UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Uso de nuevas tecnologías para la promoción de la salud sexual y prevención de VIH y otras infecciones de transmisión sexual en hombres que tienen sexo con hombres

Miguel Alarcón Gutiérrez

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  https://creativecommons.org/licenses/?lang=ca

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  https://creativecommons.org/licenses/?lang=es

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  https://creativecommons.org/licenses/?lang=en

Universitat Autònoma de Barcelona

TESIS DOCTORAL

“Uso de nuevas tecnologías para la promoción de la salud sexual y prevención de VIH y otras infecciones de transmisión sexual en hombres que tienen sexo con hombres”

“Ús de noves tecnologies per a la promoció de la salut sexual i prevenció de VIH i altres infeccions de transmissió sexual en homes que tenen sexe amb homes”

“Use of new technologies for sexual health promotion and HIV and other sexually transmitted infections prevention between men who have sex with other men”

Miguel Alarcón Gutiérrez

Directoras: Cristina Rius Gibert, Laura Fernàndez López

Tutora académica: Irma Casas García

Universitat Autònoma de Barcelona

Facultat de Medicina

Departament de Pediatria, d'Obstetrícia i Ginecologia, i de Medicina Preventiva i Salut Pública.

Doctorat en Metodologia de la Recerca Biomèdica i Salut Pública

Barcelona, juliol 2026

AGRADECIMIENTOS

Resulta difícil consignar en estas líneas a todas las personas que, de una u otra forma, han contribuido a la culminación de este largo y exigente trayecto. Aun a riesgo de omisiones involuntarias, deseo expresar mi agradecimiento a quienes realizaron los aportes más significativos, tanto en el plano académico y profesional como en el personal.

Quiero comenzar agradeciendo, ante todo, a los numerosos usuarios del Programa de Pruebas Rápidas de la Agencia de Salud Pública de Barcelona que participaron en los estudios que conforman esta tesis y que realizaron su seguimiento junto a nuestro equipo. Sin su participación, generosidad y compromiso, este trabajo no habría sido posible. Gracias por vuestra disposición, por vuestras sugerencias y también por los momentos de cercanía y humanidad compartidos a lo largo del proceso, que dotaron de sentido y profundidad a esta investigación.

A mi madre y a mi abuela, a mi hermosa familia en Chile, quienes sembraron en mí las inquietudes que, con el tiempo, me condujeron a la medicina y a la salud pública. Gracias por vuestro amor incondicional y por haberme aceptado tal como soy, incluso en un contexto social profundamente marcado por la homofobia. Vuestro apoyo fue fundamental en el proceso de reconstrucción y rehabilitación emocional que necesité tras años de homofobia y serofobia, tanto social como internalizada.

A mi directora de tesis, Cristina, por haber apoyado este proyecto desde sus inicios. Gracias por tus enseñanzas, tus cuestionamientos siempre pertinentes y tu infinita paciencia. Por haber permanecido presente y comprometida a lo largo del camino, incluso en los momentos más complejos y llenos de obstáculos.

A Patricia G. de Olalla, quien ha sido un pilar fundamental en mi desarrollo académico y profesional durante estos años y quien, además, me animó a iniciar este doctorado. Gracias, Patricia, por tu tiempo, tu apoyo incondicional, tus consejos, revisiones minuciosas y correcciones siempre generosas, que han contribuido decisivamente a la calidad de este trabajo.

A Laura Fernández, mi codirectora, cuyo apoyo ha sido indispensable en el último y particularmente difícil tramo del programa doctoral. Gracias por tu dedicación, por tu estímulo constante para seguir adelante, por tu apoyo profesional y por la flexibilidad y comprensión demostradas en momentos clave.

A Manu Fernández y Constanza Jacques, con quienes comencé a dar forma a este proyecto singular. Gracias por el acompañamiento desde sus inicios, por las conversaciones compartidas y por una amistad que ha sido tan importante como el trabajo conjunto.

A David Palma, compañero del programa y figura clave en la gestión y sostenimiento del mismo. Sin duda, ha sido quien ha logrado mantenerlo a flote en estos últimos años. Te deseo lo mejor en el desarrollo y culminación de tu tesis, que estoy seguro supondrá un valioso aporte al abordaje de la salud sexual.

A todo el equipo de Epidemiología de la Agencia de Salud Pública de Barcelona, así como a mis compañeros y compañeras del CEEISCAT, por hacerme partícipe de vuestros proyectos y por colaborar de manera generosa y desinteresada con el presente trabajo.

A mi segunda familia, Vannia, Miquel y Javi, por vuestro amor infinito, vuestra paciencia y por haber construido conmigo un hogar y una familia lejos de la biológica. A Brenda, mi hermana elegida del alma, por estar siempre presente, incondicionalmente, pase lo que pase.

Por último, no puedo dejar de agradecer a mis queridas amistades, que en distintos momentos de duda e incertidumbre me animaron a continuar este camino. Hugo, Anna, Alba, Quim, Cati, Camila y Ester: gracias infinitas por vuestro apoyo constante y vuestra confianza.

"La igualdad en salud sexual y los derechos humanos son fundamentales para abordar las inequidades que enfrenta el colectivo LGTB. Es imprescindible luchar por políticas inclusivas y acceso equitativo a servicios de salud, educación y prevención de enfermedades, sin importar la orientación sexual o identidad de género. Solo así podremos garantizar una sociedad justa y saludable para todos."

Chris Beyrer

RESUMEN

Los objetivos de esta tesis son evaluar el uso de nuevas tecnologías para la promoción de la salud sexual y prevención de VIH y otras ITS entre GBHSH en la ciudad de Barcelona entre los años 2016 y 2019; y caracterizar a las poblaciones GBHSH y transgénero que utilizan estrategias alternativas de cribado de VIH e ITS en España, identificando los factores asociados a la utilización repetida de dichas estrategias. Por ende, se han realizado cuatro estudios, de los cuales tres se incluyen en esta tesis. El primero de estos tres está enfocado en la evaluación de un programa de promoción de pruebas de cribado para VIH y otras infecciones de transmisión sexual (ITS) a través de aplicaciones para citas de gais, bisexuales y otros hombres que tienen sexo con hombres (GBHSH). El segundo evalúa tendencias sociodemográficas, de comportamiento y salud sexual de GBHSH cribados a través del programa señalado previamente, durante 8 años. El tercero compara dos estrategias de cribado de ITS en el territorio español, una presencial a través de centros comunitarios y una de toma de muestra en domicilio, solicitada en línea. Los tres estudios utilizan modelos descriptivos y regresión logística para la búsqueda de asociaciones. El segundo estudio, además utiliza el método tipo Wilcoxon para la evaluación de tendencias.

Los estudios demuestran que una intervención que promueve el cribado de VIH e ITS a través de aplicaciones para citas en GBHSH tiene una elevada respuesta, aceptación y efectividad. Además, los GBHSH que han sido cribados por medio de esta intervención presentan una alta prevalencia de VIH y sífilis. También se observa una tendencia creciente en el número de personas que ejercen el trabajo sexual, una disminución en el uso del preservativo y un aumento en la práctica del chemsex. Por otra parte, una estrategia de cribado de VIH e ITS con toma de muestra en domicilio y solicitada en línea atiende a una población con características significativamente diferentes a una estrategia presencial a través de centros comunitarios. Esto demuestra que una estrategia desarrollada a través de nuevas tecnologías puede complementar a aquellas realizadas presencialmente, aumentando la cobertura de estos programas.

RESUM

Els objectius d'aquesta tesi són avaluar l'ús de noves tecnologies per a la promoció de la salut sexual i prevenció de VIH i altres ITS entri GBHSH a la ciutat de Barcelona entre els anys 2016 i 2019; i caracteritzar a les poblacions GBHSH i transgènere que utilitzen estratègies alternatives de cribratge de VIH i ITS a Espanya, identificant els factors associats a la utilització repetida d'aquestes estratègies. Per tant, s'han realitzat quatre estudis, dels quals tres s'inclouen en aquesta tesi. El primer d'aquests tres està enfocat en l'avaluació d'un programa de promoció de proves de cribratge per a VIH i altres infeccions de transmissió sexual (ITS) a través d'aplicacions per a cites de gais, bisexuals i altres homes que tenen sexe amb homes (GBHSH). El segon avalua tendències sociodemogràfiques, de comportament i salut sexual de GBHSH cribratges a través del programa assenyalat prèviament, durant 8 anys. El tercer compara dues estratègies de cribratge de ITS en el territori espanyol, una presencial a través de centres comunitaris i una de presa de mostra en domicili, sol·licitada en línia. Els tres estudis utilitzen models descriptius i regressió logística per a la cerca d'associacions. El segon estudi, a més, utilitza el mètode tipus Wilcoxon per a l'avaluació de tendències. Els estudis demostren que una intervenció que promou el cribratge de VIH i ITS a través d'aplicacions per a cites en GBHSH té una elevada resposta, acceptació i efectivitat. A més, els GBHSH que han estat garbellats per mitjà d'aquesta intervenció presenten una alta prevalença de VIH i sífilis. També s'observa una tendència creixent en el nombre de persones que exerceixen el treball sexual, una disminució en l'ús del preservatiu i un augment en la pràctica del chemsex. D'altra banda, una estratègia de cribratge de VIH i ITS amb presa de mostra en domicili i sol·licitada en línia atén una població amb característiques significativament diferents a una estratègia presencial a través de centres comunitaris. Això demostra que una estratègia desenvolupada a través de noves tecnologies pot complementar a aquelles realitzades presencialment, augmentant la cobertura d'aquests programes.

ABSTRACT

The objectives of this thesis are to evaluate the use of new technologies for the promotion of sexual health and the prevention of HIV and other sexually transmitted infections (STIs) among gay, bisexual and other men who have sex with men (GBMSM) in the city of Barcelona between 2016 and 2019; and to characterize the GBMSM and transgender populations who use alternative HIV and STI screening strategies in Spain, identifying the factors associated with repeated use of these strategies. To this end, four studies were conducted, three of which are included in this thesis. The first of these three focuses on the evaluation of a programme promoting HIV and other STI screening through dating applications for gay, bisexual and other men who have sex with men (GBMSM). The second evaluates sociodemographic, behavioural and sexual health trends among GBMSM screened through the programme over an eight-year period. The third compares two STI screening strategies in Spain: one face-to-face through community-based centres and another based on home sample collection requested online. All three studies use descriptive models and logistic regression to explore associations. The second study additionally uses a Wilcoxon-type method to assess trends.

The studies show that an intervention promoting HIV and STI screening through dating applications among GBMSM achieves a high level of response, acceptability and effectiveness. Furthermore, GBMSM screened through this intervention show a high prevalence of HIV and syphilis. An increasing trend is also observed in the number of individuals engaged in sex work, a decrease in condom use, and an increase in the practice of chemsex. Additionally, an online, home-based HIV and STI screening strategy serves a population with characteristics that differ significantly from those reached by a face-to-face strategy delivered through community centres. This demonstrates that a strategy developed by using new technologies can complement in-person approaches, thereby increasing the coverage of these programmes.

PREFACIO

En la encrucijada de mi vida, en un punto donde la adversidad se entrelazó con la determinación, surgió la chispa que dio origen a la tesis que presento: *"Uso de nuevas tecnologías para la promoción de la salud sexual y la prevención del VIH y otras infecciones de transmisión sexual en hombres que tienen relaciones sexuales con hombres*". Este título, en apariencia completamente académico, encierra una historia personal y profesional marcada por experiencias, desafíos y una profunda pasión por la salud pública y la prevención del VIH.

En 2009, mientras todavía cursaba mi último año de medicina en Chile, recibí un diagnóstico que transformó mi vida de manera inimaginable. Me vi enfrentando la realidad de ser VIH positivo en un contexto que no siempre estaba preparado para comprender y apoyar a quienes vivían con este virus. Esta experiencia, lejos de ser un obstáculo, se convirtió en una fuerza impulsora de mi compromiso con la salud pública y la prevención del VIH en comunidades vulnerables. Las barreras y el estigma que enfrenté me motivaron a buscar respuestas, soluciones y, sobre todo, a combatir la discriminación y la desinformación que rodean al VIH.

Mi camino me llevó a Barcelona, España, donde me encontré en una posición singular: hombre homosexual, VIH positivo y migrante. En este país, abrazando nuevas oportunidades, continué mi trayectoria académica y profesional con un enfoque cada vez más claro en la promoción de la salud sexual y la prevención del VIH. Mi experiencia personal me otorgó una perspectiva única para entender las complejidades y desafíos que enfrentan las personas en situaciones similares.

Como parte de mi vida cotidiana, me convertí en un usuario de aplicaciones para citas, como Grindr. Esta doble identidad, como investigador y como usuario, me permitió no solo analizar críticamente estas plataformas, sino también encarnar los factores asociados a su uso. Esta perspectiva de primera mano me ayudó a comprender la intersección entre la tecnología y la salud sexual en la comunidad de gais, bisexuales y otros hombres que tienen sexo con hombres, y cómo estas aplicaciones pueden ser

vehículos para la promoción y prevención del VIH y otras infecciones de transmisión sexual.

La tesis que presento se enmarca inicialmente en el proyecto FIS PI 16/02025 de la Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB), titulado *"Uso de las Aplicaciones para telefonía móvil en la promoción de las pruebas del VIH y otras Infecciones de Transmisión Sexual en hombres que tienen sexo con hombres"*. Esta investigación pionera, impulsada por el compromiso de un equipo interdisciplinario de profesionales de la salud pública, abrió nuevas perspectivas en la prevención del VIH y las ITS, utilizando la tecnología como aliada en la lucha contra la epidemia.

Además, esta tesis surge como una consecuencia natural de mi trabajo final de máster en salud pública, realizado conjuntamente por las universidades Pompeu Fabra y Autónoma de Barcelona. Ese esfuerzo inicial culminó en la publicación "Acceptability and effectiveness of using mobile applications to promote HIV and other STI testing among men who have sex with men in Barcelona, Spain", en la misma ASPB. Esta investigación no solo me permitió profundizar en el tema, sino también compartir mis hallazgos con la comunidad científica y, en última instancia, contribuir a la promoción de la salud sexual en una población vulnerable.

En la etapa final de este proceso, cuando la tesis estaba prácticamente terminada, recibí un nuevo diagnóstico: cáncer. Esta noticia inesperada detuvo por completo el avance académico y me llevó a concentrar todas mis energías en el tratamiento y la recuperación. Tras superar esta difícil etapa, retomo hoy, con renovada fuerza y convicción, la culminación de este trabajo.

Así, este viaje que comenzó con un diagnóstico personal desafiante se ha convertido en un camino de compromiso, investigación y acción en la promoción de la salud sexual y la prevención del VIH y las ITS. Esta tesis representa el punto culminante de años de dedicación, resiliencia y reflexión, y espero que contribuya a ampliar nuestro conocimiento sobre cómo las nuevas tecnologías pueden transformar la prevención y el cuidado de la salud sexual en comunidades que tanto lo necesitan. Mi experiencia personal, mi investigación previa y el trabajo incansable de muchos otros se entrelazan en estas páginas, con la esperanza de que podamos seguir avanzando hacia un mundo

donde el VIH y las ITS sean una preocupación del pasado, y donde la salud sexual sea un derecho para todos.

ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

ASPB Agencia de Salud Pública de Barcelona

ECDC Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades

GBHSH Gais, bisexuales y otros hombres que tienen sexo con hombres

GPS Sistema de posicionamiento global

ITS Infecciones de transmisión sexual

LGBTQ+ Colectivo de lesbianas, gais, bisexuales, transgéneros, queer y otros

OMS Organización Mundial de la Salud

PrEP Profilaxis preexposición

SIDA Síndrome de inmunodeficiencia adquirida

TIC Tecnologías de la información y la comunicación

UDVP Uso de drogas por vía parenteral

UE Unión Europea

VHC Virus de la hepatitis C

VHS Virus herpes simple

VIH Virus de la inmunodeficiencia humana

ÍNDICE

Agradecimientos 1
Resumen 4
Resum 5
Abstract 6
Prefacio 7
Acrónimos y abreviaciones 10
1 Introducción 13
1.1 Sexualidad, breve definición 13
1.2 Salud sexual 14
1.3 Marco conceptual 15
1.3.1 Determinantes Estructurales 16
1.3.2 Determinantes Sociales 19
1.3.3 Factores Individuales 22
1.4 Situación epidemiológica del VIH y otras ITS 23
1.4.1 VIH 23
1.4.2 Sífilis 26
1.4.3 Hepatitis C 28
1.5 Factores Relacionados con la Infección por VIH/ITS 30
1.5.1 Factores estructurales 30
1.5.2 Determinantes sociales 32
1.5.3 Factores individuales 33
1.6 Orientación sexual, atracción sexual y conductas sexuales 35
1.7 Identidad de género 36
1.8 Comunidad LGBTQ+ 37
1.9 Gais, bisexuales y otros hombres que tienen sexo con hombres en epidemiología del VIH e ITS 38
1.10 Servicios de salud sexual para GBHSH 38
1.11 Tecnologías y aplicaciones para citas en GBHSH 39
1.11.1 Riesgos relacionados a la adquisición de VIH e ITS 40
1.11.2 Riesgos para la seguridad personal 41
1.11.3 Consumo de drogas 42
1.11.4 Problemas de salud mental 42
1.11.5 Posibles causas de los riesgos identificados en aplicaciones móviles para citas 42

1.12 Formas de acercamiento para la promoción de la salud sexual a GBHSH fuera del sistema sanitario habitual 43
1.12.1 Centros comunitarios que realizan consejo asistido y pruebas de VIH e ITS 43
1.12.2 Uso de nuevas tecnologías 44
2 Justificación 47
3 Hipótesis 50
3.1 Generales 50
3.2 Específicas 50
4 Objetivos 51
4.1 Generales 51
4.2 Específicos 51
5 Métodos 53
5.1 Artículo 1 53
5.2 Artículo 2 53
5.3 Artículo 3 54
6 Resultados 55
6.1 Artículo 1 55
6.2 Artículo 2 67
6.3 Artículo 3 78
7 Discusión 91
7.1 Principales resultados 91
7.2 Principales aportaciones 93
7.3 Prevalencia del uso de aplicaciones móviles para citas entre GBHSH 94
7.4 Estrategias de cribado de VIH e ITS utilizando nuevas tecnologías 96
7.4.1 Intervención a través de aplicaciones móviles para citas 96
7.4.2 Descriptiva y comparación de dos estrategias de cribado 98
7.5 Tendencias en salud sexual 99
7.6 Fortalezas y limitaciones 101
7.7 Recomendaciones 104
7.8 Futuras líneas de investigación 106
8 Conclusiones 108
9 Bibliografía 110
Anexo1: Artículo no incluido 129

1 INTRODUCCIÓN

La presente tesis aspira a abordar el tema de la prevención de VIH y otras infecciones de transmisión sexual (ITS), y la promoción de la salud sexual en hombres gais, bisexuales y otros hombres que tienen sexo con hombres (GBHSH) a través de nuevas tecnologías como las aplicaciones móviles para citas. Con el fin de introducir el tema de estudio, esta sección está dividida en tres grandes bloques. El primero, formado por los apartados 1.1 al 1.5, analiza el tema de la salud sexual, definiciones, componentes, y con énfasis en la epidemiología del VIH y de aquellas ITS que serán incluidas en los estudios de este trabajo, así como también los factores relacionados a ellas y el marco conceptual en el cual se ha desarrollado la tesis. El segundo bloque, con los apartados 1.6 a 1.10, está dedicado a examinar aspectos específicos de la sexualidad, empezando por definiciones esenciales sobre la orientación sexual, atracción sexual y conductas sexuales, seguido de la definición y uso epidemiológico del término GBHSH y los factores determinantes de la salud sexual en este colectivo. El tercer y último bloque comprende los apartados 1.11 y 1.12, y está dedicado a las tecnologías de la comunicación como Internet, las redes sociales y aplicaciones móviles para citas, explicando brevemente su uso por parte de GBHSH, factores relacionados a su uso y aplicaciones de éstas para la prevención de VIH/ITS y promoción de la salud sexual fuera del sistema sanitario habitual.

1.1 Sexualidad, breve definición

La sexualidad es una dimensión humana de gran importancia y complejidad que ha sido objeto de estudio e interés a lo largo de la historia de la humanidad. La sexualidad abarca una amplia gama de elementos que nos definen como seres sexuados, como el erotismo, los vínculos afectivos, el amor, el sexo, el género y la reproducción[1]. La sexualidad se refiere, además, a aspectos biológicos, individuales y sociales del sexo[2].

Zeidenstein y More definieron la sexualidad como *"…un concepto más integral que abarca la capacidad física de la excitación sexual y el placer (libido), así como los significados sociales y compartidos que van unidos tanto al comportamiento sexual como a la formación de la identidad sexual y de género"*[3].

La biología nos dice que la sexualidad es un componente esencial de la reproducción humana. Los sistemas endocrinos y reproductivos son cruciales en este proceso[4]. Además, los estudios neurocientíficos han demostrado que el cerebro juega un papel importante en la percepción y la respuesta sexual[5].

La psicología desempeña un papel clave en la comprensión de la sexualidad. La teoría psicoanalítica de Sigmund Freud ha influido significativamente en cómo comprendemos la sexualidad, al destacar la importancia de las etapas del desarrollo sexual en la infancia[6]. Por otro lado, la teoría cognitiva de la sexualidad se centra en la influencia de los procesos cognitivos en la respuesta sexual[7].

Las normas culturales y las expectativas sociales desempeñan un papel fundamental en cómo las personas experimentan y expresan su sexualidad. Por ejemplo, las actitudes hacia la homosexualidad varían ampliamente entre diferentes culturas y comunidades[8].

1.2 Salud sexual

La salud sexual es un concepto multidimensional que abarca aspectos físicos, emocionales, mentales y sociales relacionados con la sexualidad humana. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud sexual como *"un estado de bienestar físico, emocional, mental y social en relación con la sexualidad; no es solamente la ausencia de enfermedad, disfunción o incapacidad. Para que la salud sexual se logre y se mantenga, los derechos sexuales de todas las personas deben ser respetados, protegidos y ejercidos plenamente"*[9].

Esta definición resalta varios componentes clave de la salud sexual:

- Bienestar físico: La salud sexual implica tener una función sexual adecuada y libre de enfermedades o disfunciones físicas.

- Bienestar emocional y mental: La salud sexual también se relaciona con la satisfacción emocional y mental en la vida sexual, incluyendo aspectos como la autoimagen corporal, la autoestima y la capacidad de establecer relaciones sexuales sanas y satisfactorias.

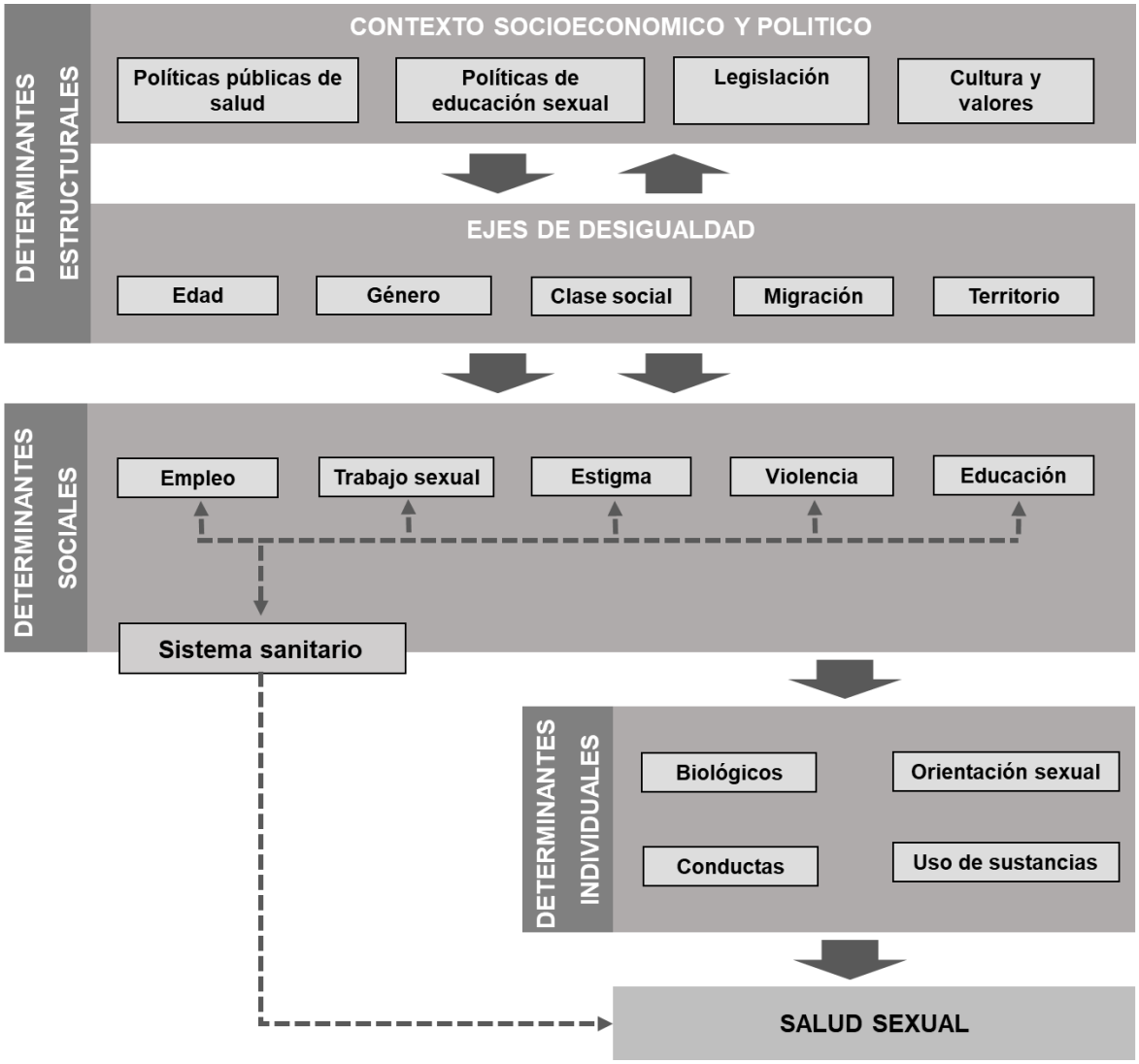
- Bienestar social: La salud sexual se ve influida por factores sociales, como la educación sexual, las normas culturales y la capacidad de vivir y expresar la sexualidad de manera libre y sin discriminación.

- Derechos sexuales: Este componente destaca la importancia de respetar los derechos sexuales de todas las personas, incluyendo el derecho a la igualdad de género, la no discriminación y el consentimiento informado en las relaciones sexuales.

1.3 Marco conceptual

La salud sexual se compone de varios elementos interrelacionados que contribuyen al bienestar sexual de una persona. Estos elementos pueden ser analizados y agrupados para desarrollar un marco conceptual en el cual posicionar este trabajo. Debido a las múltiples aristas que se incluyen en la salud sexual y a que esta tesis abarca sólo una parte pequeña de ellas, haremos un breve repaso a continuación. Basándonos en el modelo de determinantes sociales de la salud propuesto por la OMS, y desde un nivel macro a un nivel individual, existen los determinantes estructurales, ejes de desigualdad, sociales e individuales[10] (figura 1).

Figura 1: Factores determinantes de la salud sexual



Fuente: Adaptado de World Health Organization (2010). A conceptual framework for action on the social determinants of health: debates, policy & practice, case studies.

1.3.1 Determinantes Estructurales

Los determinantes estructurales se derivan de políticas, sistemas y estructuras más amplias en la sociedad. Estos factores proporcionan el contexto en el que se desarrolla la salud sexual. Se agrupan en aquellos que tienen que ver con el contexto socioeconómico y político, y aquellos que representan ejes de desigualdad.

CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y POLÍTICO

Políticas públicas de Salud

Las políticas de salud desempeñan un papel esencial en la promoción de la salud sexual. Políticas que priorizan la prevención, el acceso a la atención médica y la promoción de la salud sexual pueden tener un impacto significativo en la mejora de la salud sexual de la población[11]. Esto es aún más importante para grupos vulnerables debido a que en gran proporción no están contemplados dentro de estas políticas[12].

Políticas de Educación Sexual

La calidad y accesibilidad de la educación sexual son fundamentales para empoderar a las personas para tomar decisiones informadas sobre su sexualidad. Políticas que promuevan una educación sexual integral basada en evidencia, desde edades tempranas y orientados por grupos de edad y género, pueden tener un efecto positivo en la salud sexual[13].

Legislación

Las leyes que criminalizan ciertos aspectos de la sexualidad, como la prostitución o el trabajo sexual, pueden tener un impacto negativo en la salud sexual al estigmatizar a las personas involucradas en estas actividades y limitar su acceso a servicios de salud[14]. Además, existen múltiples leyes que pueden influir en la salud sexual, como aquellas que regulan y eliminan barreras de acceso a la salud sexual, las que aseguran la calidad y el respeto a los derechos humanos en los servicios de salud sexual, las que eliminan la discriminación de acceso a poblaciones particulares (privados de libertad, menores de 18 años, migrantes indocumentados, personas con discapacidad, las que ejercen trabajo sexual o aquellas pertenecientes a minorías sexuales o de género), las que regulan la educación sexual, entre muchas otras[14].

Cultura y Valores

Las normas culturales y los valores sociales influyen profundamente en la percepción de la sexualidad y la aceptación de la diversidad sexual. Estas son altamente variables entre diferentes culturas y pueden influir en el acceso a servicios de salud sexual. Una cultura que promueva la aceptación y el respeto de las diferentes identidades y orientaciones

sexuales es fundamental para la salud sexual, y se han desarrollado modelos para incluir el entorno cultural en procesos de promoción de la salud sexual[15].

EJES DE DESIGUALDAD

La salud sexual está marcada por ejes de desigualdad que determinan la distribución del poder en el entorno social.

Edad

Las políticas de salud sexual y reproductiva deben adaptarse a las necesidades específicas de las personas en diferentes etapas de la vida. Por ejemplo, los adolescentes pueden beneficiarse de la educación sexual adaptada a su edad que promueva la toma de decisiones informadas, acceso a métodos de prevención de ITS y el acceso a anticonceptivos[16]. Tanto en adolescentes como en adultos jóvenes la literatura describe el uso de internet o la salud digital como herramientas esenciales en la salud sexual[17,18]. En adultos se hace énfasis en necesidades adaptadas para subgrupos poblacionales dependiendo de sus conductas sexuales y vulnerabilidades[19]. Para las personas mayores, es importante abordar los desafíos relacionados con la sexualidad en el envejecimiento, en aspectos biomédicos como la disfunción eréctil o la menopausia, y en otros aspectos que tienen que ver con el desarrollo del placer, relaciones interpersonales y salud mental [20,21].

Género e Identidad de Género

Las normas de género tradicionales pueden influir en las expectativas y comportamientos sexuales[22]. Por ejemplo, las expectativas de masculinidad pueden llevar a la presión sobre los hombres para tener un alto rendimiento sexual, lo que puede contribuir a la disfunción eréctil o la ansiedad e, incluso, a prácticas sexuales de riesgo o comportamiento agresivo[23,24]. Por otro lado, las personas con identidades de género no convencionales, como aquellas que son transgénero, pueden enfrentar discriminación y barreras en la atención médica relacionada con la transición de género y la atención sexual[25]. Las políticas de salud deben ser inclusivas y sensibles al género e identidad de género para abordar estas desigualdades[26].

Clase Social

Las personas de clases sociales más desfavorecidas pueden tener acceso limitado a recursos y atención médica relacionados con la salud sexual[27]. La educación sexual integral puede ser menos accesible para las personas de bajos ingresos, lo que puede dar lugar a una falta de conocimiento sobre la prevención de enfermedades de transmisión sexual y el embarazo no planificado[26]. Las políticas públicas deben abordar las disparidades económicas para garantizar que todas las personas tengan acceso a la atención y la información necesarias para una salud sexual positiva.

Migración

Las personas que migran a menudo enfrentan barreras específicas en el acceso a la atención médica y la información sobre salud sexual[28]. También, las personas migrantes pueden estar en riesgo de explotación sexual y enfrentar dificultades para acceder a servicios de salud[29]. Las políticas de migración y asilo deben tener en cuenta la salud sexual de las personas migrantes y garantizar que tengan acceso a servicios médicos y apoyo psicosocial adecuados[30].

1.3.2 Determinantes Sociales

Los determinantes sociales son las condiciones en las que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, y que influyen en su salud [31].

EMPLEO

La seguridad laboral y la igualdad de oportunidades en el empleo desempeñan un papel crucial en la salud sexual y el bienestar emocional de las personas. Diversas investigaciones han establecido una conexión innegable entre la situación laboral y la salud sexual. La falta de empleo o la inseguridad laboral pueden generar un aumento significativo en los niveles de estrés, ansiedad y depresión. Estos problemas emocionales pueden, a su vez, influir negativamente en la función sexual y en la calidad de vida en general[32,33].

TRABAJO SEXUAL

A lo largo de la historia, el trabajo sexual ha sido objeto de estigmatización, discriminación y leyes punitivas, lo que tiene un impacto significativo en la salud sexual. Las personas que ejercen el trabajo sexual tienen elevado riesgo de adquirir VIH e ITS y de tener conductas sexuales de riesgo[34]. Para las personas involucradas en el trabajo sexual, las condiciones laborales, la criminalización y el estigma pueden crear desafíos significativos para el acceso a servicios de salud sexual y la seguridad[35].

ESTIGMA

El estigma es la actitud negativa hacia una característica individual de una persona. Ocurre cuando *"…la etiqueta, estereotipos, separación, pérdida de estatus y la discriminación ocurren juntas en una situación de poder en la cual son permitidas"*[36].

El estigma relacionado con la orientación sexual, identidad de género, prácticas sexuales e, incluso, convivir con el VIH o tener alguna ITS, pueden tener un impacto negativo en la salud mental y emocional de las personas, lo que a su vez puede afectar su salud sexual[37,38]. Además, se ha visto que el estigma puede disminuir el acceso a servicios de salud sexual[39].

VIOLENCIA

La violencia sexual se puede ejercer de diversas maneras, esto incluye agresión sexual, abuso sexual infantil, matrimonio forzado, violencia sexual o relacionada con la sexualidad, violencia basada en comportamientos o expresión sexual real o percibida, violencia contra las personas dedicadas al trabajo sexual, trata con fines de prostitución forzada, mutilación genital femenina y prácticas coercitivas dentro de los servicios de salud. La violencia sexual, además de los posibles daños físicos, puede impedir a la víctima de tomar decisiones sobre prácticas sexuales o reproductivas[40].

Estas violencias generan consecuencias adversas tanto físicas como psicológicas a corto, medio y largo plazo en las víctimas[14]. En cuanto a las consecuencias físicas, se ha vinculado directamente la violencia con problemas sexuales, aumentando las prácticas sexuales de riesgo, ITS, embarazos no deseados, abortos, y disfunciones sexuales como disfunciones eréctiles en hombres y dispareunia en mujeres[41]. Las consecuencias

psicológicas se relacionan con trastornos de estrés postraumático, depresión y ansiedad, todos ellos asociados con la disminución de la satisfacción sexual[42].

Las violencias sexuales, además, afectan en mayor proporción a grupos más vulnerables, como mujeres, personas transgénero, GBHSH, migrantes o personas que ejercen trabajo sexual[43–45].

EDUCACIÓN

La educación recibida determina en gran manera el comportamiento de las personas y el acceso que éstas tienen a la salud a nivel preventivo y asistencial[46]. Esto también se aplica a la salud sexual, ya que el nivel educacional está altamente asociado a conductas determinantes para la salud sexual, al acceso a medidas preventivas y también al acceso a servicios asistenciales de salud sexual y reproductiva[47].

La educación sexual proporciona a las personas los conocimientos y habilidades necesarios para tomar decisiones informadas sobre su salud sexual y reproductiva[48]. Esto incluye la apreciación de la diversidad sexual y de género, prevención de la violencia sexual, relaciones saludables, prevención del abuso sexual infantil, comprensión de la anatomía, la fisiología y la prevención de ITS y el VIH[49].

La calidad de la educación y el acceso temprano a información precisa sobre la salud sexual son factores críticos[50]. La falta de educación sexual puede dar lugar a comportamientos de riesgo, como relaciones sexuales no protegidas, embarazos no deseados y la propagación de VIH e ITS[51].

SISTEMA SANITARIO

Los sistemas sanitarios efectivos deben proporcionar servicios accesibles y asequibles que incluyan pruebas de detección de VIH e ITS, anticoncepción, atención prenatal y postnatal, así como orientación y consejo asistido sobre salud sexual. Según la OMS, el acceso a servicios de salud sexual es un derecho humano fundamental y nombra que los servicios básicos para sostener y promover la salud sexual son: *"educación sobre salud sexual e información sobre prevención; consejo asistido sobre salud sexual; identificación y derivación de víctimas de violencia sexual y mutilación genital femenina; asesoramiento, pruebas, tratamiento y seguimiento voluntarios de las ITS, incluido el VIH; detección,*

diagnóstico, tratamiento y seguimiento de infecciones del tracto reproductivo, cánceres e infertilidad asociada; diagnóstico y derivación de disfunciones sexuales y problemas asociados relacionados con la sexualidad y las relaciones íntimas; y aborto seguro y atención postaborto"[14].

El sistema sanitario juega un rol importante dentro de los determinantes sociales, ya que no sólo representa el acceso, sino que es capaz de mediar en las desigualdades de la composición social, como son los programas dirigidos a poblaciones clave, aumentando el capital social y la participación de las personas[52].

1.3.3 Factores Individuales

Los factores individuales son aquellos que se relacionan directamente con las personas y sus comportamientos en relación con la salud sexual.

FACTORES BIOLÓGICOS

La biología desempeña un papel en la salud sexual, siendo determinante en la función sexual, la fertilidad y la respuesta sexual. Las hormonas sexuales, algunos genes y el sistema nervioso están directamente relacionados con estos elementos. Por nombrar algunos ejemplos, existen etiopatogenias de la disfunción eréctil, infertilidad masculina y femenina que han sido ampliamente estudiadas. Además, existen múltiples patologías que pueden influir en la salud sexual[53–55]. Por otra parte, están los factores biológicos que pueden influir en la adquisición de ITS o VIH, descrito en la sección 1.5.

CONDUCTAS

Existe un sinfín de conductas que pueden llevar a una mejor o peor salud sexual. Desde conductas sexuales básicas como las relacionados al cuidado o aquellas violentas. Las conductas sexuales, más específicamente, son aquellas relacionadas con la expresión de la sexualidad y muchas de éstas han sido ampliamente estudiadas y relacionadas con la salud sexual. Un aspecto importante son las conductas sexuales que se relacionan con la adquisición de VIH e ITS o con el embarazo no deseado. Entre ellas están la utilización de métodos de barrera como el condón o el preservativo femenino, número de parejas

sexuales, uso de métodos anticonceptivos, utilización de profilaxis preexposición (PrEP)[56,57].

ORIENTACIÓN SEXUAL

La orientación sexual abarca el continuo de atracción emocional, romántica y/o sexual hacia otras personas. Su formación resulta de una compleja interacción entre factores biológicos, psicológicos y sociales[58]. Aunque es difícil aislarla de las intersecciones con otros factores analizados en este marco, está fuertemente ligada a la salud sexual. Por ejemplo, se han evidenciado asociaciones con el VIH e ITS, siendo los hombres homosexuales quienes tienen mayor carga de estas infecciones[59]. Además, se ha observado una correlación con problemas como la anodispareunia o la falta de deseo sexual[60].

USO DE SUSTANCIAS

El consumo de sustancias puede afectar la toma de decisiones relacionadas con la sexualidad y aumentar los riesgos asociados, como la transmisión de ITS y el comportamiento sexual de riesgo[61]. Además, el uso de sustancias puede tener efectos negativos en la función sexual y reproductiva, como disfunción eréctil, disminución de la libido, cambios en la lubricación vaginal o dispareunia[62].

A partir de toda la información anterior, se desarrolla el siguiente diagrama, que intenta graficar las interrelaciones de los factores comentados.

