

ARTÍCULO ORIGINAL

Prevalencia de infecciones por *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en adolescentes de colegios de la provincia de Sabana Centro, Cundinamarca, Colombia

María Cecilia Paredes¹, Yenny Milena Gómez², Ana Marcela Torres³,
Marcela Fernández², María Belén Tovar¹

¹ Área de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía Colombia

² Área de Enfermedades Infecciosas y Microbiología, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia

³ Área de Investigación, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia

Introducción. Las infecciones por *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* son las dos infecciones bacterianas de transmisión sexual más frecuentes en el mundo, principalmente en menores de 25 años, en cuya salud sexual, reproductiva y materno-infantil producen secuelas.

Objetivo. Estimar la prevalencia de las infecciones por *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* entre adolescentes en colegios de la provincia de Sabana Centro, Cundinamarca, Colombia.

Materiales y métodos. Se hizo un estudio de corte transversal en adolescentes de 14 a 19 años matriculados en colegios ubicados en los 11 municipios de la zona de estudio. Después de obtener el consentimiento informado, los participantes llenaron una encuesta y recolectaron una muestra de orina para la detección de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real.

Resultados. En una muestra de 972 adolescentes sexualmente activos, se encontró una prevalencia de infección por *C. trachomatis* del 2,24 % y, por *N. gonorrhoeae*, del 0,10 %. No se detectaron infecciones concomitantes. De las estudiantes positivas para *C. trachomatis*, el 21,4 % eran asintomáticas. Se encontró una relación significativa entre la infección por *C. trachomatis* y el sexo femenino, el consumo de alcohol u otras sustancias durante la última relación sexual, el tener una o varias parejas y la presencia de alguna infección de transmisión sexual.

Conclusiones. La prevalencia de infecciones por *C. trachomatis* fue inferior a la reportada en grupos similares y se presentaron menos casos asintomáticos en comparación con la tendencia general. Se recomienda implementar en el país un sistema de vigilancia epidemiológica para estas dos infecciones de transmisión sexual mediante la tamización con técnicas moleculares no invasivas, para priorizar estrategias preventivas en las poblaciones de mayor riesgo.

Palabras clave: *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, adolescente, estudiantes, prevalencia, reacción en cadena de la polimerasa.

doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v35i3.2398>

Prevalence of infections by *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* among high school students in the Sabana Central area of Cundinamarca, Colombia

Introduction: Infections by *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* are the two most common bacterial sexually transmitted infections in the world. These infections affect principally less than 25-year-old individuals with sexual, reproductive and maternal and child health consequences.

Objective: This study sought to estimate the prevalence of *C. trachomatis* and *N. gonorrhoeae* among high school students in the 11 municipalities of the Sabana Central area of Cundinamarca, Colombia.

Materials and methods: A cross-sectional study was conducted among 14 to 19-year old adolescents attending schools in the study area. After signing their consent, participants completed a questionnaire and provided a urine sample for the detection of *C. trachomatis* and *N. gonorrhoeae* by real-time polymerase chain reaction.

Contribución de los autores:

María Cecilia Paredes: diseño del proyecto

Yenny Gómez: gestión administrativa y financiera del proyecto

Ana Marcela Torres: recolección, organización y análisis estadístico de los datos

Marcela Fernández: realización y análisis de las pruebas de laboratorio

Todas las autoras participaron en el análisis de los resultados y en la redacción del manuscrito.

Results: In the sample of 972 sexually active adolescents, the prevalence of *C. trachomatis* and *N. gonorrhoeae* was 2.24% and 0.10%, respectively. No co-infections were detected. Overall, 21.4% of women who tested positive for *C. trachomatis* were asymptomatic. Significant relationships were found between *C. trachomatis* infection and female gender, the consumption of alcohol or other substances during the previous sexual relationship, having one or more partners and the presence of sexually transmitted infections.

Conclusions: The prevalence of *C. trachomatis* detected in this study was lower than the prevalence reported for similar groups; besides, contrary to the general trends, fewer asymptomatic cases were identified in this study. To prioritize preventive strategies in high-risk populations, an epidemiological surveillance system for *C. trachomatis* and *N. gonorrhoeae* should be implemented in Colombia, with screening performed using non-invasive molecular techniques.

Key words: *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, adolescent, students, prevalence, polymerase chain reaction.

doi: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v35i3.2398>

Las infecciones de transmisión sexual se consideran un problema de salud pública en el mundo debido a su creciente incidencia y elevada morbimortalidad. Entre las ocasionadas por agentes bacterianos, las más frecuentes son originadas por *Chlamydia trachomatis*, en primer lugar, y por *Neisseria gonorrhoeae*, en segundo lugar (1). Según un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el 2005 se registraron en el mundo 101 millones de casos nuevos de infección por *C. trachomatis* y 88 millones por *N. gonorrhoeae*. La mayor frecuencia de *C. trachomatis* se presentó en la región de las Américas, con una prevalencia de 5,5 % en mujeres y 3,45 % en hombres. En cuanto a *N. gonorrhoeae*, la región de África ocupó el primer lugar en frecuencia, siguiéndole en segundo lugar la región de las Américas, con prevalencias de 0,57 % en mujeres y 0,68 % en hombres (1). En los estudios llevados a cabo en diferentes países se han encontrado prevalencias de *C. trachomatis* entre 1,7 y 25 %, siendo más alta en la población menor de 25 años (2-4). Para *N. gonorrhoeae*, los estudios de población reportan prevalencias de 0,08 a 2,6 % (1,3). La variabilidad en las frecuencias está determinada por las características sociodemográficas y los hábitos sexuales de la población estudiada, así como por los métodos diagnósticos usados, entre otros factores (5).

Las infecciones por *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* se manifiestan clínicamente de manera similar, y ocasionan uretritis y epididimitis en los hombres, lo que puede incrementar el riesgo de esterilidad por azoospermia (6). En las mujeres dichas infecciones cursan con un cuadro de uretritis y cervicitis mucopurulenta y desembocan en complicaciones como la enfermedad pélvica inflamatoria, la infertilidad, el embarazo ectópico y el dolor pélvico crónico (7). La infección por *C. trachomatis* durante el embarazo entraña un mayor riesgo de parto prematuro, ruptura prematura de membranas e infección posparto; además, los niños nacidos de madres infectadas pueden presentar bajo peso, conjuntivitis y neumonía neonatal, con secuelas a largo plazo (8). Se ha demostrado que estas dos infecciones facilitan la transmisión de los virus de la inmunodeficiencia humana (9) y del papiloma humano (10). La infección por *C. trachomatis* puede ser asintomática en el 70 % de las mujeres y, por lo menos, en 50 % de los hombres (11), en tanto que la causada por *N. gonorrhoeae* puede cursar asintomática en una gran proporción de mujeres (12) y suele ser más sintomática en los hombres (13). Asimismo, se ha encontrado una frecuencia de hasta 50 % de infección simultánea por ambos microorganismos (9,14).

