trachomatis* Invasion of Non-phagocytic Cells. *Traffic.* 2004;5(6):418-25.
45. Bullock HD, Hower S, Fields KA. Domain Analyses Reveal That *Chlamydia trachomatis* CT694 Protein Belongs to the Membrane-localized Family of Type III Effector Proteins. *J Biol Chem.* 2012;287(33):28078-86.
46. Frohlich KM, Hua Z, Quayle AJ, Wang J, Lewis ME, Chou C, et al. Membrane vesicle production by *Chlamydia trachomatis* as an adaptive response. *Front Cell Infect Microbiol.* 2014;4.
47. Mueller KE, Plano GV, Fields KA. New Frontiers in Type III Secretion Biology: the *Chlamydia* Perspective. *Infect Immun.* 2014;82(1):2-9.



48. Jiwani S, Ohr RJ, Fischer ER, Hackstadt T, Alvarado S, Romero A, et al. *Chlamydia trachomatis* Tarp cooperates with the Arp2/3 complex to increase the rate of actin polymerization. *Biochem Biophys Res Commun*. 2012;420(4):816-21.
49. Mascellino MT, Boccia P, Oliva A. Immunopathogenesis in *Chlamydia trachomatis* Infected Women. *International Scholarly Research Notices*. 2011
50. Vasilevsky S, Stojanov M, Greub G, Baud D. Chlamydial polymorphic membrane proteins: regulation, function and potential vaccine candidates. *Virulence*. 2016;7(1):11-22.
51. Kathryn Senior. Chlamydia: a much underestimated STI. *The Lancet Infectious Diseases*. 2012;12(7):517-8.
52. Workowski KA, Bolan GA. Sexually Transmitted Diseases Treatment Guidelines, 2015. *MMWR Recomm Rep*. 2015;64(RR-03):1-137.
53. Mylonas I. Female genital *Chlamydia trachomatis* infection: where are we heading? *Arch Gynecol Obstet*. 2012;285(5):1271-85.
54. Harkins AL, Munson E. Molecular Diagnosis of Sexually Transmitted *Chlamydia trachomatis* in the United States. *ISRN Obstet Gynecol*. 2011;2011.
55. Wilson JS, Honey E, Templeton A, Paavonen J, Mårdh P-A, Stary A, et al. A systematic review of the prevalence of *Chlamydia trachomatis* among European women. *Hum Reprod Update*. 2002;8(4):385-94.
56. van Bergen JE, Spaargaren J, Götz HM, Veldhuijzen IK, Bindels PJ, Coenen TJ, et al. Population prevalence of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* in the Netherlands. should asymptomatic persons be tested during Population-based chlamydia Screening also for gonorrhoea or only if chlamydial infection is found? *BMC Infect Dis*. 2006;6:42.
57. Macleod J, Salisbury C, Low N, McCarthy A, Sterne JAC, Holloway A, et al. Coverage and uptake of systematic postal screening for genital *Chlamydia trachomatis* and prevalence of infection in the United Kingdom general population: cross sectional study. *BMJ*. 2005;330(7497):940.
58. Grier L BJ. Sexually transmitted disease surveillance 2014. 2015;
59. Rodríguez Rojas FA, Barreto Ordoñez PS, Sánchez Mora RM. Detección de *Chlamydia trachomatis* en hombres que tienen sexo con hombres en Bogotá: un estudio piloto. *Nova*. 2016;14(26):17.
60. William M. Geisler SJJ. *Chlamydia trachomatis* Infection. *Infectious Diseases*. 2017;1:597-602.e1.

61. Farley TA, Cohen DA, Elkins W. Asymptomatic sexually transmitted diseases: the case for screening. *Prev Med.* 2003;36(4):502-9.
62. Geisler WM, Chow JM, Schachter J, McCormack WM. Pelvic examination findings and *Chlamydia trachomatis* infection in asymptomatic young women screened with a nucleic acid amplification test. *Sex Transm Dis.* 2007;34(6):335-8.
63. Daniel P, Hay EK. Sexually transmitted infections. *Current Obstetrics & Gynaecology.* 2006;16(4):218-25.
64. Mackern-Oberti JP, Motrich RD, Bresler ML, Sánchez LR, Cuffini C, Rivero VE. *Chlamydia trachomatis* infection of the male genital tract: An update. *Journal of Reproductive Immunology.* 2013;100(1):37-53.
65. Blas MM, Canchihuaman FA, Alva IE, Hawes SE. Pregnancy outcomes in women infected with *Chlamydia trachomatis*: a population-based cohort study in Washington State. *Sex Transm Infect.* 2007;83(4):314-8.
66. Darville T. *Chlamydia trachomatis* infections in neonates and young children. *Semin Pediatr Infect Dis.* 2005;16(4):235-44.
67. Barry PM, Kent CK, Philip SS, Klausner JD. Results of a program to test women for rectal chlamydia and gonorrhoea. *Obstet Gynecol.* 2010;115(4):753-9.
68. Marcus JL, Kohn RP, Barry PM, Philip SS, Bernstein KT. *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* transmission from the female oropharynx to the male urethra. *Sex Transm Dis.* 2011;38(5):372-3.
69. Keegan MB, Diedrich JT, Peipert JF. *Chlamydia trachomatis* Infection: Screening and Management. *J Clin Outcomes Manag.* 2014;21(1):30-8.
70. Geisler WM, Wang C, Morrison SG, Black CM, Bandea CI, Hook EW. The natural history of untreated *Chlamydia trachomatis* infection in the interval between screening and returning for treatment. *Sex Transm Dis.* 2008;35(2):119-23.
71. Sandoz KM, Rockey DD. Antibiotic resistance in Chlamydiae. *Future Microbiol.* 2010;5(9):1427-42.
72. O'Neill CE, Seth-Smith HMB, Van Der Pol B, Harris SR, Thomson NR, Cutcliffe LT, et al. *Chlamydia trachomatis* clinical isolates identified as tetracycline resistant do not exhibit resistance in vitro: whole-genome sequencing reveals a mutation in porB but no evidence for tetracycline resistance genes. *Microbiology (Reading, Engl).* 2013;159(Pt 4):748-56.
73. Mestrovic T, Ljubin-Sternak S. Molecular mechanisms of *Chlamydia trachomatis* resistance to antimicrobial drugs. *Front Biosci (Landmark Ed).* 2018;23:656-70.

74. Nathaniel D.Osgoo. The arrested immunity hypothesis in an immunoepidemiological model of Chlamydia transmission. *Theoretical Population Biology*. 2014; 93:52-62.
75. Brunham RC, Rekart ML. The arrested immunity hypothesis and the epidemiology of chlamydia control. *Sex Transm Dis*. 2008;35(1):53-4.
76. Rey-Ladino J, Ross AG, Cripps AW. Immunity, immunopathology, and human vaccine development against sexually transmitted *Chlamydia trachomatis*. *Hum Vaccin Immunother*. 2014;10(9):2664-73.
77. Rockey DD, Wang J, Lei L, Zhong G. Chlamydia vaccine candidates and tools for chlamydial antigen discovery. *Expert Review of Vaccines*. 2009;8(10):1365-77.
78. Mukherjee A, Sood S, Bala M, Satpathy G, Mahajan N, Kapil A, et al. The role of a commercial enzyme immuno assay antigen detection system for diagnosis of *C. trachomatis* in genital swab samples. *Indian J Med Microbiol*. 2011;29(4):411-3.
79. Rawre J, Juyal D, Dhawan B. Molecular typing of *Chlamydia trachomatis*: An overview. *Indian Journal of Medical Microbiology*. 2017;35(1):17.
80. Jalal H, Delaney A, Bentley N, Sonnex C, Carne CA. Molecular epidemiology of selected sexually transmitted infections. *Int J Mol Epidemiol Genet*. 2013;4(3):167-74.
81. Maiden MCJ, Harrison OB. Population and Functional Genomics of Neisseria Revealed with Gene-by-Gene Approaches. *Journal of Clinical Microbiology*. 2016;54(8):1949.
82. Tone Tønjum, Jos van Putten. Neisseria. *Infectious Diseases*. 1 de enero de 2017;1553-1564.e1.
83. Mayor MT, Roett MA, Uduhiri KA. Diagnosis and Management of Gonococcal Infections. *AFP*. 2012;86(10):931-8.
84. Quillin SJ, Seifert HS. *Neisseria gonorrhoeae* host-adaptation and pathogenesis. *Nat Rev Microbiol*. 2018;16(4):226-40.
85. Remmele CW, Xian Y, Albrecht M, Faulstich M, Fraunholz M, Heinrichs E, et al. Transcriptional landscape and essential genes of *Neisseria gonorrhoeae*. *Nucleic Acids Res*. 2014;42(16):10579-95.
86. Obergfell KP, Seifert HS. The Pilin N-terminal Domain Maintains *Neisseria gonorrhoeae* Transformation Competence during Pilus Phase Variation. *PLoS Genetics*. 2016 ;12(5).

87. Higashi DL, Zhang GH, Biais N, Myers LR, Weyand NJ, Elliott DA, et al. Influence of type IV pilus retraction on the architecture of the *Neisseria gonorrhoeae*-infected cell cortex. *Microbiology*. 2009;155(Pt 12):4084.
88. Higashi DL, Lee SW, Snyder A, Weyand NJ, Bakke A, So M. Dynamics of *Neisseria gonorrhoeae* Attachment: Microcolony Development, Cortical Plaque Formation, and Cytoprotection. *Infect Immun*. 2007;75(10):4743-53.
89. Anderson MT, Byerly L, Apicella MA, Seifert HS. Seminal Plasma Promotes *Neisseria gonorrhoeae* Aggregation and Biofilm Formation. *J Bacteriol*. 2016;198(16):2228-35.
90. Simms AN, Jerse AE. In Vivo Selection for *Neisseria gonorrhoeae* Opacity Protein Expression in the Absence of Human Carcinoembryonic Antigen Cell Adhesion Molecules. *Infection and Immunity*. 2006;74(5):2965.
91. Tiwari V, Maus E, Sigar IM, Ramsey KH, Shukla D. Role of heparan sulfate in sexually transmitted infections. *Glycobiology*. 2012;22(11):1402-12.
92. Lenz JD, Dillard JP. Pathogenesis of *Neisseria gonorrhoeae* and the Host Defense in Ascending Infections of Human Fallopian Tube. *Front Immunol*. 2018 [citado 8 de febrero de 2019];9 /
93. Hopper S, Vasquez B, Merz A, Clary S, Wilbur JS, So M. Effects of the Immunoglobulin A1 Protease on *Neisseria gonorrhoeae* Trafficking across Polarized T84 Epithelial Monolayers. *Infect Immun*. 2000;68(2):906-11.
94. Srikhanta YN, Dowideit SJ, Edwards JL, Falsetta ML, Wu H-J, Harrison OB, et al. Phasevarions Mediate Random Switching of Gene Expression in Pathogenic *Neisseria*. *PLoS Pathogens*. 2009;5(4).
95. Ngampasutadol J, Ram S, Gulati S, Agarwal S, Li C, Visintin A, et al. Human Factor H Interacts Selectively with *Neisseria gonorrhoeae* and Results in Species-Specific Complement Evasion. *The Journal of Immunology*. 2008;180(5):3426-35.
96. Edwards JL, Butler EK. The Pathobiology of *Neisseria gonorrhoeae* Lower Female Genital Tract Infection. *Frontiers in Microbiology*. 2011;2.
97. Château A, Seifert HS. *Neisseria gonorrhoeae* survives within and modulates apoptosis and inflammatory cytokine production of human macrophages. *Cellular microbiology*. 2016;18(4):546.
98. Cahoon LA, Seifert HS. Focusing homologous recombination: pilin antigenic variation in the pathogenic *Neisseria*. *Molecular microbiology*. 2011;81(5):1136.