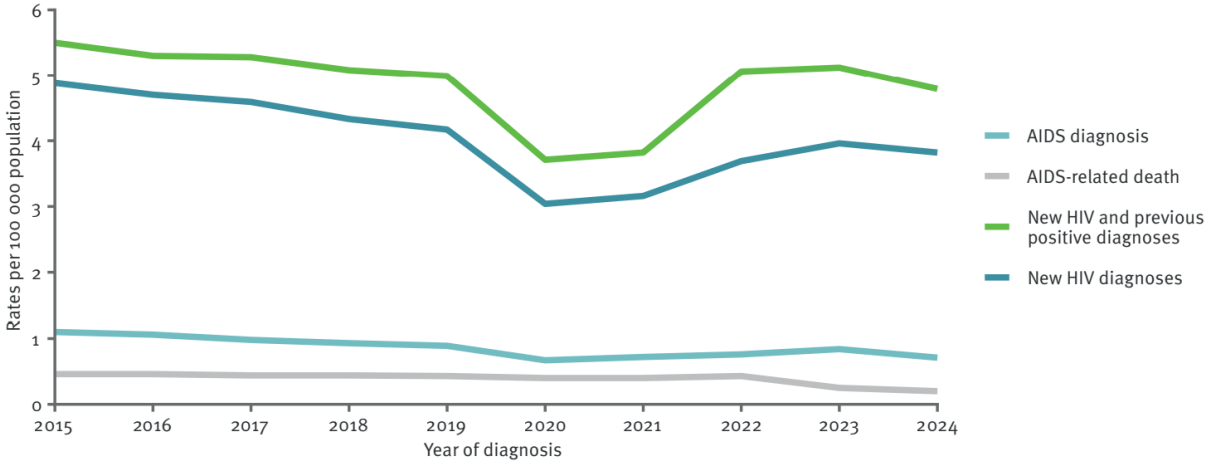
1.4 Situación epidemiológica del VIH y otras ITS

1.4.1 VIH

La epidemia del VIH, tras más de 40 años, sigue siendo una prioridad de salud pública a nivel mundial. Desde su descubrimiento en la década de 1980, el VIH ha tenido un impacto global sustancial y ha generado una atención considerable en el ámbito de la salud pública. El año 2024, en la Unión Europea (UE), la tasa de incidencia de VIH fue de 5,3 por 100.000 habitantes, un total de 24.164 casos[63]. La mayor tasa en el 2024 fue vista en hombres de 25 a29 años, con 20,5 por cada 100.000 habitantes. El modo de

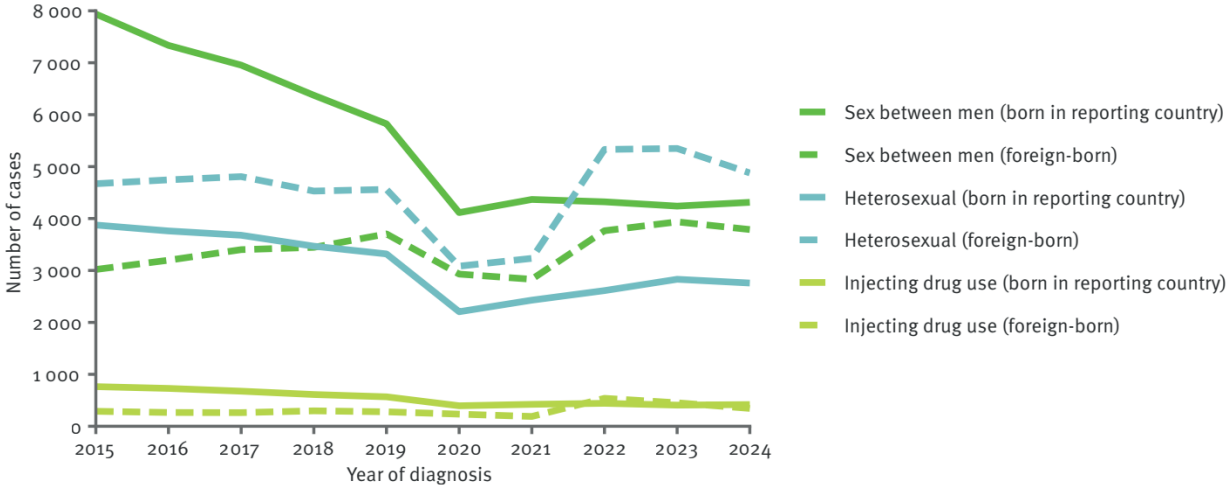
contagio mayoritario fue el sexo entre hombres, representando el 48,3% y, entre ellos, aquellos nacidos fuera de la UE han mostrado un aumento constante (figura 3) [63].

Figura 2: Personas diagnosticadas con VIH, SIDA y muertes notificadas por cada 100 000 habitantes, UE/EEE, 2015-2024



Fuente: WHO Regional Office for Europe, European Centre for Disease Prevention and Control. HIV/AIDS surveillance in Europe, 2025 – 2024 data.

Figura 3: Diagnósticos de VIH, por año de diagnóstico y modo de transmisión, ajustados por retraso en la notificación, UE/EEE, 2015-2024

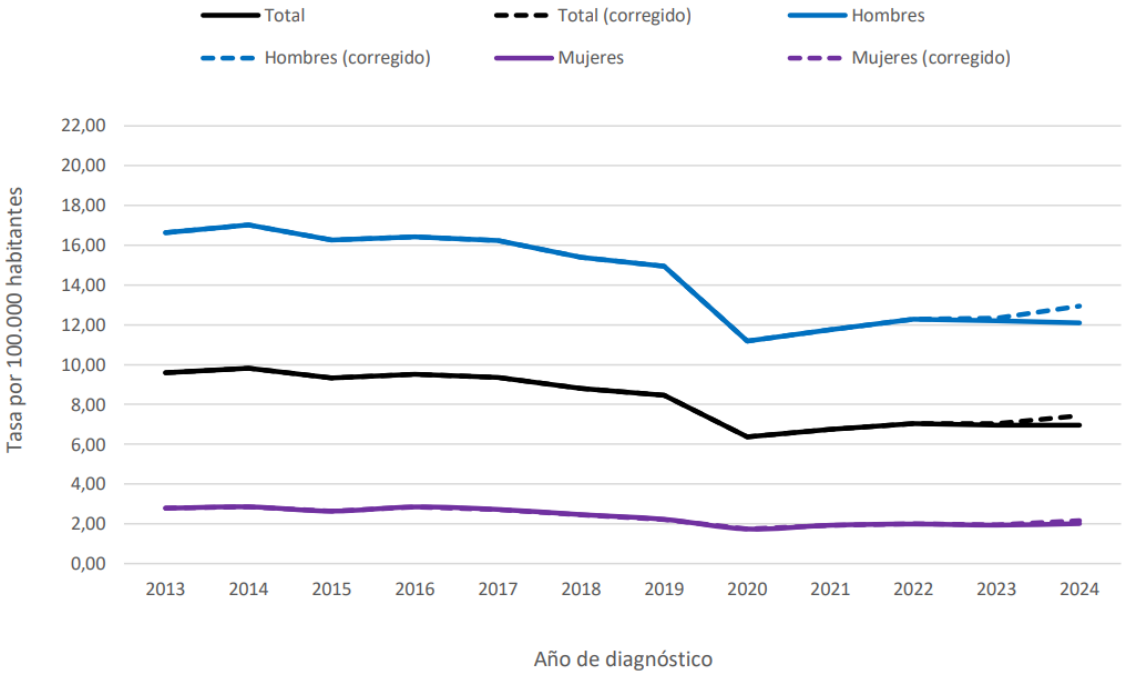


Fuente: WHO Regional Office for Europe, European Centre for Disease Prevention and Control. HIV/AIDS surveillance in Europe, 2025– 2024 data.

En España se estima que la tasa de infección el 2023 fue de 6,95 por 100.000 habitantes (6,97 el 2020), la tendencia es similar a la de la UE (figura 4). La ratio entre hombres y mujeres fue de 6,0:1 y el modo de contagio mayoritario también fue el sexo entre

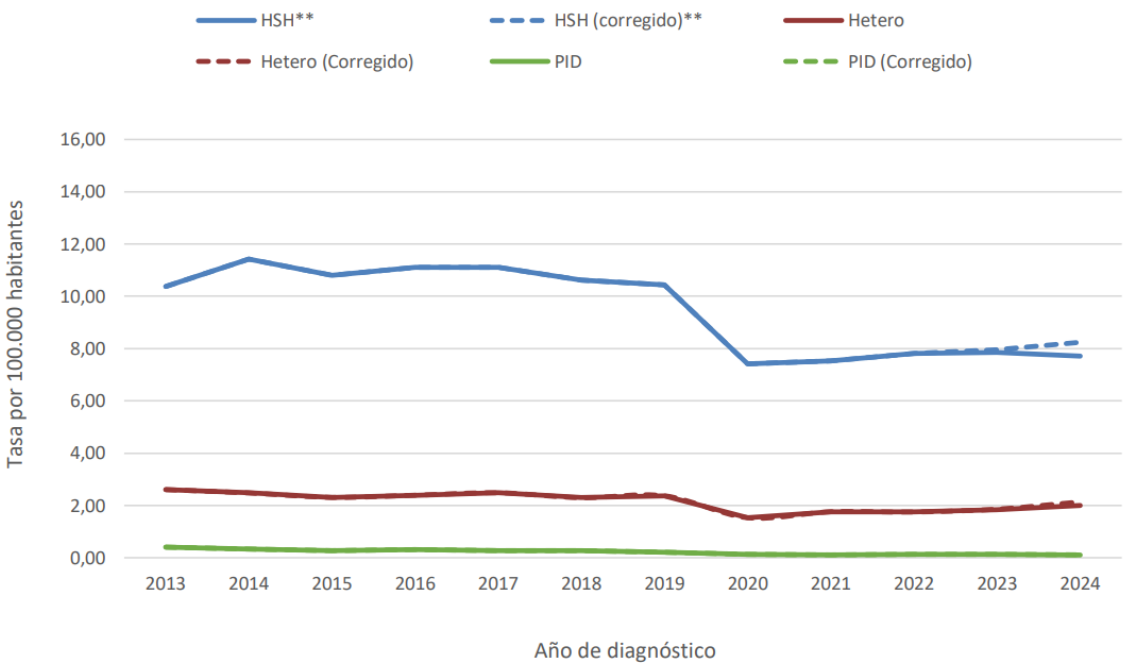
hombres con un 54,3% (figura 5). Tal como sucede a nivel europeo, las personas de origen extranjero muestran un ascenso importante [64].

Figura 4: Tasas de nuevos diagnósticos de VIH anuales totales y según sexo. España, 2013-2024. Datos corregidos por retraso en la notificación



Fuente: Vigilancia Epidemiológica del VIH y sida en España 2024: Sistema de Información sobre Nuevos Diagnósticos de VIH y Registro Nacional de Casos de Sida.

Figura 5: Tasas de nuevos diagnósticos de VIH anuales según modo de transmisión. España, 2013-2024. Datos corregidos por retraso en la notificación.



Fuente: Vigilancia Epidemiológica del VIH y sida en España 2024: Sistema de Información sobre Nuevos Diagnósticos de VIH y Registro Nacional de Casos de Sida.

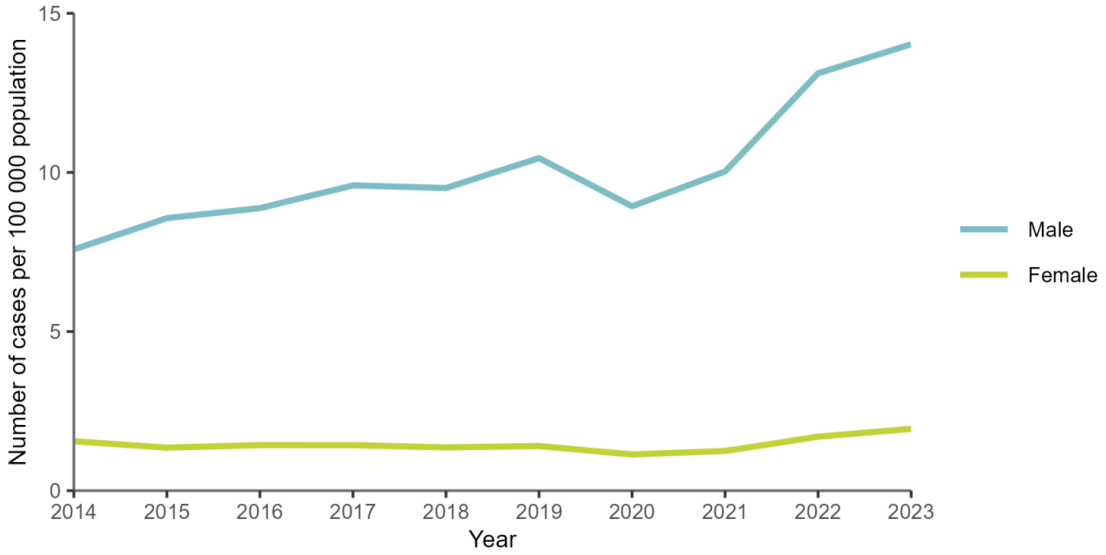
Debido a lo anterior, el grupo poblacional mayormente expuesto a la infección por VIH son GBHSH tanto en la UE como específicamente en España. Históricamente, la proporción de nuevos contagios la ha liderado este grupo, sin embargo, el retraso del diagnóstico tiene una tendencia a la baja desde el año 2015[63]. Esto anterior se debe a las fuertes políticas de prevención que se han desarrollado en este grupo, sumado al aumento del cribado precoz y la introducción de la PrEP[65].

1.4.2 Sífilis

La sífilis, causada por la bacteria *Treponema pallidum*, ha representado un desafío epidemiológico significativo a lo largo de la historia. Si bien su tratamiento podría resultar sencillo, muchas veces la clínica es silente y puede tener consecuencias graves en la salud [66]. En la UE, los datos del 2023 mostraron una tasa de incidencia de 9,9 por cada 100.000 habitantes, una cifra que ha doblado la incidencia desde el 2014 (figura 6). Sin embargo, este aumento no es en todos los grupos poblacionales, pues en mujeres y hombres heterosexuales la notificación va en un ligero ascenso. Muy por el contrario, en GBHSH las notificaciones han aumentado considerablemente y en el 2023

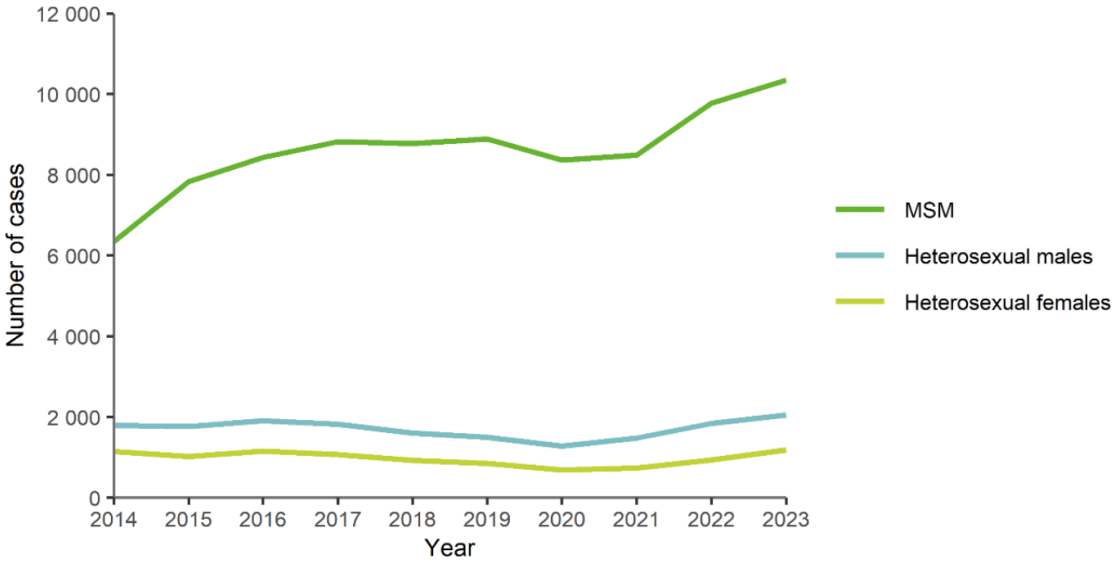
representaron el 72,0% de los nuevos diagnósticos (figura 7). Cabe destacar que, entre estos nuevos diagnósticos, los GBHSH que conviven con el VIH fueron el 31,0% [67].

Figura 6: Tasa de casos confirmados de sífilis por 100 000 habitantes por sexo para los casos con datos disponibles, países de la UE y del EEE que informan de manera consistente, 2014-2023



Fuente: ECDC. Annual Epidemiological Report for 2023 - Syphilis. European Centre for Disease Prevention and Control.

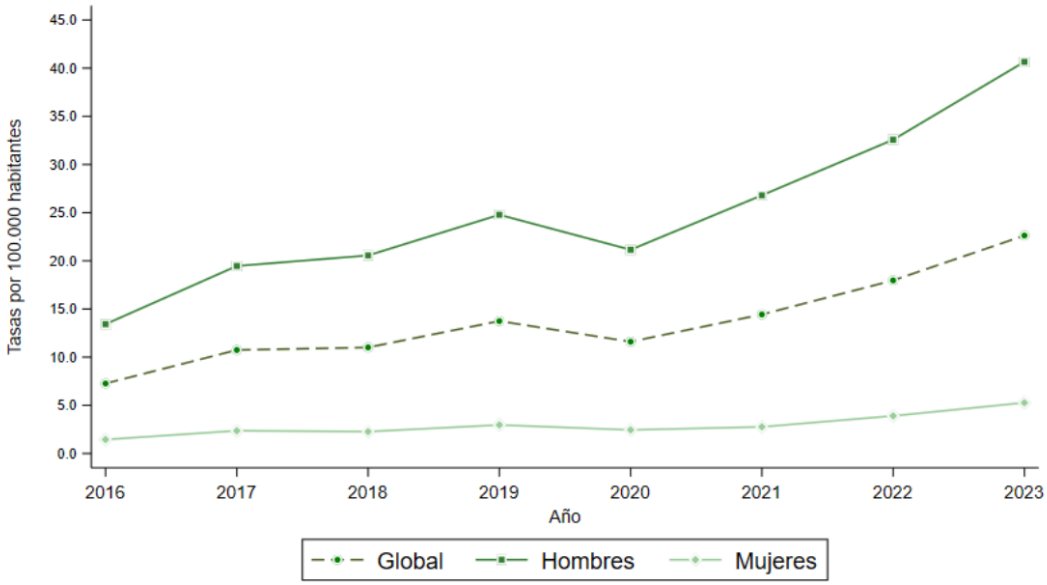
Figura 7: Número de casos confirmados de sífilis por sexo, categoría de transmisión y año en los países de la UE y el EEE que informan de manera consistente, 2014-2023



Fuente: ECDC. Annual Epidemiological Report for 2023 - Syphilis. European Centre for Disease Prevention and Control.

En España, la tasa de incidencia en 2023 fue de 22,6 casos por cada 100.000 habitantes, y Cataluña con una tasa de 30,5 por cada 100.000 habitantes. La incidencia ha tenido un aumento progresivo y alarmante desde el año 2001, en una orden de casi 8 veces mayor incidencia. Al igual que el VIH, hubo un descenso de las notificaciones en el año 2020 que rápidamente revirtió estos últimos años (figura 8). En la distribución por sexo, los hombres tuvieron una tasa 7,4 veces superior que las mujeres y en cuanto al grupo de transmisión, GBHSH fueron quienes tuvieron una mayor proporción, con un 71,7% entre los declarados[68].

Figura 8: Tasas de incidencia global y por sexo. España, 2016-2023



Fuente: Vigilancia epidemiológica de las infecciones de transmisión sexual en España, 2023. Unidad de vigilancia de VIH/ITS y hepatitis B y C. (2024).

Lo anterior nos muestra, nuevamente, que el grupo más afectado por esta infección es el de GBHSH. Estudios de prevalencia de la década 2010-2020 apuntan a que el 4,2% de este colectivo han adquirido esta infección[69].

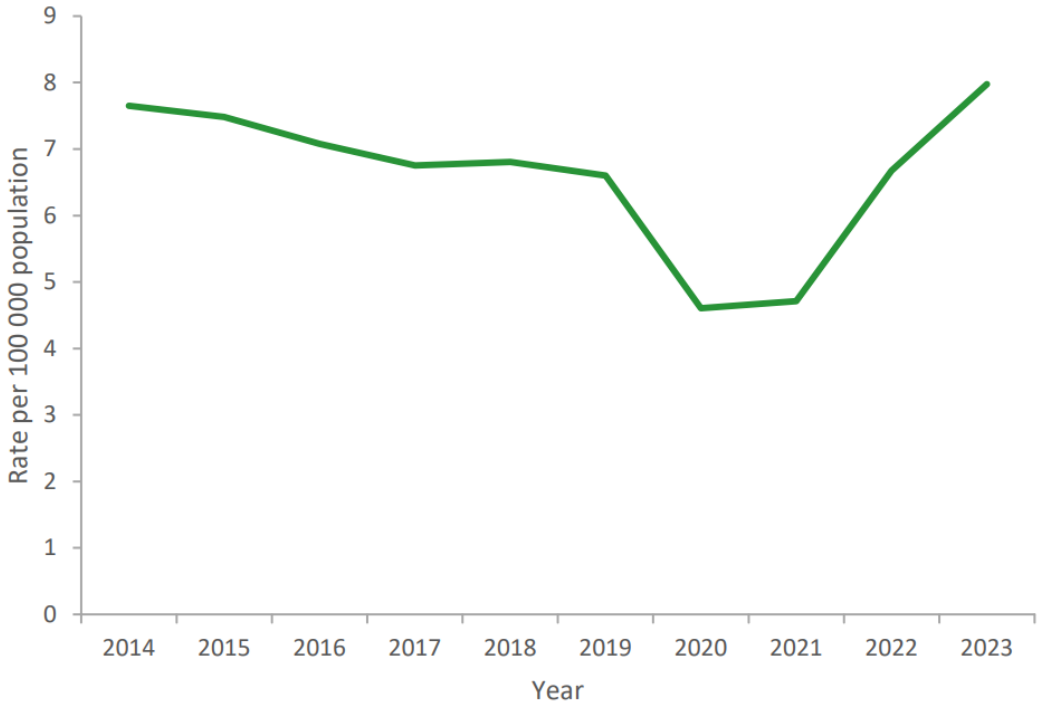
1.4.3 Hepatitis C

La infección por el virus de la hepatitis C (VHC), si bien no tiene una prevalencia tan alta, representa un reto epidemiológico por ser una infección que puede pasar años desapercibida, por sus diferentes formas de transmisión, por su alta carga de enfermedad y elevado coste económico que representa para la salud pública[70,71].

Además, tras la introducción de tratamientos definitivos, ha surgido el problema de la reinfección por este virus[72].

La tasa global en la UE fue de 7,4 casos por cada 100.000 habitantes el 2023, con una tendencia a la baja hasta el año 2021, cuando esta tendencia se revierte rápidamente (figura 9). La tasa en hombres dobla a la de las mujeres, y la vía de transmisión principal es la del uso de drogas por vía parenteral (UDVP) con el 61,0% de los casos con vía de transmisión declarada [73]. En España, la tasa de incidencia fue de 2,4 casos por cada 100.000 habitantes el año 2020, la razón hombre/mujer fue de 2,1. En cuanto a la vía de transmisión, sólo un 6,4% de los casos declararon esta información, de los cuales un 68,7% eran UDVP[74].

Figura 9: Tasas de notificación de hepatitis C por 100.000 habitantes por año en los países de la UE y el EEE, 2014-2023



Fuente: Hepatitis C Annual Epidemiological Report for 2023. European Centre for Disease Prevention and Control (2024).

Si bien el sexo entre hombres es la tercera vía de transmisión en la UE (8,8%), se ha visto un elevado riesgo de transmisión entre aquellos que viven con el VIH, identificando ciertas prácticas que aumentan la transmisión en este grupo como la penetración anal sin preservativo, compartir juguetes sexuales, uso de drogas para el sexo, *fisting*

(penetración anal con el puño) sin protección, entre otras [75]. Por otra parte, se han descrito factores asociados a la transmisión del virus entre aquellos GBHSH que no portan el VIH, como uso de drogas inyectables para el sexo, compartir material de ducha anal y antecedentes de VHC previo [76].

1.5 Factores Relacionados con la Infección por VIH/ITS

El conocimiento de los factores relacionados con la adquisición y transmisión del VIH y otras ITS es fundamental para el diseño de estrategias de prevención y control efectivas[77]. Estos factores de riesgo se pueden identificar a diferentes niveles, si utilizamos como referencia el marco conceptual sobre salud sexual propuesto. A continuación, se presentan aquellos con mayor evidencia.

1.5.1 Factores estructurales

CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y POLÍTICO

Políticas públicas de salud

Las políticas orientadas a la prevención y control de estas infecciones deben ser altamente técnicas, inclusivas y orientadas a los grupos más vulnerables[78]. Se ha demostrado que políticas de prevención inadecuadas, como la "abstinencia hasta el matrimonio" promovida y financiada públicamente en los EEUU desde 1996 hasta la actualidad, no son efectivas en bajar comportamientos de riesgo para la infección de VIH/ITS y pueden aumentar la estigmatización en colectivos vulnerables[51].

Legislación

Las políticas de criminalización de la prostitución o el consumo de drogas pueden llevar a falta de acceso de poblaciones marginadas, como personas que ejercen el trabajo sexual y usuarios de drogas, aumentando su vulnerabilidad a estas infecciones[79,80].Las personas que están encarceladas o en contacto con el sistema de justicia penal a menudo enfrentan riesgos adicionales debido a la falta de acceso a prácticas de prevención y atención médica de calidad. La sobrepoblación en las cárceles y la falta de medidas de prevención pueden dar lugar a brotes de VIH y otras ITS entre las personas encarceladas[81]. Esto, sumado a las ya nombradas políticas de criminalización, que

limitan la implementación de políticas relacionadas con la salud sexual y violan los derechos humanos. La OMS desarrolló en el 2015 un documento que trata en su profundidad las leyes relacionadas con la salud sexual y las limitaciones que implican[14].

EJES DE DESIGUALDAD

Edad

La edad juega un papel importante, ya que los adolescentes y los adultos jóvenes son más propensos a participar en comportamientos de riesgo y son un grupo importante en los nuevos diagnósticos, sumado a la poca información que se ha generado en el grupo adolescente por barreras legales existentes[82,83]. Además, la falta de educación sexual integral y acceso a servicios de salud adecuados puede aumentar el riesgo en esta población[84].

Género e Identidad de Género

El género es otro factor de riesgo, pues dentro de cada grupo vulnerable (a excepción de GBHSH) el ser mujer tiene un mayor riesgo[85,86]. Las diferencias biológicas entre hombres y mujeres pueden influir en la transmisión y susceptibilidad a estas infecciones. Por ejemplo, en las relaciones sexuales heterosexuales con penetración vaginal, las mujeres son más vulnerables a la adquisición del VIH debido a la mayor superficie de mucosa vaginal expuesta al virus[87]. Además de las diferencias biológicas, las desigualdades de género también desempeñan un papel significativo en la adquisición de VIH y otras ITS. Las normas de género que promueven la subordinación de las mujeres y la falta de autonomía en la toma de decisiones sexuales pueden dificultar la negociación de prácticas de sexo seguro, además de la violencia[84,88].

Sobre la identidad de género actúan varios determinantes que aumentan exponencialmente el riesgo de adquirir una de estas infecciones. Las personas transgénero a menudo enfrentan estigma, discriminación y marginación que pueden significar una disminución del acceso a programas de salud sexual, aumentar prácticas de riesgo y exponerlas a situaciones de violencia y abuso[89]. Por otra parte, estas personas tienen mayor probabilidad de vivenciar problemas económicos, falta de vivienda, desempleo y bajo nivel educacional, factores que también aumentan el riesgo de adquisición del VIH y otras ITS[89,90].

Clase Social

Las personas en situaciones de pobreza o marginación tienen un mayor riesgo de contraer estas infecciones debido a la falta de acceso a información, servicios de salud adecuados y educación sexual[52]. Además, la falta de poder económico puede llevar a la participación en actividades de alto riesgo, como el trabajo sexual o el consumo de drogas inyectables[91].

Migración

Las poblaciones migrantes y desplazadas a menudo enfrentan una serie de barreras que aumentan su vulnerabilidad a estas infecciones. Estas barreras incluyen la falta de acceso a servicios de atención médica, estigmatización y discriminación, y condiciones de vida precarias [84,92]. La movilidad geográfica puede exponer a las personas a nuevas redes sexuales y entornos de mayor riesgo, lo que aumenta la probabilidad de contraer VIH y otras ITS[92].

1.5.2 Determinantes sociales

EMPLEO

Los individuos con empleos inestables o mal remunerados pueden encontrarse en situaciones de mayor riesgo. Por ejemplo, aquellos con empleos temporales o informales pueden tener menos acceso a servicios de salud y educación sexual, lo que aumenta su susceptibilidad a las ITS[93]. Además, el estrés relacionado con el empleo y la falta de seguridad laboral pueden afectar negativamente la salud mental y emocional de una persona, lo que a su vez puede influir en su comportamiento sexual de riesgo[94,95].

TRABAJO SEXUAL

El trabajo sexual puede aumentar la vulnerabilidad de las personas a la adquisición del VIH y otras ITS. Las personas que lo ejercen a menudo enfrentan una serie de desafíos económicos y sociales, como la falta de acceso a servicios de salud, el estigma y la discriminación, así como la falta de control sobre sus condiciones laborales. Además, el trabajo sexual a menudo implica un mayor número de parejas sexuales y un mayor riesgo de tener relaciones sexuales sin protección. Por otra parte, las personas que se dedican al trabajo sexual pueden enfrentar barreras para acceder a pruebas de VIH y

otras ITS, así como para recibir atención médica y consejo asistido. Esto puede retrasar el diagnóstico y el tratamiento, lo que a su vez aumenta el riesgo de transmisión[34,96].

ESTIGMA

El estigma y la discriminación pueden actuar como barreras significativas para la prevención, la prueba y el tratamiento del VIH y las ITS. El miedo al estigma y la discriminación puede llevar a la ocultación de la condición, lo que dificulta la búsqueda de atención médica y el acceso a servicios de salud. Las personas que sienten que serán juzgadas o marginadas debido a su estado de salud pueden evitar las pruebas de VIH y otras ITS, lo que retrasa el diagnóstico y la intervención temprana[97].

EDUCACIÓN

A lo largo de las últimas décadas, se ha demostrado que el nivel de educación y alfabetización de una población está estrechamente relacionado con la adquisición y la propagación de estas infecciones. La educación sexual desempeña un papel crucial en la prevención del VIH y otras ITS al proporcionar conocimientos y habilidades necesarios para la toma de decisiones informadas sobre la salud sexual. También desempeña un papel fundamental en la reducción del estigma y la discriminación relacionados con el VIH y las ITS[84,98].

1.5.3 Factores individuales

FACTORES BIOLÓGICOS

Los factores genéticos juegan un papel fundamental en la susceptibilidad a las infecciones virales, incluido el VIH. Ciertas variantes genéticas pueden influir en la vulnerabilidad de una persona al VIH, como, por ejemplo, el genotipo CCR5-Δ32, o el gen HLA-B57[99,100].

Los cambios hormonales en las mujeres producen cambios en el epitelio vaginal y la inmunidad local[101]. El estrógeno puede tener un efecto protector contra ITS, o la progesterona puede afectar la susceptibilidad a estas infecciones[102,103].

La mucosa genital es una barrera importante, y sus alteraciones implican riesgos. Las lesiones en la mucosa, como úlceras genitales o laceraciones, pueden facilitar la entrada

del VIH [104]. Además, infecciones por otras ITS, como la gonorrea, sífilis, clamidia o VHS-2, pueden aumentar la vulnerabilidad al VIH al causar inflamación y daño en la mucosa[105,106].

En cuanto al sistema inmunológico, cuando éste está comprometido aumenta la vulnerabilidad al VIH y a otras ITS, como ocurre en el caso de las personas con inmunodeficiencia primaria o secundaria[107]. Además, infecciones concomitantes, como el virus de la hepatitis B o C, o el mismo VIH, pueden debilitar el sistema inmunológico y aumentar el riesgo de adquirir VIH y otras ITS [108].

CONDUCTAS SEXUALES

El comportamiento sexual es un factor crucial en la transmisión del VIH y otras ITS. Se han estimado los riesgos por acto sexual según el comportamiento[87], siendo el número de parejas sexuales un factor determinante en la transmisión del VIH y otras ITS. Estudios epidemiológicos han demostrado una correlación positiva entre el número de parejas sexuales y la probabilidad de contraer el VIH y otras ITS[88,109].

Otro factor de riesgo importante en la adquisición de VIH y otras ITS es la práctica de penetración anal y vaginal sin el uso de preservativo. Existe mayor transmisión a través del sexo anal sin protección debido a la fragilidad del tejido rectal y la presencia de células CD4 en esta área. Además, las ITS como la sífilis y la gonorrea pueden transmitirse con facilidad durante la penetración vaginal sin protección[110].

USO DE SUSTANCIAS

El uso de drogas ilícitas, como la cocaína, la metanfetamina y el éxtasis antes de tener relaciones sexuales pueden reducir el uso de preservativo o tomar precauciones para prevenir la transmisión del VIH y otras ITS[61]. Además, el uso de drogas puede aumentar la vulnerabilidad a la infección por ITS virales al comprometer el sistema inmunológico[111]. El alcohol también puede afectar negativamente la toma de decisiones y disminuir la percepción del riesgo durante las relaciones sexuales, lo que puede resultar en prácticas sexuales de riesgo[112]. Además, el consumo excesivo de alcohol puede llevar a situaciones de violencia sexual y a la incapacidad de negociar prácticas sexuales seguras[113].

1.6 Orientación sexual, atracción sexual y conductas sexuales

La orientación sexual, la atracción sexual y las conductas sexuales son aspectos fundamentales de la sexualidad humana. Aunque están interrelacionados, cada uno de ellos tiene características distintas y puede influir en la identidad y la experiencia sexual de las personas de diferentes maneras. Además, su diferenciación es clave para la epidemiología y el desarrollo de políticas públicas.

La orientación sexual se refiere al patrón duradero de atracción emocional, romántica y/o sexual hacia personas del mismo sexo (homosexualidad), del sexo opuesto (heterosexualidad) o de ambos sexos (bisexualidad). La teoría de la orientación sexual sugiere que ésta se desarrolla a través de una interacción compleja de factores biológicos, psicológicos y sociales[58,114].

La atracción sexual se refiere al impulso o deseo de tener contacto sexual con otra persona. La atracción sexual puede manifestarse a través de fantasías, pensamientos y emociones, y puede ser dirigida hacia personas del mismo sexo, del sexo opuesto o de ambos sexos. La atracción sexual puede estar influenciada por factores biológicos, psicológicos y sociales. Algunos modelos teóricos, como el modelo de respuesta sexual de Masters y Johnson y el modelo de procesamiento de la información sexual de Bancroft, han intentado explicar cómo se produce y se experimenta la atracción sexual[7,115].

Las conductas sexuales, por otro lado, abarcan una amplia gama de comportamientos relacionados con la intimidad y la expresión sexual, que pueden incluir actividades como el coito, el sexo oral, la masturbación, el uso de juguetes sexuales, entre otros. Las conductas sexuales están influenciadas por múltiples factores, incluyendo las normas culturales, las creencias religiosas, la educación sexual y la satisfacción personal[116]. Además, las conductas sexuales son socialmente construidas y varían según el contexto cultural y las normas sociales[117].

La relación entre la orientación sexual, la atracción sexual y las conductas sexuales es compleja y puede variar de una persona a otra. Algunas personas experimentan una concordancia entre su orientación sexual, su atracción sexual y sus conductas sexuales.

Por ejemplo, una persona homosexual puede tener atracción sexual por personas del mismo sexo y, a su vez, tener relaciones sexuales con personas del mismo sexo.

Sin embargo, también existen casos en los que la orientación sexual, la atracción sexual y las conductas sexuales no son concordantes. Algunas personas pueden experimentar atracción sexual por personas de género diferente a su orientación sexual, pero no actuar en consecuencia debido a factores externos como el estigma, la discriminación o las expectativas sociales. Por ejemplo, una persona bisexual puede sentir atracción sexual tanto por personas del mismo sexo como del sexo opuesto, pero optar por tener relaciones sexuales solo con personas del sexo opuesto debido a presiones sociales o familiares. Estas discordancias pueden influir en la salud mental de las personas e, incluso, aumentar las conductas sexuales de riesgo[118].

Además, es importante destacar que las personas pueden experimentar cambios en su orientación sexual, atracción sexual y conductas sexuales a lo largo de su vida. Estos cambios pueden ser resultado de procesos de exploración, autodescubrimiento o cambios en las circunstancias personales. Es fundamental reconocer y respetar la diversidad de experiencias y permitir que las personas definan su propia sexualidad sin juicios ni estereotipos[119].

1.7 Identidad de género

La identidad de género la define la Asociación Americana de Psicología como *"la vivencia interna e individual del género tal como cada persona la siente, la cual puede corresponder o no con el sexo asignado al momento del nacimiento, incluyendo la vivencia personal del cuerpo (que puede involucrar la modificación de la apariencia o la función corporal a través de medios médicos, quirúrgicos o de otra índole) y otras expresiones de género, incluyendo la vestimenta, el modo de hablar y los modales"*[120].

La identidad de género es una parte fundamental de la construcción de la identidad de una persona. La teoría del desarrollo de la identidad de género de Martin y Ruble, desde una perspectiva psicológica, sugiere que los niños comienzan a desarrollar una comprensión de su identidad de género a una edad temprana. A medida que crecen,

internalizan los roles de género que se les enseñan a través de la socialización y desarrollan una identidad de género consistente con su sentido interno de sí mismos[121].

Sin embargo, no todas las personas experimentan una identidad de género que se alinee perfectamente con las expectativas sociales basadas en su sexo asignado al nacer (cisgénero). Esto lleva al concepto de diversidad de género, que reconoce que las personas pueden identificarse como transgénero, género no conforme o de género fluido, entre otras identidades de género diversas[122].

La identidad de género no es solo un constructo psicológico, sino que también está profundamente influenciada por factores sociales y culturales. Las normas de género y las expectativas de la sociedad pueden ejercer una presión significativa sobre las personas para que se adhieran a las categorías tradicionales de género. La discriminación y el estigma que enfrentan las personas transgénero y de género no conforme son ejemplos evidentes de cómo las estructuras sociales pueden afectar negativamente la identidad de género[90].

La cultura también juega un papel importante en la construcción de la identidad de género. Diferentes culturas tienen sus propias concepciones de género y roles de género, lo que significa que la identidad de género puede experimentarse de manera diferente en diferentes partes del mundo. Por ejemplo, algunas culturas tienen tradiciones de género no binario o de tercer género que reconocen la diversidad de género de una manera que difiere de las concepciones binarias occidentales[123].

1.8 Comunidad LGBTQ+

El colectivo de lesbianas, gais, bisexuales, transgéneros, queer y otros (LGBTQ+) lucha por una reivindicación en la sociedad e igualdad de derechos[124], para las orientaciones sexuales e identidades de género minoritarias socialmente marginadas y oprimidas a lo largo de la historia.

Las personas LGBTQ+ a menudo enfrentan desafíos específicos, como la discriminación, el estigma y la falta de aceptación por parte de la sociedad. Esto puede tener efectos

negativos en su salud mental, incluyendo tasas más altas de ansiedad, depresión y suicidio en comparación con la población heterosexual y cisgénero[125].

1.9 Gais, bisexuales y otros hombres que tienen sexo con hombres en epidemiología del VIH e ITS

En el campo de la epidemiología es esencial contar con una clara definición de los grupos poblacionales con mayor riesgo de contraer ciertas enfermedades o infecciones. En el caso de las ITS y el VIH/SIDA se ha reconocido que GBHSH presentan una mayor prevalencia y vulnerabilidad[126,127]. Sin embargo, es importante diferenciar este concepto de la orientación sexual en sí misma.

El término "gais, bisexuales y otros hombres que tienen sexo con hombres" es un término acuñado por la epidemiología para determinar conductas sexuales. Se utiliza para describir a los hombres que tienen relaciones sexuales con otros hombres, independientemente de su autoidentificación sexual. Este concepto incluye a hombres homosexuales que se identifican abiertamente como gais, a hombres bisexuales que mantienen relaciones sexuales con hombres y mujeres, así como a hombres heterosexuales que participan en prácticas sexuales con hombres sin necesariamente identificarse como gais o bisexuales.

Es importante destacar que esta definición se basa en comportamientos sexuales y no en la orientación sexual en sí misma. Los hombres que tienen sexo con hombres pueden tener una amplia variedad de orientaciones sexuales y no todos se autoidentifican como gais o bisexuales. La distinción entre comportamiento sexual y orientación sexual, que se ha tratado en el apartado anterior, es crucial para comprender las dinámicas epidemiológicas y proporcionar intervenciones efectivas.

1.10 Servicios de salud sexual para GBHSH

El grupo de GBHSH ha enfrentado históricamente estigmatización y discriminación relacionada con la orientación y conductas sexuales, lo que a menudo ha llevado a la ocultación de prácticas sexuales y a la falta de acceso a servicios de salud adecuados[128]. Los servicios de salud sexual integral orientados a este grupo pueden proporcionar un

entorno seguro. Además, pueden ofrecer pruebas regulares de ITS y VIH, así como proporcionar educación y recursos para reducir el riesgo de infección, educación y reducción de riesgos en el consumo de sustancias, apoyo psicológico y consejo asistido para abordar la salud mental y emocional[129,130].

Históricamente, ha habido desconfianza por parte de este grupo hacia los centros de salud no específicos, percibiendo discriminación o bajo entendimiento por parte de los profesionales de la salud. Esto ha llevado a ocultar tanto la orientación sexual como prácticas sexuales de riesgo[128]. Otras veces, incluso cuando GBHSH logran explicar su orientación sexual y prácticas de riesgo, son ignoradas las pautas recomendadas para éstas, debido a la falta de conocimientos específicos por parte del personal sanitario[131].

Se han descrito y estudiado las competencias necesarias de servicios orientados no solamente a GBHSH sino a todas las minorías sexuales y de género. Existen publicaciones dedicadas a estas competencias en la atención sanitaria, desde la atención médica, de enfermería o desde la atención psicológica[131–133]. Incluso, se han desarrollado escalas para medir las competencias de consejo asistido de orientación sexual, como la escala SOCCS [134], por sus siglas en inglés, desarrollada por Bidell[127], que evalúa actitudes, habilidades y conocimientos en la atención a lesbianas, gais y bisexuales.

En 2015, el Fondo para las Naciones Unidas desarrolló una completa guía basada en la evidencia con el fin de desarrollar servicios de salud sexual orientados a GBHSH[135]. Esta guía está dirigida tanto para intervenciones a nivel gubernamental como a nivel comunitario e incluye las prestaciones que debería ofrecer un servicio como éste, tales como estrategias de prevención de VIH/ITS, realización rutinaria de pruebas de VIH/ITS, tratamiento de estas infecciones, asesoría sobre uso de sustancias, salud reproductiva y salud mental, entre otras.

1.11 Tecnologías y aplicaciones para citas en GBHSH

En las últimas décadas, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han transformado significativamente la forma en que los individuos se relacionan y conectan en diversos aspectos de sus vidas[136]. Las TIC han facilitado el acceso a la información y la comunicación a escala global, lo que ha permitido a los GBHSH acceder a comunidades

en línea, foros de discusión y redes sociales específicas para ellos [137]. Estos espacios virtuales han facilitado la interacción, el intercambio de experiencias y la formación de lazos sociales que de otro modo podrían no haber sido posibles[138]. Dentro de los múltiples usos, la población GBHSH ha utilizado en gran parte las TIC para usos sexuales, como la pornografía, búsqueda de parejas sexuales o información sobre salud sexual[137,139].

Las aplicaciones móviles para citas y encuentros sexuales en línea han revolucionado las formas en que GBHSH se conocen y establecen relaciones románticas o sexuales[140]. Sin embargo, se ha de tener en cuenta que los motivos de uso de estas aplicaciones móviles son variados como, por ejemplo, establecer comunicación con otra persona, búsqueda de vínculos afectivos, encuentros sexuales casuales o la simple gratificación de ser atractivo para otra persona[141]. Éstas usan el sistema de posicionamiento global (GPS), para determinar la ubicación geográfica del usuario y permite a éste también visualizar a usuarios cercanos. Entre los GBHSH la aplicación móvil más utilizada es Grindr, con más de 13 millones de usuarios mensuales en todo el mundo. También son utilizadas las aplicaciones Adam4Adam, Jack'd y Scruff[142,143].