La técnica de amplificación de ácidos nucleicos se considera en la actualidad el método de referencia para el diagnóstico de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae*, con la ventaja de que se puede usar en muestras de recolección no invasiva, como las de orina (11). También, se emplean las pruebas de reacción en cadena de la polimerasa y de la ligasa, con una sensibilidad de 93 a 100 % y una especificidad de 99 a 100 % (15,16), respectivamente, y una excelente concordancia de resultados en muestras de orina y secreciones genitales.

Correspondencia:

María Cecilia Paredes, Área de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Campus Universitario Puente del Común Km 7, Autopista Norte de Bogotá, D.C., Chía, Cundinamarca, Colombia

Teléfono: (571) 861 5555, extensión 23020

maria.paredes@unisabana.edu.co

Recibido: 28/05/14; aceptado: 25/03/15

En un estudio llevado a cabo en España con la prueba Cobas Amplicor CT/NG® para la detección de *C. trachomatis*, hubo una concordancia del 99 % en los resultados en muestras de orina y en las muestras de exudado cervical en mujeres, y de secreción uretral en hombres (17). En otro estudio en mujeres adolescentes de Estados Unidos, se empleó la técnica de amplificación de ADN BD ProbeTec ET™ para la detección de *C. trachomatis*, la cual tuvo una sensibilidad de 97,3 % en muestras vaginales, de 90,1 % en muestras cervicales y de 89,2 % en muestras de orina, en tanto que en la detección de *N. gonorrhoeae*, la sensibilidad de la prueba en muestras vaginales fue de 100 %, de 95,5 % en muestras cervicales y de 88,6 % en orina. Las especificidades oscilaron entre 94,7 y 99,7 % para ambos microorganismos. Se calculó el coeficiente kappa para evaluar la concordancia entre dos combinaciones diferentes de los tres tipos de espécimen, considerándola excelente si dicho coeficiente era mayor de 0,75, y se registraron valores superiores a este ($p < 0,0001$) en todos los casos (18).

La vigilancia sistemática y exhaustiva de las infecciones de transmisión sexual es deficiente en los países en desarrollo (19); es el caso de Colombia, en donde hay subregistro en los reportes epidemiológicos, a pesar de que en 2006 se creó y se reglamentó el Sistema de Vigilancia en Salud Pública, Sivigila, el cual incluye el reporte obligatorio del VIH-sida, la sífilis gestacional y congénita y la hepatitis B (20), pero no el de las infecciones por *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae*, por lo que no existe un sistema consolidado de notificación de estas dos infecciones. Durante el periodo 2009-2011, se reportó en el registro individual de prestación de servicios del país un promedio anual de 94.000 casos de infecciones de transmisión sexual, con una mayor frecuencia en mujeres y en el grupo de 20 a 29 años de edad. En el mismo informe se registraron 4.276 casos de infección por *C. trachomatis* y 8.622 por *N. gonorrhoeae* (21).

El grupo de adolescentes es más vulnerable al contagio debido a la interacción de una serie de factores biológicos, de comportamiento y socio-demográficos (22), por lo que se han implementado programas de prevención primaria y secundaria para esta población. Las guías de los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) de los Estados Unidos recomiendan la tamización con técnicas no invasivas para la detección de *C. trachomatis* en todas las mujeres embarazadas, así como una vez al año en aquellas menores

de 25 años sexualmente activas, en tanto que las pruebas de detección de *N. gonorrhoeae* se recomiendan en mujeres asintomáticas de alto riesgo (9), lo cual ha demostrado ser una estrategia costo-efectiva (23).

Teniendo en cuenta que en Colombia existe poca información sobre la frecuencia de la infección por estos dos microorganismos en adolescentes, grupo considerado de gran vulnerabilidad, y dado que según estudios previos hay un alto porcentaje de casos de infección asintomática, en el presente estudio se propuso determinar su prevalencia, la proporción de casos asintomáticos y de infecciones concomitantes en una población de adolescentes escolarizados, así como describir algunos factores relacionados con la presencia de la infección.

Materiales y métodos

Se hizo un estudio de corte transversal en adolescentes de ambos sexos de 14 a 19 años de edad, sexualmente activos y matriculados durante el 2011 en los cursos octavo a undécimo de colegios ubicados en la provincia Sabana Centro, la cual constituye una región geográfica que forma parte de la Sabana de Bogotá y pertenece al departamento de Cundinamarca. La zona está ubicada al noroccidente de Bogotá, en el altiplano cundiboyacense, Cordillera Central, y tiene una extensión de 853 km². La conforman 11 municipios: Cajicá, Cogua, Chía, Gachancipá, Nemocón, Sopó, Tabio, Tocancipá, Zipaquirá, Cota y Tenjo (24), y tiene una población total de 384.161 habitantes, de los cuales 22.694 son adolescentes de 15 a 19 años (25) (figura 1).

El tamaño de la muestra se calculó con el programa Epi-Info a partir de los datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para el 2005 y con base en la literatura científica. Se consideró la prevalencia esperada para *N. gonorrhoeae* por ser la más baja, y se estableció un nivel de confianza del 95 %, un error de estimación del 1 % y un porcentaje de pérdida del 20 % para un tamaño de muestra de 980 sujetos. Se hizo un muestreo estratificado por municipio, ponderado con base en la población de estudio registrada en cada uno, y se levantó un marco para la toma de muestras seleccionando los colegios elegibles.