99. Edwards JL, Apicella MA. The Molecular Mechanisms Used by *Neisseria gonorrhoeae* To Initiate Infection Differ between Men and Women. *Clinical Microbiology Reviews*. 2004;17(4):965.
100. Gender Differences in Risk for Sexually Transmitted Diseases. *The American Journal of the Medical Sciences*. 2012;343(1):10-1.
101. Zoon Wangu KKH. *Neisseria gonorrhoeae*. *Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases*. 2018;(2):759-766.e2.
102. WHO | Report on global sexually transmitted infection surveillance 2018. Disponible en: <http://www.who.int/reproductivehealth/publications/stis-surveillance-2018/en/>
103. Gonorrhea - 2017 Sexually Transmitted Diseases Surveillance. 2019. Disponible en: <https://www.cdc.gov/std/stats17/gonorrhea.htm>
104. Organization WH. Prevalence and incidence of selected sexually transmitted infections, *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *syphilis* and *trichomonas vaginalis*: methods and results used by WHO to generate 2005 estimates. Geneva: World Health Organization; 2011. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44735>
105. Valencia Jiménez NN, Cataño Vergara GY, Fadul Torres AK. Risk perception of sexual workers in Montería, Córdoba (Colombia), regarding sexually transmitted diseases. *Investigación y Desarrollo*. 2011;19(1):64-87.
106. Franceschi S, Smith J, Brule AVDVD, Herrero R, Arslan AS, Anh P-T-H, et al. Cervical infection with *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* in women from ten areas in four continents. A cross-sectional study. *Sexually transmitted diseases*. 2007;34(8):563-9.
107. Paredes MC, Gómez YM, Torres AM, Fernández M, Tovar MB. Prevalence of infections by *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* among high school students in the Sabana Central area of Cundinamarca, Colombia. *Biomédica*. 2015;35(3):314-24.
108. Ng L-K, Martin IE. The laboratory diagnosis of *Neisseria gonorrhoeae*. *The Canadian Journal of Infectious Diseases & Medical Microbiology*. 2005;16(1):15.
109. Braverman PK, Schwarz DF, Mph M, Deforest A, Hodinka RL, McGowan KL, et al. Use of ligase chain reaction for laboratory identification of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* in adolescent women. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2002;15(1):37-41.
110. Hammerschlag MR. Nucleic acid amplification tests (polymerase chain reaction, ligase chain reaction) for the diagnosis of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria*

- gonorrhoeae* in pediatric emergency medicine. *Pediatric emergency care*. 2005;21(10).
111. Gaydos CA, Van Der Pol B, Jett-Goheen M, Barnes M, Quinn N, Clark C, et al. Performance of the Cepheid CT/NG Xpert Rapid PCR Test for Detection of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae*. *J Clin Microbiol*. 2013;51(6):1666-72.
  112. Venter JME, Mahlangu PM, Müller EE, Lewis DA, Rebe K, Struthers H, et al. Comparison of an in-house real-time duplex PCR assay with commercial HOLOGIC® APTIMA assays for the detection of *Neisseria gonorrhoeae* and *Chlamydia trachomatis* in urine and extra-genital specimens. *BMC Infect Dis*. 2019;19(6).
  113. Tanaka M, Nakayama H, Haraoka M, Saika T, Kobayashi I, Naito S. Antimicrobial Resistance of *Neisseria gonorrhoeae* and High Prevalence of Ciprofloxacin-Resistant Isolates in Japan, 1993 to 1998. *J Clin Microbiol*. 2000;38(2):521-5.
  114. Bhuiyan BU, Rahman M, Miah MR, Nahar S, Islam N, Ahmed M, et al. Antimicrobial susceptibilities and plasmid contents of *Neisseria gonorrhoeae* isolates from commercial sex workers in Dhaka, Bangladesh: emergence of high-level resistance to ciprofloxacin. *J Clin Microbiol*. 1999;37(4):1130-6.
  115. Costa-Lourenço APRD, Barros Dos Santos KT, Moreira BM, Fracalanza SEL, Bonelli RR. Antimicrobial resistance in *Neisseria gonorrhoeae*: history, molecular mechanisms and epidemiological aspects of an emerging global threat. *Brazilian Journal of Microbiology*. 2017;48(4):617-28.
  116. Calado J, Castro R, Lopes Â, Campos MJ, Rocha M, Pereira F. Antimicrobial resistance and molecular characteristics of *Neisseria gonorrhoeae* isolates from men who have sex with men. *Int J Infect Dis*. 2019; 79:116-22.
  117. Costa-Lourenço APR da, Barros dos Santos KT, Moreira BM, Fracalanza SEL, Bonelli RR. Antimicrobial resistance in *Neisseria gonorrhoeae*: history, molecular mechanisms and epidemiological aspects of an emerging global threat. *Braz J Microbiol*. 2017;48(4):617-28.
  118. Unemo M, Shafer WM. Antimicrobial Resistance in *Neisseria gonorrhoeae* in the 21st Century: Past, Evolution, and Future. *Clinical Microbiology Reviews*. 2014;27(3):587.
  119. Pachulec E, Does C van der. Conjugative Plasmids of *Neisseria gonorrhoeae*. *PLOS ONE*. 2010;5(4):e9962.

120. Shaskolskiy B, Dementieva E, Leinsoo A, et al. Tetracycline resistance of *Neisseria gonorrhoeae* in Russia, 2015–2017. *Infection, Genetics and Evolution*. 2018;63:236-42.
121. Unemo M, Shafer WM. Antibiotic resistance in *Neisseria gonorrhoeae*: origin, evolution, and lessons learned for the future. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2011;1230:E19.
122. Wong LK, Hemarajata P, Soge OO, Humphries RM, Klausner JD. Real-Time PCR Targeting the penA Mosaic XXXIV Type for Prediction of Extended-Spectrum-Cephalosporin Susceptibility in Clinical *Neisseria gonorrhoeae* Isolates. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 2017;61(11).
123. Shimuta K, Igawa G, Yasuda M, Deguchi T, Nakayama S-I, Ohnishi M. A Real-Time PCR Assay for the Detection of a penA Mutation Associated with Ceftriaxone Resistance in *Neisseria gonorrhoeae*. *J Glob Antimicrob Resist*. 2019;
124. Janda WM. Emerging Extended-Spectrum Cephalosporin Resistance in *Neisseria gonorrhoeae*. *Clinical Microbiology Newsletter*. 2016;38(2):9-18.
125. Weston EJ, Workowski K, Torrone E, Weinstock H, Stenger MR. Adherence to CDC Recommendations for the Treatment of Uncomplicated Gonorrhea — STD Surveillance Network, United States, 2016. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2018;67(16):473.
126. Edward W. Hook III. CDC Grand Rounds: The Growing Threat of Multidrug-Resistant Gonorrhea. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2013;62(6):103.
127. Hamilton HL, Dillard JP. Natural transformation of *Neisseria gonorrhoeae*: from DNA donation to homologous recombination. *Molecular Microbiology*. 2006;59(2):376-85.
128. Unemo M, Dillon J-AR. Review and International Recommendation of Methods for Typing *Neisseria gonorrhoeae* Isolates and Their Implications for Improved Knowledge of Gonococcal Epidemiology, Treatment, and Biology. *Clin Microbiol Rev*. 2011;24(3):447-58.
129. Nieto CJ, Koller SH. Definiciones de Habitante de Calle y de Niño, Niña y Adolescente en Situación de Calle: Diferencias y Yuxtaposiciones. *ActaInvestigacionPsicologica*. 2015;5(3):2162-81.
130. Báez J, González Jiménez AM, Fernández Jaimes C. A proposal for the design and approach of the street dweller from a psychoanalytic perspective. *CES Psicología*. 2013;6(2):1-14.

131. García CJS. Estigma, communitas y modos de corrección para los habitantes de la calle en Bogotá (2000-2010). 1. 2017;195-216.
132. A MEC. La otra ciudad - Otros sujetos: los habitantes de la calle. Trabajo Social. 2007;0(9).
133. Arango MEC. Para una nueva comprensión de las características y la atención social a los habitantes de calle. Eleuthera. 2007
134. Salazar EBO. Habitantes en situación de calle y construcción territorial en el centro occidente de Medellín. Revista de la Facultad de Trabajo Social. 2007;23(23):136-47.
135. Giraldo P Á, Forero P C, López G LM, Tabares L, Durán G PA. Finding a family in the streets. Revista Facultad Nacional de Salud Pública. 2006;24(1):92-7.
136. Vilugrón Aravena FP, Chaparro Araya R, Cancino Ulloa J, Bustos Barrientos S. Calidad de vida relacionada con la salud y consumo de alcohol en personas sin hogar. Rev cub salud pública. 2018; 44:84-96.
137. Baer JS, Ginzler JA, Peterson PL. DSM-IV alcohol and substance abuse and dependence in homeless youth. J Stud Alcohol. 2003;64(1):5-14.
138. Otálvaro AFT, Arango MEC. Accesibilidad de la población habitante de calle a los programas de Promoción y Prevención establecidos por la Resolución 412 de 2000. Revista Investigaciones Andina. 2009;11(18):23-35.
139. Fazel S, Khosla V, Doll H, Geddes J. The Prevalence of Mental Disorders among the Homeless in Western Countries: Systematic Review and Meta-Regression Analysis. PLOS Medicine. 2008;5(12):e225.
140. Opinión -CEO- C de E de, Restrepo JR, Medellín S de BSM de. Censo de habitantes de calle y en calle de la ciudad de Medellín y sus corregimientos. La Sociología en sus Escenarios. 2010;0(21).
141. Moreno Baptista C, Espinosa Herrera G, Zapata Piedrahíta L, Moreno Baptista C, Espinosa Herrera G, Zapata Piedrahíta L. Between home and asphalt: stories and life experiences of homeless people. Revista Lasallista de Investigación. diciembre de 2017;14(2):65-72.
142. Silvia Nathalia Núñez Rueda. Secretaria de Desarrollo Social. Habitante de calle en el municipio de Bucaramanga. 2014.
143. Pulido G, Humberto J. La configuración del habitante de calle como sujeto social. 25 de agosto de 2018.



144. Koopmans FF, Daher DV, Acioli S, Sabóia VM, Ribeiro CRB, Silva CSSL da, et al. Living on the streets: An integrative review about the care for homeless people. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2019;72(1):211-20.
145. Adimora AA, Schoenbach VJ. Social Context, Sexual Networks, and Racial Disparities in Rates of Sexually Transmitted Infections. *J Infect Dis*. 2005;191(Supplement\_1):S115-22.
146. Drumright LN, Weir SS, Frost SDW. The role of venues in structuring HIV, sexually transmitted infections, and risk networks among men who have sex with men. *BMC Public Health*. 2018;18.
147. Tieu H-V, Nandi V, Hoover DR, Lucy D, Stewart K, Frye V, et al. Do Sexual Networks of Men Who Have Sex with Men in New York City Differ by Race/Ethnicity? *AIDS Patient Care STDS*. 2016;30(1):39-47.
148. Wylie JL, Shaw S, DeRubeis E, Jolly A. A network view of the transmission of sexually transmitted infections in Manitoba, Canada. *Sexually Transmitted Infections*. 2010;86(Suppl 3):iii10-6.
149. Doherty IA, Padian NS, Marlow C, Aral SO. Determinants and Consequences of Sexual Networks as They Affect the Spread of Sexually Transmitted Infections. *J Infect Dis*. 2005;191(Supplement\_1):S42-54.
150. Ward H. Prevention strategies for sexually transmitted infections: importance of sexual network structure and epidemic phase. *Sex Transm Infect*. 2007;83 Suppl 1:i43-49.
151. Kenyon C. Strong associations between national prevalence of various STIs suggests sexual network connectivity is a common underpinning risk factor. *BMC Infect Dis* 2017;17.
152. Doherty I. Sexual networks and sexually transmitted infections: innovations and findings. *Infectious Diseases*. 2011;24(1):70-7.
153. Janulis P, Phillips G, Birkett M, Mustanski B. Sexual networks of racially diverse young MSM differ in racial homophily but not concurrency. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2018;77(5):459-66.
154. Ghani A, Garnett G. Risks of Acquiring and Transmitting Sexually Transmitted Diseases in Sexual Partner Networks. *Sexually Transmitted Diseases*. 2000;27(10):579-87.
155. Wylie J, Jolly A. Patterns of Chlamydia and Gonorrhea Infection in Sexual Networks in Manitoba, Canada. *Sexually Transmitted Diseases*. 2001;28(1):14-24.