El uso de aplicaciones móviles, sin embargo, no está exento de riesgo. Diversos estudios han asociado significativamente el uso de éstas a riesgos relacionados a la adquisición de VIH e ITS, a la seguridad personal, consumo de sustancias y problemas de salud mental.

1.11.1 Riesgos relacionados a la adquisición de VIH e ITS

Comportamientos como no usar el preservativo, elevado número de parejas sexuales e ITS como gonorrea, sífilis y clamidia fueron asociados significativamente en estudios de revisión sistemática y metaanálisis[144,145]. También se ha descrito en estudios observacionales que usuarios de aplicaciones móviles tienen mayores prevalencias de VIH[146]. Un estudio longitudinal en China mostró que las nuevas infecciones estaban asociadas a un mayor uso de aplicaciones móviles con motivos sexuales[147].

Si bien, la asociación del uso de aplicaciones móviles para citas con las ITS y comportamientos de riesgo es evidente, no existe consenso con respecto a la

causalidad. En los encuentros a través de internet, Liau et al. han planteado dos teorías al respecto y son aplicables al uso de estas aplicaciones móviles. La primera, llamada "hipótesis de la acentuación", indicaría que las propias aplicaciones móviles aumentan el riesgo, ya que estas plataformas aumentan la posibilidad de encuentros sexuales y, por lo tanto, la posibilidad de tener prácticas de riesgo. La segunda, llamada "hipótesis de la autoselección", plantearía que el uso de las aplicaciones móviles para citas refleja el riesgo individual de quien las usa. Es decir, que las aplicaciones móviles concentrarían personas con mayor riesgo[148].

Macapagal et al. buscaron resolver el debate en una muestra de GBHSH adolescentes a través de un análisis de efectos mixtos. El estudio realizó análisis a dos niveles: entre usuarios, buscando si los usuarios de aplicaciones móviles tenían mayor probabilidad de participar en penetración anal sin preservativo; y en los usuarios, determinando si éstos tenían un uso de preservativo diferente con personas conocidas en aplicaciones móviles y con aquellas conocidas de otra manera. Los resultados mostraron que los GBHSH adolescentes que usaban aplicaciones móviles para contactar parejas sexuales tenían mayor probabilidad de penetración anal sin preservativo que aquellos que no conocían a sus parejas a través de este medio. Además, aquellos que usaban aplicaciones móviles tenían los mismos comportamientos de riesgo con personas que conocían a través de las aplicaciones móviles para citas, en comparación con las que conocían fuera de ellas. Esto sugiere que las aplicaciones móviles concentran a adolescentes con más conductas de riesgo, haciendo más plausible la hipótesis de la autoselección[149].

1.11.2 Riesgos para la seguridad personal

Las aplicaciones móviles para citas se han relacionado con distintas formas de violencia, tales como la revelación de la orientación sexual, atención sexual no deseada, fotos de desnudos no solicitados, el sexo no deseado, violencia verbal, agresión sexual o violación[150–152]. Incluso, un estudio observacional con más de 3.000 casos de agresión sexual describe el uso de aplicaciones móviles para citas como un facilitador[153].

1.11.3 Consumo de drogas

Estas aplicaciones móviles se han descrito como facilitadoras del uso ilícito de drogas. Usuarios de drogas utilizan estas plataformas virtuales para adquirir las sustancias[154]. Además, el chemsex está fuertemente relacionado con las aplicaciones móviles para citas, ya que a través de ellas sus usuarios pueden contactar entre ellos para realizar consumo en conjunto o para aquirirlas[154–156].

Por otra parte, en estas plataformas se ha desarrollado un lenguaje a través de jergas, abreviaciones o emoticonos, entre los cuales se encuentran los relacionados al consumo[157].

1.11.4 Problemas de salud mental

Existe una asociación importante entre el uso de aplicaciones móviles para citas y la salud mental. Si consideramos que las personas que utilizan la aplicación móvil más usada del mundo pasan en promedio casi una hora al día en ella, esta asociación ha de ser importante[143]. Berger et al. publicaron una revisión sistemática que concluía una influencia positiva de las redes sociales sobre el bienestar mental en población LGBTQ+[138]. Sin embargo, estos datos no están estratificados por tipo de red social, ni género, ni por colectivo, por lo cual no podríamos sacar conclusiones sobre el uso de aplicaciones móviles en GBHSH.

1.11.5 Posibles causas de los riesgos identificados en aplicaciones móviles para citas

Se ha descrito que las interacciones que permiten estas aplicaciones móviles reproducen y amplían desigualdades y estigmas presentes en la sociedad: misoginia, racismo, edadismo, juicio de los cuerpos no normativos y estigma del VIH[158]. Esto, además, está amplificado por los atributos en los que está configurada la interfaz de las mismas aplicaciones móviles, pues éstas, mayoritariamente, reducen los usuarios que muestran a una foto, que será la primera característica que un usuario verá de otro. Luego, si un usuario está interesado en otro, puede desplegar más información que será la edad, características corporales, pertenencia a grupos racializados (con el título “Origen

étnico") o estado serológico del VIH. Por otra parte, existe una amplia cosificación de las personas en estas plataformas, lo que podría aumentar los problemas de salud mental entre sus usuarios[159].

1.12 Formas de acercamiento para la promoción de la salud sexual a GBHSH fuera del sistema sanitario habitual

Se ha demostrado que el acercamiento a este colectivo a través de recursos desarrollados fuera del sistema sanitario habitual puede incrementar marcadores de salud, como el diagnóstico precoz e, incluso, disminuir la carga viral comunitaria[160,161]. Esto sucede por varios motivos; primero, porque estos recursos se pueden desarrollar a un nivel comunitario y ser llevado a cabo por personas de la misma comunidad (pares), lo que aumentaría la confianza en estos recursos[162]. Segundo, porque al no estar inmersos en el sistema sanitario, las personas lo pueden ver como un servicio para personas sanas y no enfermas. Tercero, porque la mayoría de estos servicios son confidenciales y no requieren de identificación oficial, por lo cual se elimina esta barrera que podría existir sobre todo para personas migrantes en situación irregular.

Estos recursos son muy variados y han ido cambiando con el tiempo conforme la evidencia y las tecnologías progresan. A continuación, serán nombrados los que actualmente tienen mayor evidencia y son importantes para el desarrollo de esta tesis.

1.12.1 Centros comunitarios que realizan consejo asistido y pruebas de VIH e ITS

Los centros comunitarios que realizan consejo asistido y pruebas de VIH e ITS son esenciales en la salud pública por su capacidad de ofrecer un acceso menos estigmatizante y más accesible a servicios vitales, en especial para comunidades vulnerables GBHSH[163]. A diferencia de los establecimientos de salud tradicionales, estos centros proporcionan un entorno de apoyo donde los individuos pueden recibir educación, pruebas y consejo asistido en un marco de respeto y confidencialidad, lo que es crucial para fomentar la participación y mejorar el acceso a la atención médica necesaria[164].

En estos centros, los servicios habitualmente incluyen el consejo asistido individual y grupal, que abarca desde la educación sobre la prevención de ITS y VIH hasta el apoyo emocional[162]. También ofrecen pruebas de detección de VIH e ITS que son rápidas y confidenciales, esenciales para la detección temprana y el tratamiento oportuno[165]. En caso de pruebas positivas, los centros facilitan la derivación a servicios de tratamiento especializados y brindan educación sobre estrategias de reducción de riesgos, como el uso correcto del preservativo y la importancia de la PrEP[166].

El impacto de estos centros en las comunidades es significativo, no solo en la prevención de la propagación de infecciones sino también en el empoderamiento de las comunidades para tomar control de su salud sexual[160,167]. Además, juegan un papel crucial en la lucha contra el estigma asociado con el VIH y las ITS, promoviendo un diálogo más abierto y educativo sobre estas condiciones dentro de la comunidad[168].

No obstante, los centros comunitarios enfrentan desafíos como la financiación insuficiente, la falta de personal capacitado, y las barreras culturales que pueden impedir a las personas buscar ayuda[169]. El estigma continuado asociado con el VIH y las ITS puede también limitar la eficacia de sus programas. A pesar de estos obstáculos, los centros comunitarios siguen siendo fundamentales para abordar la salud sexual y la prevención del VIH e ITS en poblaciones GBHSH, ofreciendo un recurso invaluable para mejorar la salud pública y el bienestar comunitario.

1.12.2 Uso de nuevas tecnologías

La promoción de la salud sexual es fundamental para garantizar el bienestar y la calidad de vida de la comunidad GBHSH. En la actualidad, las tecnologías digitales han demostrado ser herramientas efectivas para promover la salud sexual en esta población[170], respaldadas por organizaciones internacionales[171]. Estas intervenciones también son conocidas como *"e-sexual health"* o salud sexual digital[172].

REDES SOCIALES Y APLICACIONES MÓVILES PARA CITAS:

Las redes sociales y las comunidades en línea brindan un espacio virtual donde los GBHSH pueden interactuar, compartir información y acceder a recursos relacionados con la salud sexual[137]. Estas plataformas, que ya han sido desarrolladas y ampliamente

utilizadas con fines sexuales y sociales, pueden ser una herramienta para promover la educación sexual, prevenir enfermedades y brindar apoyo emocional. Específicamente, se ha explorado el uso de las redes sociales utilizadas para citas y encuentros sexuales, para realizar intervenciones preventivas y promover la salud sexual[173].

Se han realizado estudios e intervenciones a través de estas aplicaciones para citas, tanto dirigidas a los usuarios como a los propietarios de las aplicaciones, así como a las autoridades sanitarias, en relación con el VIH e ITS[174,175]. Los usuarios han mostrado su apoyo a la inclusión de secciones dedicadas a la salud sexual en estas aplicaciones para citas[176]. También se ha explorado en diferentes subpoblaciones clave, como personas racializadas o jóvenes[177,178].

Las intervenciones a través de estas aplicaciones varían según la población y la ubicación geográfica del grupo que las utiliza, lo que destaca la importancia de la adaptabilidad al contexto de estas plataformas. Gran parte de las intervenciones descritas han buscado aumentar el cribado del VIH y las infecciones de transmisión sexual, así como realizar estudios de contactos[179–181]. Incluso se ha explorado su uso como herramienta para el reclutamiento de GBHSH para reclutamiento en ensayos clínicos, con una alta aceptación[182].

Al ser plataformas virtuales donde se reúnen GBHSH especialmente vulnerables a problemas de salud sexual, también se han desarrollado intervenciones donde las entidades no gubernamentales pueden realizar actividades preventivas directamente con los usuarios[183]. Esta actividad se conoce con el anglicismo *reaching-out online*, o acercamiento en línea[171,184]. Esto podría ser útil también en zonas rurales, donde existe un amplio uso de estas aplicaciones móviles y los programas preventivos habituales no llegan[185].

Además, las redes sociales también pueden desempeñar un papel importante en la reducción del estigma y la discriminación, al proporcionar una plataforma para la visibilidad y el empoderamiento de la comunidad GBHSH[186].

DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES Y PLATAFORMAS EN LÍNEA:

Las plataformas online y las aplicaciones móviles desarrolladas específicamente para estos fines ofrecen oportunidades significativas para promover la educación, la prevención y el acceso a servicios de salud. Se han desarrollado plataformas online dirigidas a los GBHSH con mensajes preventivos personalizados según las características de los usuarios[187]. Si bien estas intervenciones han sido efectivas, existe una pérdida importante de seguimiento con los usuarios o se desarrollan bajo condiciones muy controladas[188,189]. Algunas intervenciones exploradas incluyen la oferta de pruebas a través de estas plataformas, donde se ha observado una elevada aceptación por parte de los usuarios, la cual depende del grado de familiaridad con el cribado y el uso de internet[190]. En nuestro medio, se ha desarrollado la plataforma online "Téstate", disponible en el área de Cataluña, que ofrece paquetes para el automuestreo que se envían a través de correo postal y se devuelven de la misma manera. Los resultados de las pruebas pueden consultarse a través de la misma página web. Esta intervención ha tenido una amplia aceptación y cobertura en el territorio[191].

Las aplicaciones móviles, al tener la opción de determinar la ubicación del usuario, pueden proporcionar información precisa y ofrecer mensajes preventivos contextualizados y personalizados[192]. Por otra parte, se han desarrollado intervenciones exitosas orientadas a prácticas sexuales seguras, prevención del VIH y otras infecciones de transmisión sexual, así como el acceso a servicios de pruebas y atención médica especializada[189,193–195]. También se han explorado sistemas para realizar estudios de contactos y notificar posibles contagios entre GBHSH, con elevada aceptación[196].

2 JUSTIFICACIÓN

El uso de nuevas tecnologías, como las aplicaciones móviles para citas y plataformas en línea, con el objetivo de promover la salud sexual y la prevención de VIH e ITS en GBHSH es un tema relevante y necesario. Esto debido a que aún existen barreras de acceso a servicios de salud sexual, sobre todo en quienes presentan mayor vulnerabilidad, y considerando que el uso de móviles e internet está prácticamente universalizado en nuestro entorno[197]. También porque plataformas como las aplicaciones móviles para citas reúnen a población más vulnerable en relación con problemas de salud sexual[142]. Es importante abordar los desafíos específicos que enfrenta esta población en términos de salud sexual, así como en el potencial de las nuevas tecnologías de la información como herramientas efectivas para promover prácticas sexuales seguras, educar sobre la prevención de VIH e ITS y mejorar el bienestar sexual y la calidad de vida de esta población.

En primer lugar, se ha demostrado consistentemente que el colectivo de GBHSH se encuentran en un grupo de alto riesgo en cuanto a la prevalencia de infecciones de transmisión sexual[144]. La prevalencia y la incidencia de VIH e ITS siguen siendo altas en esta población, lo que demuestra la necesidad de intervenciones efectivas en salud sexual y prevención.

Es importante reconocer que existen barreras y desafíos específicos que dificultan la prevención de ITS en GBHSH. Estos incluyen la falta de acceso a servicios de salud culturalmente competentes, la discriminación y el estigma relacionados con la orientación sexual, la falta de educación sexual integral y la percepción de riesgo reducido debido a los avances en el tratamiento y la prevención del VIH[39]. Estos factores contribuyen a una mayor vulnerabilidad y a una mayor probabilidad de prácticas sexuales de riesgo.

Varias investigaciones han demostrado que las aplicaciones para citas y recursos en línea pueden desempeñar un papel crucial en la promoción de la salud sexual en esta población[149,198]. Las aplicaciones nombradas son ampliamente utilizadas por GBHSH y pueden ser utilizadas para difundir información y educación sobre salud sexual, así como

para promover prácticas sexuales seguras y reducir la incidencia de VIH e ITS. La conveniencia y la privacidad que ofrecen estas tecnologías permiten a los usuarios acceder a información valiosa sobre prevención de ITS, uso de condones y otras prácticas sexuales seguras, así como también sobre recursos de cribado.

Por otra parte, los usuarios de aplicaciones móviles para citas tienen una mayor probabilidad de someterse a pruebas regulares de detección de ITS en comparación con aquellos que no las utilizan[199]. La capacidad de estas aplicaciones móviles de enviar recordatorios y notificaciones de pruebas de detección de ITS ha demostrado ser efectiva para aumentar la concienciación y la participación en las pruebas[200]. Esto es especialmente importante considerando que la detección temprana y el tratamiento oportuno de VIH e ITS son fundamentales para prevenir su transmisión y abordar la carga de enfermedades en esta población.

Se han desarrollado y recomendado diferentes estrategias de cribado y consejo asistido sobre salud sexual para las poblaciones clave fuera del sistema sanitario, como las realizadas en organizaciones comunitarias o en lugares de alta concurrencia de estas poblaciones[161]. Las nuevas tecnologías, que incluyen el uso de internet, las redes sociales y las mismas aplicaciones para citas representan una excelente herramienta para complementar la cobertura, lo que ya ha sido recomendado por organizaciones internacionales como la OMS o la ECDC[130,201].

Es importante destacar que el desarrollo de estrategias efectivas para promover la salud sexual y la prevención de ITS en aplicaciones móviles para citas requiere colaboración y asociación con organizaciones de salud y expertos en salud sexual. Esta colaboración puede garantizar la calidad y la actualización de la información proporcionada a los usuarios de las aplicaciones. Además, la colaboración con organizaciones especializadas en salud sexual puede ayudar a desarrollar contenido educativo relevante y adaptado a las necesidades específicas de esta población.

Finalmente, cabe destacar que en el contexto español los estudios sobre la relación del uso de aplicaciones para citas y las conductas sexuales de riesgo o las ITS son escasos. Si bien existen algunas experiencias, mayoritariamente por parte de organizaciones no gubernamentales (ONG), estudios específicos evaluando este tipo de estrategias son

nulos. También lo son estudios sobre la aplicación de estas plataformas para la promoción del cribado o realizar prácticas preventivas a través de ellas. A principios del año 2016 nuestro equipo inició un proyecto piloto para evaluar la respuesta, aceptabilidad y viabilidad de una intervención de promoción de pruebas rápidas a través de aplicaciones para citas en GBHSH, el cual demostró que una intervención de este tipo podría ser aceptable y efectivo en esta población[202].

3 HIPÓTESIS

3.1 Generales

1. Las nuevas tecnologías son un medio viable, aceptado y efectivo para la promoción de la salud sexual y prevención de VIH y otras ITS entre GBHSH en la ciudad de Barcelona, España. 2016-2023.

2. Las personas GBHSH y transgénero que utilizan automuestreo en línea y servicios comunitarios de cribado de VIH e ITS en España presentan perfiles sociodemográficos diferenciados, y la repetición de cada estrategia se asocia a factores específicos y distintos según la modalidad utilizada.

3.2 Específicas

1. Los usuarios GBHSH de aplicaciones móviles para contactos sexo-sociales serán más jóvenes, con mejor nivel educativo, tendrán mayores prácticas sexuales de riesgo y un mayor uso de drogas que los no usuarios.

2. El programa que ofrece la prueba rápida del VIH y otras ITS a GBHSH a través de aplicaciones móviles para contactos sexo-sociales tendrá una tasa de respuesta mayor al 10%, una aceptabilidad mayor a 70% y una proporción de nuevos diagnósticos mayor al 1%.

3. Los usuarios reclutados tendrán, en su mayoría, estudios universitarios, un elevado número de parejas sexuales, uso inconsistente del preservativo y un elevado consumo de drogas en relación al sexo.

4. Los factores asociados al diagnóstico de VIH y otras ITS serán: antecedentes de ITS previos, bajo uso del preservativo, elevado número de parejas sexuales y uso de drogas en relación al sexo.

5. Una estrategia de cribado en línea para GBHSH y personas transgénero tendrá participación de un perfil de población diferente al que acude en persona a centros comunitarios.

4 OBJETIVOS

4.1 Generales

1. Evaluar el uso de nuevas tecnologías para la promoción de la salud sexual y prevención de VIH y otras ITS entre usuarios GBHSH en la ciudad de Barcelona entre 2016-2019.

2. Caracterizar a las poblaciones GBHSH y transgénero que utilizan estrategias alternativas de cribado de VIH e ITS (automuestreo en línea y servicios comunitarios) en España, e identificar los factores asociados a la utilización repetida de dichas estrategias

4.2 Específicos

1. Comparar las características sociodemográficas y de conductas en relación al sexo entre GBHSH según uso de aplicaciones móviles para contactos sexo-sociales.

2. Estimar la tasa de respuesta, la aceptabilidad y efectividad de un programa que ofrece la prueba rápida del VIH y otras ITS a través de aplicaciones móviles destinadas a contactos sexo-sociales en usuarios GBHSH en Barcelona durante 2016-2019.

3. Determinar las características epidemiológicas de GBHSH en usuarios de aplicaciones móviles para contactos sexo-sociales y estimar la prevalencia de nuevos diagnósticos de VIH, sífilis y Hepatitis C, así como los factores asociados a la infección.

4. Caracterizar a las poblaciones GBHSH y transgénero que utilizan servicios de automuestreo a través de Internet en España, o asisten a servicios comunitarios como estrategias alternativas a las pruebas formales de VIH dentro del sistema nacional de salud español

5. Identificar los factores asociados con la repetición de las estrategias de cribado en línea y en los centros comunitarios de detección de VIH e ITS entre GBHSH y personas transgénero.

5 MÉTODOS

Para desarrollar los objetivos planteados, esta tesis se dividió en tres artículos. El primer objetivo fue respondido con un artículo que no ha sido incluido en esta tesis, con el nombre de "Prevalence of Dating App Usage in Gay, Bisexual, and Other Men Who Have Sex with Men (GBMSM)[203]. La exclusión es debido a que fue realizado antes del inicio del programa de doctorado. Para más información se ha incluido en el anexo 1.

5.1 Artículo 1

Alarcón Gutiérrez, M., Palma Díaz, D., Alberny Iglesias, M., Ruiz Riera, R., Guayta-Escolies, R., García de Olalla, P., & Rius Gibert, C. (2023). Response Rate, Acceptability and Effectiveness of an Intervention Offering HIV/STI Testing Via Apps Among Gay, Bisexual, and Other Men Who Have Sex With Men in Barcelona, Spain, from 2016 to 2020. *AIDS and Behavior*. https://doi.org/10.1007/s10461-023-04165-2

5.2 Artículo 2

Alarcón Gutiérrez, M., Palma Díaz, D., Forns Cantón, M. L., Fernández-López, L., García de Olalla, P., & Rius Gibert, C. (2023). Trends in Sexual Health of Gay, Bisexual, and Other Men Who Have Sex with Men, and Transgender Individuals: Apps Driven Testing Program for HIV and Other STIs in Barcelona, Spain (2016–2023). Journal of Community Health. https://doi.org/10.1007/s10900-023-01310-9

5.3 Artículo 3

Martínez-Riveros H, Alarcón Gutiérrez M, Aceiton Cardona J, Montoro-Fernández M, Díaz Y, Alonso L, Rius Gibert C, Casabona J, Fernàndez-López L, Agustí C. Determinants of Repeating an HIV Test Among Gay, Bisexual, and Other Men Who have Sex with Men, and Transgender People Who Use an Online-Requested Self-Sampling Program and Attending Community-Based Testing Venues in Spain (2018-2021). AIDS Behav. 2024 Sep;28(9):3139-3150. doi: 10.1007/s10461-024-04399-8.

6 RESULTADOS

6.1 Artículo 1

Alarcón Gutiérrez, M., Palma Díaz, D., Alberny Iglesias, M., Ruiz Riera, R., Guayta-Escolies, R., García de Olalla, P., & Rius Gibert, C. (2023). Response Rate, Acceptability and Effectiveness of an Intervention Offering HIV/STI Testing Via Apps Among Gay, Bisexual, and Other Men Who Have Sex With Men in Barcelona, Spain, from 2016 to 2020. *AIDS and Behavior*. https://doi.org/10.1007/s10461-023-04165-2

AIDS and Behavior
https://doi.org/10.1007/s10461-023-04165-2

ORIGINAL PAPER

Response Rate, Acceptability and Effectiveness of an Intervention Offering HIV/STI Testing Via Apps Among Gay, Bisexual, and Other Men Who Have Sex With Men in Barcelona, Spain, from 2016 to 2020

Miguel Alarcón Gutiérrez[1,2,3] · David Palma Díaz[2,4,5] · Mireia Alberny Iglesias[6] · Rafael Ruiz Riera[7] · Rafael Guayta-Escolies[8] · Patricia García de Olalla[2,5,9] · Cristina Rius Gibert[2,5,9]

Accepted: 7 September 2023
© The Author(s) 2023

Abstract
We evaluated the response rate, acceptability, and effectiveness of a preventive programme offering rapid HIV and other STI testing, as well as sexual counselling to gay, bisexual, and other men who have sex with men (GBMSM) via dating apps over a 4-year period. The programme was carried out in 9 out of the 10 districts in the city of Barcelona, Spain. The response rate was defined as the proportion of people responding to the message sent, acceptability as the proportion of those responding favourably, and effectiveness as the proportion of users requesting a test. We performed univariate analysis and multivariate logistic regression in relation with the response rate, acceptability and effectiveness. A total of 5,254 messages were send to different users. The response rate was 33.1% (n = 1,741), acceptability was 86.2% (n = 1,500), and effectiveness was 10.1% (n = 532). The factors associated with user response were recent connection to the app (aOR = 1.85; CI:1.39–2.46) and the presence of a profile photograph (aOR = 1.34; CI:1.11–1.64). Acceptability was associated with recent connection to the app (aOR = 1.98; CI:1.09–3.58). Effectiveness was associated with lower reported age (aOR = 0.98; CI:0.97–0.99), contact before 14:00 (aOR = 2.47; CI: 1.77–3.46), and recent connection to the app (aOR = 4.89; CI:1.98–12.08). Effectiveness was also greater in districts that were more disadvantaged or had fewer sexual health services. This study demonstrates that the use of these apps is an acceptable and effective method of prevention and sexual health promotion in GBMSM in this setting and identifies the associated factors that could guide such interventions.

Keywords Men who have sex with men · HIV testing · STI testing · Health promotion · Dating apps

✉ Miguel Alarcón Gutiérrez
migo.miguel@gmail.com

[1] Department of Paediatrics, Obstetrics and Gynaecology and Preventive Medicine, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain

[2] Epidemiology service, Agència de Salut Pública de Barcelona, Barcelona, Spain

[3] Centre of Epidemiological Studies of HIV/AIDS and STI of Catalonia (CEEISCAT), Health Department, Generalitat de Catalunya, Badalona, Spain

[4] Department of International Health, Care and Public Health Research Institute – CAPHRI, Faculty of Health, Medicine and Life Sciences, Maastricht University, Maastricht, The Netherlands

[5] Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, Spain

[6] Health Department, Catalan Institute of Health, Generalitat de Catalunya, Barcelona, Spain

[7] Direcció Estratègica d'Atenció Primària i Comunitària, Health Department, Generalitat de Catalunya, Barcelona, Spain

[8] Projects and Research Directorate, Council of Pharmacists Colleges of Catalonia, Barcelona, Spain

[9] Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Institut d'Investigació Biomédica Sant Pau, Barcelona, Spain

Published online: 28 September 2023

Introduction

In the last 40 years, gay, bisexual, and other men who have sex with men (GBMSM) have been found to have multifactorial vulnerability, increasing their morbidity and mortality due to HIV and the incidence of other sexually transmitted infections (STI) [1–4]. Consequently, The World Health Organization (WHO) and the Joint United Nations Program on HIV/AIDS (UNAIDS) have characterised this group as a collective that benefits from specific risk-reduction interventions [5].

GBMSM have been pioneers in the use of new technologies for sexual purposes [6]. Among them, geosocial networking applications (GSN apps, or dating apps) for smartphones are widely used in this population [7, 8]. GSN apps use the global positioning system (GPS) to facilitate personal encounters according to geographical proximity.

Several researchers have described the use of mobile technologies to facilitate access to prevention and sexual health promotion messages among key populations, such as GBMSM (mHealth) [9]. Among these, the use of GSN apps has been reported to be an effective way to reach these populations, with good acceptance and effectiveness in spreading preventive messages, offering screening services, and acting as a link to the health system [9–12].

The massive use of GSN apps has been reported to be a factor associated with the rapid spread of STIs, including HIV infection [11]. The prevalence of risky sexual behaviours has been reported to be higher among GBMSM using these apps than among GBMSM not using these apps. These behaviours include unprotected sex, drug use to maintain sexual relations (chemsex), and having multiple sexual partners [11, 13–16]. Explanations for this increased risk include the desired gratifications motivating these encounters (physical, social, psychosocial) and the proximity and immediacy of encounters arranged through these apps [17, 18]. Prior research has reported that attraction to online encounters can be particularly enhanced among GBMSM due to the safety and anonymity of this setting versus greater discrimination and stigma that may be present in offline or public settings [11].

In 2016, our research team conducted a 3-month pilot intervention to determine the response rate and acceptability of a programme offering HIV, syphilis, and hepatitis C testing through GSN apps for GBMSM in the city of Barcelona, Spain. The intervention was performed through commercially available apps, such as Grindr, Wapo and Planet Romeo, and showed a high response rate and acceptance [12]. However, the pilot intervention was conducted in a very small geographical area of the city, thus failing to capture area- and housing-related social inequalities [19]. Findings in the pilot programme led to new questions about the efficacy of this strategy in a more socially and geographically diverse group of GBMSM in the city. The aim of this study was to assess the response rate, acceptability, and effectiveness of a programme offering rapid HIV, syphilis, and hepatitis C testing via apps for GBMSM in different areas of the city of Barcelona, Spain, over a 4-year period.

Methods

Intervention and Variables

We conducted a descriptive study in the city of Barcelona between January 2016 and February 2020. GBMSM were contacted through the Grindr, Wapo, and PlanetRomeo apps. The research team sent messages through the profiles of users who were connected between 9:00 and 19:00 h, from Monday to Friday. The message, in the form of an image (Fig. 1), offered free and confidential rapid HIV, syphilis, and hepatitis testing. Users expressing a willingness to be tested could choose to attend the testing site immediately or could schedule an appointment for another time. The programme also offered online counselling on sexual health, covering mainly issues of sexual risk practices and information on the risk of drug use.

To increase the coverage area, the intervention was conducted in primary care centres in 9 of the 10 districts of the city (Fig. 1). For each contact made, we recorded self-reported age in years, the time of the intervention (before 14 h, between 14 and 17 h, and after 17 h), the time of the user's last connection (as the apps show this information on users' profiles in different timings: we considered in the last hour or more than 1 h ago), the presence of a user photograph (with or without a photo), the app used (Grindr, Planet Romeo, Wapo) and the district of the centre sending the message (Ciudat vella, Eixample, Sants-Montjuic, Sarrià-Sant Gervasi, Gràcia, Horta-Guinardó, Nou Barris, Sant Andreu, Sant Martí). The socioeconomic conditions of the various districts varied and we distinguished between high- or very high-income areas (Sarrià-Sant Gervasi, Les Corts), medium-income areas (Ciutat vella, Eixample, Sants-Montjuic, Gràcia) and low-income areas (Horta-Guinardó, Nou Barris, Sant Andreu, Sant Martí) [20]. The rapid tests used were Determine™ HIV-1/2 for HIV, Determine™ Syphilis TP for syphilis and OraQuick™ HCV for hepatitis C. Users who tested positive were referred for confirmation, treatment and follow-up. In addition, we registered if the researcher's profile was blocked by the app administrator. Profile blocking is usually due to complaints by users of the app.

While the programme was ongoing, we also designed a protocol for app-based interventions (Appendix 1). The





Fig. 1 Sent message to app users and map of the city of Barcelona with intervention points among different districts

face-to-face intervention included a pre-test counselling session covering sexual risk situations that evaluated risk and could lead to the recommendation of post-exposure prophylaxis (PEP), direct viral load or repeat testing after window period, based on international recommendations [21–23]. In addition, STI vaccination was carried out according to local guidelines (hepatitis A and B, and human papilloma virus).

Intervention in Retail Pharmacies

A programme using a similar method was performed in retail pharmacies in different locations of the city, where a profile was created in Grindr® and messages were sent to nearby users. To do this, pharmacy staff were trained and were given an abbreviated protocol (Appendix 2). The following data were recorded: number of days the programme was active, the number of messages sent, number of responses obtained, the number of people visiting the pharmacy to request a test, and the number of times the pharmacy profile was blocked by the app administrator. If the profile was blocked three times, the intervention was discontinued.

Outcome Definitions

The response rate was defined as the proportion of users responding to the message sent, among all the users who were sent a message. Acceptability was defined as the proportion of users responding favourably, among users responding to the message. Favourable responses were defined as those considered "positive", or which generated some type of engagement, versus rejection, indifferent response, or non-response. Examples of positive responses are (translated to English): *"Thank you! All those (tests) I have made it two weeks ago, but I'll take it into account"*, *"I am interested, how can I do it?"*. Negative responses examples are: *"Why are you telling me this? Do I look like an irresponsible person?"*. Indifferent responses were those we were unable to categorise as positive or negative, such as: *"Hello"*, *"Who are you?"*. Effectiveness was defined as the proportion of users who underwent testing among the users whom the message was sent. To identify users when they responded, the type of response, intention to get tested and attending the testing site, we created an anonymous record with a unique identifier for each contacted user.

Calculations, and subsequent analysis, were performed separately among the interventions conducted in retail pharmacies and elsewhere since the method of contact and setting differed.

Statistical Analysis

To achieve an acceptability of 70%—as estimated by previous studies reporting this measure, [24, 25]—the required number of responses needed to obtain a 95% confidence level and a precision of 0.05 units would be 1259. The sample size was calculated using the GRANMO calculation program, version 7.12.

A descriptive univariate analysis was conducted and main variables were reported for response rate, acceptability and effectiveness. Proportions and 95% confidence intervals (CI) were calculated for categorical variables and medians and interquartile ranges (IQR) were calculated for quantitative variables. A bivariate analysis was performed for response rate, acceptability and effectiveness, using the chi-square test for categorical variables and the Mann-Whitney U test for quantitative variables. Statistical significance was set at <0.05.

To determine the factors associated, a multivariate analysis was performed through logistic regression, and the final model was selected according to Akaike information criteria (AIC) among all possible models [26]. For the model selection, we included the variables that had a significance of > 95% in the bivariate analysis, age due to its epidemiological relevance, and district due to the study objectives. The data are expressed as adjusted odds ratios (aOR) and CI. The analysis was performed with the Stata 15® programme.

Results

A message was sent to 5,254 users, and responses were obtained from 33.1% (n = 1,741). Of these, 86.2% (n = 1,500) were favourable. Among these users, 415 had recently undergone testing and were consequently unsuitable for the testing intervention. A total of 532 users attended a centre to undergo a test, representing an effectiveness of 10.1% (n = 532/5,254). In the 532 tested users, 499 HIV tests, 403 syphilis tests, and 393 hepatitis C tests were performed. Among these tests, HIV infection was confirmed in 1.8% (n = 9/499), syphilis in 2.2% (n = 9/403) and hepatitis C in 0.3% (n = 1/393). In all, 3.2% (n = 169/5,254) of users responded that they would like to resolve doubts about their sexual health through the app. A flowchart of the intervention with the main outcomes is shown in Fig. 2. The researcher's profile was blocked once in Grindr® app but was restored after contact was made with the app administrator.

The main characteristics of the intervention are shown in Table 1. Nearly half (46.2%) of the messages were sent

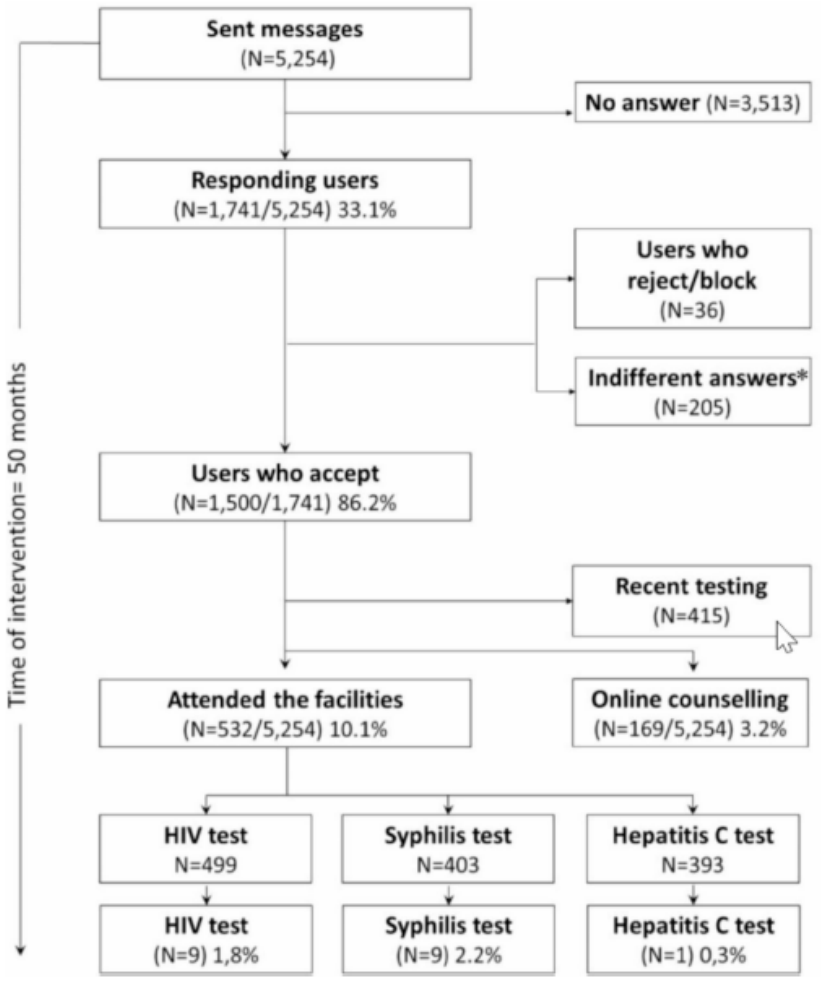


Fig. 2 Flow chart of the main outcomes of an HIV/STI prevention programme through geolocation apps in Barcelona, Spain. *Indifferent answers were those did not qualify as positive or negative

between 14:00 and 17:00. The most widely used app was Grindr (52.2%) and the district showing the highest number of responses was Gràcia (25.9%).

Among the persons contacted, the median age given in user profiles was 32 (IQR: 26–38) years, and 91% were recently connected when the message was sent (at the same time or during the last hour).

Response to the Intervention

In the bivariate analysis, the factors associated with a greater response to the intervention were more recent user connection (33.5% of responses; $p < 0.001$), the presence of a photograph in the user profile (33.4%; $p < 0.001$), and the districts where the intervention was performed ($p < 0.001$), with effectiveness being highest in Gràcia (38.5%), Nou Barris (37.6%), Sant Andreu (37.1%), and Ciutat Vella (34.9%) (Table 1). In the multivariate analysis, response was significantly associated with recent online connection to the app among users (aOR = 1.85; CI:1.39–2.46), the presence of a profile photograph (aOR = 1.34; CI:1.11–1.64), and the intervention being conducted in the districts of Ciutat Vella (aOR = 2.12; CI: 1.64–2.74), Sant Gervasi (aOR = 1.68; CI: 1.10–2.59), Gràcia (aOR = 2.50; CI: 1.93–3.24), Horta-Guinardó (aOR = 1.88; CI: 1.39–2.54), Nou Barris (aOR = 1.74; CI: 1.10–2.73), and Sant Andreu (aOR = 2.22; CI:1.40–3.51).

Table 1 Univariate analysis of the main variables of the prevention programme through geolocation apps in Barcelona, Spain

Variable	N	%
Total sent messages	5,254	
Time of the intervention		
< 14:00	1,374	26.1%
14:00 to 17:00	2,427	46.2%
17:00 or later	1,453	27.7%
Application used		
Planet Romeo	765	14.6%
Grindr	2,745	52.2%
Wapo	1,666	31.7%
Scruff	51	1.0%
Missing	27	0.5%
District of the intervention		
Ciudat vella	1,591	30.3%
Eixample	510	9.7%
Sants-Montjuic	580	11.0%
Sant Gervasi	172	3.3%
Gracia	1,361	25.9%
Horta-Guinardó	559	10.6%
Nou Barris	202	3.9%
Sant Andreu	140	2.7%
Sant Martí	134	2.6%
Age (Median [IQR])	32	[26–38]
Time of connection		
Connected in the last hour	4,782	91.0%
More than 1 h ago	332	6.3%
Missing	140	2.7%
Profile photograph		
With photo	785	14.9%
Without photo	4,438	84.5%
Missing	31	0.6%

Acceptability of the Intervention

After bivariate analysis, the only factor associated with greater acceptability was the time of the user's most recent online connection (86.2% of acceptability; $p = 0.030$). No significant differences were found among the remaining factors (Table 1). After multivariate adjustment, greater acceptability was significantly associated with recent user connection to the app (aOR = 1.98; CI:1.09–3.58) and performance of the intervention in the district of Gràcia (aOR = 0.38; CI:0.16–0.91).

Effectiveness of the Intervention

After bivariate analysis, greater effectiveness was associated with younger age reported in users' profiles (median 30 years old; $p = 0.003$); the time when the message was sent, before 14:00 (12.3% effectiveness) or after 17:00 (9.5%) ($p < 0.001$); the time of the user's most recent connection (6.9%; $p = 0.002$); and the district where the intervention was performed ($p < 0.001$), with effectiveness being highest in Sant Martí (19.2%), Gràcia (18.0%) and Sant Andreu (14.6%) and lowest in Ciutat Vella (3.4%) (Table 1). After multivariate adjustment, greater effectiveness was significantly associated with younger age (aOR = 0.98; CI:0.97–0.99), sending of messages before 14:00 (aOR = 2.47; CI: 1.77–3.46), recent user connection to the app (aOR = 4.89; CI:1.98–12.08) and performance of the intervention in Gràcia (aOR = 3.18; CI:2.07–5.42), Sant Andreu (aOR = 5.08; CI:2.59–11.17), and Sant Martí (aOR = 5.83; CI:3.09–12.42).

Retail Pharmacies

Of 37 pharmacies available in the city of Barcelona, the intervention was conducted in 7, and complete data was provided by 3. In the latter, the intervention lasted for a mean of 35 days, 434 messages were sent, and the response rate was 18.2% (n = 79). Finally, 12 people were tested, representing an effectiveness of 2.76% (n = 12/434). In the remaining 4 pharmacies, the profile was blocked by the app administrators and no interventions could be made. Consequently, interventions in retail pharmacies were cancelled due to the lack of feasibility.