El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad de La Sabana, el aval de la Secretaría de Educación de Cundinamarca y la autorización de los rectores de los colegios. Con el fin de mantener la confidencialidad, se invitó

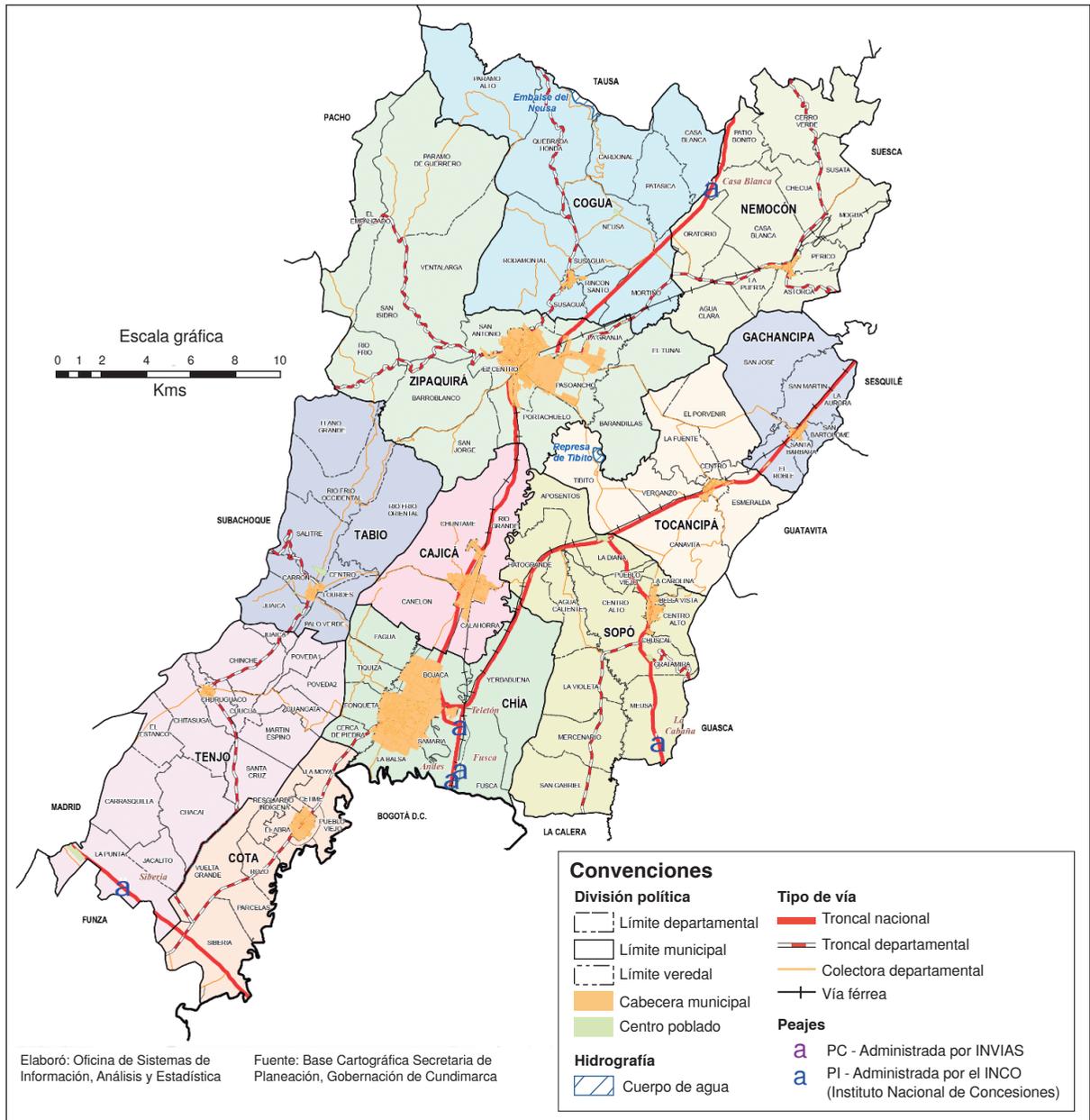


Figura 1. Mapa de la provincia de Sabana Centro, Cundinamarca

a participar a todos los jóvenes, sin importar su experiencia sexual, y según la frecuencia esperada de actividad sexual, se planteó hacer 2,9 veces el número necesario de encuestas para identificar a los estudiantes sexualmente activos. Se excluyó a aquellos estudiantes que no aceptaron participar a pesar de que sus padres habían firmado el consentimiento informado.

Con base en la literatura científica y la metodología de Boynton (26), se diseñó un instrumento diligenciado por los propios participantes para

recolectar la información sociodemográfica, así como la correspondiente a su comportamiento, hábitos sexuales y datos clínicos relacionados con la presencia de síntomas e historia previa de infecciones de transmisión sexual; el instrumento se ajustó después de una evaluación hecha por expertos y de una prueba piloto.

Las actividades en los colegios seleccionados se iniciaron con jornadas educativas dirigidas a los padres de familia para invitarlos a que autorizaran a sus hijos menores de edad a participar en

el estudio y firmaran el consentimiento. Posteriormente, se organizaron jornadas educativas con los estudiantes de octavo a undécimo grado para explicarles los objetivos del estudio y solicitar su participación voluntaria. Aquellos estudiantes que contaban con el consentimiento de sus padres y aceptaban participar, procedieron a llenar la encuesta y a recolectar una muestra de orina en frasco estéril.

Las muestras se transportaron en neveras al laboratorio, en donde se mantuvieron refrigeradas a una temperatura entre 4 y 8 °C hasta su procesamiento mediante la técnica de PCR en tiempo real. Se analizaron solo las muestras de los participantes que habían informado tener actividad sexual y se hizo una tamización inicial mediante la mezcla de las muestras de orina, método desarrollado y validado por Bohm, *et al.*, con resultados comparables a los obtenidos al procesar muestras individuales (valor diagnóstico positivo, 100 %, y valor diagnóstico negativo, 98,1 %) (2).

Siguiendo el protocolo mencionado, se procesaron y analizaron mezclas de seis muestras; en caso de obtenerse un resultado positivo, todas las muestras que hacían parte de la mezcla se procesaban individualmente para detectar las responsables del resultado positivo en la prueba. Se obtuvo una alícuota de 3.500 µl de la muestra, la cual se utilizó directamente en el estuche comercial Real Time CT/NG™ de Abbott, en el cual el límite de detección es de 320 copias de ADN plasmídico por 400 µl, lo que representa alrededor de 30 a 40 microorganismos en 400 µl de muestra.

La especificidad del ensayo se probó con 111 cepas de bacterias, parásitos, hongos levaduriformes y otros hongos que pueden encontrarse en el aparato genitourinario, y se obtuvieron resultados negativos para la amplificación de ADN de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* en todos los casos (27). Debe señalarse que Gaydos, *et al.*, reportaron una sensibilidad y una especificidad del ensayo RealTime CT/NG™ de Abbott de 92,4 y 99,2 % para *C. trachomatis* y de 96,9 y 99,7 % para *N. gonorrhoeae*, en 3.832 muestras de pacientes masculinos y femeninos (28). La extracción de ADN se hizo en el equipo m2000sp de Abbott. Por cada montaje se incluyeron el control negativo y los tres controles positivos del estuche comercial, tanto para *C. trachomatis* como para *N. gonorrhoeae*. Los productos amplificados y los controles se detectaron y cuantificaron en un equipo Applied Biosystems® 7500 Real-Time PCR System.