156. Doherty IA, Serre ML, Gesink D, Adimora AA, Muth SQ, Leone PA, et al. Sexual Networks, Surveillance, and Geographical Space during Syphilis Outbreaks in Rural North Carolina. *Epidemiology*. 2012;23(6):845-51.
157. Jolly A, Wylie J. Gonorrhoea and chlamydia core groups and sexual networks in Manitoba. *Sex Transm Infect*. 002;78(Suppl 1):i145-51.
158. Schneider JA, Cornwell B, Ostrow D, Michaels S, Schumm P, Laumann EO, et al. Network mixing and network influences most linked to HIV infection and risk behavior in the HIV epidemic among black men who have sex with men. *Am J Public Health*. 2013;103(1): e28-36.
159. Strong C, Yu Y-F, Zou H, Ku W-W, Lee C-W, Ko N-Y. Sexual network and detection of anogenital human papillomavirus in a community cohort of men who have sex with men in Taiwan. *PLoS One*. 2019;14(5).
160. Fenton KA, Imrie J. Increasing Rates of Sexually Transmitted Diseases in Homosexual Men in Western Europe and the United States: Why? *Infectious Disease Clinics of North America*. 2005;19(2):311-31.
161. Schmid BV, Kretzschmar M. Determinants of Sexual Network Structure and Their Impact on Cumulative Network Measures. *PLOS Computational Biology*. 2012;8(4):e1002470.
162. Danon L, Ford AP, House T, Jewell CP, Keeling MJ, Roberts GO, et al. Networks and the Epidemiology of Infectious Disease. *Interdiscip Perspect Infect Dis*. 2011;2011.
163. Cabral T, Jolly AM, Wylie JL. *Chlamydia Trachomatis* omp1 Genotypic Diversity and Concordance with Sexual Network Data. *J Infect Dis*. 2003;187(2):279-86.
164. Town K, Bolt H, Croxford S, Cole M, Harris S, Field N, et al. *Neisseria gonorrhoeae* molecular typing for understanding sexual networks and antimicrobial resistance transmission: A systematic review. *J Infect*. 2018;76(6):507-14.
165. Detels R, Green AM, Klausner JD, Katzenstein D, Gaydos C, Handsfield HH, et al. The Incidence and Correlates of Symptomatic and Asymptomatic *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* Infections in Selected Populations in Five Countries. *Sex Transm Dis*. 2011;38(6):503-9.
166. Ong JJ, Fethers K, Howden BP, Fairley CK, Chow EPF, Williamson DA, et al. Asymptomatic and symptomatic urethral gonorrhoea in men who have sex with men attending a sexual health service. *Clinical Microbiology and Infection*. 2017;23(8):555-9.

167. Williams SP, Bryant KL. Sexually Transmitted Infection Prevalence among Homeless Adults in the United States: A Systematic Literature Review. *Sex Transm Dis.* 2018;45(7):494-504.
168. Van Leeuwen JM, Rietmeijer C, LeRoux T, White R, Petersen J. Reaching homeless youths for *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* screening in Denver, Colorado. *Sex Transm Infect.* 2002;78(5):357-9.
169. Alfonso Figueroa L, Figueroa Pérez L. Conductas sexuales de riesgo en adolescentes desde el contexto cubano. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río.* 2017;21(2):143-51.
170. Sicard S, Mayet A, Duron S, Richard J-B, Beck F, Meynard J-B, et al. Factor associated with risky sexual behaviors among the French general population. *J Public Health (Oxf).* 2017;39(3):523-9.
171. Seth P, Wingood GM, DiClemente RJ, Robinson LS. Alcohol Use as a Marker for Risky Sexual Behaviors and Biologically Confirmed Sexually Transmitted Infections Among Young Adult African-American Women. *Women's Health Issues.* 2011;21(2):130-5.
172. Fentahun N, Mamo A. Risky Sexual Behaviors and Associated Factors Among Male and Female Students in Jimma Zone Preparatory Schools, South West Ethiopia: Comparative Study. *Ethiop J Health Sci.* 2014;24(1):59-68.
173. Jalal H, Stephen H, Al-Suwaine A, Sonnex C, Carne C. The superiority of polymerase chain reaction over an amplified enzyme immunoassay for the detection of genital chlamydial infections. *Sex Transm Infect.* 2006;82(1):37-40.
174. Martin IMC, Ison CA, Aanensen DM, Fenton KA, Spratt BG. Rapid sequence-based identification of gonococcal transmission clusters in a large metropolitan area. *J Infect Dis.* 2004;189(8):1497-505.
175. Berbesi DY, Agudelo A, Segura A, Montoya LP. HIV among the street dwellers of Medellín. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública.* 2012;30(3):310-5.
176. López-Corbeto E, González V, Bascunyana E, Humet V, Casabona J. Tendencia y determinantes de la infección genital por *Chlamydia trachomatis* en menores de 25 años. Cataluña 2007-2014. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2016;34(8):499-504.
177. Jaramillo Serna J, Serna JAJ, Cifuentes TF, Sepúlveda SB. Habitantes de calle: entre el mito y la exclusión. *Poiésis.* 2017;1(32):179-85.
178. Moreno Baptista, Espinosa Herrera G. Entre el hogar y el asfalto: relatos y experiencia de vida de habitantes en condición de calle | *Revista Lasallista de Investigación.*

179. Taracena Ruiz E. Hacia una caracterización psico-social del fenómeno de callejerización. 2010;8(1):393-410.
180. Barros CV de L, Galdino Júnior H, Rezza G, Guimarães RA, Ferreira PM, Souza CM, et al. Bio-behavioral survey of syphilis in homeless men in Central Brazil: a cross-sectional study. *Cadernos de Saúde Pública*. 2018;34(6).
181. Correa ME, Orozco MM, Uribe MT, Barraza T, Zapata AM, Villa CM, et al. HABITANTES DE LA CALLE Y TUBERCULOSIS: UNA REALIDAD SOCIAL EN MEDELLÍN. :26.
182. Castaño Pérez G, Arango Tobón E, Morales Mesa S, Rodríguez Bustamante A, Montoya Montoya C. Riesgos y consecuencias de las prácticas sexuales en adolescentes bajo los efectos de alcohol y otras drogas. *Revista Cubana de Pediatría*. 2013;85(1):36-50.
183. Hunter CE, Palepu A, Farrell S, Gogosis E, O'Brien K, Hwang SW. Barriers to Prescription Medication Adherence Among Homeless and Vulnerably Housed Adults in Three Canadian Cities. *J Prim Care Community Health*. 2015;6(3):154-61.
184. Ángel-Müller E, Rodríguez A, Núñez-Forero LM, Moyano LF, González P, Osorio E, et al. The prevalence of and factors associated with *C. trachomatis*, *N. gonorrhoeae*, *t. vaginalis*, *C. albicans* infection, syphilis, HIV and bacterial vaginosis in females suffering lower genital tract infection symptoms in three healthcare attention sites in Bogotá, Colombia, 2010. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*. 2012;63(1):14-24.
185. Berbesí D, Segura-Cardona Á, Caicedo B, Cardona-Arango D. Prevalence and Factors Associated with HIV among the Street Dwellers of Medellin, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*. 2015;33(2):181-91.
186. Mesa Alvarado MA, Mesa Alvarado MA. Corporeidades ñeras: contradicciones callejeras. Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá; 2019
187. Arrivillaga M, Correa D, Tovar LM, Zapata H, Varela MT, Hoyos PA. Infecciones de transmisión sexual en la región Pacífica colombiana: implicaciones para población en situación de vulnerabilidad étnica, social y económica. *Pensamiento Psicológico*. 2011;9(16):145-52.
188. Blandon Buelvas M, Palacios Moya L. Factores sociales, demográficos, personales, y de los servicios de salud asociados a la infección por sífilis en habitantes de calle. Medellín, 2016. 2017
189. Caccamo A, Kachur R, Williams SP. Narrative Review: Sexually Transmitted Diseases and Homeless Youth—What Do We Know About Sexually Transmitted Disease Prevalence and Risk? *Sex Transm Dis*. 017;44(8):466-76.

190. Alvis N, Mattar S, Garcia J, Conde E, Diaz A. Sexually-transmitted infection in a high-risk group from Montería, Colombia. *Revista de Salud Pública*. 2007;9(1):86-96.
191. Keizur EMB, Goldbeck CM, Vavala G, Romero A, Ocasio M, Fournier JM, et al. Safety and Effectiveness of Same-Day *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* Screening and Treatment among Gay, Bisexual, Transgender, and Homeless Youth in Los Angeles, California and New Orleans, Louisiana. *Sex Transm Dis*. 2020;47(1):19–23.
192. Situación de las infecciones de transmisión sexual diferentes al VIH. Colombia 2009-2011. Ministerio de Salud y Protección Social; 2011.
193. Sánchez RM, Ruiz-Parra AI, Ostos-Ortiz OL. Prevalence of *Chlamydia trachomatis* detected by polymerase chain reaction in a group of young symptomatic and asymptomatic women in Bogotá, Colombia. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*. 2006;57(3):171-81.
194. Tadele A, Hussen S, Shimelis T. Prevalence and associated factors of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* among female commercial sex workers in Hawassa City, Southern Ethiopia. *BMC Infectious Diseases*. 2019;19.
195. Leon SR, Segura ER, Konda KA, Flores JA, Silva-Santisteban A, Galea JT, et al. High prevalence of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* infections in anal and pharyngeal sites among a community-based sample of men who have sex with men and transgender women in Lima, Peru. *BMJ Open*. 2016;6(1).
196. Estrich CG, Gratz B, Hotton AL. Differences in sexual health, risk behaviors, and substance use among women by sexual identity: Chicago, 2009-2011. *Sex Transm Dis*. 2014;41(3):194-9.
197. Lopez-Corbeto E, Humet V, Leal MJ, Teixidó N, Quiroga T, Casabona J. Conductas de riesgo y prevalencia de *Chlamydia trachomatis* en presos según el tiempo de estancia en prisión. *Med Clin (Barc)*. 2014;143(10):440-3.
198. Cole J, Hotton A, Zawitz C, Kessler H. Opt-out screening for *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* in female detainees at Cook County jail in Chicago, IL. *Sex Transm Dis*. 2014;41(3):161-5.
199. Huneeus A, Schilling A, Fernandez MI. Prevalence of *Chlamydia Trachomatis*, *Neisseria Gonorrhoeae*, and *Trichomonas Vaginalis* Infection in Chilean Adolescents and Young Adults. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2018;31(4):411-5.
200. Akosile W, McDermott BM. Prevalencia y correlaciones clínicas de la infección por clamidia en jóvenes que usan drogas y alcohol: una buena oportunidad para una intervención temprana. *Australas Psychiatry*. 2017;25(2):146-9.

201. Liebschutz JM, Finley EP, Braslins PG, Christiansen D, Horton NJ, Samet JH. Screening for sexually transmitted infections in substance abuse treatment programs. *Drug Alcohol Depend.* 2003;70(1):93-9.
202. Kahn RH, Mosure DJ, Blank S, Kent CK, Chow JM, Boudov MR, et al. *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* Prevalence and Coinfection in Adolescents Entering Selected US Juvenile Detention Centers, 1997–2002. *Sexually Transmitted Diseases.* 2005;32(4):255–259.
203. van Veen MG, Koedijk FDH, van der Sande MAB, Dutch STD centres. STD coinfections in The Netherlands: Specific sexual networks at highest risk. *Sex Transm Dis.* 2010;37(7):416-22.
204. Lim RBT, Wong ML, Cook AR, Brun C, Chan RKW, Sen P, et al. Determinants of Chlamydia, Gonorrhoea, and Coinfection in Heterosexual Adolescents Attending the National Public Sexually Transmitted Infection Clinic in Singapore. *Sex Transm Dis.* 2015;42(8):450-6.
205. Rowley J, Vander Hoorn S, Korenromp E, Low N, Unemo M, Abu-Raddad LJ, et al. Chlamydia, gonorrhoea, trichomoniasis and syphilis: global prevalence and incidence estimates, 2016. *Bull World Health Organ.* 2019;97(8):548-562P.
206. Korenromp EL, Ríos C, Apolinar ALS, Caicedo S, Cuellar D, Cárdenas I, et al. Prevalence and incidence estimates for syphilis, chlamydia, gonorrhoea, and congenital syphilis in Colombia, 1995–2016. *Rev Panam Salud Publica.* 2018;42(e118).
207. León SR, Konda KA, Klausner JD, Jones FR, Cáceres CF, Coates TJ. *Chlamydia trachomatis* infection and associated risk factors in a low-income marginalized urban population in coastal Peru. *Rev Panam Salud Publica.* 2009; 26:39-45.
208. Nudel K, McClure R, Moreau M, Briars E, Abrams AJ, Tjaden B, et al. Transcriptome Analysis of *Neisseria gonorrhoeae* during Natural Infection Reveals Differential Expression of Antibiotic Resistance Determinants between Men and Women. *mSphere.* 2018;3(3).
209. Unemo M, Dillon J-AR. Review and International Recommendation of Methods for Typing *Neisseria gonorrhoeae* Isolates and Their Implications for Improved Knowledge of Gonococcal Epidemiology, Treatment, and Biology. *Clin Microbiol Rev.* 2011;24(3):447-58.
210. Vidovic S, Horsman GB, Liao M, Dillon J-AR. Influence of Conserved and Hypervariable Genetic Markers on Genotyping Circulating Strains of *Neisseria gonorrhoeae*. *PLoS One.* 2011;6(12).