Table 2 Factors associated with the level of response, acceptability, and effectiveness of the prevention programme through geolocation apps in Barcelona, Spain. Bivariate and multivariate analyses

	Response				Acceptability				Effectiveness			
Variables	Yes	No	p-value[a]	aOR[b]	Yes	No	p-value[a]	aOR[b]	Yes	No	p-value[a]	aOR[b]
Age (median[IQR])	32 [27–39]	32 [26–39]	0.312	1.00 [0.99–1.01]	32 [27–39]	31 [26–40]	0.373	1.01 [0.99–1.03]	30 [25–35]	32 [26–39]	0.003	0.98 [0.97–0.99]
Time of intervention												
< 14:00	31.40%	68.60%	0.293		87.70%	12.20%	0.433		12.30%	87.70%	< 0.001	2.47 [1.77–3.46]
14:00 to 17:00	33.60%	66.40%			86.20%	13.80%			6.10%	93.90%		1
17:00 or later	33.90%	66.10%			84.80%	15.20%			9.50%	90.50%		1.12 [0.80–1.55]
Time of connection												
Connected in the last hour	33.50%	66.50%	< 0.001	1.87 [1.41–2.48]	86.20%	13.80%	0.030	1.98 [1.09–3.58]	6.90%	93.10%	0.002	4.89 [1.98–12.08]
More than 1 h ago	24.10%	75.90%		1	77.50%	22.50%			2.50%	97.50%		
Profile photograph												
With photo	34.40%	65.60%	< 0.001	1.34 [1.11–1.64]	86.30%	13.70%	0.470		7.10%	92.90%	0.247	
Without photo	26.20%	73.80%		1	84.50%	15.50%			8.30%	91.70%		
District of the intervention												
Ciutat Vella	34.90%	65.10%	< 0.001	2.12 [1.64–2.74]	85.60%	14.40%	0.071	0.45 [0.19–1.08]	3.40%	96.60%	< 0.001	0.76 [0.46–1.37]
Eixample	24.90%	75.10%		1.23 [0.89–1.70]	89.80%	10.20%		0.65 [0.22–1.91]	4.20%	95.80%		0.93 [0.47–2.01]
Sants-Montjuic	23.10%	76.90%		1	92.50%	7.50%		1	5.60%	94.40%		1
Sant Gervasi	29.70%	70.40%		1.68 [1.10–2.59]	92.20%	7.80%		0.73 [0.22–1.91]	8.40%	91.60%		1.56 [0.64–4.33]
Gràcia	38.50%	61.50%		2.50 [1.93–3.24]	83.00%	17.00%		0.38 [0.16–0.91]	18.00%	82.00%		3.18 [2.07–5.42]
Horta-Guinardó	33.10%	66.90%		1.88 [1.39–2.54]	84.90%	15.10%		0.43 [0.16–1.13]	4.90%	95.10%		1.36 [0.73–2.83]
Nou Barris	37.60%	62.40%		1.74 [1.10–2.73]	88.20%	11.80%		0.39 [0.12–1.35]	6.60%	93.40%		1.83 [0.79–4.81]
Sant Andreu	37.10%	62.90%		2.22 [1.40–3.51]	92.30%	7.70%		0.91 [0.21–3.95]	14.60%	85.40%		5.08 [2.59–11.17]
Sant Martí	27.60%	72.40%		1.58 [0.97–2.56]	89.20%	10.80%		0.69 [0.16–3.05]	19.20%	80.80%		5.83 [3.09–12.42]

a= U Mann-Whitney test for numerical variables and Chi-square test for categorical variables

b= Adjusted Odd Ratios

IQR= Interquartile Range

Discussion

This study demonstrates that the preventive intervention performed through GSN apps obtained a high response rate and good acceptability and effectiveness among users contacted over a 4-year period. Moreover, this is the first study of this kind of intervention to determine the factors associated with specific indicators, as response rate, acceptability and effectiveness, providing essential knowledge for the design of future interventions.

The high response rate shows the viability of implementing programmes using these apps as a sexual health strategy among their users in this setting. Previous studies similar to our own have reported user response rates of up to 26.5%, but in the context of study recruitment [27]. Strategies measuring response rates often occur within the context of developing new platforms, unlike this intervention, which created personal profiles in already existing apps [8, 28, 29]. In this regard, we believe that these profiles facilitate an enhanced response as they are created in spaces already known to users and do not require them to perform actions different from their daily acts or to use device storage. On the other hand, because these types of intervention are new, they may generate distrust among users who might be reluctant to reveal confidential information on their sexual health. These factors, the already known spaces and distrust of new elements, may create a disposition in users, and these match to the concepts of control and subjective norms described within the theory of planned behaviour, which describes an individual´s intention to participate in a behaviour in a specific time and place [30].

The high acceptability of unsolicited messages in a setting strongly linked to sexuality suggests the need for users to have a reference point for sexual health in these contexts [31, 32]. Although spaces for information on sexual health are provided in some apps, such as Grindr, there are no options for cybereducation, or online sexual health counselling delivered by trained peers or health care workers in commercial GSN apps. Other studies exploring receptiveness to possible interventions among app users have reported an effectiveness of up to 70% [24]. Therefore, smartphone app-based prevention has been described in this context and could be replicated in other contexts, such as other cities or rural areas, since the characteristics of users of these apps have been reported to be similar in other parts of the world [8, 33].

The effectiveness achieved in this study is a positive element and suggests the possibility of replicating the programme in other settings. We found no similar data about effectiveness in other programmes with these characteristics. We were only able to compare our data with those of some studies reporting the recruitment rate of app users to participate in studies in exchange for remuneration, such as the rate obtained in the study by Holloway et al., which was 12.8% [24]. Due to the geographical scope of these apps and lower concentration of GBMSM users, these interventions could be even more effective in rural areas, where a larger territory could be covered.

Retail Pharmacies

The intervention carried out by retail pharmacies obtained a low response rate and effectiveness. Moreover, because of continual blocking by app administrators, this type of intervention is not feasible in this context. These results could be influenced by two factors. First, the presence of the pharmacy in the app could be seen as a threat to privacy among users embarrassed to ask for a test in person or who felt that the staff might be judgmental. Second, the pharmacy could be perceived as a for-profit organization attempting to sell a product, thus increasing income by selling tests, even though the price of testing was lower than usual in pharmacies.

Factors Associated with Response Rate, Acceptability and Effectiveness

The effectiveness of the intervention was associated with younger user age. This finding could be related to familiarity or normalization of the use of apps for multiple tasks in the youngest populations [8, 34]. However, we believe that, with the greater incorporation of technologies in all age ranges, this variable may become less important in future.

Effectiveness was also associated with the timing of message sending and was higher with messages sent before 14:00. This could be a local factor that could differ in other contexts. Therefore, it would be advisable to adapt the timing of message sending in any future programmes when they are underway. That means it is necessary to adapt preventive programs to specific contextual characteristics, conducting simultaneous evaluation and implementation in order to improve outcomes, as has been reported previously [35].

One of the factors most strongly associated with the response rate, acceptability and effectiveness was recent use of apps by users. Given that most testing in this intervention occurred within 48 h of message sending, a possible explanation for this association could be the emphasis on immediacy within GSN apps. These apps are typically used by seeking instant encounters who are more likely to quickly transition to a different location [36].

Despite being a local factor, the districts where the intervention was conducted generate valuable information on the geospatial characteristics of an app-based intervention, as well as on the particular contexts of the territorial diversity

of the city. In Barcelona, economic indicators have been created by districts, revealing significant inequalities [20]. Thus, it can be deduced that the districts with the highest response rate and greatest effectiveness, apart from the district of Gràcia, have a lower socioeconomic level and fewer available services offering testing and prevention targeting vulnerable populations [37]. This indicates that this type of intervention is even more useful in disadvantaged areas and those with less access to sexual health services, as may be the case in rural areas where this type of intervention has been reported to be acceptable to GBMSM [33]. The district of Gràcia, which has a higher socioeconomic level and greater availability of STI screening services, had a higher response rate and greater effectiveness. This finding may be due to its over-representation in the given that most of the messages were sent from our centre in this district. In addition, among the centers included in this study, the center in Gracia was that which remained operational for the longest time within the study period, making it easily recognizable to nearby users.

Moreover, this intervention was able to provide preventive services and sexual health counselling to a substantial number of persons through the in-app chat feature. This activity, previously described as "reaching out online", has been shown to be effective as an alternative to peer counselling in leisure venues and centres dedicated to sexual health counselling [38].

A substantial number of attended persons tested positive for STI, indicating the opportuneness of this type of intervention in places concentrating the population at risk for STI. In 2010, the ECDC defined interventions as highly effective if more than 1% of persons tested had a positive result [39].

Limitations and Strengths

One of the limitations of this study is its cross-sectional design, which cannot demonstrate causality, only associations. GSN app-based recruitment could fail to reach the GBMSM population not using these platforms, although these individuals were not included in the aim of this study. Moreover, offering rapid HIV and syphilis testing might not appeal to persons already diagnosed with HIV, users of HIV pre-exposure prophylaxis, and those with prior syphilis infection, which should be taken into account when evaluating future interventions. The response rates, acceptability and effectiveness reported here refer to a specific area the city of Barcelona, where there is strong awareness of LGBT + sensitivities and needs, and consequently levels could be lower in areas with less receptiveness or greater homophobia. Another limitation is the timing of the intervention (between 8:00 and 19:00 h), as some app users connect at other times and may have different characteristics.

GSN app-based interventions may have technical limitations, such as the radius of visibility or the number of users who can be reached, as well as the limitations related to acceptability among users. Their use poses ethical dilemmas related to the mechanisms for obtaining data by users due to the absence of consent in app-based interventions. One of the limitations specific to using a virtual setting is the inability to guarantee the confidentiality of the data obtained, which is owned by a private company [40]. Likewise, user recruitment should encompass individual variability within the GBMSM collective, which could be reflected in the various platforms. This variety of apps is related to the distinct goals among the users of each app and their different sociodemographic characteristics, generating differences in the response rate, acceptance and effectiveness of interventions [41].

Among the strengths of the study is the standardised use of indicators, as response rate, acceptability and effectiveness, over a prolonged period, allowing greater representativeness of the local reality. The geographical representativeness of the city and the large number of users contacted enhanced the ability of this study to analyse the topic investigated. Moreover, the app-based intervention allowed counselling and education strategies to be performed in real time, making it a highly opportune tool for prevention and screening.

The performance of this intervention indirectly prompted the creation of a space dedicated to the sexual health of key collectives directed by the epidemiological surveillance service of the city. This opportunity allowed links to be forged with other community and healthcare services, transforming the intervention into one of the sexual health services in the area. We believe that these interventions and secondary integration processes strengthen the response of these services to future sexual health needs.

Recommendations for App-Based Interventions

Factors that could be related to the success of the intervention are the geographical proximity of researchers and users, the possibility of testing shortly after the first contact and its rapid results, the absence of a charge for the service, its performance as a community service rather than as a clinical procedure, the provision of sexual counselling, confidentiality, the direct approach to users, and the personal and friendly attitude of the intervenor. These factors have been identified as the preferred attributes in STI testing services among GBMSM [42]. Moreover, elements can be drawn from m-Health studies, such as apps designed for prevention and sexual health promotion. These have been effective

with elements such as adaptation to user behaviours or the gamification of the design [43–45].

Some app-based interventions have raised ethical questions, mainly concerning confidentiality and the use of data and metadata for research. These considerations should be borne in mind before an activity of this type is conducted, whether for research or intervention purposes [40].

Authors' Contributions All authors contributed to the study conception and design. Material preparation and data collection were performed by Miguel Alarcón Gutiérrez and David Palma Diaz. Analysis was performed by Miguel Alarcón Gutiérrez. The first draft of the manuscript was written by Miguel Alarcón Gutiérrez, David Palma Díaz y Patricia García de Olalla. All authors commented on previous versions of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Funding This study was funded by the Health Research Fund (FIS) PI 16/02025 of the *Instituto de Salud Carlos III* of the Ministry of Science and Innovation, Government of Spain.
Open Access Funding provided by Universitat Autonoma de Barcelona.

Declarations

Competing Interests The authors have no relevant financial or non-financial interests to disclose.

Ethics Approval The study was approved by the research ethics committee of Parc de Salut Mar Nº 2016/6984/I. All data were anonymised. Information was treated in accordance with the data storage procedures stipulated in Organic Law 3/2018 on personal data protection and guarantee of digital rights.

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

References

1. European Centre for Disease Prevention and Control/WHO Regional Office for Europe. HIV/AIDS surveillance in Europe 2022. 2021 data [Internet]. Stockholm. ; 2022. Available from: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/2022-Annual_HIV_Report_final.pdf.
2. European Centre for Disease Prevention and Control. Annual epidemiological report 2019 - syphilis [Internet]. Stockholm. ; 2022. Available from: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/syphilis-annual-epidemiological-report-2019.pdf.
3. European Centre for Disease Prevention and Control. Gonorrhoea. Annual Epidemiological Report for 2018 [Internet]. Stockholm. ; 2020. Available from: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/gonorrhoea-annual-epidemiological-report-2018.pdf.
4. MacGregor L, Kohli M, Looker KJ, Hickson F, Weatherburn P, Schmidt AJ et al. Chemsex and diagnoses of syphilis, gonorrhoea and chlamydia among men who have sex with men in the UK: a multivariable prediction model using causal inference methodology. Sex Transm Infect England; 2021;054629.
5. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS). IN DANGER: UNAIDS Global AIDS Update 2022 [Internet]. Geneva. ; 2022. Available from: https://www.unaids.org/en/resources/documents/2022/in-danger-global-aids-update.
6. Grov C, Breslow AS, Newcomb ME, Rosenberger JG, Bauermeister JA. Gay and bisexual men's use of the internet: research from the 1990s through 2013. J Sex Res. 2014;51:390–409.
7. Alarcón-Gutiérrez M, Palma Diaz D, Arando Lasagabaster M, De García P. Prevalence of dating app usage in Gay, Bisexual, and other men who have sex with men (GBMSM). Enf Emerg. 2022;21:73–80.
8. Castro Á, Barrada JR. Dating apps and their sociodemographic and psychosocial correlates: a systematic review. Int J Environ Res Public Health. 2020;17:1–25.
9. Nelson KM, Perry NS, Horvath KJ, Smith LR. A systematic review of mHealth interventions for HIV prevention and treatment among gay, bisexual, and other men who have sex with men. Transl Behav Med [Internet]. Oxford University Press; 2020 [cited 2022 Aug 1];10:1211. Available from: /pmc/articles/PMC7549406/.
10. Choi EPH, Wong JYH, Fong DYT. An Emerging Risk Factor of Sexual Abuse: The Use of Smartphone Dating Applications: https://doi-org.are.uab.cat/101177/1079063216672168 [Internet]. SAGE PublicationsSage CA: Los Angeles, CA; 2016 [cited 2022 May 24];30:343–66. Available from: https://journals-sagepub-com.are.uab.cat/doi/10.1177/1079063216672168?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed.
11. Choi EPH, Chow EPF, Wan EYF, Wong WCW, Wong JYH, Fong DYT. The safe use of dating applications among men who have sex with men: a study protocol for a randomised controlled trial to evaluate an interactive web-based intervention to reduce risky sexual behaviours. BMC Public Health BMC Public Health. 2020;20:1–7.
12. Alarcón Gutiérrez M, Fernández Quevedo M, Martín Valle S, Jacques-Aviñó C, Díez David E, Caylà JA, et al. Acceptability and effectiveness of using mobile applications to promote HIV and other STI testing among men who have sex with men in Barcelona, Spain. Sex Transm Infect. 2018;94:443–8.
13. Chow EPF, Cornelisse VJ, Read TRH, Hocking JS, Walker S, Chen MY et al. Risk practices in the era of smartphone apps for meeting partners: A cross-sectional study among men who have sex with men in Melbourne, Australia. AIDS Patient Care STDS [Internet]. Mary Ann Liebert Inc.; 2016 [cited 2022 Aug 1];30:151–4. Available from: https://www-liebertpub-com.are.uab.cat/doi/https://doi.org/10.1089/apc.2015.0344.
14. Bhattacharya S. Swipe and burn. New Sci Reed Business Information. 2015;225:30–3.
15. Beymer M, Weiss R, Bolan R, Rudy E, Bourque L, Rodriguez J, et al. Sex on demand: geosocial networking phone apps and risk of sexually transmitted infections among a cross-sectional sample of men who have sex with men in Los Angeles County. Sex Transm Infect. 2014;90:567–72.
16. Murphy M, Tao J, Goedell WC, Berk J, Chu CT, Nunn A et al. Characterizing substance use among men who have sex with men presenting to a sexually transmitted infection clinic. Int J STD AIDS [Internet]. 2021;32:314–21. https://doi.org/10.1177/0956462420965076.

17. Sumter SR, Vandenbosch L, Ligtenberg L. Love me Tinder: untangling emerging adults' motivations for using the dating application Tinder. Telemat Inf Pergamon. 2017;34:67–78.
18. Miller B. They're the modern-day gay bar: exploring the uses and gratifications of social networks for men who have sex with men. Comput Hum Behav Pergamon. 2015;51:476–82.
19. Borrell C, Malmusi D. [Research on social determinants of health and health inequalities: evidence for health in all policies]. Gac Sanit [Internet]. Gac Sanit; 2010 [cited 2022 Oct 13];24 Suppl 1:101–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20685013/.
20. Ajuntament de Barcelona. Oficina Municipal de Dades. Distribució territorial de la renda familiar a Barcelona. 2000–2017 [Internet]. 2017. Available from: https://ajuntament.barcelona.cat/estadistica/catala/Estadistiques_per_temes/Economia/Renda_i_tributs/Distribucio_territorial_renda/evo/rfdte.htm.
21. Hazra A, Collison MW, Davis AM. Detection of STIs in special populations. CDC Sex Transm infect treat Guidel 2021. 2022. p. 15–21.
22. The National Coalition of STD Directors (NCSD). National Network of STD Clinical Prevention Training Centers (NNPTC), NASTAD. MSM Sexual Health Standards of Care; 2017.
23. Pharris A, Amato AJ, Carrillo-Santisteve P, Derrough T, Duffell E, Fonzo M et al. HIV and STI prevention among men who have sex with men. 2015.
24. Holloway IW, Rice E, Gibbs J, Winetrobe H, Dunlap S, Rhoades H. Acceptability of smartphone application-based HIV prevention among young men who have sex with men. AIDS Behav. 2014;18:285–96.
25. Landovitz RJ, Tseng CH, Weissman M, Haymer M, Mendenhall B, Rogers K, et al. Epidemiology, sexual risk behavior, and HIV prevention practices of men who have sex with men using GRINDR in Los Angeles, California. J Urban Heal. 2013;90:729–39.
26. Chatterjee S, Hadi AS. Regression analysis by example [Internet]. 5th ed. Wiley; 2015 [cited 2023 Apr 24]. Available from: https://www.wiley.com/en-us/Regression+Analysis+by+Example%2C+5th+Edition-p-9781118456248.
27. Winetrobe H, Rice E, Bauermeister J, Petering R, Holloway IW. Associations of unprotected anal intercourse with Grindr-met partners among Grindr-using young men who have sex with men in Los Angeles. AIDS Care [Internet]. 2014;26:1303–8. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24754563.
28. Chen J, Wang Y. Social Media Use for Health Purposes: Systematic Review. J Med Internet Res [Internet]. JMIR Publications Inc.; 2021 [cited 2022 Oct 13];23. Available from: /pmc/articles/PMC8156131/.
29. Grajales FJ, Sheps S, Ho K, Novak-Lauscher H, Eysenbach G. Social Media: A Review and Tutorial of Applications in Medicine and Health Care. JMIR Publications Inc.; 2014. [cited 2022 Oct 13];16. Available from: /pmc/articles/PMC3936280/. J Med Internet Res [Internet].
30. Ajzen I. The theory of planned behavior. Organ Behav Hum Decis Process Academic Press. 1991;50:179–211.
31. Filice E, Raffoul A, Meyer SB, Neiterman E. The influence of Grindr, a geosocial networking application, on body image in gay, bisexual and other men who have sex with men: an exploratory study. Body image. Volume 31. Elsevier Ltd; 2019. pp. 59–70.
32. Licoppe C, Rivière CA, Morel J. Grindr casual hook-ups as interactional achievements. New Media Soc [Internet]. SAGE Publications Ltd; 2016 [cited 2020 Mar 23];18:2540–58. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1461444815589702.
33. Bineau L, Lambert D, Truszczynski N, Hansen N, Lauckner C. Dating app use among rural men who have sex with men and its relationship to HIV prevention and risk behaviors: a mixed-methods analysis. Rural Remote Health James Cook University. 2021;21:1445–6354.
34. Rideout V, Peebles A, Mann S, Robb M. The Common Sense Census: Media Use by Tweens and Teens [Internet]. San Francisco; 2022. Available from: https://www.commonsensemedia.org/sites/default/files/research/report/8-18-census-integrated-report-final-web_0.pdf.
35. Lorenc A, Brangan E, Kesten JM, Horner PJ, Clarke M, Crofts M, et al. Original research: what can be learnt from a qualitative evaluation of implementing a rapid sexual health testing, diagnosis and treatment service? BMJ Open [Internet]. BMJ Publishing Group; 2021. [cited 2022 Aug 9];11:50109. Available from: /pmc/articles/PMC8543645/.
36. Baran EA, Review of Research on Mobile Learning in Teacher Education. Educ Technol Soc [Internet]. 2014 [cited 2022 Oct 13];17:17–32. Available from: https://www-jstor-org.are.uab.cat/stable/jeductechsoci.17.4.17?seq=2#metadata_info_tab_contents.
37. Renta media anual por hogar, por persona y por unidad de consumo [Internet]. Barcelona. ; 2017. Available from: https://ajuntament.barcelona.cat/estadistica/castella/Estadistiques_per_temes/Poblacio_i_demografia/Poblacio/Enquesta_sociodemografica/esd17/llars/renda/t41.htm.
38. European Centre for Disease Prevention and Control. Effective use of digital platforms for HIV prevention among men who have sex with men in the European Union/European Economic Area [Internet]. Stockholm. ; 2017. Available from: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Effective-use-digital-platforms-HIV-prevention-EU-EEA.pdf.
39. European Centre for Disease Prevention and Control. HIV testing: Increasing uptake and effectiveness in the European Union [Internet]. Stockholm. ; 2010. Available from: http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/101129_TER_HIV_testing_evidence.pdf.
40. Condie J, Lean G, Wilcockson B. The trouble with Tinder: the ethical complexities of researching location-aware Social Discovery apps. Adv Res Ethics Integr. Emerald Publishing; 2017. pp. 135–58.
41. Sun CJ, Sutfin E, Bachmann LH, Stowers J, Rhodes SD. Comparing men who have sex with men and transgender women who use Grindr, other similar social and sexual networking apps, or no social and sexual networking apps: implications for recruitment and health promotion. J AIDS Clin Res [Internet] NIH Public Access; 2018 [cited 2022 Aug 1];9. Available from: /pmc/articles/PMC5868965/.
42. Kularadhan V, Gan J, Chow EPF, Fairley CK, Ong JJ. HIV and STI Testing Preferences for Men who have sex with men in high-income countries: a scoping review. Int J Environ Res Public Health [Internet]. MDPI; 2022 [cited 2022 Aug 9];19. Available from: /pmc/articles/PMC8910668/.
43. Besoain F, Perez-Navarro A, Aviñó CJ, Caylà JA, Barriga NA, de Olalla PG. Prevention of HIV and other sexually transmitted infections by geofencing and contextualized messages with a gamified app, UBESAFE: design and creation study. JMIR mHealth uHealth [Internet]. JMIR Publications Inc.; 2020. [cited 2022 Feb 17];8. Available from: /pmc/articles/PMC7109613/.
44. Sullivan PS, Stephenson R, Hirshfield S, Mehta CC, Zahn R, Bauermeister JA, et al. Behavioral Efficacy of a Sexual Health Mobile App for Men Who Have Sex With Men: Randomized Controlled Trial of Mobile Messaging for Men. JMIR Publications Inc.; 2022. [cited 2022 Sep 22];24. Available from: /pmc/articles/PMC8851328/. J Med Internet Res [Internet].
45. Marshall C. Being Anal About the Rules: How digital media and gamification redefined the sexual practices and culture of the MSM community. Press Start [Internet]. 2018;4:80–9. Available from: https://www.semanticscholar.org/paper/Being-Anal-About-the-Rules-%3A-How-digital-media-and-Marshall/d0b5da87e8a825fb1de1e676e2f7d7d2240a4c7a.

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

6.2 Artículo 2

Alarcón Gutiérrez, M., Palma Díaz, D., Forns Cantón, M. L., Fernández-López, L., García de Olalla, P., & Rius Gibert, C. (2023). Trends in Sexual Health of Gay, Bisexual, and Other Men Who Have Sex with Men, and Transgender Individuals: Apps Driven Testing Program for HIV and Other STIs in Barcelona, Spain (2016–2023). Journal of Community Health. https://doi.org/10.1007/s10900-023-01310-9

Journal of Community Health
https://doi.org/10.1007/s10900-023-01310-9

ORIGINAL PAPER

Trends in Sexual Health of Gay, Bisexual, and Other Men Who Have Sex with Men, and Transgender Individuals: Apps Driven Testing Program for HIV and Other STIs in Barcelona, Spain (2016–2023)

Miguel Alarcón Gutiérrez[1,2,3] · David Palma Díaz[4,2,5] · Maria Lluïsa Forns Cantón[2] · Laura Fernández-López[3,5] · Patricia García de Olalla[2,5,6] · Cristina Rius Gibert[2,5,6]

Accepted: 8 November 2023
© The Author(s) 2023

Abstract

Gay, bisexual and other men who have sex with men (GBMSM) and transgender individuals face heightened risks of HIV and other sexually transmitted infections (STIs). Surveillance within these populations is critical, and community testing services play a pivotal role in preventing and controlling HIV and STIs. This study investigates the trends in HIV, syphilis and hepatitis C (HCV) infections among participants in an apps-driven rapid test program from 2016 to 2023 in Barcelona, Spain, examining associated factors. Trend analysis utilized Wilcoxon-type test and associated factors were determined through multivariate logistic analysis. The prevalence of new HIV diagnosis was 1.81% (CI 1.18–2.64), active syphilis was 3.37% (CI 2.46–4.50) and acute HCV was 0.40% (CI 0.11–1.02). While infection rates showed no significant changes, there was significant increasing in sex work and chemsex and decreasing in condom use. Additionally, a peak in dating apps use for sex and a specific reduction in number of sexual partners were observed in 2020. Factors associated with HIV diagnoses included migrant status (aOR = 11.19; CI 2.58–48.53) and inconsistent condom use during the previous 12 months (aOR = 3.12; CI 1.02–9.51). For syphilis, associated factors were migrant status (aOR = 2.46; CI 1.14–5.29), inconsistent condom use (aOR = 3.38; CI 1.37–8.36), and chemsex practice during the previous 12 months (aOR = 2.80; CI 1.24–6.30). Our findings emphasize the need for tailored interventions, including culturally sensitive outreach for migrants and comprehensive strategies addressing substance use in sexual contexts. Technological innovations and targeted educational initiatives could reduce the burden of HIV and STIs within the GBMSM and transgender communities, providing valuable insights for public health strategies.

Keywords Men who have sex with men · Gender minorities · HIV testing · STI testing · m-Health promotion · Epidemiology

✉ Miguel Alarcón Gutiérrez
migo.miguel@gmail.com

[1] Department of Paediatrics, Obstetrics and Gynaecology and Preventive Medicine, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain

[2] Epidemiology Service, Agència de Salut Pública de Barcelona, Barcelona, Spain

[3] Centre of Epidemiological Studies of HIV/AIDS and STI of Catalonia (CEEISCAT), Health Department, Generalitat de Catalunya, Badalona, Spain

[4] Department of International Health, Care and Public Health Research Institute—CAPHRI, Faculty of Health, Medicine and Life Sciences, Maastricht University, Maastricht, The Netherlands

[5] Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, Spain

[6] Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Institut d'Investigació Biomédica Sant Pau, Barcelona, Spain

Published online: 08 December 2023

Introduction

Gay, bisexual and other men who have sex with men (GBMSM), as well as transgender people, continue to face a disproportionate burden of HIV and other sexually transmitted infections (STIs). For example, they represented 40% of new HIV infections in Europe in 2021 and 68% of syphilis cases in 2019 [1, 2]. Multiple factors contribute to this disparity, including social stigma, discrimination and limited access to healthcare resources, leading to risky behaviours that increase the risk of HIV and STIs acquisition [3, 4]. Effective prevention and intervention strategies tailored to the unique challenges faced by these populations are urgently needed [5].

Surveillance within key populations, such as GBMSM and transgender individuals, plays a crucial role in improving their sexual health. It provides direct insights into infections and sexual behaviour, enabling timely responses. For instance, trend analysis of annual infection prevalence and specific variables can enhance surveillance, facilitating potential interventions in these key populations [6].

Community testing services are pivotal in preventing and controlling HIV and STIs as they can reach at-risk populations. Their significance is evident in behaviour change, increased testing frequency, viral suppression and early diagnosis of HIV and STIs [7–9]. International organizations recognize the importance of community-based testing for key populations, such as GBMSM, transgender individuals, migrants and sex workers [5, 10]. These services are commonly provided by community-led or peer-led organizations, often using point-of-care testing (POCT) strategies to reduce testing barriers [11].

Surveillance systems for HIV and STIs must be adaptable to specific settings and available resources. The incorporation of community testing significantly enhances the effectiveness of these systems by providing crucial and timely information [12, 13].

In recent years, dating apps and emerging technologies have gained attention as potential platforms for reaching GBMSM and transgender individuals and implementing preventive measures, complementing community efforts [14]. Their widespread use presents an opportunity to engage with these populations in innovative ways, such as promoting HIV/STI testing and providing access to essential healthcare services. Utilising these platforms, public health initiatives can directly target at-risk individuals, increase testing rates and facilitate the implementation of timely preventive strategies [5, 15, 16].

Dating apps have become essential tools for social and sexual interactions among GBMSM [17, 18]. They offer a convenient platform for individuals to connect with potential partners, leading to both personal and sexual encounters [19]. However, the use of dating apps in this population has been associated with an increased risk of acquiring HIV and other STIs, as well as engaging in higher-risk sexual behaviours, such as lower condom use and more sexual partners [20–22]. Furthermore, these risks extend beyond sexual behaviours, to include factors such as chemsex (the sexualized use of drugs), mental health problems and problematic use of the apps [23–26]. These factors contribute to the vulnerability of these populations to STIs, especially among those who are already HIV positive [27, 28].

The Public Health Agency of Barcelona (ASPB) has developed various interventions aimed to address the needs of GBMSM and transgender populations, such as Hepatitis A vaccination in response to outbreaks and the introduction of HIV testing in saunas in 2007 [29–31]. In 2015, ASPB initiated a pilot program to assess the response, acceptability and effectiveness of a POCT service for HIV and STIs testing and hepatitis A/B vaccination through dating apps [32]. This intervention expanded to community and primary health care centres between 2016 and 2019, with evaluations conducted to assess territorial differences [33]. Since 2019, the work has been centralized within the ASPB, establishing it as a "Rapid test program" for GBMSM and gender minorities. It offers regular testing services for HIV, syphilis, and hepatitis C (HCV), with the addition of papilloma virus vaccination for individuals under 27 years old. The intervention through dating apps and other technologies has intensified, with ASPB having eight active profiles on various dating apps, a WhatsApp Business account with a catalogue and automatic responses, and a website for scheduling testing appointments. Since 2021, the project also has an Instagram account, increasing participants recruited outside of dating apps.

Understanding the factors contributing to the transmission of HIV and other STIs among GBMSM, along with their temporal evolution, is crucial for developing effective prevention strategies [34]. By identifying associated factors, public health interventions can be tailored to address the specific needs of this population, reducing transmission rates and improving overall health outcomes [33, 35, 36]. This study aims to assess the annual trends in new diagnoses for HIV, acute syphilis and active HCV infection rates among GBMSM participating in ASPB's Rapid Test Program over 8 years. Additionally, it aims to identify sociodemographic and behavioural variables associated with an increased risk for HIV, syphilis and hepatitis C infections.

Methods

This was a study conducted in the city of Barcelona, Spain. The study subjects included were GBMSM and transgender individuals who voluntarily participated in any of the actions carried out by the researchers of the rapid testing program of the ASPB between the years 2016 and 2023 [32].

From 2016 to 2019, the recruitment was initiated by the provider through the ASPB profile in the dating apps, with invitations in the form of images, sent directly to dating apps users who were close to any of the diverse spots across the city. Since 2019, the recruitment has been voluntary initiated by the users themselves, allowing them to start a conversation on any available platform or request an appointment through the website.

Participants were offered HIV (Determine™ HIV Early Detect) and syphilis (Determine™ Syphilis TP) rapid testing and in some cases, HCV rapid testing (Oraquick® HCV). Individuals were tested only for not known previous infection for HIV, syphilis and/or HCV. Hepatitis A and B vaccination was offered in those non-vaccinated. Since 2019, HPV vaccination service was introduced through advertisements on some apps, offering free vaccination to GBMSM under 27 years old, as the protocol indicates.

All tested individuals received pre- and post-test counselling during the same visit. Reactive cases were referred for confirmation to an STI specific centre, their primary care centre, or their respective hospital, following the local protocol. Access to healthcare was provided to migrants without sanitary card for any STI diagnose. Although some patients continued visiting the centre to complete vaccination or regular testing, for study purposes, we included only the first visit for each participant.

Three different questionnaires have been used during this period, each related to different grants and research objectives. Nevertheless, sociodemographic information, sexual health and some sexual behaviours have remained consistent across the surveys. Those aspects that required harmonization were categorized as either lifetime or last year, depending on the availability of data.

Variables

The dependent variables in this study were new HIV, acute syphilis and active HCV diagnoses. Independent sociodemographic variables included age as a numerical value and migrant status. Sexual health variables included any STI diagnosis the last 12 months, previous HIV testing and HIV serostatus. Behavioural variables included involvement in sex work, defined as receiving money or drugs in exchange for sex; the use of dating apps for sexual encounters; condom use during the last 12 months (always vs. not always), defining inconsistent condom use as the "not always" answer; the number of sexual partners during the last 12 months (less than 10, 10 or more); and the practice of chemsex during the last 12 months. Chemsex practice was defined as the use of methamphetamine, GHB/GBL or mephedrone with the intention of enhancing sexual experiences.

Data Analysis

This was a cross-sectional and trends analysis. For trend analysis, we calculated both the total and annual prevalence proportions of new HIV, acute syphilis, and active HCV infections. The same methodology was applied to the main sociodemographic and behavioural variables, including migration status, involvement in sex work, use of dating apps for sexual purposes, condom use, number of sexual partners, and chemsex practice. Additional trend analysis was conducted for prophylaxis pre-exposition (PrEP) usage, although this data was only available from 2021 onwards. Trend tests were performed using a Wilcoxon-type test for each variable, and graphical content was generated by including trend test p-values.

Descriptive univariate analysis was performed on the sociodemographic, sexual health and behavioural characteristics of the tested individuals, presenting proportions for categorical data and medians with interquartile range (IQR) for numerical variables. In addition, bivariate analysis was conducted to examine the relationship with the main outcome using the chi-square test, presenting proportions and p-values. Analysis for associated factors to active HCV infections were not carried out due to the small sample size of cases. Lastly, a multivariate logistic regression analysis was performed to identify factors associated with HIV/STI infections, presenting the adjusted Odds Ratios (aOR), 95% confidence intervals (CI) and p-values. For model construction, we explored all potential equations [37], adjusting for variables with > 90% confidence, age and dating apps using for sex, given its epidemiological significance.

Ethical Aspects

The study was approved by the research ethics committee of Parc de Salut Mar (No. 2016/6984/I). All data were anonymized, and informed consent was obtained. Information was handled in accordance with the data storage procedures stipulated in Organic Law 3/2018 on personal data protection and guarantee of digital rights.

Results

In total, 1502 tested GBMSM and transgender were included. The prevalence of new diagnoses for HIV was 1.81% (CI 1.18–2.64), 3.37% (CI 2.46–4.50) for active syphilis and 0.40% (CI 0.11–1.02) for acute HCV. Annual trends can be observed in Fig. 1. Based on the testing data, the total number of tested individuals was highest in 2020 and lowest in 2019. There were not statistically significant changes in the annual trends for HIV, syphilis or HCV infections.

According to the independent variables (Fig. 1), the proportion of migrant people showed stable trends around 50% ($p=0.187$). Sex work had a significant increase across the years, rising from 10.9% in 2016 to 20.0% in 2023, with a peak of 23.7% in 2021 ($p<0.001$). The use of dating apps for sexual purposes remained relatively stable at around 75%, but experienced a significant peak in 2020, reaching 86.9% ($p=0.002$). Consistent use of condom decreased significantly from 44.3% in 2016 to 20.0% in 2023 ($p<0.001$). The use of PrEP (not shown) did not exhibit significant changes ($p=0.234$), with a proportion of 11.9% from 2021 to 2023. The number of sexual partners showed a significant decrease, with a prevalence of 64.6% of individuals having 10 or more partners in 2016 to 51.7% in 2021, with the lowest prevalence in 2019 and 2020 ($p<0.001$). The practice of Chemsex experienced a substantial and sustained increase, rising from 6% in 2016 to 20.0% in 2023 ($p<0.001$).

Univariate descriptive analysis is presented in Table 1. The median age of the tested users was 33 years old (IQR 26–38). Among them, 49.1% were foreign nationals, of which 69.4% were from Latin America and the Caribbean region of the World Health Organization, 9.1% from Southern Europe and 5.0% from Eastern Europe. According to health variables, 6.9% were new testers, 2.6% were people with known diagnosis of HIV and 23.0% had an STI in the previous 12 months. Behavioural variables showed that 17.0% had engaged in sex work, 77.4% had used dating apps for sexual encounters, 38.4% had consistently used condoms in the past 12 months, 45.2% had 10 or more sexual partners during the last 12 months and 10.4% had engaged in chemsex.

Bivariate analysis (Table 1) showed that variables associated with new HIV diagnoses in the sample were a higher migrant situation ($p<0.001$) and lower condom usage ($p=0.010$). A marginally associated variable was a higher number of sexual partners ($p=0.052$). In the case of acute syphilis diagnosis, associated variables were lower condom use ($p=0.006$), a higher number of sexual partners ($p=0.005$), and a higher proportion of chemsex practice ($p<0.001$).

Finally, in the multivariate analysis (Table 2), the associated factors with new HIV diagnosis were migrant status (aOR = 11.19; CI 2.58–48.53), and inconsistent condom use during the previous 12 months (aOR = 3.12; CI 1.02–9.51). The associated factors with acute syphilis diagnosis were migrant status (aOR = 2.46; CI 1.14–5.29), inconsistent condom use during the previous 12 months (aOR = 3.38; CI 1.37–8.36), and chemsex practice during the previous 12 months (aOR = 2.80; CI 1.24–6.30).

Discussion

Trends Analysis

The study's results provide a comprehensive overview of the annual prevalence of new HIV, acute syphilis and active HCV infections among the tested population. Our study reveals a higher prevalence compared to the annual incidence in men within the city, with a 0.02% of HIV infection and 0.14% of syphilis in 2022 [38]. In contrast, the EMIS-2017 study reported a prevalence of 1.3% for HIV and 5.4% for syphilis among Spanish GBMSM[39], which closely mirrors our findings.

The lack of significant changes in the trend of new HIV and acute syphilis diagnoses over the 8 year period, as it has been reported in the city rates [39], highlight the persistent challenges in prevention and the need for innovative interventions. Unlike European data, active HCV infections remained stable in our study [40]. This may be because HCV infections primarily affects to HIV-positive GBMSM, who were less likely to visit our facilities due to ongoing care. A recent study in Spain indicated a 0.52% prevalence among HIV-negative GBMSM, slightly higher than our findings, and identified associated factors such as the use of sexualized drugs associated with infection [41].

Notably, the number of individuals engaging with the ASPB's Rapid Test Programme for the first time increased in 2020, during the COVID-19 pandemic. This may be attributed to increased apps usage during the COVID-19 pandemic [42] and the closure of other sexual health services, driving more consultations with ASPB's service [43]. This increasing may, also, explain the significant peak in the use of dating apps for sexual encounters in 2020.

Analysing the trends for independent variables further enriches the study's findings and provides an opportunity to integrate this approach into public health surveillance to enhance interventions. As previously described, integrating community-based testing data into surveillance systems could improve monitoring and provide epidemiological insights about key populations [44].