A los participantes con pruebas positivas se les contactó de manera confidencial para informarles sobre el resultado y orientarlos sobre la prevención, el tratamiento y el seguimiento requeridos.

Análisis estadístico

Las encuestas se escanearon con el programa Teleform y se creó una base de datos en Excel™ que se exportó luego al programa Stata 10,1™ para su análisis. El control de calidad de la información se hizo mediante una malla de validación. La prevalencia de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* se calculó utilizando como estimador una proporción con su correspondiente intervalo de confianza del 95 % y ponderándola con base en la población sexualmente activa de cada municipio. Se calcularon las frecuencias absolutas y relativas de cada una de las variables bajo estudio para el total de la muestra observada y por municipios, y se hizo un análisis bivariado de la asociación entre la presencia de *C. trachomatis* y las variables sociodemográficas y de hábitos sexuales con el test exacto de Fisher.

Resultados

Se seleccionaron 19 colegios ubicados en los 11 municipios de la zona provincia Sabana Centro de Cundinamarca, en los que se encuestaron 2.269 estudiantes. Del total de jóvenes encuestados, 972 (42,8 %) eran sexualmente activos (cuadro 1), 44,9 % eran mujeres y 55,1 %, hombres. La mayoría (50,3%) tenía 16 o 17 años de edad, en tanto que el 28,3 % tenía 18 o 19 años. El 45,9 % informó haber tenido dos o más parejas y el 64,2 % había iniciado su actividad sexual antes de los 15 años de edad. El 14,6 % había consumido bebidas alcohólicas o drogas durante su última relación sexual. Entre los métodos de planificación utilizados en los seis meses anteriores, el más frecuente fue el condón, reportado en el 66,5 % de los casos, pero solo el 34,1 % informó usarlo siempre. Doce de los estudiantes (1,2 %) reportaron que alguna vez se les había diagnosticado una infección de transmisión sexual. Ciento veintitrés (12,7 %) individuos sexualmente activos indicaron que sus parejas habían tenido alguna de estas infecciones, y solo en un caso esta se había diagnosticado como sífilis.

En la muestra de 972 escolares sexualmente activos, se detectaron 20 casos de infección por *C. trachomatis*, de los cuales 10 se encontraron en el municipio de Chía (cuadro 2). La estimación de la proporción de casos de *C. trachomatis* en la

Cuadro 1. Distribución de la población y muestra por municipios

*Municipio	Estudiantes participantes		Participantes sexualmente activos	
	n	%	n	%
Chía	492	21,7	240	24,7
Cajicá	224	9,9	101	10,4
Zipaquirá	461	20,3	138	14,2
Cogua	104	4,6	42	4,3
Cota	217	9,6	83	8,5
Gachancipá	143	6,3	58	6,0
Tocancipá	147	6,5	82	8,4
Nemocón	77	3,4	51	5,2
Sopó	133	5,9	48	4,9
Tabio	167	7,4	74	7,6
Tenjo	104	4,6	55	5,6
Total	2.269	100,0	972	100,0

*Municipios de la zona provincia Sabana Centro, Cundinamarca

Cuadro 2. Casos detectados de *Chlamydia trachomatis* por municipio

Municipio	Número de casos de <i>Chlamydia trachomatis</i>	Participantes sexualmente activos	Porcentaje de casos positivos
Chía	10	240	4,2
Cajicá	3	101	3,0
Tabio	2	74	2,7
Sopó	1	48	2,1
Nemocón	1	51	2,0
Gachancipá	1	58	1,7
Cota	1	83	1,2
Zipaquirá	1	138	0,7
Tocancipá	0	82	0,0
Tenjo	0	55	0,0
Cogua	0	42	0,0

zona provincia Sabana Centro fue del 2,24 % (IC_{95%} 1,28-3,19). En esta misma población, se detectó un solo caso de infección por *N. gonorrhoeae* en el municipio de Tocancipá; se estimó la proporción de casos en 0,10 % (IC_{95%} 0-0,28) y no se hallaron casos de infección concomitante. En cuanto a la distribución por sexo, la mayoría de los casos de infección por *C. trachomatis* se detectó en mujeres (14/20) ($p=0,024$) y el único caso de infección por *N. gonorrhoeae* se presentó en una mujer.

De los 20 casos de infección por *C. trachomatis*, hubo 3 (15 %) mujeres asintomáticas, correspondientes a 21,4 % de las 14 infectadas ($p>0,005$); no hubo ningún hombre asintomático ($p>0,005$). El síntoma predominante en las mujeres fue la dispareunia, presente en siete de las 11 estudiantes sintomáticas y, en segundo lugar, se reportaron otros síntomas, como flujo vaginal anormal, dolor

abdominal bajo, sangrado vaginal entre periodos y polaquiuria, todos ellos con igual frecuencia. Los hombres informaron como los síntomas más frecuentes la disuria, la polaquiuria y el prurito en el meato uretral. El único caso detectado de infección por *N. gonorrhoeae* se presentó en una mujer y era asintomático.

Al analizar la relación entre las variables socio-demográficas y la presencia de *C. trachomatis*, se encontró una asociación significativa con la variable sexo ($p=0,024$), siendo la proporción de mujeres infectadas mayor que la de los hombres. Ninguna otra variable se relacionó de manera significativa con la presencia de infección (cuadro 3). En cuanto a la relación entre las variables relativas a los hábitos sexuales y la presencia de *C. trachomatis*, fue significativa la encontrada entre el consumo de alcohol o drogas durante la última relación sexual ($p=0,048$) y tener parejas con alguna infección diagnosticada de transmisión sexual ($p=0,006$) (cuadro 4).