211. Unemo M, Golparian D, Sánchez-Busó L, Grad Y, Jacobsson S, Ohnishi M, et al. The novel 2016 WHO *Neisseria gonorrhoeae* reference strains for global quality assurance of laboratory investigations: phenotypic, genetic and reference genome characterization. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2016;71(11):3096.
212. Al Suwayyid BA, Coombs GW, Speers DJ, Pearson J, Wise MJ, Kahler CM. Genomic epidemiology and population structure of *Neisseria gonorrhoeae* from remote highly endemic Western Australian populations. *BMC Genomics*. 2018;19(1):165.
213. Ezewudo MN, Joseph SJ, Castillo-Ramirez S, Dean D, del Rio C, Didelot X, et al. Population structure of *Neisseria gonorrhoeae* based on whole genome data and its relationship with antibiotic resistance. *PeerJ*. 2015;3.
214. Blair C, Passaro RC, Segura ER, Lake JE, Perez-Brumer AG, Sanchez J, et al. Sexual network characteristics of men who have sex with men with syphilis and/or gonorrhoea/chlamydia in Lima, Peru: network patterns as roadmaps for STI prevention interventions. *Sex Transm Infect*. 2019;95(5):336-41.
215. Hsieh C-S, Kovářik J, Logan T. How central are clients in sexual networks created by commercial sex? *Sci Rep*. 2014;4.
216. Fichtenberg CM, Muth SQ, Brown B, Padian NS, Glass TA, Ellen JM. Sexual network structure among a household sample of urban african american adolescents in an endemic sexually transmitted infection setting. *Sex Transm Dis*. 2009;36(1):41-8.
217. Jolly AM, Muth SQ, Wylie JL, Potterat JJ. Sexual networks and sexually transmitted infections: A tale of two cities. *J Urban Health*. 2001;78(3):433-45.
218. Landman KZ, Ostermann J, Crump JA, Mgonja A, Mayhood MK, Itemba DK, et al. Gender Differences in the Risk of HIV Infection among Persons Reporting Abstinence, Monogamy, and Multiple Sexual Partners in Northern Tanzania. *PLoS One*. 2008;3(8).
219. Day S, Ward H, Ison C, Bell G, Weber J. Sexual networks: the integration of social and genetic data. *Social Science & Medicine*. 1998;47(12):1981-92.
220. Hopfer S, Tan X, Wylie JL. A Social Network–Informed Latent Class Analysis of Patterns of Substance Use, Sexual Behavior, and Mental Health: Social Network Study III, Winnipeg, Manitoba, Canada. *Am J Public Health*. 2014;104(5):834-9.
221. Wylie JL, Cabral T, Jolly AM. Identification of Networks of Sexually Transmitted Infection: A Molecular, Geographic, and Social Network Analysis. *J Infect Dis*. 2005;191(6):899-906.

222. Bom RJM, Helm JJ van der, Loeff MFS van der, Rooijen MS van, Heijman T, Matser A, et al. Distinct Transmission Networks of *Chlamydia trachomatis* in Men Who Have Sex with Men and Heterosexual Adults in Amsterdam, The Netherlands. PLOS ONE. 2013;8(1): e53869.
223. Rice E, Barman-Adhikari A, Milburn NG, Monro W. Position-Specific HIV Risk in a Large Network of Homeless Youths. Am J Public Health. 2012;102(1):141-7.
224. Finneran C, Stephenson R. Social Network Composition and Sexual Risk-Taking among Gay and Bisexual Men in Atlanta, GA. AIDS Behav. 2014;18(1):59-68.



## **Anexos**

**Anexo 1. Asentimiento informado.**

**Anexo 2. Consentimiento informado.**

**Anexo 3. Encuesta de caracterización.**

**Anexo 4. Participación en eventos académicos.**

# Anexo 1

## ASENTIMIENTO INFORMADO Para menores de edad

Fecha			Código	Espacio para adhesivo	COMITE DE BIOETICA IIM.  09 NOV 2017  <b>APROBADO</b>
Día	Mes	Año			

Mi nombre es \_\_\_\_\_ y trabajo en la  
Universidad de Antioquia, acá en Medellín.

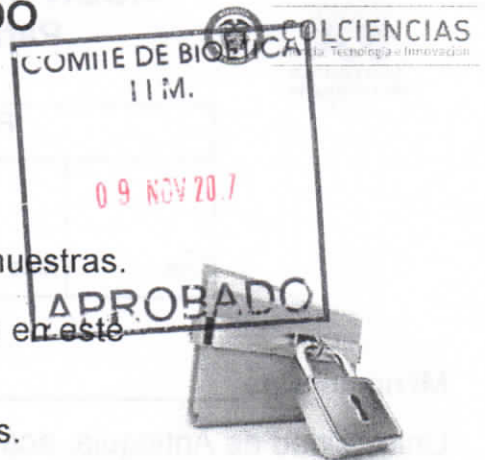
Vamos a realizar un estudio que se llama “Prevalencia y caracterización molecular de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en habitantes de calle y población vulnerable de la ciudad de Medellín” para saber cuántos adolescentes como tú y adultos tienen las **bacterias** llamadas “*Chlamydia trachomatis*” y “*Neisseria gonorrhoeae*”. Estas se pueden transmitir al tener relaciones sexuales.

Para conocer mejor el comportamiento de estas bacterias y las enfermedades que ellas generan te invitamos a participar en el proyecto, contestando una **encuesta** que dura más o menos media hora y dándonos una **muestra de tu orina** en un frasquito que te vamos a dar.



Nosotros en el laboratorio de la Facultad de Medicina de la Universidad vamos a analizar tu muestra de orina y las de muchas más personas. Si de pronto encontramos las dos bacterias (*Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae*) le vamos a avisar al médico de este lugar para que con la institución te manden un tratamiento.

## ASENTIMIENTO INFORMADO Para menores de edad



- ✓ El estudio es totalmente **confidencial**.
- ✓ Nadie más que nosotros sabrá de quienes son las muestras.
- ✓ Tampoco le diremos a nadie que estás participando en este estudio.
- ✓ No nos tienes que dar tu nombre ni datos personales.
- ✓ Nosotros solo te identificaremos con un número.
- ✓ Tampoco le vamos a decir a nadie sobre tus respuestas en la encuesta, pues solo nos interesan los datos generales al final, cuando encuestemos a 500 personas.

Por este motivo quiero saber si te gustaría participar en este estudio.

**Si quieres participar**, haz un círculo o una marca al dibujo del dedo apuntando hacia arriba.

**Si no quieres**, haz la marca en el dedito apuntando para abajo.

Si mientras se realiza la encuesta tienes alguna duda **puedes preguntarme todo lo que quieras** saber y si más adelante no quieres seguir con el estudio, puedes parar cuando quieras y nadie se enojará contigo.

Yo: \_\_\_\_\_ (puedes poner un apodo o nombre ficticio).

**SI quiero participar**



**NO quiero participar**



Yo, el abajo firmante, he explicado completamente los detalles relevantes de esta investigación al menor de edad y ha dado su asentimiento para participar.

Nombre \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

## Anexo 2





# CONSENTIMIENTO INFORMADO

El presente formato de consentimiento informado tiene en cuenta la siguiente normatividad para la investigación en salud: Declaración de Helsinki 2002, Resolución 008430 de 1993 del Ministerio Nacional de Salud, el Decreto 2378 de 2008 y las Normas éticas internacionales para la investigación en humanos.



Fecha			Código	
Día	Mes	Año		

**Título de la investigación:** Prevalencia y caracterización molecular de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en habitantes de calle y población vulnerable de la ciudad de Medellín.

Es probable que el presente formulario de consentimiento contenga palabras o conceptos que usted no entienda. Por favor, pídale a los investigadores que le expliquen todas las palabras, conceptos o información que no comprenda con claridad. Igualmente, puede realizar todas las preguntas que considere sean necesarias para tomar la decisión, tómese el tiempo necesario para pensar y, si es del caso, consulte a familiares, amigos o personas allegadas que le ayuden a comprender mejor las razones para aceptar su participación en la investigación.

**Investigadora Principal:** Aracelly Villegas Castaño, Teléfono: 219 6053. Sitio de trabajo: Facultad de Medicina Laboratorio 218, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Email: [aracelly.villegas@udea.edu.co](mailto:aracelly.villegas@udea.edu.co)

**Coinvestigador:** Juan Guillermo McEwen Ochoa, Teléfono: 219 6053. Sitio de trabajo: Facultad de Medicina Laboratorio 218, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Email: [mcewen@une.net.co](mailto:mcewen@une.net.co)

**Coinvestigador** Alonso Martínez, Teléfono: 219 6050. Sitio de trabajo: Facultad de Medicina Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Email: [alonso.martinez1@udea.edu.co](mailto:alonso.martinez1@udea.edu.co)

**Coinvestigador:** Diego Enrique Vélez Gómez, Teléfono: 219 6053. Sitio de trabajo: Facultad de Medicina Laboratorio 218, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Email: [diegovelezgomez@gmail.com](mailto:diegovelezgomez@gmail.com)

**Sitio donde se llevará a cabo la investigación:** Instituciones de la ciudad de Medellín que atienden población con experiencia de vida en calle y población vulnerable a las infecciones de transmisión sexual. Estas son:

- Centro diagnóstico y derivación del proyecto crecer con dignidad de la Alcaldía de Medellín
- Centro comunidad religiosa carmelitas misioneras
- Asociación Asperla





## CONSENTIMIENTO INFORMADO

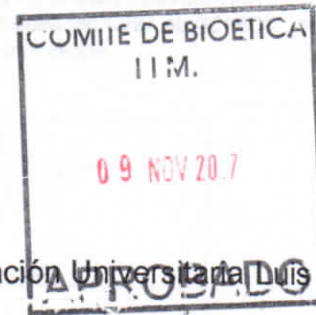
El presente formato de consentimiento informado tiene en cuenta la siguiente normatividad para la investigación en salud: Declaración de Helsinki 2002, Resolución 008430 de 1993 del Ministerio Nacional de Salud, el Decreto 2378 de 2008 y las Normas éticas internacionales para la investigación en humanos.



COLCIENCIAS  
Ciencia, Tecnología e Innovación

### Entidades que respaldan la investigación:

- Universidad de Antioquia
- Universidad de Manitoba (Canadá)
- Provincia sagrado corazón carmelitas misioneras.
- Asociación de pedagogos reeducadores egresados de la Fundación Universitaria Luis Amigó "Asperla"



**Entidades que patrocinan la investigación:** Colciencias (proyecto 2016-9939) y la Universidad de Antioquia.

### ¿Por qué se está haciendo esta investigación?

En Colombia y especialmente en Medellín se conoce poco sobre la frecuencia y características con que se presentan las infecciones de transmisión sexual producidas por los agentes *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en las personas que han tenido experiencia de vida en calle o que han sido han estado a riesgo por otros motivos. Además, es muy importante comprender mejor los estilos de vida, en especial conocer a que grupos pertenecen, cuáles son las normas sociales que existen, que saben ellos sobre las infecciones de transmisión sexual y cómo tratan de protegerse. Otra razón para hacer esta investigación es probar si es posible hacer el diagnóstico de infección por *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en muestras de orina. Esta es una prueba que todavía no está disponible en los laboratorios clínicos de la ciudad y si da buenos resultados sería un avance importante para el manejo de estas infecciones de transmisión sexual.