The substantial proportion of migrant individuals suggests that dating apps are an effective platform for reaching this at-risk group. Existing literature indicates that migrant individuals face limited access to health promotion

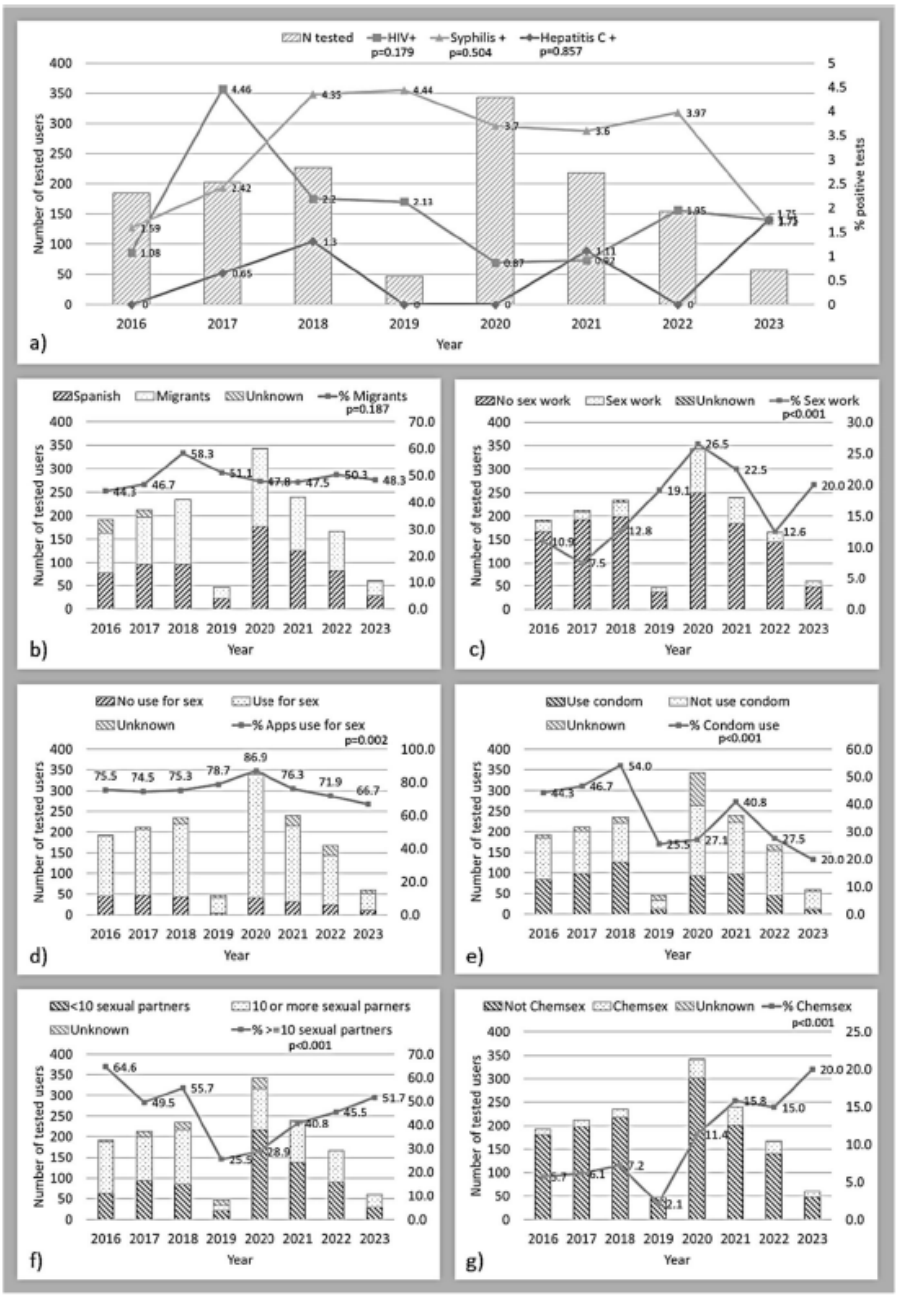


Fig. 1 Annual trends of HIV, syphilis and hepatitis C infection, demographic and behavioural variables in a rapid testing through dating apps for GBMSM in Barcelona, Spain. 2016–2023. P-values of test for trend across ordered groups. **a** HIV syphilis and hepatitis C proportion and number of total tested people per year; **b** Proportion of migrant people; **c** Proportion of people who reported having sex for money or goods; **d** Proportion of people who use dating apps for sex meetings; **e** Proportion of people reporting not always condom use during last 12 months; **f** Proportion of people reporting 10 or more sexual partners during last 12 months; **g** Proportion of people who reported chemsex practice (use of methamphetamine, GHB/GBL or mephedrone for sex)

Table 1 Tested GBMSM of a preventive program through dating apps

Variables	Total sample (n = 1502)		HIV tested (n = 1413)					Syphilis tested (n = 1258)				
			Negative		Positive		p-value[a]	Negative		Positive		p-value[a]
	N	%	N	%	N	%		N	%	N	%	
Age (Median[IQR])	33	[26–38]	33	[26–38]	32	[26–33]	0.4801[b]	33	[26–39]	33	[25–37]	0.9473[b]
Migration situation												
No	717	47.7	686	48.5	2	7.7	<0.001	616	48.9	15	34.1	0.063
Yes	738	49.1	681	48.2	24	92.3		609	48.3	27	61.4	
Unknown	47	3.1	46	3.3	0	0.0		35	2.8	2	4.5	
Ever tested for HIV												
No	104	6.9	100	7.1	2	7.7	0.960	89	7.1	4	9.1	0.462
Yes	976	65.0	935	66.2	18	69.2		799	63.4	24	54.5	
Unknown	422	28.1	378	26.8	6	23.1		372	29.5	16	36.4	
Living with HIV												
No	1360	90.5						1148	91.1	39	88.6	0.197
Yes	39	2.6						23	1.8	2	4.5	
Unknown	103	6.9						89	7.1	3	6.8	
Previous STI*												
No	1145	76.2	1090	77.1	20	76.9	0.920	983	78.0	34	77.3	0.946
Yes	346	23.0	312	22.1	6	23.1		267	21.2	9	20.5	
Unknown	11	0.7	11	0.8	0	0.0		10	0.8	1	2.3	
Sexual work												
No	1232	82.0	1164	82.4	19	73.1	0.346	1034	82.1	31	70.5	0.068
Yes	255	17.0	236	16.7	6	23.1		214	17.0	12	27.3	
Unknown	15	1.0	13	0.9	1	3.8		12	1.0	1	2.3	
Dating apps use for sex												
No	249	16.6	232	16.4	6	23.1	0.336	196	15.6	10	22.7	0.161
Yes	1163	77.4	1097	77.6	18	69.2		987	78.3	30	68.2	
Unknown	90	6.0	84	5.9	2	7.7		77	6.1	4	9.1	
Inconsistent condom use*												
No	577	38.4	557	39.4	4	15.4	0.010	493	39.1	7	15.9	0.002
Yes	764	50.9	705	49.9	19	73.1		626	49.7	31	70.5	
Unknown	161	10.7	151	10.7	3	11.5		141	11.2	6	13.6	
Number of sexual partners*												
< 10	743	49.5	712	50.4	8	30.8	0.052	658	52.2	14	31.8	0.005
10 or more	679	45.2	624	44.2	16	61.5		532	42.2	28	63.6	
	80	5.3	77	5.4	2	7.7		70	5.6	2	4.5	
Chemsex practice*												
No	1343	89.4	1280	90.6	22	84.6	0.284	1141	90.6	33	75.0	0.003
Yes	156	10.4	130	9.2	4	15.4		118	9.4	10	22.7	
Unknown	3	0.2	3	0.2	0	0.0		1	0.1	1	2.3	
Actual HIV test												
Negative	1413	98.2										
Positive	26	1.8										
Actual syphilis test												
Negative	1260	96.6										
Positive	44	3.4										
Actual HCV test												
Negative	996	99.6										
Positive	4	0.4										

Univariate and bivariate descriptive analysis. Barcelona, Spain, 2016–2023

*During last 12 months

[a]Chi-square test, p-values do not include missing values

[b]U Mann–Whitney

Table 2 Tested GBMSM of a preventive program through dating apps

	HIV diagnosis			Syphilis diagnosis		
	aOR	CI95%	p-value	aOR	CI95%	p-value
Age	1.00	(0.96–1.05)	0.917	1.00	(0.96–1.03)	0.819
Migration situation						
No	1 (reference)			1 (reference)		
Yes	11.19	(2.58–48.53)	0.001	2.46	(1.14–5.29)	0.021
Dating apps use for sex						
No	1 (reference)			1 (reference)		
Yes	0.47	(0.18–1.24)	0.126	0.56	(0.24–1.31)	0.181
Inconsistent condom use*						
No	1 (reference)			1 (reference)		
Yes	3.12	(1.02–9.51)	0.046	3.38	(1.37–8.36)	0.008
Number of sexual partners*						
< 10	1 (reference)					
10 or more	1.10	(1.00–1.21)	0.058			
Chemsex practice*						
No				1 (reference)		
Yes				2.80	(1.24–6.30)	0.013

Multivariate logistic analysis of factors associated to HIV and syphilis diagnosis. Barcelona, Spain, 2016–2023

aOR adjusted odds ratio, *CI95%* confidence interval for 95%

*During last 12 months

programmes and a lower proportion of linkage-to-care due to factors like discrimination and violence [45]. This is particularly significant when we consider that the majority of migrants come from developing countries. Additionally, a syndemic effect of being a migrant with HIV/ST-related risk behaviours and substance use further emphasizes the need for tailored interventions [46].

The significant increase in sex work, likely facilitated by dating apps [47], is noteworthy and may be influenced by economic factors. Moreover, men's sex work has been associated with a high prevalence of HIV and STIs, risky behaviours as substance use and low condom usage, especially among migrant sex workers [48–50].

The decline in consistent condom use raises concerns about safe sexual practices, aligning with previous research indicating decreasing condom use among dating app users [20]. While PrEP, introduced in Spain in 2019, may contribute to this trend, it does not fully explain the low proportion of condom use. This highlights the need for renewed efforts to promote safer sex practices, including condom use, especially when engaging with unknown sexual partners through dating apps.

Changes in the number of sexual partners also warrant consideration. The lowest proportion was observed in 2019, possibly due to a small sample size. However, the decrease in 2020 was likely a result of COVID-19 restrictions, reducing social contact [42]. In 2021, this trend reversed rapidly, but from 2022 onwards, the increase has been less pronounced, possibly influenced by the global and local Monkeypox outbreak, where sexual contact among men was associated with its spread [51].

One of the most striking findings is the significant increase in chemsex practice over the study period. The association of Chemsex with higher infection rates highlights the interconnectedness of substance use and sexual health within this population and, more broadly among dating apps users [27]. Addressing chemsex requires comprehensive strategies targeting substance abuse and sexual risk behaviours, with dating apps serving as a potential platform for such initiatives [52].

Factors Associated to HIV and Syphilis Infection

The multivariate analysis delves deeper into the factors associated with new HIV and acute syphilis diagnoses. Migrant status emerges as a prominent risk factor for both infections, underscoring the need for culturally sensitive outreach and support for migrant individuals within the GBMSM community. Specific studies on migrants who use dating apps should be conducted, considering common factors associated with their health and well-being [45].

Inconsistent condom use appears as a common risk factor, emphasizing the need for educational campaigns promoting safer sex practices, including alternatives such as PrEP. Additionally, a more comprehensive evaluation of the

concept of safe sex is warranted, beyond the sole assessment of condom use.

Furthermore, the association between chemsex practice and acute syphilis diagnosis aligns with previous research demonstrating the link between substance use and STI acquisition [53]. This underscores the urgent need for interventions addressing substance use and its impact on sexual behaviours.

Limitations and Strengths

The study's limitations should be considered in interpreting the results and planning future research. The cross-sectional design does not establish causality but provides valuable information on associations and annual trends. The geographic focus on Barcelona may limit external validity, but similar behavioural and epidemiological trends in European big cities enhance the study's relevance [54]. Although is collected since 2021, the absence of gender identity data in the prior questionnaire is a limitation for evaluating this very important variable, necessitating changes in data collection. Harmonization of variables strengths surveillance systems, so it should be considered when developing new instruments.

Despite these limitations, the study's strengths lie in the interventions conducted by the Public Health Agency and their epidemiological surveillance department, developing a service that goes beyond outbreak response. The implemented measures lead us to believe that these interventions are necessary, as well as being a part of the routine duties of healthcare surveillance workers. Barcelona's unique characteristics as a destination for GBMSM migration and tourism have contributed to the rapid spread of STIs. The results encourage the continued development of better interventions for all sexually active populations, with a real-time focus on key populations. The program has also established an improved surveillance method, offering timely information on sexual behaviours among GBMSM and transgender populations in the city, which can inform future interventions.

Conclusion

The present work shows a high prevalence of new HIV and acute syphilis diagnosis among GBHSH and transgender individuals who participate in a rapid test program through social networks. Also, there were an increasing trend in sex work, chemsex and decreasing in condom use, with a peak in apps use for sex in 2020. This study provides crucial insights into the evolving landscape of HIV, syphilis and HCV infection and factors associated. The findings shed light on persistent challenges, such as low condom use, high-risk sexual behaviours, and the growing concern of chemsex. Addressing these challenges requires multifaceted interventions that combine technological innovations with targeted education and support. As well, this program has improved surveillance data, which can be used for future interventions in the city. By understanding the complex interplay of sociodemographic and behavioural factors, public health initiatives can tailor interventions to address the unique needs of the GBMSM community and work towards reducing the burden of HIV and STIs.

Acknowledgements Special thanks to Mireia Alberny Iglesias and Rafael Ruiz Riera, from the Catalan's Health Department, for their support in facilities in the city's territory. Also, to Francisca Román Urrestarazu and Manuel Fernández Quevedo for program's support and participation in interventions. Finally, we appreciate the support of the Epidemiology Service (SEPID) and the Preventive Programs and Interventions Service (SPIP) from the Public Health Agency of Barcelona (ASPB).

Author Contributions All authors contributed to the study conception and design. Conceptualization: MAG, DPD. Data curation: MAG, DPD, MLFC. Formal Analysis: MAG. Funding acquisition: PGdO, CRG. Investigation: MAG, DPD. Methodology: MAG, DPD. Project administration: CRG. Resources: CRG, PGdO. Supervision: CRG, PGdO, LFL. Writing—original draft: MAG. Writing—review & editing: MAG, DPD, MLFC, LFL, CRG, PGdO.

Funding Open Access Funding provided by Universitat Autonoma de Barcelona. This study was funded by the Health Research Fund (FIS) PI 16/02025 of the*Instituto de Salud Carlos IIIof the Ministry of Science and Innovation, Government of Spain.*

Declarations

Competing interests The authors have no relevant financial or non-financial interests to disclose.

Ethical Approval The study was approved by the research ethics committee of Parc de Salut Mar Nº 2016/6984/I. All data were anonymised. Information was treated in accordance with the data storage procedures stipulated in Organic Law 3/2018 on personal data protection and guarantee of digital rights.

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

References

1. European Centre for Disease Prevention and Control/WHO Regional Office for Europe. (2022). *HIV/AIDS surveillance in*

Europe 2022. Stockholm. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/2022-Annual_HIV_Report_final.pdf
2. European Centre for Disease Prevention and Control. (2022). *Annual epidemiological report 2019—syphilis*. Stockholm. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/syphilis-annual-epidemiological-report-2019.pdf
3. Babel, R. A., Wang, P., Alessi, E. J., Raymond, H. F., & Wei, C. (2021). Stigma, HIV risk, and access to HIV prevention and treatment services among men who have sex with men (MSM) in the United States: A scoping review. *AIDS Behavior, 25*, 3574–3604. https://doi.org/10.1007/s10461-021-03262-4
4. Poteat, T., Scheim, A., Xavier, J., Reisner, S., & Baral, S. (2016). Global epidemiology of HIV infection and related syndemics affecting transgender people. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes, 72*, S210.
5. European Centre for Disease Prevention and Control. (2021). *Technologies, strategies and approaches for testing populations at risk of sexually transmitted infections in the EU/EEA*. Stockholm
6. Leichliter, J. S., Dittus, P. J., Copen, C. E., & Aral, S. O. (2020). Trends in factors indicating increased risk for STI among key subpopulations in the United States, 2002–2015. *Sex Transmitted Infections, 96*, 121–123.
7. Fonner, V. A., Denison, J., Kennedy, C. E., O'Reilly, K., & Sweat, M. (2012). Voluntary counseling and testing (VCT) for changing HIV-related risk behavior in developing countries. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 9*, CD00224.
8. Paschen-Wolff, M. M., Restar, A., Gandhi, A. D., Serafino, S., & Sandfort, T. (2019). A systematic review of interventions that promote frequent HIV testing. *AIDS Behavior, 23*, 860.
9. Dave, S., Peter, T., Fogarty, C., Karatzas, N., Belinsky, N., & Pai, N. P. (2019). Which community-based HIV initiatives are effective in achieving UNAIDS 90–90–90 targets? A systematic review and meta-analysis of evidence (2007–2018). *PLoS ONE, 14*, e0219826.
10. World Health Organization. (2022). *Consolidated guidelines on HIV, viral hepatitis and STI prevention, diagnosis, treatment and care for key populations*. Geneva: WHO Guidelines.
11. Mullens, A. B., Duyker, J., Brownlow, C., Lemoire, J., Daken, K., & Gow, J. (2019). Point-of-care testing (POCT) for HIV/STI targeting MSM in regional Australia at community "beat" locations. *BMC Health Services Research, 19*, 1–10. https://doi.org/10.1186/s12913-019-3899-2
12 Mohammed, H., Hughes, G., & Fenton, K. A. (2016). Surveillance systems for sexually transmitted infections: A global review. *Current Opinion in Infectious Diseases, 29*, 64–69.
13. Fernàndez-López, L., Baros, S., Niedźwiedzka-Stadnik, M., Staneková, D. V., Rosińska, M., Simic, D., et al. (2021). Integration of community-based testing data into national HIV surveillance in Poland, Serbia and Slovakia within the framework of INTEGRATE project. *BMC Infectious Diseases, 21*, 1–10. https://doi.org/10.1186/s12879-021-06498-6
14 Sullivan, P. S., Jones, J., Kishore, N., & Stephenson, R. (2015). The roles of technology in primary HIV prevention for men who have sex with men. *Current HIV/AIDS Reports, 12*, 481–488. https://doi.org/10.1007/s11904-015-0293-5
15 Burns, K., Keating, P., & Free, C. (2016). A systematic review of randomised control trials of sexual health interventions delivered by mobile technologies. *BMC Public Health*. https://doi.org/10.1186/s12889-016-3408-z
16 Xin, M., Viswanath, K., Li, A. Y. C., Cao, W., Hu, Y., Lau, J. T. F., & Kit-Han Mo, P. (2020). The effectiveness of electronic health interventions for promoting HIV-preventive behaviors among men who have sex with men: meta-analysis based on an integrative framework of design and implementation features. *Journal of Medical Internet Research*. https://doi.org/10.2196/15977
17 Mustanski, B., Lyons, T., & Garcia, S. C. (2011). Internet use and sexual health of young men who have sex with men: A mixed-methods study. *Archives of Sexual Behavior., 40*, 289.
18. Alarcón-Gutiérrez, M., Palma Díaz, D., ArandoLasagabaster, M., De Olalla, G., & Rizo, P. (2022). Prevalence of dating app usage in gay, bisexual and other men who have sex with men (GBMSM). *Enfermedades Emergentes, 21*, 73–80.
19 Licoppe, C., Rivière, C. A., & Morel, J. (2016). Grindr casual hook-ups as interactional achievements. *New Media & Society, 18*, 2540–2558. https://doi.org/10.1177/1461444815589702
20 Wu, S., & Trottier, D. (2022). Dating apps: a literature review. *Annals of the International Communication Association*. https://doi.org/10.1080/23808985.2022.2069046
21. O'Connor, L., O'Donnell, K., Barrett, P., Hickson, F. C. I., McCartney, D., Quinlan, M., Mick, Q., Alicia, B., Margaret, F., & Derval, I. (2019). Use of geosocial networking applications is independently associated with diagnosis of STI among men who have sex with men testing for STIs: Findings from the cross-sectional MSM Internet Survey Ireland (MISI) 2015. *Sexually Transmitted Infections., 95*, 279–284.
22. Choi, E. P. H., Wong, J. Y. H., & Fong, D. Y. T. (2016). The use of social networking applications of smartphone and associated sexual risks in lesbian, gay, bisexual, and transgender populations: A systematic review The use of social networking appl. *AIDS Care Psychological and Socio-medical Aspects of AIDS/HIV., 29*, 145–155.
23. Hegazi, A., Lee, M., Whittaker, W., Green, S., Simms, R., Cutts, R., Nagington, M., Nathan, B., & Pakianathan, M. R. (2017). Chemsex and the city: sexualised substance use in gay bisexual and other men who have sex with men attending sexual health clinics. *International Journal of STD & AIDS., 28*, 362–366.
24 Bonilla-Zorita, G., Griffiths, M. D., & Kuss, D. J. (2023). Dating app use and wellbeing: An application-based pilot study employing ecological momentary assessment and objective measures of use. *International Journal of Environmental Research and Public Health., 20*, 5631.
25 Holtzhausen, N., Fitzgerald, K., Thakur, I., Ashley, J., Rolfe, M., & Pit, S. W. (2020). Swipe-based dating applications use and its association with mental health outcomes: A cross-sectional study. *BMC Psychology*. https://doi.org/10.1186/s40359-020-0373-1
26. Filice, E., Raffoul, A., Meyer, S. B., & Neiterman, E. (2019). The influence of Grindr, a geosocial networking application, on body image in gay, bisexual and other men who have sex with men: An exploratory study. *Body Image, 31*, 59–70.
27. Pakianathan, M., Whittaker, W., Lee, M., Avery, J., Green, S., & Nathan, B. (2018). Chemsex and new HIV diagnosis in gay, bisexual and other men who have sex with men attending sexual health clinics. *HIV Medicine*. https://doi.org/10.1111/hiv.12629
28. Tomkins, A., George, R., & Kliner, M. (2019). Sexualised drug taking among men who have sex with men: A systematic review. *Perspectives in Public Health, 139*, 23–33.
29 Tortajada, C., de Olalla, P. G., Pinto, R. M., Bosch, A., & Caylà, J. (2009). Outbreak of hepatitis a among men who have sex with men in Barcelona, Spain, September 2008–March 2009. *Euro Surveillance, 14*, 19175. https://doi.org/10.2807/ese.14.15.19175-en
30 Tortajada, C., de Olalla, P. G., Diez, E., Pinto, R. M., Bosch, A., Perez, U., Milagros, S., & Caylà, J. A. (2012). Hepatitis a among men who have sex with men in Barcelona, 1989–2010: Insufficient control and need for new approaches. *BMC Infectious Diseases, 12*, 11.
31. Jacques Aviñó, C., García de Olalla, P., Díez, E., Martín, S., & Caylà, J. A. (2015). Explanation of risky sexual behaviors in men who have sex with men. *Gaceta Sanitaria, 29*, 252–257.
32. Alarcón Gutiérrez, M., FernándezQuevedo, M., Martín Valle, S., Jacques-Aviñó, C., Díez David, E., & Caylà, J. A. (2018). Acceptability and effectiveness of using mobile applications to promote

HIV and other STI testing among men who have sex with men in Barcelona, Spain. *Sexually Transmitted Infections, 94*, 443–448.
33. Alarcón Gutiérrez, M., Palma Díaz, D., Alberny Iglesias, M., Ruiz Riera, R., Guayta-Escolies, R., & García de Olalla, P. (2023). Response rate, acceptability and effectiveness of an intervention offering HIV/STI testing via apps among gay, bisexual, and other men who have sex with men in Barcelona, Spain, from 2016 to 2020. *AIDS Behavior*. https://doi.org/10.1007/s10461-023-04165-2
34. Rocha, G. M., Cândido, R. C. F., de Carvalho, N. P., Carvalho, E. G. A., Costa, A. A. M., Machado, I. V., da Cruz Pimenta, M. P., de Paula Júnior, J. A., Guimarães, M. D. C., & Padua, C. A. M. (2023). Strategies to increase HIV testing among men who have sex with men and transgender women: An integrative review. *BMC Infectious Diseases*. https://doi.org/10.1186/s12879-023-08124-z
35. Jenkins Hall, W., Sun, C. J., Tanner, A. E., Mann, L., Stowers, J., & Rhodes, S. D. (2017). HIV-prevention opportunities with GPS-based social and sexual networking applications for men who have sex with men with men. *AIDS Education and Prevention., 29*, 38–48.
36 Chow, J. Y., & Klausner, J. D. (2018). Use of geosocial networking applications to reach men who have sex with men: progress and opportunities for improvement. *Sexually Transmitted Infections., 94*, 396–397.
37. Samprit, C., & Hadi, A. S. (2015). *Regression analysis by example* (5th ed.). Hoboken: Wiley.
38. Barcelona's Public Health Agency (ASPB). (2023). *Epidemiology registry (unpublished data)*. Barcelona.
39. Agència de SalutPública de Barcelona. (2022). *La salut a Barcelona 2021*. Barcelona: Consorci Sanitari de Barcelona.
40. European Centre for Disease Prevention and Control. (2022). *Hepatitis C annual epidemiological report for 2021*. Stockholm.
41. Palma, D., Alarcón, M., García de Olalla, P., Guerras, J. M., Pericas, C., & García, J. (2023). Hepatitis C antibody prevalence and active hepatitis C infection in HIV-negative gay, bisexual, and other men who have sex with men in Barcelona and Madrid, Spain (March 2018–March 2021). *IJID Regions, 8*, 95–104.
42. Shilo, G., & Mor, Z. (2020). COVID-19 and the changes in the sexual behavior of men who have sex with men: Results of an online survey. *Journal Sexual Medicine, 17*, 1827–1834. https://doi.org/10.1016/j.jsxm.2020.07.085
43. Rao, A., Rucinski, K., Jarrett, B., Ackerman, B., Wallach, S., Marcus, J., Adamson, T., Garner, A., Santos, G. M., Beyrer, C., & Howell, S. (2021). Perceived interruptions to HIV prevention and treatment services associated with COVID-19 for gay, bisexual, and other men who have sex with men in 20 countries. *JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes, 87*(1), 644–651.
44. Fernàndez-López, L., Klavs, I., Conway, A., Kustec, T., Serdt, M., & Baros, S. (2021). Recommendations for collection and integration of community-based testing and linkage to care data into national surveillance, monitoring and evaluation systems for HIV, viral hepatitis and sexually transmitted infections: results from the INTEGRATE joint. *BMC Infectious Disease, 21*, 794. https://doi.org/10.1186/s12879-021-06499-5
45. Yarwood, V., Checchi, F., Lau, K., & Zimmerman, C. (2022). LGBTQI+migrants: A systematic review and conceptual framework of health, safety and wellbeing during migration. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*, 869.
46. Lewis, N. M., & Wilson, K. (2017). HIV risk behaviours among immigrant and ethnic minority gay and bisexual men in North America and Europe: A systematic review. *Social Science and Medicine, 179*, 115–128. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.02.033
47. Siegel, K., Cabán, M., Brown-Bradley, C. J., & Schrimshaw, E. W. (2023). Male sex workers strategies to manage client-related risks of violence. *Journal of Interpersonal Violence*. https://doi.org/10.1177/08862605231176804
48 Liu, S., & Detels, R. (2012). Recreational drug use: an emerging concern among venue-based male sex workers in China. *Sexually Transmitted Disease, 39*, 251–252.
49. Oldenburg, C. E., Perez-Brumer, A. G., Reisner, S. L., & Mimiaga, M. J. (2015). Transactional sex and the HIV epidemic among men who have sex with men (MSM): Results from a systematic review and meta-analysis. *AIDS and Behavior, 19*, 2177–2183.
50. Mcbride, B., Shannon, K., Strathdee, S., & Goldenberg, S. M. (2021). Structural determinants of HIV/STI prevalence, HIV/STI/SRH access, and condom use among immigrant sex workers globally: A systematic review HHS public access. *AIDS, 35*, 1461–1477.
51 Ogoina, D. (2022). Sexual behaviours and clinical course of human monkeypox in Spain. *The Lancet, 400*, 636–637.
52. Platteau, T., Herrijgers, C., & de Wit, J. (2020). Digital chemsex support and care: The potential of just-in-time adaptive interventions. *International Journal of Drug Policy., 85*, 102927.
53. González-Baeza, A., Dolengevich-Segal, H., Pérez-Valero, I., Cabello, A., Téllez, M. J., & Sanz, J. (2018). Sexualized drug use (Chemsex) is associated with high-risk sexual behaviors and sexually transmitted infections in HIV-positive men who have sex with men: Data from the U-SEX GESIDA 9416 study. *AIDS Patient Care and STDs, 32*, 112–118.
54. The EMIS Network. (2019). EMIS-2017 the European men-who-have-sex-with-men internet survey key findings from 50 countries EMIS-2017. In: *The European men-who-have-sex-with-men internet survey other international financial contributions for EMIS-2017: Swedish Ministry of Health for RECR*. Stockholm. www.ecdc.europa.eu

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

6.3 Artículo 3

Martínez-Riveros H, Alarcón Gutiérrez M, Aceiton Cardona J, Montoro-Fernández M, Díaz Y, Alonso L, Rius Gibert C, Casabona J, Fernàndez-López L, Agustí C. Determinants of Repeating an HIV Test Among Gay, Bisexual, and Other Men Who have Sex with Men, and Transgender People Who Use an Online-Requested Self-Sampling Program and Attending Community-Based Testing Venues in Spain (2018-2021). AIDS Behav. 2024 Sep;28(9):3139-3150. doi: 10.1007/s10461-024-04399-8.

AIDS and Behavior
https://doi.org/10.1007/s10461-024-04399-8

ORIGINAL PAPER

Determinants of Repeating an HIV Test Among Gay, Bisexual, and Other Men Who have Sex with Men, and Transgender People Who Use an Online-Requested Self-Sampling Program and Attending Community-Based Testing Venues in Spain (2018–2021)

Héctor Martínez-Riveros[1,2,3,8] · Miguel Alarcón Gutiérrez[1,2,3] · Jordi Aceiton Cardona[2,3] · Marcos Montoro-Fernández[2] · Yesika Díaz[2,4] · Lucia Alonso[2,3] · Cristina Rius Gibert[4,5,6] · Jordi Casabona[2,3,4,7] · Laura Fernàndez-López[2,3,4] · Cristina Agustí[2,3,4]

Accepted: 28 May 2024
© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2024

Abstract

Our aims were: (1) to characterize gay, bisexual and other men who have sex with men (GBMSM) and transgender (TG) populations using internet-based self-sampling services in the TESTATE project or attending community-based STI/HIV voluntary counselling and testing (CBVCT) services as alternative strategies to formal HIV testing within the Spanish national health system, and (2) to identify factors associated with repeat use of the same screening strategy from November 2018 to December 2021. Demographic, health, and behavioral characteristics of users using complementary strategies were analyzed. We developed a cross-sectional study, with descriptive analysis, HIV cascade, and a multivariate logistic model to identify factors associated with participants' repeated use of the same screening strategy. We included 9939 users, of whom 94.1% were GBMSM (n = 9348) and 5.9% TG (n = 580), with a high representation of migrants. Reactive results were 3.4% (n = 340), with 3.0% in GBMSM (n = 277/9348) and 10.7% in TG (n = 63/591). 73.8% (n = 251) were confirmed HIV positive and 76.7% (n = 194) were linked to health services. Users repeated the online screening strategy more than CBVCT (44.3% vs. 31.8%), but TG population used face-to-face community services more (8.4% vs. 0.6%). Factors influencing the repetition of the online self-sampling strategy included older age, non-migrant status, and recent HIV testing. In the CBVCT strategy, factors included older age, TG identity, non-migrant status, condom use during the last sexual encounter, and recent HIV testing. In conclusion, both CBVCT and online-requested self-sampling at home are important alternatives to the health system for the provision of HIV testing to GBMSM and TG.

Keywords HIV testing · Home-based testing · Community-led · GBMSM · Transgender · Online testing

Introduction

Globally, gay, bisexual and other men who have sex with men (GBMSM) accounted for 21% of new HIV cases in 2021 [1]. According to UNAIDS, GBMSM have a 28 times higher relative risk of acquiring HIV infection than adult men in the general population, and transgender women have a 14 times higher risk of acquiring HIV than adult cis women in the general population [1]. Consequently, regular testing at least once a year for HIV and other sexually transmitted infections (STIs) is recommended in Europe for sexually active GBMSM [2, 3].

GBMSM are at increased risk of contracting HIV due to a number of factors including a higher number of sexual partners and an increased likelihood of engaging in high-risk sexual practices [4]; but also because of health inequalities [5] and the high rate of HIV infection among GBMSM networks [4], which results in rapid transmission. This phenomenon also applies to transgender (TG) people [6, 7].

Similarly, lesbian, gay, bisexual and transgender (LGBT) people have difficulty accessing health care services that are

Héctor Martínez-Riveros and Miguel Alarcón Gutiérrez have contributed equally to this work and share first authorship.

Laura Fernàndez-López and Cristina Agustí have contributed equally to this work and share senior authorship.

Extended author information available on the last page of the article

Published online: 19 June 2024

tailored to their needs and free from stigma [8, 9] and particularly sexual health services. Health inequities and stigma affect the regularity of repeat testing in the GBMSM and TG population [10].

There are different strategies to reduce the risk of HIV infection and examples include, but are not limited to: reducing sexual activity without condoms, not sharing injecting drug equipment, using pre-exposure prophylaxis (PrEP), knowing the HIV status of sexual partners and regular HIV and STI testing [11]. Because HIV and most STIs may not present symptoms at an early stage, rapid access to testing and treatment is crucial for effective management of different infections [12].

HIV and STI testing can take place in a variety of places such as in hospitals, general practices, community-based organizations or at home [10]. In recent decades, community-based voluntary counselling and STI/HIV testing (CBVCT) has been demonstrated to be an effective screening strategy to improve early diagnosis in key populations [13] and has already been established in several countries as an alternative testing strategy [14, 15]. In addition, recent years have seen a high uptake of new HIV/STI testing alternatives in GBMSM and TG in Europe through online-requested self-sampling [16–18]. The global pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus has highlighted the need for accessible and convenient testing methods to alleviate pressure on the health system and ensure continuity of essential sexual health and STI services, such as home-based testing [19–21].

Previous studies have found that the GBMSM population has a wide range of preferences for more accessible HIV and STI testing services and so it is very important to address individual, service and social attributes to encourage regular screening [10]. Testing through CBVCT services and self-sampling from web-based platforms are valuable strategies to offer a wider choice of sexual health services which accommodate the preferences of different subpopulations within the LGBT community [10, 22, 23].

Knowledge of the characteristics of the populations who access each service and of their HIV status may be of interest to design policy and inform resource allocation. The objectives of this article are (1) to characterize the GBMSM and TG populations using self-sampling services via the internet in Spain, or attending CBVCT services as alternative strategies to formal HIV testing within the Spanish national health system, and (2) to identify the factors associated with repeating the same screening strategy among these populations.

Methods

Study Design and Inclusion Criteria

We carried out a cross-sectional study in Spain between November 2018 and December 2021. We used Spanish data from two ongoing projects: TESTATE [19, 24], and COBATEST Network [25]. The COBATEST [25] Network contributes both to monitoring and evaluation of testing activities and to supporting organizations providing HIV/STI testing services. Specifically, the network connects entities in Europe and Central Asia that offer community-based STI/HIV voluntary counseling and testing services and promotes testing, early diagnosis and linkage to care for the most-at-risk populations. The TESTATE [19, 24] project (www.testate.org) is an online STI and HIV self-sampling intervention targeting GBMSM and TG, designed to offer self-sampling kits, query results and collect socio-demographic and behavioral information from participants via the website.

The two projects, COBATEST and TESTATE, represent alternatives to the formal health system in Spain. In the context of this study, the formal health system is defined as follows: "It is constituted of organised institutions and professionals whose role is to provide medical care and services to people in a community. This encompasses hospitals, clinics, private medical practices, as well as health professionals such as doctors, nurses and pharmacists. The system may be public or private in its nature."

Both projects provide free testing. They contain data collection forms that include demographic, health, and bio-behavioral variables, as condom use, sexual orientation, or drugs use, per each HIV test performed.

Data from both testing strategies were homogenized into a single database, preserving single identifier for each project, and unifying coincident variables. We considered different user records for repeat analysis and the last form entered by the user for socio-demographic and behavioral data. We defined the inclusion criteria as follows: individuals aged 18 or older; self-identifying as transgender or a man having sexual encounters with other men; having undergone an HIV test at least once with either of the two strategies (online-requested self-sampling or CBVCT); and not having a previous positive HIV test. Cisgender women, heterosexual men who do not have sex with men and people who did not return the sample in the TESTATE project were excluded.

Variables and Analysis of the Study

Dependent variables were repeating testing and reactive HIV test result. Repeated testing was determined as the identification of more than one register per user in each one of the testing strategies. We defined positive HIV testing as a reactive test confirmed. In both testing strategies, the confirmatory test in case of a reactive result has to be performed within the formal healthcare system. In Spain, the main confirmatory techniques used are the Western Blot and the Recombinant Immunoblot Assay [26].

Testing strategy categories assigned were online-requested self-sampling to TESTATE project data and CBVCT to

COBATEST data. Other independent variables were gender identity as cisgender man or transgender person; age grouped into four categories (18–25, 26–35, 36–45, and 46 years old and over), country of origin categorized as Spain or other, condom use in the last sexual relationship during anal penetration, self-reporting any STI during the previous 12 months, HIV testing during previous 12 months, HIV confirmation result and linkage to care among users with an HIV positive test result.

We carried out univariate descriptive analysis on the entire sample, presenting proportions (%) for categorical variables. For the comparison of both testing strategies, we performed bivariate analysis according to testing strategy using the Chi-square test with a significance level set at > 95%.

We determined the HIV cascade in both testing strategies and the total sample by calculating the proportion of reactive tests among tested people, confirmed results among reactive tests and linkage to care among confirmed HIV infections. We did this for the entire sample and stratified by testing strategy.

We carried out a bivariate analysis stratified for testing method for factors associated with repeating the testing method, using the Chi-square test with a significance level set at > 95%. Multivariate logistic analysis was done, presenting adjusted Odds ratios (aOR) and 95% confidence intervals (CI). We included all variables with > 95% of confidence in the bivariate analysis to set the final model, along with sociodemographic variables due to their significance in adjusting the model (gender identity, age, and country of origin). We selected based this model on the Akaike information criteria (AIC) [27]. We performed stratified analysis based on gender identity and migration status.

We performed data homogenization using R (4.3.1) statistical software and carried out analysis with STATA 15®.

Ethics Statement

The Ethics Committee of the Germans Trias i Pujol Hospital approved TESTATE (PI-08-018) and all participants provided informed consent by signing a consent form. COBATEST, did not require ethical approval when the network was established in 2014, as no biological samples were preserved for the study and data collected from the clients were anonymous and part of routine services. The CBVCT services signed an agreement ensuring they fulfilled the General Data Protection Regulation, where each client must sign an informed consent explaining the use of the data collected.

Results

During the study period, 9939 people met the inclusion criteria, with 3097 (31.2%) from online-requested self-sampling method and 6842 (68.8%) from CBVCT. Figure 1 shows the main indicators for both testing strategies.

Study Population Characteristics

In the total sample, the median age was 31 years old (IQR 25–40). GBMSM were 94.1% (n = 9348), while TG represented 5.9% (n = 591). Out of the overall respondents, 34.0% (n = 3382) were foreign-born, with the majority of migrants originating from Central or South America (24.7%, n = 2450). In total, 35.7% (n = 3544) repeated the same testing strategy during the study period.

A total of 52.6% (n = 5231) of the entire sample reported using a condom during the last sexual intercourse and 12.5% (n = 1240) reported a previous STI in the last 12 months, while 44.2% (n = 4393) reported previous HIV testing in the last 12 months. Table 1. Shows univariate descriptions of the entire sample.

Positive Results and Cascade of HIV Services for Online-Requested Self-Sampling and CBVCT in Spain

Out of the total 9939 users tested through either of the two strategies, we detected 340 reactive results (3.4% reactivity rate) and 251 confirmed positive users (positivity rate 2.53%). Reactivity in GBMSM was 3.0% (n = 277/9348), while in TG individuals it was 10.7% (n = 63/591). Among those with a reactive result, 251 (73.8%) were confirmed to be HIV-positive, the other 89 (26.2%) users were lost of follow up or missing data in the formulary. Finally, of the participants confirmed to be HIV-positive, 194 (76.7%) were linked to healthcare services. Figure 2 shows the HIV cascade for both total and stratified data by testing strategy.

According to the HIV cascade (Fig. 2), the online-requested self-sampling group had a lower proportion of HIV-reactive tests (2.8% vs. 3.7%, p = 0.024) but a higher rate of HIV confirmation, reporting 87.4% vs. 69.2% in the CBVCT group (p = 0.037). In relation to linkage to care, the online-requested self-sampling group reported 94.7% of users confirmed as linked to care compared to 68.9% in the CBVCT group (p < 0.001). When stratified by gender, among

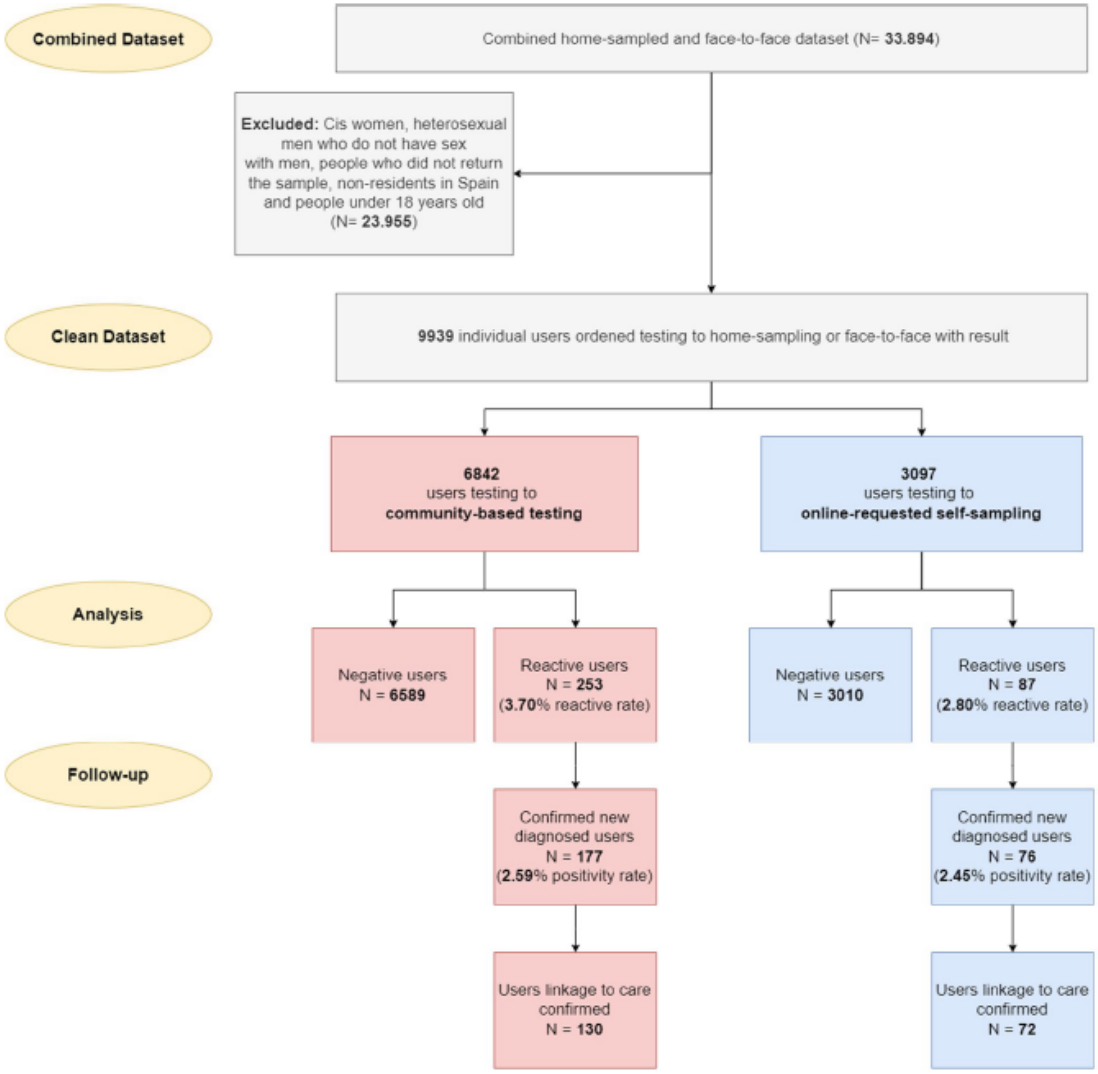


Fig. 1 Summary diagnoses of users using online-requested self-sampling and community-based voluntary counselling and STI/HIV testing as alternative strategies to formal HIV testing within the Spanish national health system

GBMSM differences were not significant for test reactivity (2.8% vs. 3.0%, p=0.582) nor confirmed HIV (2.5% vs. 2.7%, p=0.473).