Cuadro 3. Relación entre *Chlamydia trachomatis* y las variables sociodemográficas

Variables	Positivos para <i>Chlamydia trachomatis</i>		Total	χ^2	p
	n	%			
Edad (años)					
14	1	1,6	62		
15	3	2,1	146		
16	6	2,4	250	4,6	0,466
17	2	0,8	239		
18	7	3,6	193		
19	1	1,2	82		
Sexo					
Femenino	14	3,2	436	5,2	0,024
Masculino	6	1,1	536		
Ubicación de la vivienda					
Urbana	8	2,0	400	0,0	0,997
Rural	11	2,0	549		
Personas que comparten habitación					
Una	14	2,3	614		
Dos	4	1,7	231	1,2	0,964
Tres	1	1,3	78		
Cuatro o más	0	0,0	31		
Nivel educativo del padre					
Ninguno	0	0,0	38		
Primaria	11	2,6	430	3,1	0,405
Secundaria	5	1,3	384		
Universitario	3	3,2	95		
Nivel educativo de la madre					
Ninguno	1	6,3	16		
Primaria	10	2,7	377	3,0	0,243
Secundaria	7	1,4	484		
Universitario	2	2,1	94		

n: número de casos positivos; $p<0,05$: valor significativo
* χ^2 : test de Fisher

Discusión

La prevalencia de infecciones por *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* en este estudio fue baja comparada con el promedio reportado en la población general (1-3). Al comparar con grupos similares, los hallazgos en adolescentes de colegios de Estados Unidos han revelado prevalencias globales de infección por *C. trachomatis* de 11,5 % en mujeres y de 6,2 % en hombres y, por *N. gonorrhoeae*, de 2,5 % en mujeres y 1,2 % en hombres (29), cifras que superan las del presente estudio. De manera similar, en Córdoba, Argentina, se encontró una prevalencia de infección por *C. trachomatis* de 8,7 % en jóvenes de ambos sexos de 18 a 24 años (30). Por el contrario, en los Estados Unidos, las prevalencias halladas en 537 estudiantes de dos colegios de San

Francisco, California (31), fueron inferiores a las de este estudio. En otras circunstancias consideradas de mayor riesgo, se han encontrado prevalencias incluso más altas, como es el caso de jóvenes encarcelados en varios centros de reclusión de Estados Unidos, en donde se encontró infección por *C. trachomatis* en 22,2 % de las mujeres y en 8,7 % de los hombres, y de infección por *N. gonorrhoeae*, en 5,1 % de las mujeres y en 1,3 % de los hombres (9). En dos estudios llevados a cabo en Chile entre mujeres adolescentes internadas en hospitales, se encontraron prevalencias de 6,9 y 7,9 % para la infección por *C. trachomatis* y no se detectaron casos de infección por *N. gonorrhoeae* (32,33); y en otro estudio hecho en Argentina en la misma población, la prevalencia de infección por *C. trachomatis* fue de 9,5 % (34), valores estos que superan los registrados en este estudio.

En mujeres positivas para *C. trachomatis*, la proporción de casos asintomáticos fue más baja en comparación con la tendencia general (29), tal como lo indica un estudio en mujeres adolescentes de Argentina, en el que se encontró 54 % de casos asintomáticos (34), lo que supera en más del doble lo encontrado en este estudio. En los hombres infectados por *C. trachomatis*, la ausencia de casos asintomáticos difiere de otros reportes en los que se ha encontrado que hasta la mitad de los casos pueden cursar sin manifestaciones clínicas (29).

En cuanto a la infección por *N. gonorrhoeae*, solo se encontró un caso en una mujer asintomática, hallazgo que coincide con otros reportes que demuestran una alta proporción de casos asintomáticos de esta infección en las mujeres (12). La ausencia de infección concomitante difiere de lo hallado en otros estudios en los Estados Unidos, en los que se ha encontrado que ésta se presenta hasta en 50 % de las mujeres de 15 a 19 años que consultan en los servicios de salud (14); sin embargo, en otras poblaciones del mismo país se ha informado una proporción más baja de infección concomitante, como es el caso de un grupo de adolescentes asistentes a colegios de Nueva York, en el que la proporción fue de 3,5 % (35). En un estudio de población llevado a cabo en Holanda, se encontró que en jóvenes de 15 a 29 años la infección concomitante llegaba al 2,4 % (36). En contraste con estos hallazgos, en un estudio en adolescentes chilenas hospitalizadas (32) y en otro en mujeres con una edad promedio de 23 años llevado a cabo en Bogotá (37), no se registraron casos de infección concomitante al no detectarse

Cuadro 4. Relación entre la presencia de *Chlamydia trachomatis* y las variables relativas a hábitos sexuales

Variables	Positivos para <i>Chlamydia trachomatis</i>		Total	χ^2	p
	n	%			
Edad de inicio de relaciones sexuales (años)					
12 o <	0	0,0	54	5,0	0,340
13	4	3,4	118		
14	2	1,1	187		
15	8	3,0	265		
16 o >	5	1,5	335		
Número de compañeros(as)					
1	7	1,3	526	3,3	0,256
2	4	2,0	201		
3	4	3,3	121		
Igual o >4	4	3,2	124		
Consumo de alcohol o drogas en la última relación					
No	13	1,6	820	4,4	0,048
Sí	6	4,2	142		
Uso de métodos de planificación en los últimos seis meses					
No	2	2,9	70	0,2	0,650
Sí	18	2,0	903		
Uso del condón en los últimos seis meses					
No	11	3,4	327	4,2	0,054
Sí	9	1,4	646		
Frecuencia de uso de métodos de planificación					
Nunca	2	1,6	125	0,8	0,838
A veces	6	2,2	270		
Casi siempre	5	2,5	201		
Siempre	5	1,5	331		
Diagnóstico previo de ITS					
No	18	2,0	915	2,4	0,221
Sí	1	8,3	12		
Diagnóstico previo de ITS en la(s) pareja(s)					
No	4	0,8	528	9,0	0,006
No sabe	11	3,5	310		
Sí	4	3,3	123		

ITS: infecciones de transmisión sexual; n: número de casos positivos
 χ^2 : test de Fisher; p<0,05: valor significativo

N. gonorrhoeae en ninguno de los casos positivos para *C. trachomatis*, lo que coincide con el hallazgo de este estudio.

La mayor frecuencia de *C. trachomatis* detectada en mujeres en este estudio, concuerda con la tendencia mundial (2,3) y con estudios específicos en adolescentes de colegios de Estados Unidos (38) y en jóvenes universitarios de Argentina (30).

Es posible que la poca prevalencia hallada en el presente estudio se explique en parte por la ubicación geográfica de la población en una zona de características rurales, lo que coincide con los hallazgos de un estudio de población llevado a cabo en jóvenes de 15 a 29 años en cuatro regiones de Holanda, en el cual la prevalencia de *C. trachomatis* fue menor en áreas rurales (36). En este sentido, llama la atención que la mayoría de los casos de infección por *C. trachomatis* se presentaron en el municipio de Chía, el más cercano a una zona urbana de alta densidad demográfica como Bogotá, lo cual plantea la posibilidad de que su población tenga un comportamiento diferente al de los demás municipios de la región y se ajuste al patrón encontrado en otros países en los que la prevalencia es mayor en poblaciones más urbanizadas (36).