### ¿Por qué lo estamos invitando a participar en esta investigación?

Usted es una persona que ha tenido experiencia de vida en calle o hace parte de un grupo que ha estado a riesgo de adquirir infecciones de transmisión sexual, por lo tanto, puede aportar información importante para esta investigación. En total se espera que aproximadamente 500 personas como usted participen, el estudio tendrá una duración de 3 años. Su participación en esta investigación es completamente voluntaria y usted podrá retirarse en el momento que quiera. Se guardará confidencialidad sobre la información que usted nos suministre. En todo momento el equipo de investigadores estará dispuesto a atender cualquier duda o pregunta que usted tenga sobre la investigación.

### ¿En qué consiste su participación en esta investigación?

Su participación en este estudio requiere que usted dedique menos de una hora para realizar las siguientes actividades:

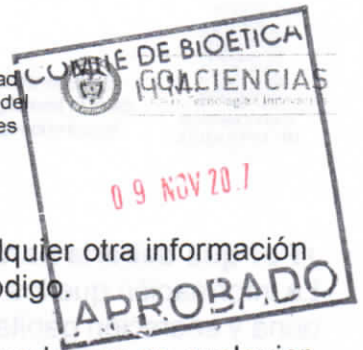
1. Responder unas preguntas (encuesta) que se le harán por parte de uno de los investigadores durante 20 a 30 minutos. Se indagará sobre aspectos demográficos, la vida en la calle, con quien se relacionan y conductas sexuales, conocimientos sobre infecciones de transmisión sexual, medidas de protección y consumo de sustancias psicoactivas. Para responder estas





## CONSENTIMIENTO INFORMADO

El presente formato de consentimiento informado tiene en cuenta la siguiente normatividad para la investigación en salud: Declaración de Helsinki 2002, Resolución 008430 de 1993 del Ministerio Nacional de Salud, el Decreto 2378 de 2008 y las Normas éticas internacionales para la investigación en humanos.



preguntas no es necesario que nos diga su nombre, o que nos dé cualquier otra información que pueda identificarlo/a. Su encuesta solo será identificada con un código.

2. Recoger y entregar a los investigadores una muestra de su orina, puede ser en cualquier momento del día (siempre y cuando no haya orinado una hora antes de recolectarla). La muestra de orina se recogerá en un recipiente limpio que le entregará uno de los investigadores y luego será marcado con el mismo código de su encuesta y llevada al laboratorio para su análisis. En el laboratorio los investigadores buscarán la presencia de estas bacterias utilizando técnicas de biología molecular.

Si en cualquier momento durante su participación en la investigación usted siente algún tipo de malestar o molestia tipo secreción en sus órganos genitales, nos debe informar para que uno de los investigadores, con la ayuda del personal de salud de la institución donde usted se encuentre, le tome una muestra de esta secreción para analizarla en el laboratorio y confirmar si se trata o no de una infección por *Chlamydia trachomatis* o *Neisseria gonorrhoeae*. Es posible que la toma de esta muestra requiera un nuevo encuentro con los investigadores, lo cual requerirá unos pocos minutos.

### ¿Cómo serán analizadas y procesadas sus muestras?

En este estudio solo se recogerán muestras de orina de todos los participantes y muestras de secreción genital de aquellos participantes que tengan molestias por secreción genital. Estas muestras serán recolectadas y transportadas por personal entrenado hasta uno de los laboratorios de la Facultad de Medicina, donde serán guardadas en una nevera hasta el momento de su análisis. Cuando en una muestra se encuentre *Chlamydia trachomatis* y/o *Neisseria gonorrhoeae*, el material genético de estas bacterias será aislado y amplificado para conocer la identidad de los aislamientos. Las muestras de orina o secreción genital solo se utilizarán en esta investigación. Una vez termina se destruirá lo que sobre de estas. Una vez terminado este estudio no se guardarán muestras para otras investigaciones con las muestras.

### ¿Tiene algún tipo de riesgo participar en este estudio?

Las muestras de orina que se van a tomar a todos los participantes y las de secreción genital que se tomarán a quienes presenten alguna molestia, son iguales a las muestras que se toman normalmente en cualquier laboratorio clínico y prácticamente no representan ningún riesgo para la persona. Es posible que sea incómodo y molesto recoger la muestra de orina y mucho más que le tomen una muestra de secreción genital. Sin embargo, estos procedimientos se realizarán con la supervisión de personal entrenado, se utilizarán materiales desechables de buena calidad y se utilizará un lugar de las instituciones donde se tenga privacidad y tranquilidad para recoger las muestras. En las encuestas, se harán preguntas y tratarán temas sobre su experiencia de vida en la calle y su vida sexual. Estas preguntas serán realizadas de manera respetuosa y profesional por investigadores entrenados y usted puede responder y hablar solamente de los temas que quiera además su nombre no quedará registrado, por lo tanto, esto tampoco representa un riesgo.





## CONSENTIMIENTO INFORMADO

El presente formato de consentimiento informado tiene en cuenta la siguiente normatividad para la investigación en salud: Declaración de Helsinki 2002, Resolución 008430 de 1993 de Ministerio Nacional de Salud, el Decreto 2378 de 2008 y las Normas éticas internacionales para la investigación en humanos.



COLCIENCIAS  
Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

### ¿Por qué debería participar?

La información que los participantes suministren y los resultados del análisis de las muestras de orina y secreción genital, nos ayudará a entender mejor lo que está pasando con la infección por *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en las personas que han tenido experiencia de vida en calle y como las relaciones y su organización social influyen en la transmisión sexual de estas infecciones. Sus vivencias y recomendaciones serán tenidas en cuenta cuando se presenten los resultados de la investigación ante las autoridades locales de salud. También con su participación en el estudio, usted podrá aprender algo nuevo sobre estas enfermedades, conocer si es portador de ellas y acceder oportunamente a un tratamiento.

### ¿Tiene que participar?

Su decisión de participar en esta investigación es voluntaria. Usted se puede retirar en cualquier momento, incluso si ya ha firmado el consentimiento o durante la encuesta o la entrevista. También puede dejar de responder cualquier pregunta que no se sienta cómodo/a respondiendo, o no quiera contestar.

### ¿Qué recibirá a cambio por su participación en este estudio?

En caso de ser diagnosticado por *Chlamydia trachomatis* o *Neisseria gonorrhoeae* usted recibirá atención médica y tratamiento a través del personal de salud de la institución que lo acoge. Usted no recibirá ningún tipo de compensación económica por participar en esta investigación. Usted no debe pagar ni tener cualquier tipo de gasto por participar en esta investigación.

### Confidencialidad

Los resultados de esta investigación pueden ser publicados en una revista científica o formar parte de presentaciones que realice la universidad de Antioquia. Su nombre no se utilizará en durante la investigación y las personas que participaron en la encuesta no serán identificadas cuando la información del estudio se presente. Mantendremos todos los momentos del estudio en estricta confidencialidad respecto a nombres o identidad de los/las participantes. Los formularios donde se encuentran registradas su respuesta, su formato de consentimiento y los resultados del laboratorio, serán guardados en un archivador bajo llave en la Facultad de Medicina y la investigadora principal o sus delegados serán los responsables de su custodia hasta tres años después de terminada la investigación.

### Personas a contactar para información

Usted puede hacer cualquier pregunta que tenga sobre la investigación durante su participación en la misma. Si en cualquier momento usted tiene alguna pregunta puede llamar a la profesora Aracelly Villegas en la Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín al teléfono 219 6053. También puede contactar al profesor Gabriel Jaime Montoya Montoya, presidente del Comité Bioética, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia al teléfono 219 606 o escribirle al correo: [bioeticamedicina@udea.edu.co](mailto:bioeticamedicina@udea.edu.co)

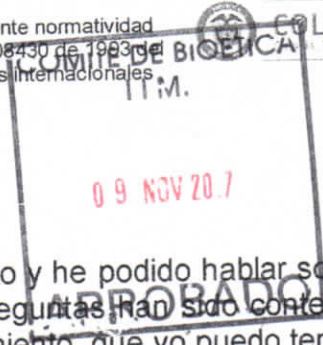




# CONSENTIMIENTO INFORMADO

El presente formato de consentimiento informado tiene en cuenta la siguiente normatividad para la investigación en salud: Declaración de Helsinki 2002, Resolución 008430 de 1993 del Ministerio Nacional de Salud, el Decreto 2378 de 2008 y las Normas éticas internacionales para la investigación en humanos.

COLCIENCIAS  
Comité de Bioética



## Aceptación de la participación

Declaro que me han presentado este formato de consentimiento y he podido hablar sobre esta investigación con el personal que trabaja en la misma. Mis preguntas han sido contestadas y entiendo que recibiré una copia de este formulario de consentimiento, que yo puedo tener en mi poder. Entiendo que mi participación en la investigación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento. También entiendo que mi nombre no será utilizado en ninguno de los informes preparados por los investigadores.

Manifiesto que no he recibido presiones verbales, escritas y/o mímicas para participar en el estudio; que dicha decisión la tomo en pleno uso de mis facultades mentales, sin encontrarme bajo efectos de medicamentos, drogas o bebidas alcohólicas, consciente y libremente

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha (Día/Mes/Año)</b>

## Testigo Número 1 (adulto)

Declaro que este formato de consentimiento se le presentó de manera adecuada a la persona y que este pudo hacer las preguntas que quiso y que sus dudas fueron aclaradas. El participante no recibió presiones verbales, escritas y/o mímicas para participar en la investigación. Esta decisión la tomó en pleno uso de sus facultades mentales, sin encontrarse bajo efectos de medicamentos, drogas o bebidas alcohólicas, consciente y libremente.

<b>Nombres y Apellidos (Testigo N. 1)</b>	<b>Firma (Testigo N. 1)</b>	<b>Fecha (Día/Mes/Año)</b>

## Testigo Número 2 (adulto)

Declaro que este formato de consentimiento se le presentó de manera adecuada a la persona y que este pudo hacer las preguntas que quiso y que sus dudas fueron aclaradas. El participante no recibió presiones verbales, escritas y/o mímicas para participar en la investigación. Esta decisión la tomó en pleno uso de sus facultades mentales, sin encontrarse bajo efectos de medicamentos, drogas o bebidas alcohólicas, consciente y libremente.

<b>Nombres y Apellidos (Testigo N. 2)</b>	<b>Firma (Testigo N. 2)</b>	<b>Fecha (Día/Mes/Año)</b>

# Anexo 3

# Encuesta de Caracterización

"Prevalencia y caracterización molecular de Chlamydia trachomatis y Neisseria gonorrhoeae en habitantes de calle y población vulnerable de la ciudad de Medellín"

\*Obligatorio

## Consentimiento Informado

---

Título de la investigación: Prevalencia y caracterización molecular de Chlamydia trachomatis y Neisseria gonorrhoeae en habitantes de calle y población vulnerable de la ciudad de Medellín.

Es probable que el presente formulario de consentimiento contenga palabras o conceptos que usted no entienda. Por favor, pídale a los investigadores que le expliquen todas las palabras, conceptos o información que no comprenda con claridad. Igualmente, puede realizar todas las preguntas que considere sean necesarias para tomar la decisión, tómese el tiempo necesario para pensar y, si es del caso, consulte a familiares, amigos o personas allegadas que le ayuden a comprender mejor las razones para aceptar su participación en la investigación.