Comparison Between Testing Strategies

Bivariate analysis comparing both testing strategies shows significance in all measured variables which we detail in Table 1. The online-requested self-sampling strategy showed a higher representation of the age group of 36 to 45 years old (25.7% vs. 21.2%, p < 0.001), more repetition of testing strategy (44.3% vs. 31.8%, p < 0.001), more STI infections in the previous 12 months (14.2% vs. 11.7%, p < 0.001) and a higher frequency of HIV testing in the previous 12 months (60.0% vs. 37.1%, p < 0.001). The proportion of TG (8.4% vs. 0.6%, p < 0.001) and migrants (40.0% vs. 20.9%, p < 0.001) were higher in CBVCT, along

Table 1 Univariate and bivariate descriptive analysis comparing online-requested self-sampling (TESTATE) project, and community-based voluntary counseling and STI/HIV testing (CBVCT) services (COBATEST network)

Variables	Testing strategy						
	Online-requested self-sampling (n = 3097)		CBVCT (n = 6842)		Total (n = 9939)		p-value[a]
	N	%	N	%	N	%	
Age categories							
18–25	753	24.3	1883	27.5	2636	26.5	<0.001
26–35	1115	36.0	2549	37.3	3664	36.9	
36–45	797	25.7	1448	21.2	2245	22.6	
46 or over	432	13.9	962	14.1	1394	14.0	
Gender							
Cisgender man	3079	99.4	6269	91.6	9348	94.1	<0.001
Transgender	18	0.6	573	8.4	591	5.9	
Country of birth							
Spain	2449	79.1	4037	59.0	6486	65.3	<0.001
Other	648	20.9	2734	40.0	3382	34.0	
Unknown	0	0.0	71	1.0	71	0.7	
Repeated testing strategy							
No	1726	55.7	4669	68.2	6395	64.3	<0.001
Yes	1371	44.3	2173	31.8	3544	35.7	
Condom use in last sexual intercourse							
No	1590	51.3	2817	41.2	4407	44.3	<0.001
Yes	1392	44.9	3839	56.1	5231	52.6	
Unknown	115	3.7	186	2.7	301	3.0	
Any STI during last 12 months							
No	2500	80.7	5756	84.1	8256	83.1	<0.001
Yes	441	14.2	799	11.7	1240	12.5	
Unknown	156	5.0	287	4.2	443	4.5	
Tested for HIV last 12 months							
No	1189	38.4	3087	45.1	4276	43.0	<0.001
Yes	1857	60.0	2536	37.1	4393	44.2	
Unknown	51	1.6	1219	17.8	1270	12.8	

Spain, 2018–2021

[a]Chi-square test

with higher condom use in the last sexual intercourse (56.1% vs. 44.9%, p < 0.001).

Repeating Testing Strategy

In bivariate analysis (Table 2) among the online-requested self-sampling group, bivariate analysis showed that repeaters included a higher representation of older ages, with 28.3% for 36 to 45 years old (vs. 23.7%) and 17.1% for 46 or over (vs. 11.5%, p < 0.001). TG had a lower representation in the repeating group (0.1% vs. 0.9%, p = 0.005). Repeaters had lower condom use (42.6% vs. 46.8%, p = 0.008) and more people tested for HIV during the last 12 months, with 86.9% of (vs. 38.6%, p < 0.001).

In the CBVCT group, bivariate analysis also showed that repeaters had a higher representation of older ages, with 25.4% for 36 to 45 years old (vs. 19.2%) and 16.6% for 46 or over (vs. 12.9%, p < 0.001). TG and migrants had more representation in the repeating group (14.9% vs. 5.3%, p < 0.001 and 42.4% vs. 38.8%, p = 0.015 respectively). Repeaters had higher condom use during the last sexual intercourse (61.3% vs. 53.7%, p < 0.001), more STI diagnosis during the last 12 months (14.1% vs. 10.6%, p < 0.001), and more of them had tested for HIV during the last 12 months, with 51.8% of (vs. 30.2%, p < 0.001).

After multivariate analysis (Table 3), factors associated with higher odds of repeating the testing method in the total sample were: all higher age groups, with an ascending tendency (26–35 years old: aOR = 1.52; CI 1.33–1.74) (36–45: aOR = 1.95; CI 1.69–2.25) (46 or over: aOR = 2.19; CI 1.86–2.59), being TG (aOR = 1.67; CI 1.50–1.87), not being born abroad (aOR = 0.75; CI 0.67–0.84), having participated in the online-requested self-sampling method (aOR = 1.51; CI 1.36–1.68), not having had an STI diagnosis during the

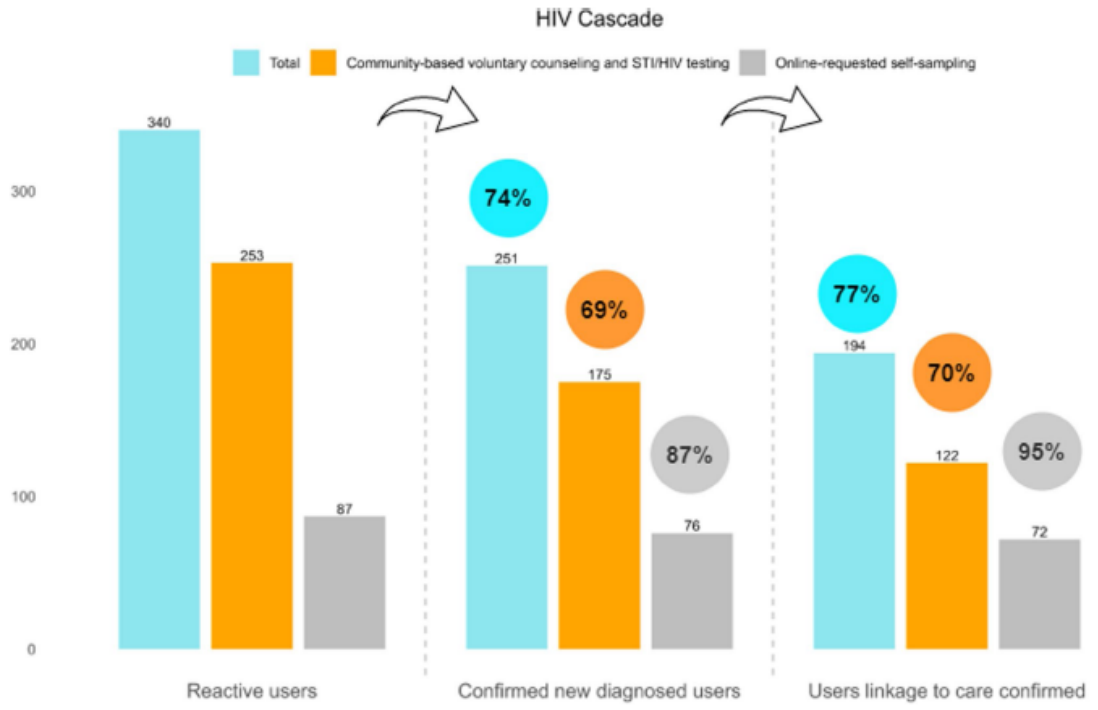


Fig. 2 HIV cascade. Comparing total users, community-based voluntary counseling and STI/HIV testing (CBVCT) users and online-requested self-sampling users. Data are presented in three colors: blue represents total users, orange indicates CBVCT users, and gray represents online-requested self-sampling users. Bubble percentages indicate the confirmed and linked individuals respect the previous stage of the cascade, respectively (Color figure online)

last 12 months (aOR = 0.79; CI 0.67–0.91), and having been tested for HIV during the last 12 months (aOR = 5.27; CI 4.73–5.86).

Factors associated with higher odds of repeating the testing method in the online-requested self-sampling group were: all higher age groups, also with an ascending tendency (26–35 years old: aOR = 1.45; CI 1.16–1.82) (36–45: aOR = 1.67; CI 1.31–2.13) (46 or over: aOR = 2.32; CI 1.73–3.10), not being born outside Spain (aOR = 0.72; CI 0.58–0.88), and having been tested for HIV during the last 12 months (aOR = 11.27; CI 9.25–13.73).

In the CBVCT group, factors associated with higher odds of repeating the testing method were: being older (26–35 years old: aOR = 1.57; CI 1.33–1.85) (36–45: aOR = 2.12; CI 1.77–2.54) (46 or over: aOR = 2.17; CI 1.76–2.67), being TG (aOR = 1.68; CI 1.50–1.88), being born in Spain (aOR = 0.77; CI 0.67–0.88), having used a condom during the last sexual intercourse (aOR = 1.22; CI 1.08–1.39) and having been tested for HIV during the last 12 months (aOR = 3.45; CI 3.03–3.92).

Discussion

Several studies have shown that GBMSM preferred alternative HIV testing, such as community-based or online-requested self-sampling, to formal clinical services [10]. Some of these studies have reported that they prefer these new methods because they are less invasive, more private, more convenient, less stressful and can be quicker [28, 29]. This article has characterized the GBMSM and TG populations accessing self-sampling services via the internet, as well as CVBCT services, as alternatives to the Spanish national health system, and determined the factors associated with repeating the same screening strategy from November 2018 to December 2021.

Our results showed that both strategies were mainly used by cis gender GBMSM. However, the characteristics

Table 2 Factors associated with repeating testing strategy.

Variables	Online-requested self-sampling (n = 3097)							CBVCT (n = 6842)						
	No		Yes		Total		p-value[a]	No		Yes		Total		p-value[a]
	N	%	N	%	N	%		N	%	N	%	N	%	
Age categories														
18–25	504	29.2	249	18.2	753	24.3	< 0.001	1441	30.9	442	20.3	1883	27.5	< 0.001
26–35	615	35.6	500	36.5	1115	36.0		1730	37.1	819	37.7	2549	37.3	
36–45	409	23.7	388	28.3	797	25.7		896	19.2	552	25.4	1448	21.2	
46 or over	198	11.5	234	17.1	432	13.9		602	12.9	360	16.6	962	14.1	
Gender														
Cisgender man	1710	99.1	1369	99.9	3079	99.4	0.005	4420	94.7	1849	85.1	6269	91.6	< 0.001
Transgender	16	0.9	2	0.1	18	0.6		249	5.3	324	14.9	573	8.4	
Country of birth														
Spain	1348	78.1	1101	80.3	2449	79.1	0.134	2791	59.8	1246	57.3	4037	59.0	0.015
Other	378	21.9	270	19.7	648	20.9		1813	38.8	921	42.4	2734	40.0	
Unknown	0	0.0	0	0.0	0	0.0		65	1.4	6	0.3	71	1.0	
Condom use in last sexual intercourse														
No	846	49.0	744	54.3	1590	51.3	0.008	2030	43.5	787	36.2	2817	41.2	< 0.001
Yes	808	46.8	584	42.6	1392	44.9		2508	53.7	1331	61.3	3839	56.1	
Unknown	72	4.2	43	3.1	115	3.7		131	2.8	55	2.5	186	2.7	
Any STI during last 12 months														
No	1408	81.6	1092	79.6	2500	80.7	0.237	3981	85.3	1775	81.7	5756	84.1	< 0.001
Yes	235	13.6	206	15.0	441	14.2		493	10.6	306	14.1	799	11.7	
Unknown	83	4.8	73	5.3	156	5.0		195	4.2	92	4.2	287	4.2	
Tested for HIV last 12 months														
No	1027	59.5	162	11.8	1189	38.4	< 0.001	2508	53.7	579	26.6	3087	45.1	< 0.001
Yes	666	38.6	1191	86.9	1857	60.0		1411	30.2	1125	51.8	2536	37.1	
Unknown	33	1.9	18	1.3	51	1.6		750	16.1	469	21.6	1219	17.8	

Stratified bivariate analysis among online-requested self-sampling (TESTATE) project, and community-based voluntary counseling and STI/HIV testing (CBVCT) services (COBATEST network). Spain, 2018–2021

[a]Chi-square test

of the population accessing the two differed significantly, which shows that they are complementary in that they reach different populations. There is a higher proportion of TG people who used the CBVCT strategy, which may be related to structural inequalities that could limit their access to this type of service [30], and to greater outreach and reliance on CBVCT services [31]. We have seen that TG people were also more likely to repeat testing through the CBVCT strategy, evidencing the proximity and high linkage of this population to community entities. It can be assumed that the population receiving CBVCT is more structurally vulnerable than the population accessing the online platform. The lack of a safe and confidential space and lack of access to technology remain significant barriers to the utilisation of eHealth [15].

The users repeated the online screening strategy more than the CBVCT, although we observed high rates of repetition in both cases. The users repeated the online screening strategy more than the CBVCT, although we observed high rates of repetition in both cases. This may be due to the discomfort that LGBT people feel testing within the institutional formal healthcare system. Previous studies indicate that the primary health care needs of LGBT people in Catalonia include specific requirements that are currently not being addressed [32].

In relation to age of users, both strategies were accessed mainly by people between 26 and 35 years of age. We found that older users accessed the online-requested self-sampling strategy significantly more. We may hypothesize that younger GBMSM and TG people are more precarious when it comes to housing; and stigma may make them decide not to get tested through a home-based strategy [33]. The decision to undergo a home test may be influenced by the desire for privacy, particularly among young adults [34, 35].

The same situation could be described for migrants, another vulnerable population who may face barriers to accessing some strategies and a higher proportion of migrants were mostly accessed through CBVCT services

Table 3 Factors associated with repeating testing strategy

	Online-requested self-sampling			CBVCT			Total		
	aOR	CI95%	p-value	aOR	CI95%	p-value	aOR	CI95%	p-value
Age category									
25 or less	1 (reference)			1 (reference)			1 (reference)		
26–35	1.45	(1.16–1.82)	0.001	1.57	(1.33–1.85)	< 0.001	1.52	(1.33–1.74)	< 0.001
36–45	1.67	(1.31–2.13)	< 0.001	2.12	(1.77–2.54)	< 0.001	1.95	(1.69–2.25)	< 0.001
46 or more	2.32	(1.73–3.10)	< 0.001	2.17	(1.76–2.67)	< 0.001	2.19	(1.86–2.59)	< 0.001
Gender									
Cisgender men				1 (reference)			1 (reference)		
Trangender				1.68	(1.50–1.88)	< 0.001	1.67	(1.50–1.87)	< 0.001
Country of birth									
Spain	1 (reference)			1 (reference)			1 (reference)		
Other	0.72	(0.58–0.88)	0.001	0.77	(0.67–0.88)	< 0.001	0.75	(0.67–0.84)	< 0.001
Testing strategy									
Self-sampling							1.51	(1.36–1.68)	< 0.001
Face-to-face testing							1 (reference)		
Condom use in last sexual intercourse									
Yes	0.90	(0.76–1.06)	0.212	1.22	(1.08–1.39)	0.002			
No	1 (reference)			1 (reference)					
Any STI during last 12 months									
Yes				0.92	(0.76–1.11)	0.380	0.79	(0.68–0.91)	0.002
No				1 (reference)			1 (reference)		
Tested for HIV last 12 months									
Yes	11.27	(9.25–13.73)	< 0.001	3.45	(3.03–3.92)	< 0.001	5.27	(4.73–5.86)	< 0.001
No	1 (reference)			1 (reference)			1 (reference)		

Stratified multivariate logistic analysis among online-requested self-sampling (TESTATE) project, and community-based voluntary counseling and STI/HIV testing (CBVCT) services (COBATEST network). Spain, 2018–2021

aOR adjusted odds ratio, *CI95%* confidence interval for 95%

[36]. Migrants are reluctant to receive home-based services due to a number of factors, including the possibility of housing instability and limited internet access [37].

If we focus on bio-behavioral characteristics, the population that used condoms less and had a history of more STIs in the last year accessed the online-requested self-sampling strategy more. It is plausible to suggest that this is likely to be associated with the risk awareness of this population.

The GBMSM and TG included in this study had a high proportion of HIV test reactivity. Most of the results were confirmed and those diagnosed as HIV + were linked to the health system for treatment. The estimated prevalence of HIV infection was above 0.1% in both CBVCT and online-requested self-sampling, a threshold above which testing is considered cost-effective [38, 39]. This shows the relevance of these screening strategies because vulnerable populations can use them to reach outside the formal healthcare system.

Although test reactivity is significantly lower in the online system, it has achieved much higher confirmation and linkage to the health system than the CBVCT strategy, showing its high traceability. On the other hand, the higher prevalence of HIV in the CBVCT strategy may be attributed to the vulnerable characteristics of the population accessing it, which could also lead to a lower traceability of cases [25, 40].

If we focus only on the GBMSM population, the difference in the percentage of HIV reactivity and results confirmation is not significant between both testing strategies. The data for both strategies for confirmed HIV are higher than those found in the general population in the last available data from primary care in Madrid in 2008–2009 (2.53% vs. 0.35%) [41] and Catalonia 2012–2016 (2.53% vs 0.66%) [42]. The same relation was found in the HIV program for community pharmacies in Catalonia 2009–2019 for reactive testing (3.42% vs 0.95%), where information regarding confirmed tests and linkage to care is not available [42]. In relation to linkage to the health system, we could interpret the data as indicating that people who use online-requested self-sampling may have greater autonomy, as they have decided from the outset to be screened through this strategy.

Health inequities and stigma affect the regularity of repeat testing in the GBMSM and TG populations [10]. In different studies, participants have described a preference

for testing with peer community facilitators or home-based interventions via the Internet rather than with doctors or nurses [43, 44]. A previous negative experience is a major barrier to being tested in the future [10]. For this reason, it is important that health professionals do not make value judgements about the person being tested [45]. This study showed an important number of repeat testers in both strategies, although the online screening strategy has shown a higher probability of repetition than the CBVCT. This higher repetition in the self-sampling strategy may be related to the acceptance and effectiveness of such interventions and approaches through technologies [19, 46, 47] and to the higher vulnerability of the population accessing the CBVCT services.

In relation to country of origin, we can see that alternative methods are a viable option for migrants, as they represent a third of new HIV diagnoses in Spain [48]. According to our data, at least 3382 migrant GBMSM or TG were tested with alternative methods in Spain.

UNAIDS warned that social inequalities were one of the reasons why the 2020 global targets were not met [49]. For this reason, it is crucial to include the social determinants of health approaches and consider the impact of these factors on access, availability, acceptability and quality of preventive and promotive measures, screening for HIV and other sexually transmitted infections, as well as care and treatment. This will improve the quality of life of GBMSM and TG people.

Such interventions, outside of formal settings and complementing each other, can ensure greater accessibility for populations at higher risk of acquiring HIV. In addition, the use of these testing strategies by these populations has served as a tool for self-awareness of personal health on a regular basis and, consequently, for HIV risk reduction. Political will is needed to implement both alternatives more widely, along with policies and practices that facilitate better health linkages. Additionally, there is a need to expand sex education for healthcare professionals to prevent the stigmatization of LGBT people and avoid negative experiences in healthcare settings.

Limitations and Strengths

The study has several strengths. Primarily, it is a large sample size, which allows for a more representative picture of the GBMSM and TG population. Additionally, the statistical power is greater, which enhances the reliability of the findings. Furthermore, the experiences of HIV can be adapted to other STI tests, using both testing strategies as an alternative to the health system. This study is the first attempt, to our knowledge, to synthesize and compare data from two types of testing strategies (CBVCT services and online-requested in-house self-sampling) for GBMSM and TG. Our study has several limitations. The research was carried out with an convenience sample, so the study population is not representative of all GBMSM and TG in Spain. It is not possible to determine whether any individual has participated in the two studies separately. We lack the socio-economic data and the municipalities where CVBCT participants reside, which would have been of interest in this analysis. Given that the TESTATE project (online-requested self-sampling program) is a pilot test, we do not know whether we will be able to make further comparisons in the future. However, if the future funding of the studies would allow us to do so, we would be willing to do so on a regular basis. Finally, further research is needed to explore the preferences of GBMSM and TG subpopulations regarding HIV and STI testing strategies.

Conclusions

In conclusion, both CBVCT and online-requested self-sampling at home are important alternatives to the health system for the provision of HIV testing to GBMSM and TG. People who accessed the strategies presented were mainly cisgender GBMSM, with a high representation of migrants. Different sociodemographic and behavioral user characteristics were found for the strategies, which means they could be highly complementary. Users repeated the online screening strategy more than CBVCT, but the TG population used face-to-face community services more. Factors associated with repeating testing strategies can tailor future specific interventions for increasing testing coverage.

Acknowledgements We thank all colleagues from CBVCT centres participating in the COBATEST Network for their continued work in collecting and providing data on HIV testing. The authors would like to thank Gema Ballega, Juan Rus, Marina Herrero, Pili Bonamusa, Llorenç Carrera, and Silvia Gomez for their help in the TESTATE HIV. Harvey Evans for proofreading the manuscript. The authors gratefully acknowledge funding from the COBATEST and TESTATE projects; they had no role in the design of the study, the collection, analysis and interpretation of the data, the writing of the report or the decision to publish it. This work has been carried out within the framework of the Doctorate Programme in Biomedical Research Methodology and Public Health of the Universitat Autònoma de Barcelona.

Author Contributions All the signatories participated in the preparation of the article. H Martínez-Riveros and M Alarcon Gutierrez wrote the first version and the final edition, which was reviewed by C. Rius Gibert, C. Agustí, L. Fernandez-Lopez and J. Casabona. M. Montoro-Fernández, J. Aceiton Cardona, Y. Díaz and L. Alonso did the statistical analysis. All signatories have read and approved the final version before it submission for publication.

Funding This work has been partially supported by the Instituto de Salud Carlos III (Grant number: PI17-00355), ViiV Healthcare, Gilead and the Health Department of the Government of Catalunya.

Declarations

Competing Interests No competing interest. The authors have no relevant financial or non-financial interests to disclose.

References

1. Programa conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/sida (ONUSIDA). EN PELIGRO : ONUSIDA Actualización mundial sobre el Sida 2022. 2022.
2. Ministerio de Sanidad SS eIgualdad, PN sobre S. Guía de recomendaciones para eldiagnóstico precoz de VIH en el ámbito sanitario. 2014.
3. European Centre for Disease Prevention and Control [ECDC]. HIV testing: increasing uptake and effectiveness in the European Union Evidence synthesis for Guidance on HIV testing [Internet]. Stockholm; 2010. Available from: www.ecdc.europa.eu.
4. Beyrer C, Baral SD, Van Griensven F, Goodreau SM, Chariyalertsak S, Wirtz AL, et al. Global epidemiology of HIV infection in men who have sex with men. The Lancet. 2012;380(9839):367–77.
5. Forsyth AD, Valdiserri RO. A state-level analysis of social and structural factors and HIV outcomes among men who have sex with men in the United States. AIDS Educ Prev. 2015;27(6):493–504. https://doi.org/10.1521/aeap.2015.27.6.493.
6. Zeeman L, Sherriff N, Browne K, McGlynn N, Mirandola M, Gios L, et al. A review of lesbian, gay, bisexual, trans and intersex (LGBTI) health and healthcare inequalities. Eur J Public Health. 2019;29(5):974–80. https://doi.org/10.1093/eurpub/cky226.
7. Stutterheim SE, Van Dijk M, Wang H, Jonas KJ. The worldwide burden of HIV in transgender individuals: an updated systematic review and meta-analysis. PLoS ONE. 2021;16:e0260063. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260063.
8. Keuroghlian AS, Ard KL, Makadon HJ. Advancing health equity for lesbian, gay, bisexual and transgender (LGBT) people through sexual health education and LGBT-affirming health care environments. Sex Health. 2017;14(1):119–22.
9. Brennan-Ing M, Kaufman JE, Larson B, Gamarel KE, Seidel L, Karpiak SE. Sexual health among lesbian, gay, bisexual, and heterosexual older adults: an exploratory analysis. Clin Gerontol. 2021;44(3):222–34. https://doi.org/10.1080/07317115.2020.1846103.
10. Kularadhan V, Gan J, Chow EPF, Fairley CK, Ong JJ. HIV and STI testing preferences for men who have sex with men in high-income countries: a scoping review. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(5):3002.
11. U.S. Department of Health & Human Services. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). HIV Prevention. 2021.
12. DiNenno EA, Prejean J, Irwin K, Delaney KP, Bowles K, Martin T, et al. Recommendations for HIV screening of gay, bisexual, and other men who have sex with men—United States, 2017. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2019;66(31):830–2.
13. Croxford S, Tavoschi L, Sullivan AK, Combs L, Raben D, Delpech V, et al. HIV testing strategies outside of health care settings in the European Union (EU)/European Economic Area (EEA): a systematic review to inform European Centre for Disease Prevention and Control guidance. HIV Med. 2020;21(3):142–62. https://doi.org/10.1111/hiv.12807.
14. Fernández López L, Reyes-Urueña J, Conway A, Saz J, Morales A, Quezadas J, et al. The contribution of HIV point-of-care tests in early HIV diagnosis: community-based HIV testing monitoring in Catalonia, 1995 to 2018. Euro Surveill. 2020;25(43):1900424. https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.43.1900424.
15. Hamnvik OPR, Agarwal S, Ahnallen CG, Goldman AL, Reisner SL. Telemedicine and inequities in health care access: the example of transgender health. Transgend Health. 2022;7(2):113–6.
16. Wilson E, Free C, Morris TP, Syred J, Ahamed I, Menon-Johansson AS, et al. Internet-accessed sexually transmitted infection (e-STI) testing and results service: a randomised, single-blind, controlled trial. PLoS Med. 2017;14(12):e1002479.
17. Platteau T, Fransen K, Apers L, Kenyon C, Albers L, Vermoesen T, et al. Swab2know: an HIV-testing strategy using oral fluid samples and online communication of test results for men who have sex with men in Belgium. J Med Internet Res. 2015;17(9):e213.
18. Elliot E, Rossi M, Mccormack S, Mcowan A. Identifying undiagnosed HIV in men who have sex with men (MSM) by offering HIV home sampling via online gay social media: a service evaluation. Sex Transm Infect. 2016;92(6):470–3.
19. Martínez-Riveros H, Díaz Y, Montoro-Fernandez M, Moreno-Fornés S, González V, Muntada E, et al. An online HIV self-sampling strategy for gay, bisexual and other men who have sex with men and trans women in Spain. J Community Health. 2023. https://doi.org/10.1007/s10900-023-01311-8.
20. Bolarinwa OA, Ahinkorah BO, Seidu AA, Ameyaw EK, Saeed BQ, Hagan JE, et al. Mapping evidence of impacts of COVID-19 outbreak on sexual and reproductive health: a scoping review. Healthcare. 2021;9(4):436.
21. Alarcón Gutiérrez M, Palma Díaz D, Forns Cantón ML, Fernández-López L, García de Olalla P, Rius Gibert C. Trends in sexual health of gay, bisexual, and other men who have sex with men, and transgender individuals: apps driven testing program for HIV and other STIs in Barcelona, Spain (2016–2023). J Community Health. 2024;49(3):429–38.
22. Egli-Gany D, Aftab W, Hawkes S, Abu-Raddad L, Buse K, Rabbani F, et al. The social and structural determinants of sexual and reproductive health and rights in migrants and refugees: a systematic review of reviews. East Mediterr Health J. 2021;27:1203–13.
23. Rocha GM, Cândido RCF, de Carvalho NP, Carvalho EGA, Costa AAM, Machado IV, et al. Strategies to increase HIV testing among men who have sex with men and transgender women: an integrative review. BMC Infect Dis. 2023. https://doi.org/10.1186/s12879-023-08124-z.
24. Agustí C, Martínez-Riveros H, Diaz Y, González V, Martró E, Not A, et al. TESTATE: Oferta on-line de kits de auto-recogida de muestras para la detección de VIH e ITS dirigida a gays, bisexuales y otros hombres que tienen sexo con hombres y mujeres trans. Rev Enf Emerg. 2022;20:92–4.
25. Fernàndez-López L, Reyes-Urueña J, Agustí C, Kustec T, Klavs I, Casabona C. The COBATEST network: a platform to perform monitoring and evaluation of HIV community-based testing practices in Europe and conduct operational research. AIDS Care. 2016;28:32–6. https://doi.org/10.1080/09540121.2016.1146218.
26. Aguilera Guirao A, Álvarez Estévez M, García García F, Reina Gonzalez G, Rodríguez Martin C, Mansilla E, editors, et al. Diagnóstico microbiológico de la infección por el VIH. 6a. García García F, coordinador. Procedimientos en Microbiología Clinica. 2014. Available from: www.seimc.org.
27. Chatterjee S, Hadi AS. Regression analysis by example. 4th ed. Hoboken: Wiley; 2006.
28. Marley G, Kang D, Wilson EC, Huang T, Qian Y, Li X, et al. Introducing rapid oral-fluid HIV testing among high risk populations in Shandong, China: feasibility and challenges. BMC Public Health. 2014. https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-422.
29. Hottes TS, Farrell J, Bondyra M, Haag D, Shoveller J, Gilbert M. Internet-based HIV and sexually transmitted infection testing in

British Columbia, Canada: opinions and expectations of prospective clients. J Med Internet Res. 2012;14(2):238–48.
30. Transgender students; "injustice at every turn: a report of the national transgender discrimination survey". (Brief article). Educ Week. 2011;30(20):5.
31. Ayala G, Sprague L, Leigh-Ann van der Merwe L, Thomas RM, Chang J, Arreola S, et al. Peer- and community-led responses to HIV: a scoping review. PLoS ONE. 2021;16:e0260555. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260555.
32. Subirana-Malaret M, Freude L, Gahagan J. Comparing experiences and perceptions of primary health care among LGBT and non-LGBT people: key findings from Catalonia. J Gay Lesbian Soc Serv. 2023. https://doi.org/10.1080/10538720.2023.2253772.
33. Mallory C, Sears B. Evidence of housing discrimination based on sexual orientation and gender identity: an analysis of complaints filed with state enforcement agencies, 2008–2014 executive summary. 2016.
34. Baams L, Wilson BDM, Russell ST. LGBTQ youth in unstable housing and foster care. Pediatrics. 2019. https://doi.org/10.1542/peds.2017-4211.
35. Britto MT, Tivorsak TL, Slap GB. Adolescents' needs for health care privacy. Pediatrics. 2010. https://doi.org/10.1542/peds.2010-0389.
36. Pottie K, Lotfi T, Kilzar L, Howeiss P, Rizk N, Akl EA, et al. The effectiveness and cost-effectiveness of screening for HIV in migrants in the EU/EEA: a systematic review. Int J Environ Res Public Health. 2018;15:1700.
37. Yarwood V, Checchi F, Lau K, Zimmerman C. LGBTQI + migrants: a systematic review and conceptual framework of health, safety and wellbeing during migration. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(2):869.
38. Paltiel AD, Weinstein MC, Kimmel AD, Seage GR, Losina E, Zhang H, et al. Expanded screening for HIV in the United States—an analysis of cost-effectiveness. N Engl J Med. 2005;352(6):586–95. https://doi.org/10.1056/NEJMsa042088.
39. Sanders GD, Bayoumi AM, Sundaram V, Bilir SP, Neukermans CP, Rydzak CE, et al. Cost-effectiveness of screening for HIV in the era of highly active antiretroviral therapy. N Engl J Med. 2005;352(6):570–85. https://doi.org/10.1056/NEJMsa042657.
40. Croxford S, Yin Z, Burns F, Copas A, Town K, Desai S, et al. Linkage to HIV care following diagnosis in the WHO European Region: a systematic review and meta-analysis, 2006–2017. PLoS ONE. 2018;13:e0192403. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192403.
41. Moreno S, Ordobás M, Sanz JC, Ramos B, Astray J, Ortiz M, et al. Prevalence of undiagnosed HIV infection in the general population having blood tests within primary care in Madrid, Spain. Sex Transm Infect. 2012;88(7):522–4.
42. Centre d'Estudis Epidemiològics sobre les ITS i Sida de Catalunya (CEEISCAT). SIVES 2020. Sistema Integrat de Vigilància Epidemiològica de la Sida/VIH/ITS/HV a Catalunya [Internet]. 2021. Available from: http://identitatcorporativa.gencat.cat/ca/aplicacions/papereria.
43. Leitinger D, Ryan KE, Brown G, Pedrana A, Wilkinson AL, Ryan C, et al. Acceptability and HIV prevention benefits of a peer-based model of rapid point of care HIV testing for Australian gay, bisexual and other men who have sex with men. AIDS Behav. 2017. https://doi.org/10.1007/s10461-017-1888-1.
44. Gilbert M, Hottes TS, Kerr T, Taylor D, Fairley CK, Lester R, et al. Factors associated with intention to use internet-based testing for sexually transmitted infections among men who have sex with men. J Med Internet Res. 2013;15(11):e2888.
45. Hoyos J, Koutentakis K, Maté T, Pulido J, Sordo L, Guerras JM, et al. High risk men who have sex with men in Spain are reporting low intentions of actively seeking HIV testing: results from a cross-sectional study. BMC Public Health. 2020. https://doi.org/10.1186/s12889-020-8440-3.
46. Alarcón Gutiérrez M, Fernández Quevedo M, Martín Valle S, Jacques-Aviñó C, Díez David E, Caylà JA, et al. Acceptability and effectiveness of using mobile applications to promote HIV and other STI testing among men who have sex with men in Barcelona, Spain. Sex Transm Infect. 2018;94(6):443–8.
47. Muessig KE, Nekkanti M, Bauermeister J, Bull S, Hightow-Weidman LB. A systematic review of recent smartphone, internet and web 2.0 interventions to address the HIV continuum of care. Curr HIV/AIDS Rep. 2015;12(1):173–90. https://doi.org/10.1007/s11904-014-0239-3.
48. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III/División de control de VIH IH virales y tuberculosis. M de S. Unidad de vigilancia de VIH, ITS y hepatitis. Vigilancia Epidemiológica del VIH y sida en España 2021: Sistema de Información sobre Nuevos Diagnósticos de VIH y Registro Nacional de Casos de Sida. Madrid; 2022.
49. Asamblea General de Naciones Unidas. Superar las desigualdades y enderezar el rumbo para acabar con el sida de aquí a 2030 [Internet]. 2021 [cited 2024 Jan 31]. Available from: https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/A-75-836_es.pdf.

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Springer Nature or its licensor (e.g. a society or other partner) holds exclusive rights to this article under a publishing agreement with the author(s) or other rightsholder(s); author self-archiving of the accepted manuscript version of this article is solely governed by the terms of such publishing agreement and applicable law.

Authors and Affiliations

Héctor Martínez-Riveros[1,2,3,8] · Miguel Alarcón Gutiérrez[1,2,3] · Jordi Aceiton Cardona[2,3] · Marcos Montoro-Fernández[2] · Yesika Díaz[2,4] · Lucia Alonso[2,3] · Cristina Rius Gibert[4,5,6] · Jordi Casabona[2,3,4,7] · Laura Fernàndez-López[2,3,4] · Cristina Agustí[2,3,4]

✉ Héctor Martínez-Riveros
hmr.badalona@gmail.com

[1] Doctorate Programme in Methodology of Biomedical Research and Public Health, Department of Paediatrics, Obstetrics and Gynaecology and Preventive Medicine, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain

[2] Centre of Epidemiological Studies of HIV/AIDS and STI of Catalonia (CEEISCAT), Health Department, Generalitat de Catalunya, Badalona, Spain

[3] Germans Trias i Pujol Research Institute (IGTP), Campus Can Ruti, Badalona, Spain

[4] Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, Spain

[5] Epidemiology service, Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB), Barcelona, Spain

[6] Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Institut d'Investigació Biomédica Sant Pau, Barcelona, Spain

[7] Department of Paediatrics, Obstetrics and Gynaecology and Preventive Medicine, Universitat Autònoma de Barcelona, Badalona, Spain

[8] Germans Trias i Pujol Research Institute (IGTP), Edifici Muntanya, Carretera de Can Ruti, Camí de les Escoles s/n, 08916 Badalona, Spain

7 DISCUSIÓN

7.1 Principales resultados

Los estudios que se han incluido en esta tesis confirman las hipótesis planteadas. Dada la importancia que tiene para el inicio de este trabajo, el artículo sobre prevalencia de uso de aplicaciones para citas (anexo 1) será incluido en la discusión, nominado como artículo anexo[203].

Estos estudios muestran que el uso de aplicaciones móviles para citas es prevalente entre GBHSH de Barcelona y su uso se asocia a una menor edad, estudios universitarios, menor uso del preservativo y la práctica del chemsex. También, que una intervención que promueve el cribado rápido de VIH e ITS a través de estas aplicaciones móviles tiene una elevada respuesta, aceptación y efectividad. Además, que GBHSH que se han cribado a través de una intervención de este tipo tienen una elevada prevalencia de VIH y sífilis, y existe una tendencia de aumento del porcentaje de personas que realizan trabajo sexual, disminución de uso del preservativo y aumento de la práctica del chemsex. El diagnóstico de VIH se asoció a ser migrante y un menor uso de preservativo, mientras que el diagnóstico de sífilis se asoció a ser migrante, un menor uso de preservativo y práctica del chemsex. Por otra parte, un servicio de pruebas rápidas con auto toma de muestra en domicilio y ofrecido a través de Internet y aplicaciones móviles para citas atiende a un perfil de usuario GBHSH diferente al que solicita pruebas en centros comunitarios de cribado. Esto indica que estrategias de promoción de la salud sexual a través de nuevas tecnologías son complementarias a las realizadas en persona por centros comunitarios y pueden alcanzar a GBHSH con características diferentes a los que utilizan los servicios en persona.

El artículo anexo compara las características sociodemográficas y de conductas con relación al sexo entre GBHSH según uso de aplicaciones móviles para citas. Éste evidencia una prevalencia del uso de aplicaciones móviles para citas del 66.4% entre GBHSH en una clínica de ITS en Barcelona, asociando significativamente el uso de estas aplicaciones con jóvenes de mayor nivel educativo, un alto número de parejas sexuales, menor uso de preservativos y práctica de chemsex. Esto respalda la hipótesis específica

sobre el perfil y comportamientos de los usuarios de aplicaciones móviles para contactos sexo-sociales, indicando que efectivamente son jóvenes con estudios universitarios y tienen prácticas de riesgo más elevadas.

El primer artículo evalúa la tasa de respuesta, aceptabilidad y efectividad de un programa preventivo que ofrece pruebas rápidas de VIH y otras ITS, así como asesoramiento sexual a GBHSH mediante aplicaciones de citas durante un período de 4 años en Barcelona, España. Los resultados muestran una tasa de respuesta del 33.1%, una aceptabilidad del 86.2% y una efectividad del 10.1% en términos de usuarios que recibieron la oferta. Los factores asociados con una mayor efectividad incluyen una menor edad, la conexión reciente a la aplicación, el desarrollo de la intervención en horarios específicos y el realizar la intervención desde distritos de la ciudad con menor nivel socioeconómico o con menos servicios de salud sexual disponibles.

En el segundo artículo se discuten las tendencias de salud sexual y las tasas de infecciones entre GBHSH en un programa de pruebas para el VIH y otras ITS impulsado a través de aplicaciones móviles para citas en Barcelona entre 2016 y 2023. Las tendencias en las tasas de infección no mostraron cambios significativos, aunque se observaron incrementos en prácticas de riesgo como el chemsex y el trabajo sexual, y una disminución en el uso del preservativo.

Finalmente, el tercer artículo examina estrategias de cribado en línea y servicios comunitarios de cribado como alternativas a los métodos tradicionales de detección de VIH e ITS. Este estudio evalúa cómo estas estrategias pueden mejorar la detección y prevención en GBHSH, además de personas transgénero. Los resultados del estudio muestran que ambas estrategias tienen un perfil de usuario significativamente diferente. La estrategia en línea posee mayor proporción de personas nacidas en el territorio español, menor proporción de personas transgénero, más repeticiones de cribado a través de la misma estrategia, menor uso del preservativo y mayor proporción de antecedentes de ITS. Los factores relacionados significativamente a repetir la misma estrategia de cribado en línea son una mayor edad, haber nacido en el territorio español y haberse cribado previamente para VIH. En la estrategia a través de centros comunitarios de cribado, los factores asociados son una mayor edad, ser una persona

transgénero, nacida fuera del estado español, con un mayor uso del preservativo y haberse cribado previamente para VIH.

7.2 Principales aportaciones

Los estudios muestran cómo la integración de nuevas tecnologías, como las aplicaciones de citas e Internet, puede facilitar la implementación de campañas efectivas de salud sexual al alcanzar directamente a poblaciones en riesgo en los entornos donde estas aplicaciones ya están activas[200]. Esta integración no sólo aumentaría la tasa de participación en los programas, sino que también permite realizar intervenciones en tiempo real, adaptadas a las necesidades específicas y comportamientos de los usuarios.

La determinación de la prevalencia de uso de aplicaciones para citas y los factores relacionados a su uso (estudio anexo) permite identificar subpoblaciones en riesgo y generar intervenciones adaptadas. Al ser el primero en el territorio español, este estudio aporta información valiosa para la implementación de programas preventivos. También apoya la necesidad de estrategias de promoción de salud dirigidas a estos usuarios, como se plantea en los objetivos.

El análisis de factores como la reciente conexión a la aplicación, la presencia de una fotografía de perfil y la respuesta a los mensajes antes de las 14:00, revela cómo ciertos comportamientos y características de los usuarios pueden influir en la efectividad de las intervenciones (estudio 1). Esto ayuda a diseñar estrategias más efectivas que consideran el contexto y el comportamiento del usuario. Además, gracias a la creación de indicadores y el estudio de tendencias (estudio 2), es posible ajustar la intervención a tiempo real y, así lograr una mayor efectividad[204].