En Colombia, algunos estudios en jóvenes de zonas con mayor densidad de población han reportado prevalencias mayores que las halladas en este; tal es el caso de un estudio multicéntrico que incluyó mujeres de 15 a 24 años de Bogotá, en el cual se registraron prevalencias de 7,2 % para *C. trachomatis* y de 0,4 % para *N. gonorrhoeae* (4), así como de otro llevado a cabo en adolescentes de colegios de dos corregimientos de Medellín, en el cual se informó una prevalencia de 11,6 % para *C. trachomatis* en mujeres, una prevalencia de uretritis no gonocócica en hombres de 7,8 % y ausencia de casos de infección por *N. gonorrhoeae* (39). Por lo anterior, se sugiere emprender estudios multicéntricos de población para determinar si en nuestro país también se registran diferencias de prevalencia determinadas por la ubicación geográfica.

El hecho de no encontrar relación significativa entre los casos positivos de *C. trachomatis* y algunos indicadores de bajo nivel socioeconómico, como el hacinamiento y el bajo nivel educativo de los padres, difiere de otros estudios en los que se ha descrito una mayor prevalencia en aquellas poblaciones de menor nivel socioeconómico (30,40). Al igual que en este estudio, en adolescentes chilenas

positivas para *C. trachomatis* tampoco se encontró una asociación significativa con el nivel socioeconómico (32).

En cuanto a los hábitos sexuales de riesgo, la relación significativa que se encontró entre la infección por *C. trachomatis* y la actividad sexual bajo el efecto de sustancias psicoactivas y el haber tenido parejas con alguna infección de transmisión sexual, coincide con lo hallado en algunos estudios en jóvenes de Estados Unidos (41,42), así como en un estudio de prevalencia de tales infecciones en mujeres de 14 a 49 años en Bogotá, en los cuales se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el consumo semanal de alcohol y la presencia de infección (43). A diferencia de otros estudios en jóvenes de Estados Unidos, en los que se demostró una asociación significativa entre la presencia de infección y las conductas sexuales de riesgo (42,44), y en otro de casos y controles en mujeres cubanas de 15 a 49 años infectadas con *C. trachomatis* (45), en este estudio no se logró demostrar una asociación entre conductas de riesgo como el inicio temprano de la actividad sexual, un mayor número de compañeros, la volubilidad en el uso del condón y la infección por *C. trachomatis*. Esto tampoco se pudo demostrar en otras investigaciones como el estudio multicéntrico de prevalencia en mujeres de cuatro continentes (4), o como los llevados a cabo en adolescentes chilenas (32,33), en jóvenes argentinos (30) y en mujeres de Bogotá (43).

La técnica diagnóstica utilizada se seleccionó siguiendo las recomendaciones de la OMS que la reseñan como el método ideal para la vigilancia epidemiológica de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* que, además, tiene la ventaja de requerir muestras no invasivas, lo cual es de mayor aceptación, en especial en poblaciones de jóvenes asintomáticos (1,11). De acuerdo con la experiencia de otros países, y con el fin de disminuir costos, en este estudio se empleó un sistema de análisis con mezclas de muestras de orina que ha demostrado una precisión comparable con las pruebas en muestras individuales (2), por lo que se sugiere emplearlo, especialmente en países con limitaciones económicas, dado el alto costo de las técnicas moleculares.

Además, se recomienda incluir el reporte obligatorio de las infecciones por *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* en el sistema de vigilancia epidemiológica de las infecciones de transmisión sexual del país, lo cual permitiría conocer su

prevalencia y focalizar las estrategias de prevención primaria y la tamización periódica para prevenir las secuelas que ocasionan. Como lo recomiendan muchas organizaciones, esta debería ser una política de salud prioritaria dado su costo-efectividad (8,23).

En un estudio multicéntrico llevado a cabo en 10 ciudades de cuatro continentes, se encontró una mayor prevalencia de infecciones causadas por estos dos agentes en el grupo de mujeres de 15 a 24 años que en el grupo de 25 a 44 años, tendencia que también se evidenció en las mujeres participantes de Bogotá, en quienes la prevalencia de infección por *C. trachomatis* fue de 7,2 % y por *N. gonorrhoeae* de 0,4 % en el grupo de 15 a 24 años de edad Vs. 3,9 y 0,1 %, respectivamente, para los mismos microorganismos en el grupo de mujeres mayores (IC_{95%}) (4). Por esta razón, y dada la tendencia general, se recomienda la tamización periódica prioritariamente en mujeres menores de 25 años.

Entre las limitaciones del estudio cabe mencionar la baja asistencia de los padres de familia a las jornadas educativas convocadas por el colegio con el fin de obtener su consentimiento, por lo que la población participante podría tener unas características diferentes a las de la población que no respondió, hecho que implicaría un sesgo de selección. Por otro lado, la mayoría de los estudiantes que cumplían con los requisitos para participar en el estudio eran menores de 17 años, lo que pudo resultar en una menor probabilidad de presentar alguna de las infecciones estudiadas. Estas situaciones, inherentes a este tipo de trabajo de campo, no desvirtúan los resultados registrados, con los que se amplía el conocimiento sobre la presencia de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* en la población estudiada.

La prevalencia de *C. trachomatis* y *N. gonorrhoeae* establecida mediante el método diagnóstico de PCR en los adolescentes escolarizados de la provincia Sabana Centro en Cundinamarca, fue más baja de lo esperado, a pesar de las conductas sexuales de riesgo detectadas. Se sugiere adelantar nuevos estudios en otros grupos de jóvenes de las diferentes zonas del país, dando prioridad a la población de mujeres jóvenes y de habitantes de zonas con mayor grado de urbanización, como lo sugieren los hallazgos de esta investigación y la tendencia mundial.

Se recomienda, asimismo, fortalecer los programas de educación sexual en adolescentes, enfatizando

en aspectos relacionados con la prevención primaria y el reconocimiento temprano de síntomas sugestivos de infecciones de transmisión sexual, de manera que consulten oportunamente a los servicios de salud. La prevención de estas infecciones requiere de cambios en el comportamiento, que incluyen la postergación del inicio de la actividad sexual, la disminución del número de parejas, así como el uso responsable de los métodos de barrera y la evitación de otras conductas de riesgo asociadas. Se recomienda, igualmente, la tamización para la detección y el tratamiento tempranos de aquellos casos que, aunque cursan sin síntomas, pueden dejar secuelas devastadoras.