Investigadora Principal: Aracelly Villegas Castaño, Teléfono: 219 6053. Sitio de trabajo: Facultad de Medicina Laboratorio 218, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Email: [aracelly.villegas@udea.edu.co](mailto:aracelly.villegas@udea.edu.co)

Coinvestigador: Juan Guillermo McEwen Ochoa, Teléfono: 219 6053. Sitio de trabajo: Facultad de Medicina Laboratorio 218, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Email: [mcewen@une.net.co](mailto:mcewen@une.net.co)

Coinvestigador Alonso Martínez, Teléfono: 219 6050. Sitio de trabajo: Facultad de Medicina Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Email: [alonso.martinez1@udea.edu.co](mailto:alonso.martinez1@udea.edu.co)

Coinvestigador: Diego Enrique Vélez Gómez, Teléfono: 219 6053. Sitio de trabajo: Facultad de Medicina Laboratorio 218, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Email: [diegovelezgomez@gmail.com](mailto:diegovelezgomez@gmail.com)

Sitio donde se llevará a cabo la investigación:

Instituciones de la ciudad de Medellín que atienden población con experiencia de vida en calle y población vulnerable a las infecciones de transmisión sexual. Estas son:

- Centro diagnóstico y derivación del proyecto crecer con dignidad de la Alcaldía de Medellín
- Centro comunidad religiosa carmelitas misioneras
- Asociación Asperla

Entidades que respaldan la investigación:

- Universidad de Antioquia
- Universidad de Manitoba (Canadá)
- Provincia sagrado corazón carmelitas misioneras.
- Asociación de pedagogos reeducadores egresados de la Fundación Universitaria Luis amigó "Asperla"

Entidades que patrocinan la investigación:

- Colciencias (proyecto 2016-9939) y la Universidad de Antioquia.

¿Por qué se está haciendo esta investigación?

En Colombia y especialmente en Medellín se conoce poco sobre la frecuencia y características con que se presentan las infecciones de transmisión sexual producidas por los agentes *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en las personas que han tenido experiencia de vida en calle o que han sido han estado a riesgo por otros motivos. Además, es muy importante comprender mejor los estilos de vida, en especial conocer a que grupos pertenecen, cuáles son las normas sociales que existen, que saben ellos sobre las infecciones de transmisión sexual y cómo tratan de protegerse. Otra razón para hacer esta investigación es probar si es posible hacer el diagnóstico de infección por *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en muestras de orina. Esta es una prueba que todavía no está disponible en los laboratorios clínicos de la ciudad y si da buenos resultados sería un avance importante para el manejo de estas infecciones de transmisión sexual.

¿Por qué lo estamos invitando a participar en esta investigación?

Usted es una persona que ha tenido experiencia de vida en calle o hace parte de un grupo que ha estado a riesgo de adquirir infecciones de transmisión sexual, por lo tanto, puede aportar información importante para esta investigación. En total se espera que aproximadamente 500 personas como usted participen, el estudio tendrá una duración de 3 años. Su participación en esta investigación es completamente voluntaria y usted podrá retirarse en el momento que quiera. Se guardará confidencialidad sobre la información que usted nos suministre. En todo momento el equipo de investigadores estará dispuesto a atender cualquier duda o pregunta que usted tenga sobre la investigación.

¿En qué consiste su participación en esta investigación?

Su participación en este estudio requiere que usted dedique menos de una hora para realizar las siguientes actividades:

1. Responder unas preguntas (encuesta) que se le harán por parte de uno de los investigadores durante 20 a 30 minutos. Se indagará sobre aspectos demográficos, la vida en la calle, con quien se relacionan y conductas sexuales, conocimientos sobre infecciones de transmisión sexual, medidas de protección y consumo de sustancias psicoactivas. Para responder estas preguntas no es necesario que nos diga su nombre, o que nos dé cualquier otra información que pueda identificarlo/a. Su encuesta solo será identificada con un código.
2. Recoger y entregar a los investigadores una muestra de su orina, puede ser en cualquier momento del día (siempre y cuando no haya orinado una hora antes de recolectarla). La muestra de orina se recogerá en un recipiente limpio que le entregará uno de los investigadores y luego será marcado con el mismo código de su encuesta y llevada al laboratorio para su análisis. En el laboratorio los investigadores buscarán la presencia de estas bacterias utilizando técnicas de biología molecular.

Si en cualquier momento durante su participación en la investigación usted siente algún tipo de malestar o molestia tipo secreción en sus órganos genitales, nos debe informar para que uno de los investigadores, con la ayuda del personal de salud de la institución donde usted se encuentre, le tome una muestra de esta secreción para analizarla en el laboratorio y confirmar si se trata o no de una infección por *Chlamydia trachomatis* o *Neisseria gonorrhoeae*. Es posible que la toma de esta muestra requiera un nuevo encuentro con los investigadores, lo cual requerirá unos pocos minutos.

¿Cómo serán analizadas y procesadas sus muestras?

En este estudio solo se recogerán muestras de orina de todos los participantes y muestras de secreción genital de aquellos participantes que tengan molestias por secreción genital. Estas muestras serán recolectadas y transportadas por personal entrenado hasta uno de los laboratorios de la Facultad de Medicina, donde serán guardadas en una nevera hasta el momento de su análisis. Cuando en una muestra se encuentre *Chlamydia trachomatis* y/o *Neisseria gonorrhoeae*, el material genético de estas bacterias será aislado y amplificado para conocer la identidad de los aislamientos. Las muestras de orina o secreción genital solo se utilizarán en esta investigación. Una vez termina se destruirá lo que sobre de estas. Una vez terminado este estudio no se guardarán muestras para otras investigaciones con las muestras.

¿Tiene algún tipo de riesgo participar en este estudio?

Las muestras de orina que se van a tomar a todos los participantes y las de secreción genital que se

tomarán a quienes presenten alguna molestia, son iguales a las muestras que se toman normalmente en cualquier laboratorio clínico y prácticamente no representan ningún riesgo para la persona. Es posible que sea incómodo y molesto recoger la muestra de orina y mucho más que le tomen una muestra de secreción genital. Sin embargo, estos procedimientos se realizarán con la supervisión de personal entrenado, se utilizarán materiales desechables de buena calidad y se utilizará un lugar de las instituciones donde se tenga privacidad y tranquilidad para recoger las muestras. En las encuestas, se harán preguntas y tratarán temas sobre su experiencia de vida en la calle y su vida sexual. Estas preguntas serán realizadas de manera respetuosa y profesional por investigadores entrenados y usted puede responder y hablar solamente de los temas que quiera además su nombre no quedará registrado, por lo tanto, esto tampoco representa un riesgo.

#### ¿Por qué debería participar?

La información que los participantes suministren y los resultados del análisis de las muestras de orina y secreción genital, nos ayudará a entender mejor lo que está pasando con la infección por *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en las personas que han tenido experiencia de vida en calle y como las relaciones y su organización social influyen en la transmisión sexual de estas infecciones. Sus vivencias y recomendaciones serán tenidas en cuenta cuando se presenten los resultados de la investigación ante las autoridades locales de salud. También con su participación en el estudio, usted podrá aprender algo nuevo sobre estas enfermedades, conocer si es portador de ellas y acceder oportunamente a un tratamiento.

#### ¿Tiene que participar?

Su decisión de participar en esta investigación es voluntaria. Usted se puede retirar en cualquier momento, incluso si ya ha firmado el consentimiento o durante la encuesta o la entrevista. También puede dejar de responder cualquier pregunta que no se sienta cómodo/a respondiendo, o no quiera contestar.

#### ¿Qué recibirá a cambio por su participación en este estudio?

En caso de ser diagnosticado por *Chlamydia trachomatis* o *Neisseria gonorrhoeae* usted recibirá atención médica y tratamiento a través del personal de salud de la institución que lo acoge. Usted no recibirá ningún tipo de compensación económica por participar en esta investigación. Usted no debe pagar ni tener cualquier tipo de gasto por participar en esta investigación.

#### Confidencialidad

Los resultados de esta investigación pueden ser publicados en una revista científica o formar parte de presentaciones que realice la universidad de Antioquia. Su nombre no se utilizará en durante la investigación y las personas que participaron en la encuesta no serán identificadas cuando la información del estudio se presente. Mantendremos todos los momentos del estudio en estricta confidencialidad respecto a nombres o identidad de los/las participantes. Los formularios donde se encuentran registradas su respuesta, su formato de consentimiento y los resultados del laboratorio, serán guardados en un archivador bajo llave en la Facultad de Medicina y la investigadora principal o sus delegados serán los responsables de su custodia hasta tres años después de terminada la investigación.

#### Personas a contactar para información

Usted puede hacer cualquier pregunta que tenga sobre la investigación durante su participación en la misma. Si en cualquier momento usted tiene alguna pregunta puede llamar a la profesora Aracelly Villegas en la Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín al teléfono 219 6053. También puede contactar al profesor Gabriel Jaime Montoya Montoya, presidente del Comité Bioética, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia al teléfono 219 606 o escribirle al correo: [bioeticamedicina@udea.edu.co](mailto:bioeticamedicina@udea.edu.co)

#### Aceptación de la participación

Declaro que me han presentado este formato de consentimiento y he podido hablar sobre esta

investigación con el personal que trabaja en la misma. Mis preguntas han sido contestadas y entiendo que recibiré una copia de este formulario de consentimiento, que yo puedo tener en mi poder. Entiendo que mi participación en la investigación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento. También entiendo que mi nombre no será utilizado en ninguno de los informes preparados por los investigadores.

- 1. Manifiesto que no he recibido presiones verbales, escritas y/o mímicas para participar en el estudio; que dicha decisión la tomo en pleno uso de mis facultades mentales, sin encontrarme bajo efectos de medicamentos, drogas o bebidas alcohólicas, consciente y libremente \***

*Marca solo un óvalo.*

Acepto

## Control de la encuesta

- 2. 1. Lugar de la entrevista \***

*Marca solo un óvalo.*

- Asperla
- Misioneras Carmelitas
- Centro diagnóstico
- Casa vida
- Centro día
- Otros: \_\_\_\_\_

- 3. 2. Código de barras \***

\_\_\_\_\_

- 4. 3. Nombre del participante \***

\_\_\_\_\_

- 5. 4. Identificación \***

\_\_\_\_\_

- 6. 4.1 Sexo biológico**

*Marca solo un óvalo.*

- Hombre
- Mujer
- Intersexual

**7. 5. Entrevistador \****Marca solo un óvalo.*

- Natalia
- Camilo
- Diego
- Sebastián
- Danna
- Mariana
- Otros: \_\_\_\_\_

**8. 6. Persona \****Marca solo un óvalo.*

- Adulto habitante de calle
- Adulto en situación de calle
- NNA en situación de calle y/o vulnerado
- Otros: \_\_\_\_\_

## Aspectos demográficos I

**9. 7. Departamento donde nació \****Marca solo un óvalo.*

- Antioquia
- Atlántico
- Bolívar
- Cesar
- Chocó
- Córdoba
- Valle del Cauca
- Otros: \_\_\_\_\_

**10. 8. Municipio donde nació \****Marca solo un óvalo.*

- Medellín
- Bello
- Itagüi
- Otros: \_\_\_\_\_



**11. 9. Tiempo de residencia en Medellín (Años) \****Marca solo un óvalo.*

- 1 a 6 meses
- de 6 meses a 1 año
- De 1 a 2 años
- De 2 a 5 años
- De 5 a 10 años
- Más de 10 años
- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

**12. 10. ¿Hace cuanto tiempo abandonó su hogar? \****Marca solo un óvalo.*

- 1 a 6 meses
- de 6 meses a 1 año
- De 1 a 2 años
- De 2 a 5 años
- De 5 a 10 años
- Más de 10 años
- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

**13. 11. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en la calle? \****Marca solo un óvalo.*

- 1 a 6 meses
- de 6 meses a 1 año
- De 1 a 2 años
- De 2 a 5 años
- De 5 a 10 años
- Más de 10 años
- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

**14. 12. ¿Por qué razones llegó a la calle? \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Razón	NA
Desplazamiento forzado por actores armados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Violencia intrafamiliar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechazo en el barrio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechazo de la familia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Violencia sexual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consumo de sustancias psicoactivas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de recursos económicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Turismo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**15. 12. 1 [Otro]¿Por qué razones llegó a la calle? \****Marca solo un óvalo.*

- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

**16. 13. ¿Tiene contacto con la familia? \****Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No
- Otros: \_\_\_\_\_

**17. 14. ¿Con quién llegó a la calle? \****Marca solo un óvalo.*

- Solo
- Con amigos
- Con todo el grupo familiar
- Con algún familiar
- Pareja
- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