La alta tasa de aceptabilidad y respuesta a las intervenciones a través de aplicaciones móviles (estudio 1) demuestra que las plataformas digitales son un medio eficaz para entregar mensajes de salud pública. Esto es especialmente relevante en áreas con menor acceso a servicios de salud sexual o en poblaciones que podrían enfrentar estigmas al buscar atención en configuraciones más tradicionales[195].

Se destaca la variabilidad en la efectividad de las intervenciones en diferentes distritos (estudio 1), lo que subraya la necesidad de adaptar las estrategias de salud pública a las condiciones socioeconómicas y a la disponibilidad de servicios locales. La efectividad de las intervenciones en distritos más desfavorecidos sugiere que estos métodos pueden ser particularmente útiles en áreas donde las opciones de prueba y prevención son limitadas.

El estudio de tendencias (estudio 2) otorga una oportunidad importante para integrar este tipo de vigilancia centinela en los servicios de vigilancia formales. Se ha visto que la integración de datos de este tipo de intervenciones comunitarias puede mejorar los servicios de monitorización de poblaciones clave, como lo son los GBHSH[205].

La evaluación de programas de cribado fuera del sistema formal (estudio 3) ayuda a caracterizar las poblaciones que acceden a éstos, identificar poblaciones que acceden menos y poder adaptar las intervenciones a las características culturales y de comportamiento de estas comunidades dentro de los distintos modelos de cribado. Gracias a este estudio se ha podido identificar el perfil de persona que utiliza más los servicios online y aquellos que repiten el mismo modelo de cribado. También destaca cómo las innovaciones tecnológicas pueden facilitar el acceso a los servicios de salud sexual y mejorar la eficacia de los programas de prevención, ampliando la oferta a poblaciones que son complementarias.

Las investigaciones apoyan la idea de que las intervenciones basadas en la comunidad y personalizadas según las características de las poblaciones clave pueden mejorar significativamente las estrategias de cribado. Estas estrategias no solo incrementan la concienciación y el acceso a la prueba y tratamiento de infecciones de transmisión sexual, sino que también fortalecen la confianza y la participación comunitaria en programas de salud.

7.3 Prevalencia del uso de aplicaciones móviles para citas entre GBHSH

En relación con el estudio sobre prevalencias de uso de aplicaciones móviles para citas entre GBHSH (estudio anexo), se realizó una comparación pionera entre las diferencias en comportamientos de riesgo entre usuarios de aplicaciones móviles para citas y otras

formas de buscar parejas sexuales en Barcelona. Los resultados mostraron que los usuarios de aplicaciones móviles tienen más parejas sexuales, utilizan menos el condón y participan más en prácticas de chemsex en comparación con aquellos que no utilizan estas aplicaciones móviles. Aunque estos hallazgos no demuestran una relación causal directa, concuerdan con la literatura e indican que estas plataformas atraen a una población con prácticas de riesgo más frecuentes[140].

En cuanto a las características de los participantes, se observó una alta prevalencia de historial de VIH e ITS, mayor que lo registrado en la población general[206,207]. Además, la alta cantidad de personas nacidas en el extranjero podría influir en la percepción de un aumento del riesgo de VIH en la población migrante de GBHSH[208]. Se observaron similitudes en las características sociodemográficas con la población de GBHSH a nivel nacional[139].

El uso de aplicaciones móviles para citas se relacionó con usuarios más jóvenes y con un nivel educativo más alto, en línea con lo que señalan otros estudios[186]. La utilización de estas aplicaciones para encuentros esporádicos también ha sido documentada en estudiantes universitarios no GBHSH, sugiriendo que la adopción de tecnologías móviles es más alta entre los jóvenes[197]. Además, los usuarios de las aplicaciones mostraron niveles educativos superiores, posiblemente por una mayor facilidad para adaptarse a las nuevas tecnologías[142]. Este estudio confirmó que los usuarios de estas aplicaciones móviles usan menos el preservativo, un resultado que coincide con estudios internacionales, aunque no se encontraron diferencias significativas en la prevalencia de VIH/ITS entre los grupos estudiados[209].

El estudio revela que los usuarios de aplicaciones declararon un número más alto de parejas sexuales. Según Choi et al., este fenómeno podría explicarse por la facilidad para organizar encuentros rápidos y cercanos[195]. Barcelona, siendo un destino popular para el turismo y la migración de GBHSH, potencia el número de usuarios en las aplicaciones[210]. Las funcionalidades de las aplicaciones, como la actualización de usuarios cercanos por GPS y las notificaciones de visitas y mensajes, podría aumentar la integración de conductas asociadas al juego en las prácticas sexuales[211].

Se observó un consumo significativamente mayor de drogas entre los usuarios de aplicaciones, especialmente aquellas asociadas con el chemsex. Aunque la relación entre el chemsex y el uso de aplicaciones es conocida, el problema con el alcohol y las drogas recreativas en la población GBHSH es anterior a estas plataformas[212]. Estas aplicaciones facilitan el acceso rápido a drogas y fiestas sexuales, lo que podría influir en el aumento del chemsex. Si pensamos en la teoría de la "autoselección" planteada por Liau et al., es posible que la relación de causalidad sea inversa, y que las personas interesadas en el chemsex utilicen estas plataformas para encontrar lo que buscan más eficientemente[148].

Estas aplicaciones no solo facilitan encuentros sexuales y sociales para GBHSH, sino también para la población general, y juegan un papel crucial en áreas donde la expresión pública de la orientación sexual puede ser peligrosa[213]. Además, son una herramienta eficaz para la difusión de mensajes preventivos, lo que las convierte en un recurso valioso para futuras intervenciones en salud sexual[214]. La importancia de considerar las variabilidades de estas plataformas según el contexto y el territorio donde se implementen las intervenciones es fundamental[215].

7.4 Estrategias de cribado de VIH e ITS utilizando nuevas tecnologías

El uso de nuevas tecnologías se ha mostrado como una herramienta útil y efectiva para enriquecer los servicios de cribado de VIH e ITS fuera del sistema sanitario formal. Esta tesis analiza dos intervenciones llevadas a cabo a través de nuevas tecnologías (estudio 1 y estudio 3).

7.4.1 Intervención a través de aplicaciones móviles para citas

El primer estudio evalúa el uso de aplicaciones móviles para citas como plataforma para el ofrecimiento de cribado para VIH y otras ITS. Este estudio reveló que la intervención logró una tasa de respuesta elevada, así como buena aceptabilidad y efectividad entre los usuarios durante un periodo de cuatro años. Asimismo, esta investigación ha sido pionera en evaluar los factores asociados con indicadores específicos como la tasa de respuesta, aceptabilidad y efectividad, aportando información crucial para el diseño de futuras intervenciones.

La notable tasa de respuesta valida la implementación de estos programas mediante dichas aplicaciones móviles como estrategia de salud sexual para sus usuarios. Investigaciones anteriores similares declararon tasas de respuesta de hasta el 26.5%, aunque en el contexto de reclutamiento para estudios[216]. La creación de perfiles en aplicaciones móviles para citas mejora la respuesta al estar integrada en espacios familiares para los usuarios y no requerir acciones adicionales o uso extra de almacenamiento en los dispositivos. Sin embargo, la novedad de este tipo de intervenciones puede generar desconfianza y rechazo entre los usuarios a compartir información sensible sobre su salud sexual. Estos elementos, junto con la familiaridad del entorno y la desconfianza hacia lo nuevo, podrían influir en la disposición de los usuarios, lo cual se alinea con los conceptos de control y normas subjetivas de la teoría del comportamiento planificado[217].

La alta aceptabilidad de mensajes no solicitados en un entorno vinculado a la sexualidad subraya la importancia de disponer de puntos de referencia sobre salud sexual en estos contextos[218]. Aunque algunas de estas aplicaciones móviles, como Grindr, ofrecen información sobre salud sexual, carecen de opciones de ciber educación o consejo asistido de salud sexual en línea realizada por profesionales o pares entrenados. Otras investigaciones sobre la receptividad a intervenciones entre usuarios de aplicaciones móviles para citas han mostrado una cifra de hasta el 70%[177].

La efectividad observada en este estudio es alentadora y sugiere que el programa podría replicarse en otros contextos. No encontramos estudios previos con datos de efectividad en programas similares. Solo pudimos comparar nuestros resultados con estudios que informaron sobre tasas de reclutamiento de usuarios de aplicaciones en intercambios por compensaciones, como el 12.8% en el estudio de Holloway et al[177]. Debido al amplio alcance geográfico de estas aplicaciones y a la menor concentración de usuarios GBHSH, estas intervenciones podrían ser incluso más efectivas en áreas rurales[185].

Finalmente, la intervención en los distritos de Barcelona proporcionó datos valiosos sobre las características geoespaciales y la diversidad territorial de las intervenciones basadas en aplicaciones. Los distritos con niveles socioeconómicos más bajos mostraron

mayores tasas de respuesta y efectividad, lo que apoyaría la utilidad de estas intervenciones en áreas desfavorecidas o con menor acceso a servicios de salud sexual.

7.4.2 Descriptiva y comparación de dos estrategias de cribado

El tercer artículo analiza dos estrategias de cribado del VIH fuera del sistema sanitario formal y sus factores asociados, con una comparación entre una estrategia de ofrecimiento en línea y toma de muestra en domicilio, y otra presencial en centros comunitarios.

Los resultados indican que ambas estrategias fueron mayormente usadas por GBHSH cisgénero. Sin embargo, las características demográficas de los usuarios de cada estrategia difieren, sugiriendo que se complementan al dirigirse a distintas poblaciones. Se observó una mayor proporción de personas transgénero utilizando la estrategia presencial, posiblemente debido a barreras de acceso a servicios formales y una mayor confianza en estos centros[90]. Además, las personas transgénero mostraron una mayor tendencia a repetir las pruebas en centros comunitarios, lo que sugiere una conexión más fuerte con estas entidades y posiblemente mayores vulnerabilidades estructurales[219].

La falta de espacios seguros y confidenciales, así como el acceso limitado a la tecnología, son barreras importantes para el uso de servicios en línea. Los usuarios optaron por repetir la estrategia en línea con más frecuencia que la presencial, lo que podría relacionarse con el malestar dentro del sistema de salud institucional experimentado por las personas LGBT[220].

En cuanto a la edad, ambas estrategias atrajeron principalmente a personas de entre 26 y 35 años, aunque los de mayor edad prefirieron la estrategia en línea. Esto podría estar relacionado con las dificultades de acceso a la vivienda y el estigma que enfrentan GBHSH y las personas transgénero[221]. Las personas migrantes también podrían enfrentar obstáculos para acceder a ciertas estrategias, siendo atendidas principalmente a través de servicios comunitarios[222].

En términos bioconductuales, aquellos con menor uso del preservativo y un historial de más ITS en el último año accedieron más a la estrategia en línea, lo cual estaría relacionado con las características de GBHSH que utilizan las tecnologías con propósitos sexuales[148]. Estos propósitos sexuales no solamente son en relación con la práctica sexual, sino también aquellos relacionados con la salud sexual.

Una elevada proporción de pruebas de VIH resultaron reactivas, y aquellos diagnosticados como VIH+ fueron integrados al sistema de salud para recibir tratamiento. La prevalencia estimada de infección por VIH fue superior al 1% en ambas estrategias, el mínimo marcado para lograr costo efectividad según Sanders *et al.* Esto que subraya la importancia de ambas estrategias de cribado para acceder a poblaciones vulnerables[223].

Aunque la reactividad a las pruebas es más baja en la estrategia en línea, esta logró una confirmación y vinculación al sistema de salud mucho más alta que la estrategia presencial, destacando su alta trazabilidad. Las inequidades de salud y el estigma impactan la frecuencia de las pruebas en poblaciones LGBT, y las experiencias negativas previas constituyen una barrera importante[224]. Diversos estudios muestran preferencia por pruebas realizadas con facilitadores comunitarios o intervenciones en el hogar a través de Internet en comparación con el sistema sanitario habitual, mostrando una facilitación del acceso a poblaciones especialmente vulnerables [225–227]. En este estudio se observó una alta repetición en ambas estrategias, con mayor probabilidad en las pruebas en línea, y la complementariedad de ambas estrategias enriquecen el acceso a poblaciones vulnerables.

ONUSIDA destaca la importancia de abordar las desigualdades sociales para mejorar el acceso y la calidad de las medidas preventivas del VIH[228]. Las intervenciones complementarias pueden mejorar la accesibilidad y la autoconciencia de la salud, requiriendo voluntad política y educación para profesionales de la salud.

7.5 Tendencias en salud sexual

El segundo estudio muestra un ejemplo de cómo un programa de cribado comunitario de VIH e ITS ofrecido a través de aplicaciones móviles para citas a GBHSH puede,

además, mostrar tendencias sobre estas infecciones y sobre factores bioconductuales de esta población clave. Esto permite integrar información de vigilancia centinela en los servicios de vigilancia epidemiológicos a tiempo real y otorga la posibilidad de intervenciones más oportunas en GBHSH.

El estudio examinó la frecuencia anual de nuevas infecciones por VIH, sífilis aguda y VHC entre GBHSH que se cribaron a través del programa de cribado ofrecido desde la Agencia de Salud Pública de Barcelona (ASPB). Se encontró una prevalencia más alta en comparación con la incidencia anual en hombres de la ciudad[229]. La falta de cambios significativos en los nuevos diagnósticos de VIH y sífilis aguda durante ocho años destaca los desafíos continuos en la prevención y la necesidad de intervenciones innovadoras.

El número de GBHSH que participaron por primera vez en el programa de cribado aumentó en 2020 durante la pandemia de COVID-19, posiblemente debido al mayor uso de aplicaciones y al cierre de otros servicios de salud sexual, lo que impulsó más consultas con nuestro servicio[230,231]. Esto también lo puede explicar el aumento en el uso de aplicaciones de citas para encuentros sexuales en 2020 debido a las restricciones de la pandemia[232].

El análisis de las tendencias de las variables independientes ofrece una oportunidad para mejorar las intervenciones de salud pública mediante la integración de datos de pruebas comunitarias en el sistema de vigilancia[205].

La proporción sustancial y mantenida de GBHSH migrantes sugiere que las aplicaciones móviles para citas son una plataforma efectiva para llegar a este grupo en riesgo, que enfrenta barreras adicionales para acceder a programas de salud debido a la discriminación y la violencia[233]. Además, un efecto de sinergia de ser migrante con comportamientos de riesgo relacionados con el VIH/ITS y el uso de sustancias enfatiza aún más la necesidad de intervenciones adaptadas[234].

El aumento significativo en el porcentaje de personas que ejercen el trabajo sexual, probablemente facilitado por aplicaciones de citas[35] es notable y se ha asociado con una alta prevalencia de VIH e ITS, comportamientos de riesgo como el uso de sustancias y el

bajo uso del preservativo, especialmente entre personas migrantes que ejercen el trabajo sexual [235].

La disminución en el uso consistente del preservativo plantea preocupaciones sobre prácticas sexuales seguras, a pesar de la disponibilidad de la PrEP. Esto subraya la necesidad de promover prácticas sexuales más seguras, incluido el uso del preservativo, especialmente al interactuar con parejas sexuales a través de estas aplicaciones móviles[140].

Los cambios en el número de parejas sexuales merecen atención, con una tendencia al alza, pero con una disminución en 2019 y 2020, posiblemente relacionada con restricciones durante la pandemia del COVID-19 [230].

Un hallazgo importante es el aumento en la práctica de chemsex durante el período de estudio, lo que destaca la interconexión entre el uso de sustancias y la salud sexual dentro de esta población[236]. Abordar el chemsex requiere estrategias integrales dirigidas al abuso de sustancias y comportamientos sexuales de riesgo. Las aplicaciones móviles para citas pueden servir como una plataforma potencial para tales iniciativas.

7.6 Fortalezas y limitaciones

Los trabajos incluidos en esta tesis presentan varias fortalezas que sería necesario destacar.

En el estudio sobre la comparación de usuarios y no usuarios de aplicaciones móviles para citas (estudio anexo) cabe destacar que fue el primer trabajo en el estado español que compara las características de GBHSH que usan las aplicaciones móviles para citas como medio para encontrar parejas sexuales y aquellos que utilizan otros métodos. Con el tamaño muestral incluido, se han podido determinar los factores que se relacionan con el uso de estos medios y corroborar que éstos coinciden con lo publicado en otras partes del mundo, sobre todo en grandes ciudades como Barcelona. Sin embargo, la alta prevalencia de historial de VIH e ITS podría deberse a las particularidades de la clínica de ITS, que podría estar atrayendo a usuarios más proclives a realizarse pruebas regularmente y con mayor riesgo de ITS, lo que podría influir en los resultados.

En el estudio que evalúa el programa de cribado presencial ofertado a través de aplicaciones móviles para citas (estudio 1) podemos destacar que es un trabajo pionero que utiliza indicadores específicos para evaluar un programa de estas características. Además, el período incluido permite determinar un efecto prolongado en el tiempo de esta intervención, lo que permite aumentar la representatividad. Lo mismo ocurre con la distribución geográfica, que es uno de los puntos más fuertes de este estudio, pues ha permitido no sólo aumentar la representatividad en el ámbito de la ciudad, sino que también ha permitido relacionar factores socioeconómicos y de disponibilidad de servicios de salud sexual con la evaluación planteada. Por otra parte, la intervención permitió realizar consejo asistido sobre salud sexual directamente a través de las aplicaciones móviles para citas, permitiendo intervenciones y educación oportunas.

El estudio de tendencias de nuevas infecciones de VIH y otras ITS, y factores bioconductuales (estudio 2) plantea la posibilidad del desarrollo de un sistema de vigilancia centinela que permitiría información histórica y oportuna sobre conductas en la población de GBHSH.

Las intervenciones y análisis desarrollados en el contexto del programa de cribado de la ASPB (estudios 1 y 2) permitieron crear un espacio dedicado a la intervención y vigilancia de la salud sexual a GBHSH desde un servicio de epidemiología, pero con un enfoque comunitario y llevado a cabo por pares.

El estudio que compara las dos estrategias fuera del sistema sanitario formal (estudio 3) tiene como fortalezas, primero, el gran tamaño muestral que permite una mayor representatividad y poder estadístico del análisis comparativo. Además, la experiencia con las pruebas rápidas de VIH puede ser aplicada con otras ITS, planteando una mayor cobertura y mejoría de la salud sexual de las personas.

Por otra parte, los trabajos incluidos en esta tesis presentan algunas limitaciones que es preciso comentar.

En el estudio anexo las limitaciones se centran en la validez externa, ya que existe la posibilidad de un sesgo de selección. La población de estudio fue seleccionada en el contexto de una clínica de ITS (Drassanes, Barcelona) por lo que podría no ser

representativa de la población GBHSH. Sin embargo, pudimos comprobar que las características sociodemográficas de la población de este estudio eran similares a las declaradas en el estudio EMIS para la población GBHSH española[127]. Por otra parte, la población que accede a servicios preventivos tiende a tener conductas más saludables, por lo cual podríamos estar infraestimando algunas conductas de riesgo[237].

En el primer estudio incluido, las limitaciones radican, en primer lugar, en el tipo de pruebas ofertadas, ya que personas que sean portadoras del VIH, o que hayan tenido sífilis previamente podrían sentirse no identificadas con la intervención y, por lo mismo, no haber participado. En segundo lugar, la elevada respuesta, aceptación y efectividad de esta intervención pueden estar influenciadas por las características de sensibilidad hacia las necesidades de la población LGBTI+ de la ciudad de Barcelona. Por lo anterior, los indicadores planteados podrían ser diferentes en lugares donde existe una mayor homofobia. En tercer lugar, el horario de la intervención puede influir considerablemente, ya que podrían existir usuarios de estas aplicaciones móviles que se conecten a ellas solamente por la noche, o en horarios en los cuales la intervención no estaba activa. En cuarto lugar, tenemos las limitaciones técnicas propias de las aplicaciones móviles para citas, pues éstas muestran a los usuarios más próximos geográficamente. Por lo tanto, y dependiendo de la densidad de usuarios del lugar, pudieron existir zonas geográficas sin cubrir por la intervención a pesar del haberla realizado desde diferentes puntos de la ciudad. La siguiente limitación tiene que ver con el perfil de usuario que utiliza la aplicación móvil, ya que existe una amplia gama de aplicaciones móviles para citas con perfiles de usuarios muy diferentes y parte de las intervenciones, como los mensajes, deberían ser adaptados a cada plataforma utilizada[238].

En el segundo estudio encontramos limitaciones con respecto a la validez externa de los datos aportados por el trabajo, pues solamente representaría a usuarios de aplicaciones móviles para citas de la ciudad de Barcelona. Sin embargo, y a pesar de que otras grandes ciudades europeas presentan datos similares[127], la metodología para realizar monitorización bioconductual en poblaciones clave es algo que tiene una elevada relevancia y validez externa. Otra limitación importante es la no recolección de la

variable de identidad de género en el formulario hasta el año 2021, por lo cual no se pudo realizar un análisis más detallado y estratificado por esta variable.

Finalmente, en el tercer estudio también se presentan algunas limitaciones. Primero, el estudio fue realizado a través de muestreo por conveniencia, por lo cual podría no ser representativo de la población GBHSH y transgénero española. Segundo, al ser dos proyectos separados y con datos anonimizados que se llevaron a cabo en el mismo territorio, existe la posibilidad de que usuarios hayan participado de ambos, lo cual podría haber causado una infraestimación de los resultados. Sin embargo, también esto demostraría la complementariedad de ambas estrategias. Por último, es importante destacar que la falta de variables socioeconómicas impidió realizar un análisis más detallado de las características de los usuarios de ambos proyectos.

7.7 Recomendaciones

Los resultados de los estudios incluidos en esta tesis demuestran que las intervenciones de salud sexual enfocadas en el cribado de VIH e ITS a través de tecnologías como las aplicaciones para citas son factibles, aceptadas y altamente efectivas. Esto se relaciona con características de la intervención que han sido identificadas como preferencias para GBHSH de cara al cribado de VIH e ITS, tal como se expone en la revisión de Kularaghan et al. en 2022[227]. Por lo anterior, una recomendación para este tipo de intervenciones sería considerar las siguientes características: 1) *Tipo de servicio*, se describe una mayor preferencia al auto muestreo o pruebas en domicilio; 2) *Accesibilidad*, es decir, que sea fácil poder realizar el cribado, a través de citas previas, servicios exprés o menores tiempos de espera; 3) *Costos reducidos*, con mayor énfasis en la gratuidad del servicio; 4) Que la *privacidad, confidencialidad y/o anonimato* estén garantizados y explicitados; 5) *Personal interventor* que sea formado específicamente en este tipo de intervenciones y poblaciones clave, y que idealmente sean personas pares; 6) *Diversidad de formas de entrega de resultados*, adaptadas a las necesidades específicas de sus usuarios (en persona, llamada telefónica, correo, etc.); 7) *Soporte para aquellos con pruebas reactivas*, con el ideal de contar con un sistema de derivación y tratamiento temprano bien establecido; 8) *Indicar y ofrecer servicios de notificación* a las parejas sexuales en

casos necesarios; y 9) *Ofrecer otros servicios de salud sexual*, como consejo asistido, medidas preventivas como la PrEP, PEP, preservativos y lubricante.

Una de las limitaciones del primer estudio fue la cobertura geográfica limitada, ya que el perfil creado por el equipo de intervención sólo podía visualizar y contactar perfiles cercanos, por lo que fue necesario realizar la intervención desde distintos puntos de la ciudad. Una recomendación para superar esta limitación sería complementar las intervenciones con el uso de ventanas emergentes (pop-ups) en las aplicaciones para citas, lo cual es posible previo pago a la aplicación móvil en forma de publicidad. La ventaja sería una mayor cobertura y la posibilidad de que el mensaje llegue a todos los usuarios de la aplicación móvil en el área geográfica durante el tiempo de la campaña. Durante el período de intervención del programa descrito en el segundo artículo, se llevaron a cabo campañas específicas, como el Orgullo LGBTIQ+ o la Semana de la Prueba del VIH y Hepatitis C, para ofrecer el cribado a través de la aplicación móvil Grindr. Esto permitió que los mensajes llegaran durante 24 horas a todos los usuarios del área de Barcelona en los días de la campaña.

Por otra parte, las intervenciones a través de aplicaciones de citas han generado preocupaciones éticas significativas, principalmente relacionadas con la confidencialidad y el uso de datos personales y metadatos para la investigación[239]. Esto se debe a que estas plataformas manejan información sensible que puede revelar detalles íntimos de los usuarios. En este contexto, es crucial que futuras investigaciones consideren estos problemas éticos y se enfoquen en métodos que respeten la privacidad de los usuarios y obtengan su consentimiento de manera transparente.

Una recomendación que se extrae del segundo artículo es integrar el uso de vigilancia centinela cuando se llevan a cabo intervenciones de este tipo. Esto permite generar información en tiempo real sobre prevalencias de VIH, ITS y conductas sexuales, posibilitando respuestas oportunas ante cambios importantes y modificando las intervenciones para orientarlas a problemáticas emergentes. Al proporcionar datos precisos y actualizados, esta herramienta facilita la implementación de estrategias de prevención más efectivas y ajustadas a las necesidades específicas de estas comunidades. Además, la información obtenida a través este tipo de vigilancia puede

ser utilizada para evaluar la eficacia de las intervenciones en curso y para realizar ajustes necesarios en tiempo real, garantizando así una respuesta rápida y eficiente a cualquier cambio en las tasas de infección o en las conductas sexuales de riesgo.

Del tercer artículo se desprende una recomendación esencial para el desarrollo de intervenciones de cribado en poblaciones clave: es crucial desarrollar diferentes estrategias de cribado, ya que cada estrategia puede alcanzar poblaciones con características y necesidades distintas. Para maximizar la efectividad de estas intervenciones, es fundamental evaluar continuamente las estrategias implementadas y determinar las poblaciones específicas a las que se puede llegar con cada una. Además, la repetición del cribado en cada estrategia debe ser utilizada como un indicador clave para identificar los factores asociados a la adherencia a la intervención. Esto permite ajustar y optimizar las estrategias de acuerdo con las necesidades y comportamientos de estas poblaciones, mejorando así la cobertura y efectividad del cribado. Esto no solo aumentaría la detección temprana de VIH e ITS, sino que también promovería una mayor equidad en el acceso a la salud, adaptándose a las diversas realidades y contextos de las poblaciones clave.

7.8 Futuras líneas de investigación

Esta tesis abre varias líneas de investigación futuras centradas en el uso de tecnologías de la comunicación, como redes sociales e internet, para la prevención del VIH e ITS, así como para la promoción de la salud sexual en un colectivo vulnerable como el de GBHSH. Estas líneas de investigación no solo buscan evaluar la efectividad de las intervenciones tecnológicas en contextos urbanos, sino también en otros contextos geográficos como ciudades pequeñas o medios rurales. Es fundamental adaptar estas intervenciones al contexto específico de cada área para asegurar su eficacia y pertinencia.

Una de las áreas clave de investigación es la evaluación de la eficacia de las intervenciones basadas en tecnologías de comunicación en diferentes contextos geográficos. Las ciudades pequeñas y los medios rurales presentan características y desafíos únicos que pueden afectar la implementación y el impacto de estas intervenciones. Es crucial investigar cómo adaptar y optimizar estas estrategias para

diferentes entornos, considerando factores como la disponibilidad de tecnología, las actitudes locales hacia la salud sexual y la accesibilidad de los servicios de salud.

Además, esta tesis destaca la necesidad de mayor investigación en poblaciones que han demostrado ser más vulnerables en los estudios presentados, como las personas transexuales, los migrantes y los usuarios de chemsex. Estas poblaciones enfrentan barreras significativas para acceder a servicios de salud y están subrepresentadas en muchas investigaciones. Por lo tanto, es esencial adaptar la recogida de datos y desarrollar métodos más eficientes para llegar a estas poblaciones. Esto podría incluir la creación de encuestas y herramientas de recopilación de datos específicamente diseñadas para captar las experiencias y necesidades únicas de estos grupos.

El primer artículo de la tesis señala que el consejo asistido realizado a través de una aplicación móvil de citas tuvo resultados positivos como un efecto secundario de la intervención principal. Esto sugiere que las aplicaciones de citas pueden ser una plataforma eficaz no solo para el cribado, sino también para la educación y el apoyo en salud sexual. La investigación futura también debe enfocarse en la promoción de la salud sexual a través de la educación. Un área prometedora es el desarrollo de programas educativos integrales que utilicen aplicaciones de citas, redes sociales e internet para proporcionar información y apoyo continuo. Por ejemplo, se podría implementar un servicio de salud sexual completo que ofrezca educación, cribado y consejo asistido a través de estas plataformas tecnológicas.

Finalmente, la tesis sugiere una línea de investigación sobre la eficacia e impacto de las intervenciones que combinan diferentes estrategias de cribado y prevención del VIH e ITS. Integrar múltiples enfoques puede crear una sinergia que aborde de manera más efectiva las diversas necesidades de los diferentes colectivos. Por ejemplo, combinar pruebas comunitarias con auto muestreo en línea y programas educativos podría aumentar la cobertura y la aceptación de estas intervenciones. Evaluar cómo estas estrategias combinadas pueden mejorar los resultados de salud y reducir las tasas de infección es una dirección crucial para futuras investigaciones.

8 CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de esta tesis son:

- Las aplicaciones móviles para citas son una plataforma eficaz para la promoción de la salud sexual dirigida a GBHSH, con una alta tasa de respuesta y aceptabilidad. La tasa de respuesta y la efectividad se asociaron con la conexión reciente de los usuarios a las aplicaciones y con la realización de la intervención en distritos más desfavorecidos o con menos servicios de prevención de salud sexual.

- Un programa de promoción del cribado de ITS y VIH para GBHSH a través de aplicaciones móviles para citas y redes sociales ha sido, además, un complemento a la vigilancia epidemiológica en un colectivo vulnerable, detectando una elevada prevalencia de VIH y sífilis entre sus usuarios, sin cambios de tendencia significativos durante 6 años.

- Este programa de promoción del cribado de ITS y VIH ha detectado entre sus usuarios tendencias significativas de aumento del porcentaje de personas que ejercen el trabajo sexual, disminución de uso del preservativo y un aumento de la práctica del chemsex.

- El diagnóstico de VIH en el programa de cribado a través de aplicaciones móviles para citas se asoció a ser migrante y a un menor uso de preservativo. Mientras que el diagnóstico de sífilis se asoció a ser migrante, a un menor uso de preservativo y a la práctica del chemsex.

- Un programa de cribado de VIH comunitario para GBHSH, con toma de muestra en domicilio y promovido a través de nuevas tecnologías como lo son las aplicaciones móviles para citas, tiene un perfil de usuario significativamente diferente a usuarios de centros comunitarios para los mismos propósitos.

- Los usuarios de cribado comunitario en línea con toma de muestra en domicilio tienden a repetir más la misma estrategia de cribado en comparación con aquellos que

utilizan centros comunitarios. Esta repetición se asocia a una mayor edad, ser originario de España, y a un cribado frecuente para el VIH.

9 BIBLIOGRAFÍA

1. Rubio Aurioles E. Introducción al estudio de la sexualidad humana. In: *Antología de La Sexualidad Humana*. Consejo Nacional de Población; 1994:17-46. doi:10.1/705.44

2. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. *Promoción de La Salud Sexual: Recomendaciones Para La Acción*. 2000.

3. Zeidenstein S, Moore K. *Learning about Sexuality: A Practical Beginning*. Population Council and International Women's Health Coalition; 1996. doi:10.1016/0277-9536(96)89208-2

4. Breedlove S, Watson N. Sex: Evolutionary, Hormonal, and Neural Bases. In: Sinauer associates, ed. *Behavioral Neuroscience*. 9th ed. Oxford University Press; 2020.

5. Pfaus JG. Pathways of sexual desire. *Journal of Sexual Medicine*. 2009;6(6):1506-1533. doi:10.1111/J.1743-6109.2009.01309.X

6. Freud S. *Three Essays on the Theory of Sexuality*. Vol 7. (J. Strachy & A. Freud, ed.). Hogarth Press; 1905.

7. Bancroft J, Graham CA, Janssen E, Sanders SA. The Dual Control Model: Current Status and Future Directions. *https://doi-org.are.uab.cat/101080/00224490902747222*. 2009;46(2-3):121-142. doi:10.1080/00224490902747222

8. Herek GM. Heterosexuals' attitudes toward bisexual men and women in the United States. *http://dx.doi.org.are.uab.cat/101080/00224490209552150*. 2010;39(4):264-274. doi:10.1080/00224490209552150

9. World Health Organization. *Defining Sexual Health*. 2006.

10. WHO Commission on Social Determinants of Health. *Closing the Gap in a Generation: Health Equity through Action on the Social Determinants of Health*. 2008.

11. Lottes IL. Sexual health policies in other industrialized countries: Are there lessons for the United States? *J Sex Res*. 2002;39(1):79-83. doi:10.1080/00224490209552125

12. James P. National policy and sexual health of men who have sex with men. *Br J Nurs*. 2009;18(3):181-187. doi:10.12968/BJON.2009.18.3.39049

13. UNESCO. *International Technical Guidance on Sexuality Education*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO); 2018. Accessed September 12, 2023. https://www.unfpa.org/publications/international-technical-guidance-sexuality-education

14. World Health Organization. *Sexual Health, Human Rights and the Law*. 2015.

15. Fisher WA, Fisher JD, Harman J. The Information-Motivation-Behavioral Skills Model: A General Social Psychological Approach to Understanding and Promoting Health Behavior. In: *Social Psychological Foundations of Health and Illness*. Blackwell Publishing Ltd; 2009:82-106. doi:10.1002/9780470753552.CH4

16. World Health Organization. Developing sexual health programmes: a framework for action. *World Health Organization*. Preprint posted online 2010:WHO/RHR/HRP/10.22.

17. Sewak A, Yousef M, Deshpande S, Seydel T, Hashemi N. The effectiveness of digital sexual health interventions for young adults: a systematic literature review (2010–2020). *Health Promot Int*. 2023;38(1):1-14. doi:10.1093/HEAPRO/DAAC104

18. Martin P, Cousin L, Gottot S, Bourmaud A, de la Rochebrochard E, Alberti C. Participatory interventions for sexual health promotion for adolescents and young adults on the internet: Systematic review. *J Med Internet Res*. 2020;22(7):e15378. doi:10.2196/15378

19. Hogben M, Ford J, Becasen JS, Brown KF. A Systematic Review of Sexual Health Interventions for Adults: Narrative Evidence. *J Sex Res*. 2015;52(4):444-469. doi:10.1080/00224499.2014.973100

20. Lindau ST, Schumm LP, Laumann EO, Levinson W, O'Muircheartaigh CA, Waite LJ. A Study of Sexuality and Health among Older Adults in the United States. *https://doi.org/101056/NEJMoa067423*. 2007;357(8):762-774. doi:10.1056/NEJMOA067423

21. Sinković M, Towler L. Sexual Aging: A Systematic Review of Qualitative Research on the Sexuality and Sexual Health of Older Adults. *https://doi.org/101177/1049732318819834*. 2018;29(9):1239-1254. doi:10.1177/1049732318819834

22. Tolman DL, Striepe MI, Harmon T. Gender matters: Constructing a model of adolescent sexual health. *https://doi-org.are.uab.cat/101080/00224490309552162*. 2010;40(1):4-12. doi:10.1080/00224490309552162

23. Potts A. "The Essence of the Hard On": Hegemonic Masculinity and the Cultural Construction of "Erectile Dysfunction." *Men Masc*. 2000;3(1):85-103. doi:10.1177/1097184X00003001004

24. Eisler RM, Blalock JA. Masculine gender role stress: Implications for the assessment of men. *Clin Psychol Rev*. 1991;11(1):45-60. doi:10.1016/0272-7358(91)90137-J

25. Reisner SL, Poteat T, Keatley JA, et al. Global health burden and needs of transgender populations: a review. *The Lancet*. 2016;388(10042):412-436. doi:10.1016/S0140-6736(16)00684-X

26. Coleman E, Bockting W, Botzer M, et al. Standards of Care for the Health of Transsexual, Transgender, and Gender-Nonconforming People, Version 7. *International Journal of Transgenderism*. 2012;13(4):165-232. doi:10.1080/15532739.2011.700873

27. Adler NE, Newman K. Socioeconomic disparities in health: Pathways and policies. *Health Aff*. 2002;21(2):60-76. doi:10.1377/HLTHAFF.21.2.60

28. Keygnaert I, Guieu A, Ooms G, Vettenburg N, Temmerman M, Roelens K. Sexual and reproductive health of migrants: Does the EU care? *Health Policy (New York)*. 2014;114(2-3):215-225. doi:10.1016/J.HEALTHPOL.2013.10.007

29. Hargreaves S, Rustage K, Nellums LB, et al. Occupational health outcomes among international migrant workers: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2019;7(7):e872-e882. doi:10.1016/S2214-109X(19)30204-9

30. World Health Organization. *International Migration, Health and Human Rights*. 2013. www.iom.int

31. Marmot M, Friel S, Bell R, Houweling TA, Taylor S. Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. *The Lancet*. 2008;372(9650):1661-1669. doi:10.1016/S0140-6736(08)61690-6

32. Paul KI, Moser K. Unemployment impairs mental health: Meta-analyses. *J Vocat Behav*. 2009;74(3):264-282. doi:10.1016/J.JVB.2009.01.001

33. Papaefstathiou E, Apostolopoulou A, Papaefstathiou E, Moysidis K, Hatzimouratidis K, Sarafis P. The impact of burnout and occupational stress on sexual function in both male and female individuals: a cross-sectional study. *Int J Impot Res*. 2020;32(5):510-519. doi:10.1038/S41443-019-0170-7

34. Beyrer C, Crago AL, Bekker LG, et al. An action agenda for HIV and sex workers. *The Lancet*. 2015;385(9964):287-301. doi:10.1016/S0140-6736(14)60933-8

35. Siegel K, Cabán M, Brown-Bradley CJ, Schrimshaw EW. Male Sex Workers' Strategies to Manage Client-Related Risks of Violence. *https://doi-org.are.uab.cat/101177/08862605231176804*. Published online May 26, 2023. doi:10.1177/08862605231176804

36. Link BG, Phelan JC. Conceptualizing stigma. *Annu Rev Sociol*. 2001;27:363-385. www.annualreviews.org

37. Hatzenbuehler ML. Structural Stigma and the Health of Lesbian, Gay, and Bisexual Populations. *Curr Dir Psychol Sci*. 2014;23(2):127-132. doi:10.1177/0963721414523775/FORMAT/EPUB

38. Grant JM, Mottet LA, Tanis J, et al. *National Transgender Discrimination Survey Report on Health and Health Care*. 2010.

39. Talley J. The Impact of Social Stigmas on Sexual Health Seeking Behavior: A Review of Literature. *McNair Scholars Research Journal*. 2020;13(1). Accessed September 2, 2023. https://commons.emich.edu/mcnair/vol13/iss1/11

40. Jewkes R, Sen P, Garcia-Moreno C. Sexual violence. In: *World Report on Violence and Health*. World Health Organization; 2002:346.

41. Coker AL. Does Physical Intimate Partner Violence Affect Sexual Health? *Trauma Violence Abuse*. 2007;8(2):149-177. doi:10.1177/1524838007301162

42. Campbell R. The Psychological Impact of Rape Victims' Experiences With the Legal, Medical, and Mental Health Systems. *American Psychologist*. 2008;63(8):702-717. doi:10.1037/0003-066X.63.8.702

43. Chen YYB. International migrants' right to sexual and reproductive health care. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*. 2022;157(1):210-215. doi:10.1002/IJGO.14149

44. Moylan CA, Javorka M. Widening the Lens: An Ecological Review of Campus Sexual Assault. *https://doi.org/101177/1524838018756121*. 2018;21(1):179-192. doi:10.1177/1524838018756121

45. Rothman EF, Exner D, Baughman AL. The Prevalence of Sexual Assault Against People Who Identify as Gay, Lesbian, or Bisexual in the United States: A Systematic Review. *http://dx.doi.org.are.uab.cat/101177/1524838010390707*. 2011;12(2):55-66. doi:10.1177/1524838010390707

46. Fletcher JM, Frisvold DE. Higher Education and Health Investments: Does More Schooling Affect Preventive Health Care Use? *J Hum Cap*. 2009;3:144-176. doi:10.1086/645090

47. Stam MA Van, Michielsen K, Stroeken K, et al. The impact of education and globalization on sexual and reproductive health: Retrospective evidence from eastern and southern Africa. *AIDS Care*. 2014;26(3):379-386. doi:10.1080/09540121.2013.824540

48. UNESCO. *International Technical Guidance on Sexuality Education: An Evidence-Informed Approach*. UNESCO; 2018. doi:10.54675/UQRM6395

49. Goldfarb ES, Lieberman LD. Three Decades of Research: The Case for Comprehensive Sex Education. *Journal of Adolescent Health*. 2021;68(1):13-27. doi:10.1016/J.JADOHEALTH.2020.07.036

50. Kohler PK, Manhart LE, Lafferty WE. Abstinence-Only and Comprehensive Sex Education and the Initiation of Sexual Activity and Teen Pregnancy. *Journal of Adolescent Health*. 2008;42(4):344-351. doi:10.1016/J.JADOHEALTH.2007.08.026

51. Santelli JS, Kantor LM, Grilo SA, et al. Abstinence-Only-Until-Marriage: An Updated Review of U.S. Policies and Programs and Their Impact. *Journal of Adolescent Health*. 2017;61(3):273-280. doi:10.1016/j.jadohealth.2017.05.031

52. World Health Organization. *A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health : Debates, Policy & Practice, Case Studies.* 2010.