Agradecimientos

A Carlos Javier Rincón Rodríguez (estadístico, epidemiólogo), a Yury Marcela Torres Bolaños (enfermera jefe, coordinadora del trabajo de campo), al equipo de encuestadores, a la Secretaría de Educación de Cundinamarca, a los rectores de los colegios participantes, y al personal del Laboratorio de Biotecnología y Genética, S.A. (Biotecgen, S.A.).

Financiación

La investigación fue financiada por Colciencias (código del proyecto: 123051929101 - Contrato # RC 211-2010), y por la Universidad de La Sabana.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que durante este trabajo no tuvieron conflicto de intereses alguno.

Referencias

1. **World Health Organization.** Prevalence and incidence of selected sexually transmitted infections. Methods and results used by WHO to generate 2005 estimates. Fecha de consulta: 8 de diciembre de 2011. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241502450_eng.pdf.
2. **Bohm I, Groning A, Sommer B, Muller HW, Krawczak M, Glaubitz R.** A German *Chlamydia trachomatis* screening program employing semi-automated real-time PCR: Results and perspectives. *J Clin Virol.* 2009;46:S27-32. [http://dx.doi.org/10.1016/S1386-6532\(09\)70298-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1386-6532(09)70298-7)
3. **Miller W, Ford C, Morris M, Handcock MS, Schmitz JL, Hobbs MM, et al.** Prevalence of *Chlamydia* and gonococcal infections among young adults in the United States. *JAMA.* 2004;291:2229-36. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.291.18.2229>
4. **Franceschi S, Smith JS, van Den Brule A, Herrero R, Arslan A, Anh PT, et al.** Cervical infection with *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* in women from ten areas in four continents. *Sex Transm Dis.* 2007;34:563-9. <http://dx.doi.org/10.1097/01.olq.0000258417.66619.0e>

5. **Adams EJ, Charlett A, Edmunds WJ, Hughes G.** *Chlamydia trachomatis* in the United Kingdom: A systematic review and analysis of prevalence studies. *Sex Transm Infect.* 2004;80:354-62. <http://dx.doi.org/10.1136/sti.2003.005454>
6. **Marrazo JM, Whittington WL, Celum CL, Handsfield HH, Clark A, Cles L, et al.** Urine-based screening for *Chlamydia trachomatis* in men attending sexually transmitted disease clinics. *Sex Transm Dis.* 2001;28:219-25.
7. **Emans J.** Pediatric and adolescent gynecology: Sexually transmitted infections. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012. p. 565-614.
8. **Mangione-Smith R, O'Leary J, McGlynn E.** Health and cost-benefits of *Chlamydia* screening in young women. *Sex Transm Dis.* 1999;26:309-16.
9. **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. *Sex Transm Dis.* 2005;32:255-9. <http://dx.doi.org/10.1097/01.olq.0000158496.00315.04>
10. **Smith JS, Bosetti C, Muñoz N, Herrero R, Bosch FX, Eluf-Neto J, et al.** *Chlamydia trachomatis* and invasive cervical cancer: A pooled analysis of the IARC multicentric case-control study. *Int J Cancer.* 2004;111:431-9. <http://dx.doi.org/10.1002/ijc.20257>
11. **Harindra V, Underhill G, Tobin JM.** Screening for genital *Chlamydia* infection: DNA amplification techniques should be the test of choice. *Int J STD AIDS.* 2003;14:723-6. <http://dx.doi.org/10.1258/09564620360719732>
12. **Tabrizi SN, Chen S, Cohenford MA, Lentricchia BB, Coffman E, Shultz T, et al.** Evaluation of real time polymerase chain reaction assays for confirmation of *Neisseria gonorrhoeae* in clinical samples tested positive in the Roche cobas amplicor assay. *Sex Transm Infect.* 2004;80:68-71. <http://dx.doi.org/10.1136/sti.2003.006239>
13. **Gaydos CA, Kent CK, Rietmeijer CA, Willard NJ, Marrazzo JM, Chapin JB, et al.** Prevalence of *Neisseria gonorrhoeae* among men screened for *Chlamydia trachomatis* in four United States cities, 1999-2003. *Sex Transm Dis.* 2006;33:314-9. <http://dx.doi.org/10.1097/01.olq.0000194572.51186.96>
14. **Dicker LW, Mosure DJ, Berman SM, Levine WC.** *Gonorrhoea* prevalence and coinfection with *Chlamydia* in women in the United States, 2000. *Sex Transm Dis.* 2003;30:472-5.
15. **Schachter J, Hook EW, Martin DH, Willis D, Fine P, Fuller D, et al.** Confirming positive results of nucleic acid amplification tests (NAATs) for *Chlamydia trachomatis*: All NAATs are not created equal. *J Clin Microbiol.* 2005;43:1372-3. <http://dx.doi.org/10.1128/JCM.43.3.1372-1373.2005>
16. **Hall GS.** Molecular diagnostic methods for the detection of *Neisseria gonorrhoeae* and *Chlamydia trachomatis*. *Rev Med Microbiol.* 2005;16:69-78.
17. **Parra M, Palomares JC, Bernal S, Sivianes N, Pérez L, Pueyo I, et al.** Evaluación del cobas 4800 CT/NG test para la detección de *Chlamydia trachomatis*. *Enferm Infect Microbiol Clin.* 2011;29:421-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2011.01.016>
18. **Fang J, Husman C, DeSilva L, Chang R, Peralta L.** Evaluation of self-collected vaginal swab, first void urine and endocervical swab specimens for the detection of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* in adolescent females. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2008;21:355-60. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpag.2008.03.010>
19. **Mayaud P, Mabey D.** Approaches to the control of sexually transmitted infections in developing countries: Old problems and modern challenges. *Sex Transm Infect.* 2004;80:174-82. <http://dx.doi.org/10.1136/sti.2002.004101>
20. **Instituto Nacional de Salud.** Sistema de Vigilancia en Salud Pública - Sivigila. Fecha de consulta: 10 de febrero de 2015. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/sivigila/Paginas/vigilancia-rutinaria.aspx>.
21. **Ministerio de Salud y Protección Social.** Situación de las infecciones de transmisión sexual diferentes al VIH, Colombia 2009-2011. Fecha de consulta: 30 de enero de 2015. 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.
22. **Boyer ChB, Shafer MA, Teitle E, Wibbelsman ChJ, Seeberg D, Schachter J.** Sexually transmitted diseases in a health maintenance organization teen clinic: Associations of race, partner's age, and marijuana use. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1999;153:838-44. <http://dx.doi.org/10.1001/archpedi.153.8.838>.
23. **Honey E, Augood C, Templeton A, Russell I, Paavonen J, Mardh PA, et al.** Cost effectiveness of screening for *Chlamydia trachomatis*: A review of publisher studies. *Sex Transm Inf.* 2002;78:406-12. <http://dx.doi.org/10.1136/sti.78.6.406>
24. **Gobernación de Cundinamarca, Secretaría de Planeación.** Estadísticas básicas Provincia de Sabana Centro. Fecha de consulta: 4 de febrero de 2015. Disponible en: http://www.cundinamarca.gov.co/wps/wcm/connect/374153f3-59a7-4751-b0cc-8ebe438dd3dd/sabana+centro_indicadores.pdf?MOD=AJPERES.
25. **Departamento Administrativo Nacional de Estadística.** Censo 2005. Fecha de consulta: 4 de febrero de 2015. Disponible en: www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/censos.
26. **Boynton P, Greenhalgh T.** Selecting, designing and developing your questionnaire. *BMJ.* 2004;328:1312-5. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.328.7451.1312>
27. **Gueye SB, Diop-Ndiaye H, Gningue A, Ndiaye O, Mbengue AS, Gaye-Diallo A, et al.** Performance of the Abbott Real Time CT/NG assay in urines and cervico-vaginal samples from Senegal. *J Infect Dev Ctries.* 2014;8:898-903. <http://dx.doi.org/10.3855/jidc.4026>
28. **Gaydos CA, Cartwright CP, Colaninno P, Welsch J, Holden J, Ho SY, et al.** Performance of the Abbott Real Time CT/NG for Detection of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae*. *J Clin Microbiol.* 2010; 48:3236-43. <http://dx.doi.org/10.1128/JCM.01019-10>
29. **Risser WL, Bortot AT, Benjamins LJ, Feldmann JM, Barratt MS, Eissa MA, et al.** The epidemiology of sexually transmitted infections in adolescents. *Semin Pediatr Infect Dis.* 2005;16:160-7. <http://dx.doi.org/10.1053/j.spid.2005.04.004>