**18. 15. ¿Dónde vive actualmente? \****Marca solo un óvalo.*

- Casa o apartamento
- Alojamiento compartido /Inquilinato
- Casa compartida con un grupo/hogar adoptivo
- En la calle
- Hotel
- Albergue/Institución
- Con su familia
- Mi propia casa o apartamento
- Casa de amigos/novio/novia
- Otros: \_\_\_\_\_

**19. 16. ¿En qué barrio o zona vive actualmente? \****Marca solo un óvalo.*

- Centro
- Otros: \_\_\_\_\_

## Aspectos demográficos II

**20. 17. ¿Qué edad tiene usted? \***

---

**21. 18. De acuerdo con su cultura, pueblo o rasgos físicos, usted es o se reconoce como: \****Marca solo un óvalo.*

- Comunidades negras/Afro
- Mulato
- Mestizo
- Blanco
- Raizal (sanandresano)
- Rom-Gitano
- Indígena
- No sabe
- Otros: \_\_\_\_\_

**22. 19. ¿Cuál es su orientación sexual? \****Marca solo un óvalo.*

- Heterosexual
- Lesbiana
- Gay
- Bisexual
- Transexual
- Intersexual
- Otros: \_\_\_\_\_

**23. 20. ¿Cuál es su estado civil? \****Marca solo un óvalo.*

- Soltero
- Casado
- Viudo
- Separado
- Divorciado
- Unión Libre

## Educación

**24. 21. ¿Cuál es el nivel de estudio más alto que usted tiene aprobado? \****Marca solo un óvalo.*

- Ninguno
- Preescolar
- básica primaria (1-5)
- básica secundaria (6-9)
- Media (10 - 11)
- Técnico
- Tecnológico
- Universitaria
- Especialización
- Maestría
- Doctorado

**25. 22. ¿Usted estudia actualmente? \****Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

**26. 23. Actualmente está asistiendo a: \****Marca solo un óvalo.*

- Escuela primaria
- Escuela secundaria
- Institución técnica o tecnológica
- Universidad
- Diplomados, cursos cortos
- Ninguno
- Otros: \_\_\_\_\_

**27. 24. ¿Alguna vez abandonó la escuela o el colegio? \****Marca solo un óvalo.*

- Si (y no regresó)
- Si (regresó)
- No

**28. 25. ¿En caso de haber abandonado los estudios, ¿cuál fue la principal razón haberlo hecho? \****Marca solo un óvalo.*

- Consumo de sustancias
- No quiso estudiar
- Bullying
- Necesitaba ganar dinero
- La familia necesitaba ayuda
- No podían pagar pensión o matrícula
- Tramitología/papeles
- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

**Vivienda****29. 26. En el último mes, indique todos los lugares donde ha dormido \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Lugar donde ha dormido	NA
Casa de la familia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mi propia casa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Casa de un amigo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hotel / motel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huésped de una casa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Refugio o albergue	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En la calle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 30. 27. ¿Dónde durmió anoche? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Casa de familia
- Mi propia casa
- Casa de un amigo
- Hotel / motel
- Huésped de una casa
- Refugio o albergue
- En la calle
- Otros: \_\_\_\_\_

## 31. 28. En los últimos 3 meses, indique todas las maneras a través de las cuales ganó o recibió dinero \*

*Marca solo un óvalo por fila.*

	Manera de obtener dinero	NA
Vendiendo drogas (carrito, campanero, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pidiendo plata en la calle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Robo o venta de objetos robados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabajo sexual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ventas ambulantes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reciclaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gobierno (Subsidio, auxilio, ayuda)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Familia o un amigo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mandados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 32. 28.1 [Otro] En los últimos 3 meses, indique todas las maneras a través de las cuales ganó o recibió dinero \*

*Marca solo un óvalo.*

- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

## 33. 29. ¿Cuánto dinero consigue en un día por la actividad que desempeña? \*

*Marca solo un óvalo.*

- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

**34. 30. ¿Qué hace con el dinero que obtiene? \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Destinación del dinero	NA
Pagar por trabajo sexual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alimentarse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pagar dormida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conseguir sustancias - consumo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No tiene ingresos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le da a la familia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elementos de aseo personal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**35. 30.1 [Otros] ¿Qué hace con el dinero que obtiene? \****Marca solo un óvalo.*

- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

**Salud y trabajo****36. 31. Usted ha estado en: \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Lugar donde ha estado	NA
Cárcel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estación de policía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reformatorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ninguno	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**37. 32. ¿Cuál es el tipo de vinculación que usted tiene al sistema de salud? \****Marca solo un óvalo.*

- Cotizante
- subsidiado
- Beneficiario
- No tiene aseguración
- No sabe
- Otros: \_\_\_\_\_

**38. 33. ¿Con qué frecuencia se asea o baña usted? \****Marca solo un óvalo.*

- Diario
- Un día de por medio
- Una vez a la semana
- Otros: \_\_\_\_\_

**39. 34. ¿En qué lugares se asea o se baña usted? \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Lugar donde se asea	NA
Casa o apartamento donde vive	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En un hotel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En un río o quebrada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En fuentes de agua en la ciudad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuando llueve	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En la calle le prestan mangueras, recipientes con agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En instituciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**40. 35. ¿Cuándo fue la última vez que fue al médico o centro de salud? \****Marca solo un óvalo.*

- Hace un mes
- Entre un mes y seis meses
- Entre seis meses y un año
- Mas de un año
- Otros: \_\_\_\_\_

**41. 36. ¿Por qué razones ha acudido los últimos 6 meses al médico o centro de salud? \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Razón de consulta	NA
Herida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fractura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dolores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vómitos, diarrea	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fiebre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Afectaciones en la piel, rasquiñas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Irritaciones, molestias en el área genital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exámenes de rutina en instituciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Problemas respiratorios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**42. 36.1 [Otros] ¿Por qué razones ha acudido los últimos 6 meses al médico o centro de salud? \****Marca solo un óvalo.*

- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

**Redes sociales**



**43. 37. Relación con su familia \****Marca solo un óvalo.*

- Usted rechaza a su familia
- Su familia lo rechaza
- No tiene contacto con la familia
- Tiene buena relación con la familia
- No tiene familia
- Otros: \_\_\_\_\_

**44. 38. ¿Qué tipo de apoyo recibe usted de su familia? \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Recibe de la familia	NA
Alimentación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alojamiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dinero	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoyo emocional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**45. 38.1 [Control] ¿La persona recibe apoyo de la familia? \****Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

**46. 39. ¿Actualmente pertenece a algún grupo o programa de personas en situación de calle? \****Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

**47. 40. ¿A cuál grupo pertenece? \****Marca solo un óvalo.*

- Centro día
- NA
- No sabe
- Otros: \_\_\_\_\_

**Consumo de sustancias**

**48. 41. ¿Con qué frecuencia consume las siguientes sustancias? \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Nunca	Casi nunca	Ocasional	Casi siempre	Siempre
Cerveza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cigarrillos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aguardiente ron, vodka y similares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marihuana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bazuco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cocaína	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Éxtasis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pepas/ruedas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sacol o pegante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Heroína	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hongos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ketamina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lsd/ácido o papel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tusi (polvo rosado)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Yajé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poppers o dick	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**ITS****49. 42. Durante los últimos 6 meses, ¿ha tenido alguna infección de transmisión sexual? \****Marca solo un óvalo.*

- Si
- No
- No sabe

**50. 43. ¿Cuál o cuáles infecciones de trasmisión sexual tiene o ha tenido? \****Marca solo un óvalo por fila.*

	ITS que ha tenido	NA
Gonorrea	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sífilis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
VIH	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clamidia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Herpes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hepatitis B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Condilomas/verrugas genitales/VPH	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ninguna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**51. 44. ¿Cuál o cuáles infecciones de trasmisión sexual tiene o ha tenido? [Otro] \****Marca solo un óvalo.*

- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

52. **45. Para esa o esas infecciones que tuvo, ¿usted recibió tratamiento médico? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Si, lo estoy recibiendo
- Si, lo recibí
- No
- NA

53. **46. En caso de haber tenido una ITS, ¿a dónde acudió? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Recibió atención en instituciones
- Consultó el servicio de salud y fue atendido
- Consultó en servicio de salud, pero no lo atendieron
- Se aplicó un remedio casero
- Acudió a un amigo o familiar
- Tomo medicinas que tenía o que le recomendaron
- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

54. **47. ¿Qué hizo usted o su(s) pareja(s) para evitar infectar al otro? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Nada
- Dejó(aron) de tener relaciones sexuales
- Usaron condón en las relaciones sexuales
- Tomó(aron) o usó(aron) medicamentos
- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

## ITS

55. **48. ¿Con qué frecuencia usted ha tenido la oportunidad de participar en actividades de educación relacionadas con la sexualidad? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Nunca
- 1 a 3 veces al año
- 4 a 6 veces al año
- 7 a 9 veces al año
- más de 10 veces al año
- No recuerda

56. **49. ¿En los últimos 6 meses usted ha tenido llagas o úlceras en los genitales? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No
- No sabe

57. **50. ¿Cuándo fue la última vez que le hicieron la citología vaginal? \***

*Marca solo un óvalo.*

- De 1 a 6 meses
- De 6 meses a 1 año
- De 1 a 3 años
- Más de 3 años
- No ha tenido
- No sabe
- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

58. **51. ¿Cuál fue el resultado de la última citología vaginal? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Normal
- Anormal
- No recuerda
- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

59. **52. ¿En los últimos 6 meses usted ha tenido ardor con flujo vaginal anormal? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No
- No sabe
- NA

60. **53. ¿En los últimos 6 meses usted ha tenido secreción uretral?**

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No
- No sabe
- NA

## Conductas sexuales

**61. 54. ¿Qué métodos de planificación y protección conoce? \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Método que conoce	NA
Esterilización Femenina (Ligadura de trompas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esterilización Masculina (vasectomía)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Píldora	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
DIU de cobre u hormonal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inyección	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Implantes (Norplant, Jadelle, Implanon)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anillo Vaginal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Condón	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espuma, Jalea, Óvulos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amenorrea por Lactancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ritmo, calendario,	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Retiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anticoncepción de emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parche anticonceptivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**62. 55. ¿Utiliza algún método? \****Marca solo un óvalo.*

- Si
- No

**63. 56. ¿Qué métodos utiliza actualmente? \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Método que utiliza	NA
Esterilización Femenina (Ligadura de trompas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Esterilización Masculina (vasectomía)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Píldora	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
DIU de cobre u hormonal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inyección	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Implantes (Norplant, Jadelle, Implanon)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anillo Vaginal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Condón	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espuma, Jalea, Óvulos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amenorrea por Lactancia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ritmo, calendario,	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Retiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anticoncepción de emergencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parche anticonceptivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

64. **57. ¿Cuántos años tenía usted cuando tuvo su primera relación sexual? \***

*Marca solo un óvalo.*

- No responde
- Otros: \_\_\_\_\_

65. **58. La persona con la que tuvo su primera relación sexual era: \***

*Marca solo un óvalo.*

- Mayor
- Menor
- Más o menos de la misma edad
- No sabe/No recuerda
- Otros: \_\_\_\_\_

66. **59. ¿Usted ha tenido relaciones sexuales sin su consentimiento? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Si
- No
- No responde
- Otros: \_\_\_\_\_

67. **62. ¿Ha tenido algún hijo o hija? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

68. **63. De ser afirmativo, ¿cuántos ha tenido? \***

*Marca solo un óvalo.*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- >5
- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

## Parejas sexuales

**69. 64. ¿Con qué frecuencia tiene relaciones sexuales? \****Marca solo un óvalo.*

- Diariamente
- 2 o 3 veces por semana
- 2 o 3 veces por mes
- Al menos una vez en los últimos 3 meses
- Al menos una vez en los últimos 6 meses
- Otros: \_\_\_\_\_

**70. 65. ¿Cuántas parejas sexuales ha tenido durante toda su vida? \****Marca solo un óvalo.*

- No responde
- Otros: \_\_\_\_\_

**71. 66. ¿Cuántas parejas sexuales ha tenido durante los últimos 6 meses? \****Marca solo un óvalo.*

- Ninguna
- No responde
- Otros: \_\_\_\_\_

**72. 67. En su vida, ¿con cuántos hombres ha tenido relaciones sexuales? \****Marca solo un óvalo.*

- 0
- 1
- 2
- 3-5
- 6-9
- 10-19
- >19

**73. 68. En su vida, ¿con cuántas mujeres ha tenido relaciones sexuales? \****Marca solo un óvalo.*

- 0
- 1
- 2
- 3-5
- 6-9
- 10-19
- >19

74. 69. En su vida, ¿con cuántos transexuales ha tenido relaciones sexuales? \*

Marca solo un óvalo.