30. **Farinati A, Zitto T, Bottiglieri M, Gastaldello R, Cuffini C, Cannistraci R, et al.** Infecciones asintomáticas por *Chlamydia trachomatis*: un problema controlable en la población adolescente. *Rev Panam Infectol.* 2008;10:8-12.
31. **Barry PN, Scott KC, McCright J, Snell A, Lee M, Bascom T, et al.** Stay in school? Results of a sexually transmitted diseases screening program in San Francisco high schools-2007. *Sex Transm Dis.* 2008;35:550-2. <http://dx.doi.org/10.1097/OLQ.0b013e31816a43d3>
32. **Huneus A, Pumarino MG, Schilling A, Robledo P, Bofil M.** Prevalencia de *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en adolescentes chilenas. *Rev Med Chile.* 2009;137:1569-74. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872009001200004>
33. **Conejero C, Cannoni G, Merino PM, Bollmann J, Hidalgo C, Castro M, et al.** Experiencia con un método de autotoma de muestra vaginal para la detección de infección por *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en mujeres jóvenes. *Rev Chilena Infectol.* 2013;30:489-93. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182013000500004>
34. **López C, Lanza A, Gubbay S, Smayevsky J, Katabian L, Di Chiara M, et al.** Prevalencia de infección por *Chlamydia trachomatis* en una población hospitalaria de mujeres adolescentes. *Rev Soc Argent Ginecol Infanto Juvenil.* 2003;10:5-9.
35. **Han JS, Rogers ME, Nurani S, Rubin S, Blank S.** Patterns of *Chlamydia/Gonorrhea* positivity among voluntarily screened New York City public high school students. *J Adol Health.* 2011;49:252-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jadohealth.2010.12.006>
36. **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;6:6-12. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2334-6-42>
37. **Coy G, Ostos O, Pinzón J, Sánchez RM.** Determinación de la asociación entre *Chlamydia trachomatis* y *Neisseria gonorrhoeae* en muestras de orina mediante técnicas de biología molecular. *Nova.* 2004;2:28-32.
38. **Nsuami M, Cohen D.** Participation in a school-based sexually transmitted disease screening program. *Sex Transm Dis.* 2000;27:473-9.
39. **Tamayo LS, López MI, Villegas A, Agudelo C, Arrubla M, Muñoz JF.** Determinantes de salud sexual e ITS en adolescentes rurales, escolarizados, Medellín, Colombia, 2008. *Revista Salud Pública de Medellín.* 2011;5:7-24.
40. **Low N, McCarthy A, Macleod J, Salisbury C, Campbell R, Roberts T, et al.** Epidemiological, social, diagnostics and economic evaluation of population screening for genital chlamydial infection. *Health Technol Assess.* 2007;11:1-165. <http://dx.doi.org/10.3310/hta11080>
41. **Liau A, Diclemente RJ, Wingood GM, Crosby RA, Williams KM, Harrington K, et al.** Associations between biologically confirmed marijuana use and laboratory-confirmed sexually transmitted diseases among African American adolescent females. *Sex Transm Dis.* 2002;29:387-90.
42. **Diclemente RJ, Wingood GM, Sionean C, Crosby R, Harrington K, Davies S, et al.** Association of adolescents history of sexually transmitted diseases and their current high-risk behavior and STD status: A case for intensifying clinic-based prevention efforts. *Sex Transm Dis.* 2002;29:503-9.
43. **Ángel E, Rodríguez A, Núñez LM, Moyano LF, González P, Osorio E, et al.** Prevalencia y factores asociados a la infección por *C. trachomatis*, *N. gonorrhoea*, *T. vaginalis*, *C. albicans*, sífilis, VIH y vaginosis bacteriana en mujeres con síntomas de infección vaginal en tres sitios de atención en Bogotá, Colombia, 2010. *Rev Colomb Obstet Ginecol.* 2012;63:14-24.
44. **Kaestle CE, Halpern CT, Miller WC, Ford CA.** Young age at first sexual intercourse and sexually transmitted infections in adolescents and young adults. *Am J Epidemiol.* 2005;161:774-80. <http://dx.doi.org/10.1093/aje/kwi095>
45. **Infante NI, Mendo N, Hernández T, Cala L, Samon E.** Factores de riesgo asociados a la infección vaginal por *Chlamydia trachomatis*. *Medisan.* 2012;16:686-93.