- 0
- 1
- 2
- 3-5
- 6-9
- 10-19
- >19

75. 70. ¿Ha tenido relaciones sexuales sin condón los últimos 3 meses? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

76. 71. ¿Solicitó usted alguna vez una interrupción voluntaria del embarazo en alguna institución de salud? [Sólo mujeres] \*

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- NA

## Conocimientos y actitudes frente al condón

77. 72. ¿Sabe de un lugar donde se puedan conseguir condones? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

78. 73. Generalmente, ¿cómo obtienes los condones? \*

Marca solo un óvalo.

- Los compra en una droguería o tienda
- La pareja los tiene
- La entidad de salud se los suministra (hospital, centro de salud)
- Un amigo o familiar se los regala
- Se los regalan en organizaciones o fundaciones
- NA
- Otros: \_\_\_\_\_



79. **74. Cuando usted tiene relaciones sexuales, ¿quién sugiere el uso del condón generalmente?**

\*

*Marca solo un óvalo.*

- Usted
- Ambos
- Su pareja
- No utiliza
- Otros: \_\_\_\_\_

80. **75. ¿Qué tan fácil le resultaría conseguir un condón en caso de necesitarlo?**

*Marca solo un óvalo.*

- Muy fácil
- Fácil
- Difícil
- Muy difícil
- NA
- Otros: \_\_\_\_\_

81. **76. ¿Alguna vez una persona o institución le indicó la forma correcta de usar el condón?**

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

82. **77. ¿Cuánto tiempo estarías en una relación de pareja para decidir no utilizar condón con esta persona?**

*Marca solo un óvalo.*

- Siempre utilizaría condón
- Entre 1 y 3 meses
- De 3 a 6 meses
- De 6 meses a 1 año
- De 1 a 2 años
- No lo utilizaría
- Otros: \_\_\_\_\_

## Pareja estable

83. **78. ¿Usted tiene o tuvo una pareja sexual estable los últimos 6 meses?**

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No *Pasa a la pregunta 87.*

## Pareja estable

**84. 79. Su pareja estable es: \****Marca solo un óvalo.*

- Hombre
- Mujer
- Trans
- NA

**85. 80. ¿Con qué frecuencia usted y/o su pareja estable usaron condón cuando tuvieron relaciones sexuales en los últimos 6 meses? \****Marca solo un óvalo.*

- A veces (menos de la mitad del tiempo)
- Con frecuencia (más de la mitad del tiempo)
- Siempre
- Nunca
- NA

**86. 81. ¿Cuál o cuáles fueron los motivos por los cuales no utiliza condón con su pareja estable? \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Motivo de no uso de condón	NA
No los sabe utilizar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No tenía dinero	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La pareja no estaba de acuerdo en usarlo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No los tenía a la mano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La relación sexual fue sin su consentimiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resta erotismo y sensualidad a la relación sexual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sintió vergüenza de pedir el condón	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usted o su pareja estaban bajo los efectos del alcohol/SPA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Porque quería tener hijos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es incómodo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Va en contra de creencias religiosas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estaba utilizando un método de anticonceptivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Había sentimientos de afecto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creía que la pareja no tenía VIH o alguna ITS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La relación sexual fue inesperada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No los conocía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Para no ser víctima de estigma y discriminación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Son dos mujeres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Pareja ocasional**

87. **82. ¿Usted ha tenido parejas sexuales ocasionales o casuales durante los últimos 6 meses? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No *Pasa a la pregunta 91.*

## Pareja ocasional

88. **83. Sus parejas ocasionales generalmente son: \***

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Hombre
- Mujer
- Transgénero
- NA

89. **84. Con que frecuencia usted y/o sus parejas ocasionales usaron condón cuando tuvieron relaciones sexuales en los últimos 6 meses \***

*Marca solo un óvalo.*

- A veces (menos de la mitad del tiempo)
- Con frecuencia (más de la mitad del tiempo)
- Siempre
- Nunca
- NA

90. **85. ¿Cuál o cuáles fueron los motivos por los cuales no utiliza condón con su pareja ocasional? \***

Marca solo un óvalo por fila.

	Motivo de no uso de condón	NA
No los sabe utilizar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No tenía dinero	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La pareja no estaba de acuerdo en usarlo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No los tenía a la mano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La relación sexual fue sin su consentimiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resta erotismo y sensualidad a la relación sexual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sintió vergüenza de pedir el condón	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usted o su pareja estaban bajo los efectos del alcohol/SPA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Porque quería tener hijos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es incómodo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Va en contra de creencias religiosas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estaba utilizando un método de anticonceptivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Había sentimientos de afecto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creía que la pareja no tenía VIH o alguna ITS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La relación sexual fue inesperada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No los conocía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Para no ser víctima de estigma y discriminación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Son dos mujeres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Última pareja sexual [1]

91. **86. [1] Tipo de pareja \***

Marca solo un óvalo.

- Usted pagó por tener sexo
- A usted le pagaron por tener sexo
- Estable
- Ocasional
- Otros: \_\_\_\_\_

92. **87. [1] Sector/barrio donde vive la pareja \***

Marca solo un óvalo.

- No sabe
- Otros: \_\_\_\_\_

**93. 88. [1] Lugar donde tuvieron el encuentro \****Marca solo un óvalo.*

- Hotel/Motel
- Vivienda
- Lugar público
- Otros: \_\_\_\_\_

**94. 89. [1] ¿Cuál es la ubicación de este lugar? \****Marca solo un óvalo.*

- Centro
- Otros: \_\_\_\_\_

## Última pareja sexual I

**95. 90. [1] Usted o su pareja consumieron antes o durante la relación: \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Consumo antes/durante la relación	NA
Bazuco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cocaina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marihuana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sacol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Licor-Alcohol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pepas-Ruedas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**96. 91. [1] Tipo de relación sexual \****Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Oral
- Anal
- Vaginal

**97. 92. [1] ¿Qué tan cercana es esta persona? \****Marca solo un óvalo.*

- Muy cercana (todos los días)
- cercana (mínimo cada 2 semanas)
- Algo cercana (mínimo cada tres meses)
- Distante (máximo 4 veces por año)
- Muy distante (una vez por año o solo la vi una vez)
- Otros: \_\_\_\_\_

98. **93. [1] ¿Utilizó el condón con esta persona? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No
- No recuerda

## Agregar otra pareja

99. **Agregar otra pareja \***

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No *Pasa a la pregunta 117.*

## Última pareja sexual II

100. **94. [2] Tipo de pareja \***

*Marca solo un óvalo.*

- Usted pagó por tener sexo
- A usted le pagaron por tener sexo
- Estable
- Ocasional
- Otros: \_\_\_\_\_

101. **95. [2] Sector/barrio donde vive la pareja \***

*Marca solo un óvalo.*

- No sabe
- Otros: \_\_\_\_\_

102. **96. [2] Lugar donde tuvieron el encuentro \***

*Marca solo un óvalo.*

- Hotel/Motel
- Vivienda
- Lugar público
- Otros: \_\_\_\_\_

103. **97. [2] ¿Cuál es la ubicación de este lugar? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Centro
- Otros: \_\_\_\_\_

## Última pareja sexual II

104. **98. [2] Usted o su pareja consumieron antes o durante la relación: \***

*Marca solo un óvalo por fila.*

	Consumo antes/durante la relación	NA
Bazuco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cocaina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marihuana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sacol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Licor-Alcohol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pepas-Ruedas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

105. **99. [2] Tipo de relación sexual \***

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Oral
- Anal
- Vaginal

106. **100. [2] ¿Qué tan cercana es esta persona? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Muy cercana (todos los días)
- cercana (mínimo cada 2 semanas)
- Algo cercana (mínimo cada tres meses)
- Distante (máximo 4 veces por año)
- Muy distante (una vez por año o solo la vi una vez)
- Otros: \_\_\_\_\_

107. **101. [2] ¿Utilizó el condón con esta persona? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No
- No recuerda
- Otros: \_\_\_\_\_

## Agregar otra pareja

108. **Agregar otra pareja \***

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No *Pasa a la pregunta 117.*

## Última pareja sexual III

109. **102. [3] Tipo de pareja \****Marca solo un óvalo.*

- Usted pagó por tener sexo
- A usted le pagaron por tener sexo
- Estable
- Ocasional
- Otros: \_\_\_\_\_

110. **103. [3] Sector/barrio donde vive la pareja \****Marca solo un óvalo.*

- No sabe
- Otros: \_\_\_\_\_

111. **104. [3] Lugar donde tuvieron el encuentro \****Marca solo un óvalo.*

- Hotel/Motel
- Vivienda
- Lugar público
- Otros: \_\_\_\_\_

112. **105. [3] ¿Cuál es la ubicación de este lugar? \****Marca solo un óvalo.*

- Centro
- Otros: \_\_\_\_\_

**Última pareja sexual III**113. **106. [3] Usted o su pareja consumieron antes o durante la relación: \****Marca solo un óvalo por fila.*

	Consumo antes/durante la relación	NA
Bazuco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cocaina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Marihuana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sacol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Licor-Alcohol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pepas-Ruedas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



114. **107. [3] Tipo de relación sexual \***

*Selecciona todas las opciones que correspondan.*

- Oral
- Anal
- Vaginal

115. **108. [3] ¿Qué tan cercana es esta persona? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Muy cercana (todos los días)
- cercana (mínimo cada 2 semanas)
- Algo cercana (mínimo cada tres meses)
- Distante (máximo 4 veces por año)
- Muy distante (una vez por año o solo la vi una vez)
- Otros: \_\_\_\_\_

116. **109. [3] ¿Utilizó el condón con esta persona? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No
- No recuerda
- Otros: \_\_\_\_\_

## Observaciones

(Opcional)

117. **Observaciones**

---

---

---

---

---

# Anexo 4

1. Prevalencia y caracterización molecular de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en habitantes de calle y población vulnerable de la ciudad de Medellín.  
Evento: VIII Jornadas de Investigación de la Facultad de Medicina  
Fecha: Medellín 30 de mayo de 2018. Facultad de Medicina.
2. Prevalencia y caracterización molecular de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en habitantes de calle y población vulnerable de la ciudad de Medellín.  
Evento: Encuentro Nacional de investigación en enfermedades infecciosas- ACIN  
fecha: Pereira 2-4 de agosto de 2018. Hotel Movich
3. Redes de transmisión sexual de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en habitantes de calle de la ciudad de Medellín.  
Evento: Medellin Microbial Meeting 2018.  
Fecha: Medellín 9 de noviembre del 2018. Universidad CES
4. Prevalencia y caracterización molecular de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en habitantes de calle y población vulnerable de la ciudad de Medellín  
Evento: Encuentro semilleros de investigación & jóvenes investigadores Universidad de Antioquia.  
Fecha: Medellín 19 de marzo de 2019. Universidad de Antioquia
5. Redes de transmisión sexual de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en habitantes de calle de la ciudad de Medellín.  
Evento: VIII seminario Ciencias Básicas Biomédicas  
Fecha: Medellín 11 y 13 de Julio de 2018. Universidad de Antioquia. CCBB
6. Redes de transmisión sexual de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en habitantes de calle de la ciudad de Medellín.  
Evento: IX seminario Ciencias Básicas Biomédicas  
Fecha: Medellín 19 y 20 de noviembre de 2018. Universidad de Antioquia. CCBB
7. Redes de transmisión sexual de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en habitantes de calle de la ciudad de Medellín.  
Evento: X seminario Ciencias Básicas Biomédicas  
Fecha: Medellín 25 y 26 de noviembre de 2019. Universidad de Antioquia. CCBB.
8. Prevalencia y caracterización molecular de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en habitantes de calle y población vulnerable de la ciudad de Medellín.  
Evento: XVIII Congreso Latinoamericano de Infectología Pediátrica SLIPE 2019.  
fecha: Cartagena 21-24 de agosto de 2019.