53. Hanson B, Johnstone E, Dorais J, Silver B, Peterson CM, Hotaling J. Female infertility, infertility-associated diagnoses, and comorbidities: a review. *J Assist Reprod Genet*. 2017;34(2):167-177. doi:10.1007/S10815-016-0836-8/TABLES/5

54. Dean RC, Lue TF. Physiology of Penile Erection and Pathophysiology of Erectile Dysfunction. *Urol Clin North Am*. 2005;32(4):379. doi:10.1016/J.UCL.2005.08.007

55. Halvorsen JG, Metz ME. Sexual Dysfunction, Part I: Classification, Etiology, And Pathogenesis. *J Am Board Fam Pract*. 1992;5(1):51-61. doi:10.3122/JABFM.5.1.51

56. Wellings K, Collumbien M, Slaymaker E, et al. Sexual behaviour in context: a global perspective. *Lancet*. 2006;368(9548):1706-1728. doi:10.1016/S0140-6736(06)69479-8

57. ECDC. *Dublin Declaration Evidence Brief: PrEP*. 2019. Accessed May 9, 2020. http://ecdc.europa.eu/en/pages/legalnotice.aspx

58. Bailey JM, Vasey PL, Diamond LM, Breedlove SM, Vilain E, Epprecht M. Sexual orientation, controversy, and science. *Psychological Science in the Public Interest*. 2016;17(2):45-101. doi:10.1177/1529100616637616/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_1529100616637616-FIG1.JPEG

59. Fenton KA, Imrie J. Increasing rates of sexually transmitted diseases in homosexual men in Western europe and the United States: why? *Infect Dis Clin North Am*. 2005;19(2):311-331. doi:10.1016/j.idc.2005.04.004

60. Peixoto MM. Sex and Sexual Orientation. In: *The Textbook of Clinical Sexual Medicine*. Springer, Cham; 2017:433-445. doi:10.1007/978-3-319-52539-6_28

61. Colfax G, Guzman R. Club Drugs and HIV Infection: A Review. *Clin Infect Dis*. 2006;42(10):1463-1469. https://academic.oup.com/cid/article/42/10/1463/279175

62. Ghadigaonkar DS, Murthy P. Sexual Dysfunction in Persons With Substance Use Disorders. *Journal of Psychosexual Health*. 2019;1(2):117-121. doi:10.1177/2631831819849365

63. European Centre for Disease Prevention and Control/WHO Regional Office for Europe. *HIV/AIDS Surveillance in Europe 2025. 2024 Data*. 2025. Accessed January 26, 2026. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/2025-Annual-HIV-Report.pdf

64. Unidad de Vigilancia de VIH y Comportamientos de Riesgo. Vigilancia Epidemiológica del VIH y sida en España 2024: Sistema de Información sobre Nuevos Diagnósticos de VIH y Registro Nacional de Casos de Sida. Published online 2025.

65. ECDC. *HIV and Men Who Have Sex with Men Monitoring Implementation of the Dublin Declaration on Partnership to Fight HIV/AIDS in Europe and Central Asia: 2018 Progress Report HIV and Men Who Have Sex with Men*. 2020. doi:10.2900/492423

66. Kojima N, Klausner JD. An Update on the Global Epidemiology of Syphilis. *Curr Epidemiol Rep*. 2018;5(1):24-38. doi:10.1007/s40471-018-0138-z

67. European Centre for Disease Prevention and Control/WHO Regional Office for Europe. *Annual Epidemiological Report for 2023 - Syphilis*. 2024.

68. Vigilancia de VIH ITS y hepatitis B y C - Centro Nacional de Epidemiología. *Vigilancia Epidemiológica de Las Infecciones de Transmisión Sexual En España, 2023*. 2024.

69. Tsuboi M, Evans J, Davies EP, et al. Prevalence of syphilis among men who have sex with men: a global systematic review and meta-analysis from 2000–20. *Lancet Glob Health*. 2021;9(8):e1110-e1118. doi:10.1016/S2214-109X(21)00221-7

70. Mohamed AA, Elbedewy TA, El-Serafy M, El-Toukhy N, Ahmed W, El Din ZA. Hepatitis C virus: A global view. *World J Hepatol*. 2015;7(26):2676. doi:10.4254/WJH.V7.I26.2676

71. Scott N, Kuschel C, Pedrana A, et al. A model of the economic benefits of global hepatitis C elimination: an investment case. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2020;5(10):940-947. doi:10.1016/S2468-1253(20)30008-X

72. Jakobsen JC, Nielsen EE, Feinberg J, et al. Direct-acting antivirals for chronic hepatitis C. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017;2017(9). doi:10.1002/14651858.CD012143.PUB3

73. European Centre for Disease Prevention and Control. *Hepatitis C Annual Epidemiological Report for 2021*. 2022.

74. Unidad de vigilancia de VIH/ITS y hepatitis B y C. *Vigilancia Epidemiológica de La Hepatitis C En España, 2020*. 2022.

75. Vanhommerig JW, Group on behalf of the M (MSM OS of AIWHCS, Lambers FAE, et al. Risk Factors for Sexual Transmission of Hepatitis C Virus Among Human Immunodeficiency Virus-Infected Men Who Have Sex With Men: A Case-Control Study. *Open Forum Infect Dis*. 2015;2(3). doi:10.1093/OFID/OFV115

76. Palma D, Alarcón M, García de Olalla P, et al. Hepatitis C antibody prevalence and active hepatitis C infection in HIV-negative gay, bisexual, and other men who have sex with men in Barcelona and Madrid, Spain (March 2018-March 2021). *IJID Regions*. 2023;8:95-104. doi:10.1016/j.ijregi.2023.07.001

77. Centers for Disease Control and Prevention. HIV Risk and Prevention. 2020. Accessed August 28, 2023. https://www.cdc.gov/hiv/risk/index.html

78. Decosas J, Pedneault V. Preventing Sexually Transmitted Diseases Through Individual-And Population-Based Public Health Approaches: Social And Political Implications. *J Infect Dis*. 1996;174(Supplement_2):S248-S252. doi:10.1093/INFDIS/174.SUPPLEMENT_2.S248

79. Csete J, Kamarulzaman A, Kazatchkine M, et al. Public Health and International Drug Policy: Report of the Johns Hopkins – Lancet Commission on Drug Policy and Health. *Lancet*. 2016;387(10026):1427. doi:10.1016/S0140-6736(16)00619-X

80. World Health Organization. *Critical Considerations and Actions for Achieving Universal Access to Sexual and Reproductive Health in the Context of Universal Health Coverage through a Primary Health Care Approach*. 2012. Accessed September 1, 2023. https://www.who.int/publications/i/item/9789240052659

81. Jürgens R, Nowak M, Day M. HIV and incarceration: prisons and detention. *J Int AIDS Soc*. 2011;14(1):26. doi:10.1186/1758-2652-14-26

82. Naswa S, Marfatia YS. Adolescent HIV/AIDS: Issues and challenges. *Indian J Sex Transm Dis AIDS*. 2010;31(1):1. doi:10.4103/2589-0557.68993

83. Baggaley R, Armstrong A, Dodd Z, Ngoksin E, Krug A. Young key populations and HIV: a special emphasis and consideration in the new WHO Consolidated Guidelines on HIV Prevention, Diagnosis, Treatment and Care for Key Populations. *J Int AIDS Soc*. 2015;18(2Suppl 1):85-88. doi:10.7448/IAS.18.2.19438

84. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS). *IN DANGER: UNAIDS Global AIDS Update 2022*. 2022. https://www.unaids.org/en/resources/documents/2022/in-danger-global-aids-update

85. Stengaard AR, Combs L, Supervie V, et al. HIV seroprevalence in five key populations in Europe: a systematic literature review, 2009 to 2019. *Eurosurveillance*. 2021;26(47):1. doi:10.2807/1560-7917.ES.2021.26.47.2100044

86. Zierler S, Krieger N. Reframing Women's Risk: Social Inequalities and HIV Infection. *https://doi.org/101146/annurev.publhealth181401*. 2003;18:401-436. doi:10.1146/ANNUREV.PUBLHEALTH.18.1.401

87. Patel P, Borkowf CB, Brooks JT, Lasry A, Lansky A, Mermin J. Estimating per-act HIV transmission risk: a systematic review. *AIDS*. 2014;28(10):1509-1519. doi:10.1097/QAD.0000000000000298

88. Beyrer C. HIV epidemiology update and transmission factors: Risks and risk contexts - 16th International AIDS Conference epidemiology plenary. *Clinical Infectious Diseases*. 2007;44(7):981-987. doi:10.1086/512371/2/44-7-981-FIG004.GIF

89. Operario D, Nemoto T. HIV in Transgender Communities: Syndemic Dynamics and a Need for Multicomponent Interventions. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2010;55(Suppl 2):S91. doi:10.1097/QAI.0B013E3181FBC9EC

90. Grant JM, Mottet LA, Justin Tanis J, with Jack Harrison Jody Herman DmL, Keisling M. *Injustice at Every Turn: A Report of the National Transgender Discrimination Survey*. 2011.

91. Gillespie S, Kadiyala S, Greener R. Is poverty or wealth driving HIV transmission? *AIDS*. 2007;21(SUPPL. 7). doi:10.1097/01.AIDS.0000300531.74730.72

92. Du H, Li X. Acculturation and HIV-related sexual behaviors among international migrants: A systematic review and meta-analysis. *Health Psychol Rev*. 2015;9(1):103-122. doi:10.1080/17437199.2013.840952

93. Hogben M, Leichliter JS. Social determinants and sexually transmitted disease disparities. *Sex Transm Dis*. 2008;35(12 Suppl). doi:10.1097/OLQ.0B013E31818D3CAD

94. Bancroft J. Impact of environment, stress, occupational, and other hazards on sexuality and sexual behavior. *Environ Health Perspect*. 1993;101(SUPPL. 2):101-107. doi:10.1289/EHP.93101S2101

95. Stall R, Mills TC, Williamson J, et al. Association of Co-Occurring Psychosocial Health Problems and Increased Vulnerability to HIV/AIDS Among Urban Men Who Have Sex With Men. *https://doi.org/102105/AJPH936939*. 2011;93(6):939-942. doi:10.2105/AJPH.93.6.939

96. World Health Organization. Department of HIV/AIDS. *Prevention and Treatment of HIV and Other Sexually Transmitted Infections for Sex Workers in Low- and Middle-Income Countries: Recommendations for a Public Health Approach*. 2012.

97. Stangl AL, Lloyd JK, Brady LM, Holland CE, Baral S. A systematic review of interventions to reduce HIV-related stigma and discrimination from 2002 to 2013: how far have we come? *J Int AIDS Soc*. 2013;16(3 Suppl 2). doi:10.7448/ias.16.3.18734

98. UNESCO. Comprehensive sexuality education: the challenges and opportunities for scaling-up. Published online 2014. Accessed September 1, 2023. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227781

99. Liu R, Paxton WA, Choe S, et al. Homozygous defect in HIV-1 coreceptor accounts for resistance of some multiply-exposed individuals to HIV-1 infection. *Cell*. 1996;86(3):367-377. doi:10.1016/S0092-8674(00)80110-5

100. Goulder PJR, Walker BD. HIV and HLA Class I: an evolving relationship. *Immunity*. 2012;37(3):426. doi:10.1016/J.IMMUNI.2012.09.005

101. Baeten JM, Nyange PM, Richardson BA, et al. Hormonal contraception and risk of sexually transmitted disease acquisition: Results from a prospective study. *Am J Obstet Gynecol*. 2001;185(2):380-385. doi:10.1067/mob.2001.115862

102. Kaushic C, Zhou F, Murdin AD, Wira CR. Effects of estradiol and progesterone on susceptibility and early immune responses to Chlamydia trachomatis infection in the female reproductive tract. *Infect Immun*. 2000;68(7):4207-4216. doi:10.1128/IAI.68.7.4207-4216.2000/ASSET/BCFFB872-9759-4725-9440-6728B48D05E3/ASSETS/GRAPHIC/II0700101006.JPEG

103. Gillgrass AE, Fernandez SA, Rosenthal KL, Kaushic C. Estradiol Regulates Susceptibility following Primary Exposure to Genital Herpes Simplex Virus Type 2, while Progesterone Induces Inflammation. *J Virol*. 2005;79(5):3107-3116. doi:10.1128/JVI.79.5.3107-3116.2005/ASSET/FD9B1656-A1E1-427B-AB04-2851E350825C/ASSETS/GRAPHIC/ZJV0050558800007.JPEG

104. Cohen MS, Pilcher CD. Amplified HIV transmission and new approaches to HIV prevention. *Journal of Infectious Diseases*. 2005;191(9):1391-1393. doi:10.1086/429414/2/191-9-1391-FIG001.GIF

105. Fleming DT, Wasserheit JN. From epidemiological synergy to public health policy and practice: the contribution of other sexually transmitted diseases to sexual transmission of HIV infection. *Sex Transm Infect*. 1999;75(1):3. doi:10.1136/STI.75.1.3

106. Freeman EE, Weiss HA, Glynn JR, Cross PL, Whitworth JA, Hayes RJ. Herpes simplex virus 2 infection increases HIV acquisition in men and women: Systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *AIDS*. 2006;20(1):73-83. doi:10.1097/01.AIDS.0000198081.09337.A7

107. Martin MP, Carrington M. Immunogenetics of HIV disease. *Immunol Rev*. 2013;254(1):245-264. doi:10.1111/IMR.12071

108. Morrison CS, Richardson BA, Mmiro F, et al. Hormonal contraception and the risk of HIV acquisition. *AIDS*. 2007;21(1):85-95. doi:10.1097/QAD.0B013E3280117C8B

109. Zhao Y, Luo T, Tucker JD, Wong WCW. Risk Factors of HIV and Other Sexually Transmitted Infections in China: A Systematic Review of Reviews. *PLoS One*. 2015;10(10):e0140426. doi:10.1371/JOURNAL.PONE.0140426

110. Centers for Disease Control and Prevention. *Condoms and STDs: Fact Sheet for Public Health Personnel*. 2022. https://www.cdc.gov/condomeffectiveness/latex.html

111. Blackard JT, Sherman KE. Drugs of Abuse and Their Impact on Viral Pathogenesis. *Viruses*. 2021;13(12). doi:10.3390/V13122387

112. Llamosas-Falcón L, Hasan OSM, Shuper PA, Rehm J. Alcohol use as a risk factor for sexually transmitted infections: A systematic review and conclusions for prevention. *Int J Alcohol Drug Res*. 2023;11(1):3-12. doi:10.7895/IJADR.381

113. Abbey A. Alcohol's role in sexual violence perpetration: Theoretical explanations, existing evidence and future directions. *Drug Alcohol Rev*. 2011;30(5):481-489. doi:10.1111/J.1465-3362.2011.00296.X

114. Savin-Williams RC. Sexual Orientation: Categories or Continuum? Commentary on Bailey et al. (2016). *https://doi.org/101177/1529100616637618*. 2016;17(2):37-44. doi:10.1177/1529100616637618

115. Masters WH, Johnson VE. *Human Sexual Response*. Little, Brown; 1966.

116. Mercer CH. Sexual behaviour. *Medicine*. 2014;42(6):291-293. doi:10.1016/J.MPMED.2014.03.005

117. Gagnon JH, Simon W. *Sexual Conduct*. 1973.

118. Sönmez İ. How Does Sexual Identity-Attraction Discordance Influence Suicide Risk? A Study on Male and Female Adults in the U.S. *https://doi-org.are.uab.cat/101080/1381111820232220757*. Published online 2023. doi:10.1080/13811118.2023.2220757

119. Diamond LM. *Sexual Fluidity. Understanding Women's Love and Desire*. Harvard University Press; 2009.

120. American Psychological Association. Guidelines for psychological practice with transgender and gender nonconforming people. *Am Psychol*. 2015;70(9):832-864. doi:10.1037/A0039906

121. Martin CL, Ruble DN. Patterns of Gender Development. *Annu Rev Psychol*. 2009;61:353-381. doi:10.1146/ANNUREV.PSYCH.093008.100511

122. Gibson S, Fernandez J. *Gender Diversity and Non-Binary Inclusion in the Workplace : The Essential Guide for Employers*. 2018.

123. Nanda S. *Gender Diversity : Crosscultural Variations*. 2nd ed. Waveland Press; 2000.

124. Nadal KL. A brief history of lesbian, gay, bisexual, and transgender people and civil rights. In: *That's so Gay! Microaggressions and the Lesbian, Gay, Bisexual, and Transgender Community.* American Psychological Association; 2013:14-37. doi:10.1037/14093-002

125. Plöderl M, Tremblay P. Mental health of sexual minorities. A systematic review. *International Review of Psychiatry*. 2015;27(5):367-385. doi:10.3109/09540261.2015.1083949

126. Jacques Aviñó C, García de Olalla P, Díez E, Martín S, Caylà JA. [Explanation of risky sexual behaviors in men who have sex with men]. *Gac Sanit*. 2015;29(4):252-257. doi:10.1016/J.GACETA.2015.03.002

127. The EMIS Network. *EMIS-2017 The European Men-Who-Have-Sex-With-Men Internet Survey Key Findings from 50 Countries EMIS-2017*. 2019. doi:10.2900/690387

128. Underhill K, Morrow KM, Colleran C, et al. A Qualitative Study of Medical Mistrust, Perceived Discrimination, and Risk Behavior Disclosure to Clinicians by U.S. Male Sex Workers and Other Men Who Have Sex with Men: Implications for Biomedical HIV Prevention. *J Urban Health*. 2015;92(4):667. doi:10.1007/S11524-015-9961-4

129. Ard KL, Makadon HJ. *Improving the Health Care of Lesbian, Gay, Bisexual and Transgender (LGBT) People: Understanding and Eliminating Health Disparities*. 2016.

130. World Health Organization. *Consolidated Guidelines on HIV, Viral Hepatitis and STI Prevention, Diagnosis, Treatment and Care for Key Populations*. 2022. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/128048/1/9789241507431_eng.pdf?ua=1

131. Lim FA, Brown D V., Kim SMJ. Addressing health care disparities in the lesbian, gay, bisexual, and transgender population: A review of best practices. *American Journal of Nursing*. 2014;114(6):24-34. doi:10.1097/01.NAJ.0000450423.89759.36

132. American Psychological Association. Guidelines for psychological practice with lesbian, gay, and bisexual clients. *American Psychologist*. 2012;67(1):10-42. doi:10.1037/A0024659

133. Rubin R. Minimizing health disparities among LGBT patients. *JAMA - Journal of the American Medical Association*. 2015;313(1):15-17. doi:10.1001/JAMA.2014.17243

134. Bidell MP. The sexual orientation counselor competency scale: Assessing attitudes, skills, and knowledge of counselors working with lesbian, gay, and bisexual clients. *Counselor Education and Supervision*. 2005;44(4):267-279. doi:10.1002/J.1556-6978.2005.TB01755.X

135. United Nations Population Fund, Global Forum on MSM & HIV, United Nations Development Programme, World Health Organization, United States Agency for International Development, World Bank. *Implementing Comprehensive HIV and STI Programmes with Men Who Have Sex with Men: Practical Guidance for Collaborative Interventions*. 2015. www.unfpa.org

136. Instituto Nacional de Estadística (INE) de España. Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares. Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares. 2022. Accessed September 3, 2023. https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=estadistica_C&cid=1254736176741&menu=ultiDatos&idp=1254735976608

137. Grov C, Breslow AS, Newcomb ME, Rosenberger JG, Bauermeister JA. Gay and bisexual men's use of the Internet: research from the 1990s through 2013. *J Sex Res*. 2014;51(4):390-409. doi:10.1080/00224499.2013.871626

138. Berger MN, Taba M, Marino JL, Lim MSC, Skinner SR. Social Media Use and Health and Well-being of Lesbian, Gay, Bisexual, Transgender, and Queer Youth: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2022;24(9). doi:10.2196/38449

139. The EMIS Network. *EMIS-2017 The European Men-Who-Have-Sex-With-Men Internet Survey Key Findings from 50 Countries EMIS-2017 The European Men-Who-Have-Sex-With-Men Internet Survey Other International Financial Contributions for EMIS-2017: Swedish Ministry of Health for Recr*. 2019. doi:10.2900/690387

140. Wu S, Trottier D. Dating apps: a literature review. *Ann Int Commun Assoc*. Published online May 1, 2022:1-25. doi:10.1080/23808985.2022.2069046

141. Sumter SR, Vandenbosch L, Ligtenberg L. Love me Tinder: Untangling emerging adults' motivations for using the dating application Tinder. *Telematics and Informatics*. 2017;34(1):67-78. doi:10.1016/J.TELE.2016.04.009

142. Castro Á, Barrada JR. Dating apps and their sociodemographic and psychosocial correlates: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(18):1-25. doi:10.3390/ijerph17186500

143. Grindr Inc. Investor Relations. Grindr by the numbers. 2023. Accessed September 3, 2023. https://investors.grindr.com/overview/default.aspx

144. Wang H, Zhang L, Zhou Y, et al. The use of geosocial networking smartphone applications and the risk of sexually transmitted infections among men who have sex with men: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1178. doi:10.1186/s12889-018-6092-3

145. Francisco Luz Nunes Queiroz AA, Lopes de Sousa ÁF, Evangelista de Araújo TM, Milanez de Oliveira FB, Batista Moura ME, Reis RK. A Review of Risk Behaviors for HIV Infection by Men Who Have Sex With Men Through Geosocial Networking Phone Apps. *Journal of the Association of Nurses in AIDS Care*. 2017;28(5):807-818. doi:10.1016/J.JANA.2017.03.009

146. Hong H, Xu J, McGoogan J, Dong H, Xu G, Wu Z. Relationship between the use of gay mobile phone applications and HIV infection among men who have sex with men in Ningbo, China: a cross-sectional study. *Int J STD AIDS*. 2018;29(5):491-497. doi:10.1177/0956462417738468

147. Xu J, Yu H, Tang W, et al. The Effect of Using Geosocial Networking Apps on the HIV Incidence Rate Among Men Who Have Sex With Men: Eighteen-Month Prospective Cohort Study in Shenyang, China. *J Med Internet Res*. 2018;20(12):e11303. doi:10.2196/11303

148. Liau A, Millett G, Marks G. Meta-analytic examination of online sex-seeking and sexual risk behavior among men who have sex with men. *Sex Transm Dis*. 2006;33(9):576-584. doi:10.1097/01.olq.0000204710.35332.c5

149. Macapagal K, Moran K, Newcomb ME, Moskowitz DA, Owens C, Mustanski B. Patterns of Online and Offline Partnering, Partnership Characteristics, and Condomless Sex Among Adolescent Sexual Minority Males in the USA. *AIDS Behav*. 2021;25(7):2033-2045. doi:10.1007/S10461-020-03133-4/TABLES/4

150. Gewirtz-Meydan A, Volman-Pampanel D, Opuda E, Tarshish N. Dating Apps: A New Emerging Platform for Sexual Harassment? A Scoping Review. *Trauma Violence Abuse*. Published online April 10, 2023. doi:10.1177/15248380231162969/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_15248380231162969-FIG1.JPEG

151. Filice E, Abeywickrama KD, Parry DC, Johnson CW. Sexual violence and abuse in online dating: A scoping review. *Aggress Violent Behav*. 2022;67:101781. doi:10.1016/J.AVB.2022.101781

152. Choi EPH, Wong JYH, Fong DYT. An Emerging Risk Factor of Sexual Abuse: The Use of Smartphone Dating Applications: *https://doi-org.are.uab.cat/101177/1079063216672168*. 2016;30(4):343-366. doi:10.1177/1079063216672168

153. Valentine JL, Miles LW, Mella Hamblin K, Worthen Gibbons A. Dating App Facilitated Sexual Assault: A Retrospective Review of Sexual Assault Medical Forensic Examination Charts. *J Interpers Violence*. 2023;38(9-10):6298-6322. doi:10.1177/08862605221130390/FORMAT/EPUB

154. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. *The Internet and Drug Markets*. 2016. doi:10.2810/324608

155. Drückler S, van Rooijen MS, de Vries HJC. Chemsex Among Men Who Have Sex With Men: a Sexualized Drug Use Survey Among Clients of the Sexually Transmitted Infection Outpatient Clinic and Users of a Gay Dating App in Amsterdam, the Netherlands. *Sex Transm Dis*. 2018;45(5):325-331. doi:10.1097/OLQ.0000000000000753

156. Bourne A, Reid D, Hickson F, Torres Rueda S, Weatherburn P. The Chemsex study: drug use in sexual settings among gay and bisexual men in Lambeth, Southwark and Lewisham. Published online 2014.

157. Soriano Ocón R. El chemsex y sus vínculos con el uso de aplicaciones de geolocalización entre hombres que tienen sexo con hombres en España: un análisis etnográfico virtual. *Revista Multidisciplinar del Sida Número 11 Monográfico 2017*. 2017;Monográfic(11):8-20. https://www.revistamultidisciplinardelsida.com/el-chemsex-y-sus-vinculos-con-el-uso-de-aplicaciones-de-geolocalizacion-entre-hombres-que-tienen-sexo-con-hombres-en-espana-un-analisis-etnografico-virtual/

158. Conner CT. The Gay Gayze: Expressions of Inequality on Grindr. *Sociological Quarterly*. 2019;60(3):397-419. doi:10.1080/00380253.2018.1533394

159. Anderson JR, Holland E, Koc Y, Haslam N. iObjectify: Self- and other-objectification on Grindr, a geosocial networking application designed for men who have sex with men. *Eur J Soc Psychol*. 2018;48(5):600-613. doi:10.1002/EJSP.2350

160. Dave S, Peter T, Fogarty C, Karatzas N, Belinsky N, Pai NP. Which community-based HIV initiatives are effective in achieving UNAIDS 90-90-90 targets? A systematic review and meta-analysis of evidence (2007-2018). *PLoS One*. 2019;14(7). doi:10.1371/JOURNAL.PONE.0219826

161. Croxford S, Tavoschi L, Sullivan AK, et al. HIV testing strategies outside of health care settings in the European Union (EU)/European Economic Area (EEA): a systematic review to inform European Centre for Disease Prevention and Control guidance. *HIV Med*. 2020;21(3):142. doi:10.1111/HIV.12807

162. Ayala G, Sprague L, Leigh-Ann van der Merwe L, et al. Peer- and community-led responses to HIV: A scoping review. *PLoS One*. 2021;16(12). doi:10.1371/JOURNAL.PONE.0260555

163. Fonner VA, Denison J, Kennedy CE, O'Reilly K, Sweat M. Voluntary counseling and testing (VCT) for changing HIV-related risk behavior in developing countries. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;9:CD001224. doi:10.1002/14651858.CD001224.PUB4

164. Irwin KL, Valdiserri RO, Holmberg SD. The acceptability of voluntary HIV antibody testing in the United States: a decade of lessons learned. *AIDS*. 1996;10(14). https://journals.lww.com/aidsonline/fulltext/1996/12000/the_acceptability_of_voluntary_hiv_antibody.16.aspx

165. Fernàndez-López L, Reyes-Urueña J, Conway A, et al. The contribution of HIV point-of-care tests in early HIV diagnosis: community-based HIV testing monitoring in Catalonia, 1995 to 2018. *Euro Surveill*. 2020;25(43):pii=1900424. doi:10.2807/1560-7917.ES.2020.25.43.1900424

166. Anand P, Wu L, Mugwanya K. Integration of sexually transmitted infection and HIV pre-exposure prophylaxis services in sub-Saharan Africa: a scoping review. *Frontiers in Reproductive Health*. 2023;5:944372. doi:10.3389/FRPH.2023.944372/BIBTEX

167. Kerrigan D, Kennedy CE, Morgan-Thomas R, et al. A community empowerment approach to the HIV response among sex workers: effectiveness, challenges, and considerations for implementation and scale-up. *The Lancet*. 2015;385(9963):172-185. doi:10.1016/S0140-6736(14)60973-9

168. Han HR, Kim K, Murphy J, et al. Community health worker interventions to promote psychosocial outcomes among people living with HIV—A systematic review. *PLoS One*. 2018;13(4):e0194928. doi:10.1371/JOURNAL.PONE.0194928

169. Dicarlo MC, Dallabetta GA, Akolo C, et al. Adequate funding of comprehensive community-based programs for key populations needed now more than ever to reach and sustain HIV targets. *J Int AIDS Soc*. 2022;2022:25967. doi:10.1002/jia2.25967/full

170. Campbell CK, Lippman SA, Moss N, Lightfoot M. Strategies to Increase HIV Testing Among MSM: A Synthesis of the Literature. *AIDS and Behavior 2018 22:8*. 2018;22(8):2387-2412. doi:10.1007/S10461-018-2083-8

171. Ecdc. *Use of Online Outreach for HIV Prevention among Men Who Have Sex with Men in the European Union/European Economic Area An ECDC Guide to Effective Use of Digial Platforms for HIV Prevention*. 2017. doi:10.2900/156765

172. Meiksin R, Melendez-Torres GJ, Falconer J, Witzel TC, Weatherburn P, Bonell C. Theories of change for e-health interventions targeting HIV/STIs and sexual risk, substance use and mental ill health amongst men who have sex with men: systematic review and synthesis. *Syst Rev*. 2021;10(1). doi:10.1186/S13643-020-01523-2

173. Kirby T, Thornber-Dunwell M. Phone apps could help promote sexual health in MSM. *The Lancet*. 2014;384(9952):1415. doi:10.1016/S0140-6736(14)61849-3

174. Wohlfeiler D, Hecht J, Volk J, Fisher Raymond H, Kennedy T, McFarland W. How can we improve online HIV and STD prevention for men who have sex with men? Perspectives of hook-up website owners, website users, and HIV/STD directors. *AIDS Behav*. 2013;17(9):3024-3033. doi:10.1007/s10461-012-0375-y

175. Czarny HN, Broaddus MR. Acceptability of HIV prevention information delivered through established geosocial networking mobile applications to men who have sex with men. *AIDS Behav*. 2017;21(11):3122-3128. doi:10.1007/s10461-017-1743-4

176. Ventuneac A, John SA, Whitfield THF, Mustanski B, Parsons JT. Preferences for Sexual Health Smartphone App Features Among Gay and Bisexual Men. *AIDS Behav*. 2018;22(10):3384-3394. doi:10.1007/s10461-018-2171-9

177. Holloway IW, Rice E, Gibbs J, Winetrobe H, Dunlap S, Rhoades H. Acceptability of smartphone application-based HIV prevention among young men who have sex with men. *AIDS Behav*. 2014;18(2):285-296. doi:10.1007/s10461-013-0671-1

178. Muessig KE, Pike EC, Fowler B, et al. Putting prevention in their pockets: developing mobile phone-based HIV interventions for black men who have sex with men. *AIDS Patient Care STDS*. 2013;27(4):211-222. doi:10.1089/apc.2012.0404

179. Su JY, Holt J, Payne R, Gates K, Ewing A, Ryder N. Effectiveness of using Grindr to increase syphilis testing among men who have sex with men in Darwin, Australia. *Aust N Z J Public Health*. 2015;39(3):293-294. doi:10.1111/1753-6405.12342

180. Sun CJ, Stowers J, Miller C, Bachmann LH, Rhodes SD. Acceptability and feasibility of using established geosocial and sexual networking mobile applications to promote HIV and STD testing among men who have sex with men. *AIDS Behav*. 2015;19(3):543-552. doi:10.1007/s10461-014-0942-5

181. Ubrihien A, Stone AC, Byth K, Davies SC. The impact of Grindr advertising on attendance and HIV testing by men who have sex with men at a sexual health clinic in northern Sydney. *Int J STD AIDS*. 2020;31(10):989-995. doi:10.1177/0956462420927815

182. Burrell E, Pines H, Robbie E, et al. Use of the Location-based Social Networking Application GRINDR as a Recruitment Tool in Rectal Microbicide Development Research. *AIDS Behaviour*. 2012;16(7):1816-1820. doi:10.1007/s10461-012-0277-z

183. Brennan DJ, Lachowsky NJ, Georgievski G, Rosser BRS, MacLachlan D, Murray J. Online Outreach Services Among Men Who Use the Internet to Seek Sex With Other Men (MISM) in Ontario, Canada: An Online Survey. *J Med Internet Res*. 2015;17(12):e277. doi:10.2196/jmir.4503

184. Mowlabocus S, Harbottle J. *Reaching Out Online: Digital Literacy, and the Uses of Social Media in Health Promotion.* 2014. Accessed October 3, 2016. http://2plqyp1e0nbi44cllfr7pbor.wpengine.netdna-cdn.com/files/2013/07/Reaching-Out-Online-Final-Report.pdf

185. Bineau L, Lambert D, Truszczynski N, Hansen N, Lauckner C. Dating app use among rural men who have sex with men and its relationship to HIV prevention and risk behaviors: a mixed-methods analysis. *Rural Remote Health*. 2021;21(2):1445-6354. doi:10.22605/RRH6556

186. European Centre for Disease Prevention and Control. *Understanding the Impact of Smartphone Applications on STI/HIV Prevention among Men Who Have Sex with Men in the EU/EEA*. 2015. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/impact-smartphone-applications-sti-hiv-prevention-among-men-who-have-sex-with-men.pdf

187. Li DH, Brown CH, Gallo C, et al. Design Considerations for Implementing eHealth Behavioral Interventions for HIV Prevention in Evolving Sociotechnical Landscapes. *Curr HIV/AIDS Rep*. 2019;16(4):335-348. doi:10.1007/S11904-019-00455-4/TABLES/2

188. Bull SS, Lloyd L, Rietmeijer C, McFarlane M. Recruitment and retention of an online sample for an HIV prevention intervention targeting men who have sex with men: the

smart sex quest project. *https://doi-org.are.uab.cat/101080/09540120412331292507*. 2010;16(8):931-943. doi:10.1080/09540120412331292507

189. Mustanski B, Garofalo R, Monahan C, Gratzer B, Andrews R. Feasibility, Acceptability, and Preliminary Efficacy of an Online HIV Prevention Program for Diverse Young Men who have Sex with Men: The Keep It Up! Intervention. 2014;17(9):1-21. doi:10.1007/s10461-013-0507-z.Feasibility

190. Hottes TS, Farrell J, Bondyra M, Haag D, Shoveller J, Gilbert M. Internet-Based HIV and Sexually Transmitted Infection Testing in British Columbia, Canada: Opinions and Expectations of Prospective Clients. *J Med Internet Res*. 2012;14(2):238-248. doi:10.2196/JMIR.1948

191. Agustí C, Martínez-Riveros H, Diaz Y, González V, Martró E, Not A. TESTATE: Oferta on-line de kits de auto-recogida de muestras para la detección de VIH e ITS dirigida a gays, bisexuales y otros hombres que tienen sexo con hombres y mujeres trans. *Rev Enf Emerg [Internet]*. 2022;20:92-94. www.testate.org

192. Besoain F, Perez-Navarro A, Aviñó CJ, Caylà JA, Barriga NA, de Olalla PG. Prevention of HIV and Other Sexually Transmitted Infections by Geofencing and Contextualized Messages With a Gamified App, UBESAFE: Design and Creation Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020;8(3). doi:10.2196/14568

193. Sullivan PS, Stephenson R, Hirshfield S, et al. Behavioral Efficacy of a Sexual Health Mobile App for Men Who Have Sex With Men: Randomized Controlled Trial of Mobile Messaging for Men. *J Med Internet Res*. 2022;24(2). doi:10.2196/34574

194. Kuhns LM, Garofalo R, Hidalgo M, et al. A randomized controlled efficacy trial of an mHealth HIV prevention intervention for sexual minority young men: MyPEEPS mobile study protocol. *BMC Public Health*. 2020;20(1):1-6. doi:10.1186/s12889-020-8180-4

195. Choi EPH, Chow EPF, Wan EYF, Wong WCW, Wong JYH, Fong DYT. The safe use of dating applications among men who have sex with men: A study protocol for a randomised controlled trial to evaluate an interactive web-based intervention to reduce risky sexual behaviours. *BMC Public Health*. 2020;20(1):1-7. doi:10.1186/s12889-020-08914-z

196. Carnicer-Pont D, Barbera-Gracia MJ, Fernández-Dávila P, et al. Use of new technologies to notify possible contagion of sexually-transmitted infections among men. *Gaceta sanitaria / SESPAS*. 2005;29(3):190-197. doi:10.1016/j.gaceta.2015.01.003

197. Rodríguez Canfranc P, VGJP, TQC, BSJ. *Sociedad digital en España 2023*. 2023. https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/

198. Chow JY, Klausner JD. Use of geosocial networking applications to reach men who have sex with men: progress and opportunities for improvement. *Sex Transm Infect*. 2018;94(6):396-397. doi:10.1136/sextrans-2018-053622

199. Zou H, Fan S. Characteristics of Men Who Have Sex With Men Who Use Smartphone Geosocial Networking Applications and Implications for HIV Interventions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Sex Behav*. 2017;46(4):885-894. doi:10.1007/s10508-016-0709-3

200. Rocha GM, Cândido RCF, de Carvalho NP, et al. Strategies to increase HIV testing among men who have sex with men and transgender women: an integrative review. *BMC Infect Dis*. 2023;23(1). doi:10.1186/S12879-023-08124-Z

201. European Centre for Disease Prevention and Control. *Technologies , Strategies and Approaches for Testing Populations at Risk of Sexually Transmitted Infections in the EU / EEA*. 2021.

202. Alarcón Gutiérrez M, Fernández Quevedo M, Martín Valle S, et al. Acceptability and effectiveness of using mobile applications to promote HIV and other STI testing among men who have sex with men in Barcelona, Spain. *Sex Transm Infect*. 2018;94(6):443-448. doi:10.1136/sextrans-2017-053348

203. Alarcón-Gutiérrez M, Palma Díaz D, Arando Lasagabaster M, García De Olalla Rizo P. Prevalence of Dating App Usage in Gay, Bisexual, and Other Men Who Have Sex with Men (GBMSM). *Enf Emerg*. 2022;21(2):73-80.

204. Lorenc A, Brangan E, Kesten JM, et al. What can be learnt from a qualitative evaluation of implementing a rapid sexual health testing, diagnosis and treatment service? *BMJ Open*. 2021;11(10):50109. doi:10.1136/BMJOPEN-2021-050109

205. Fernàndez-López L, Klavs I, Conway A, et al. Recommendations for collection and integration of community-based testing and linkage to care data into national surveillance, monitoring and evaluation systems for HIV, viral hepatitis and sexually transmitted infections: results from the INTEGRATE Joint. *BMC Infect Dis*. 2021;21(Supl 2):794. doi:10.1186/s12879-021-06499-5

206. Unidad de Vigilancia de VIH y Comportamientos de Riesgo. *Vigilancia Epidemiológica Del VIH y Sida En España 2021: Sistema de Información Sobre Nuevos Diagnósticos de VIH y Registro Nacional de Casos de Sida*. 2022.

207. Unidad de vigilancia de VIH/ITS y hepatitis B y C. *Vigilancia Epidemiológica de Las Infecciones de Transmisión Sexual En España, 2022*. 2024.

208. Reyes-Urueña JM, Campbell CNJ, Vives N, et al. Estimating the HIV undiagnosed population in Catalonia, Spain: Descriptive and comparative data analysis to identify differences in MSM stratified by migrant and Spanish-born population. *BMJ Open*. 2018;8(2):1-9. doi:10.1136/bmjopen-2017-018533

209. Yang Z, Zhang S, Dong Z, Jin M, Han J. Prevalence of unprotected anal intercourse in men who have sex with men recruited online versus offline: a meta-analysis. *BMC Public Health*. 2014;14(1):508. doi:10.1186/1471-2458-14-508

210. Prat Forga JM. Motivations of LGBT tourists in choosing the city of Barcelona. *Doc Anal Geogr*. 2015;61(3):601-621. doi:10.5565/rev/dag.314

211. Marshall C. Being Anal About the Rules: How digital media and gamification redefined the sexual practices and culture of the MSM community. *Press Start*. 2018;4(2):80-89. https://www.semanticscholar.org/paper/Being-Anal-About-the-Rules-%3A-How-digital-media-and-Marshall/d0b5da87e8a825fb1de1e676e2f7d7d2240a4c7a

212. Murphy M, Tao J, Goedell WC, et al. Characterizing substance use among men who have sex with men presenting to a sexually transmitted infection clinic. *Int J STD AIDS*. 2021;32(4):314-321. doi:10.1177/0956462420965076

213. Grosskopf N, LeVasseur M, Glaser D. Use of the Internet and mobile-based apps; for sex-seeking among men who have sex with men in New York City. *Am J Mens Health*. 2014;8(6):510-520. doi:10.1177/1557988314527311

214. Jenkins Hall W, Sun CJ, Tanner AE, Mann L, Stowers J, Rhodes SD. HIV-Prevention Opportunities With GPS-Based Social and Sexual Networking Applications for Men Who Have Sex With Men WITH MEN. *AIDS Education and Prevention*. 2017;29(1):38-48. doi:10.1521/aeap.2017.29.1.38

215. Sullivan PS, Jones J, Kishore N, Stephenson R, Horvath S. The Roles of Technology in Primary HIV Prevention for Men Who Have Sex with Men. *Curr HIV/AIDS Rep*. 2015;12(4):481-488. doi:10.1007/s11904-015-0293-5

216. Winetrobe H, Rice E, Bauermeister J, Petering R, Holloway IW. Associations of unprotected anal intercourse with Grindr-met partners among Grindr-using young men who have sex with men in Los Angeles. *AIDS Care*. 2014;26(10):1303-1308. doi:10.1080/09540121.2014.911811

217. Ajzen I. The theory of planned behavior. *Organ Behav Hum Decis Process*. 1991;50(2):179-211. doi:10.1016/0749-5978(91)90020-T

218. Licoppe C, Rivière CA, Morel J. Grindr casual hook-ups as interactional achievements. *New Media Soc*. 2016;18(11):2540-2558. doi:10.1177/1461444815589702

219. Hamnvik OPR, Agarwal S, Ahnallen CG, Goldman AL, Reisner SL. Telemedicine and Inequities in Health Care Access: The Example of Transgender Health. *Transgend Health*. 2022;7(2):113. doi:10.1089/TRGH.2020.0122

220. Subirana-Malaret M, Freude L, Gahagan J. Comparing experiences and perceptions of primary health care among LGBT and non-LGBT people: Key findings from Catalonia. *J Gay Lesbian Soc Serv*. Published online 2023. doi:10.1080/10538720.2023.2253772

221. Mallory C, Sears B. Evidence of Housing Discrimination Based on Sexual Orientation and Gender Identity: An Analysis of Complaints Filed with State Enforcement Agencies, 2008-2014 Executive Summary. *The Williams Institute*. Published online 2016.

222. Blondell SJ, Kitter B, Griffin MP, Durham J. Barriers and Facilitators to HIV Testing in Migrants in High-Income Countries: A Systematic Review. *AIDS Behav*. 2015;19(11):2012-2024. doi:10.1007/S10461-015-1095-X/TABLES/1

223. Sanders GD, Bayoumi AM, Sundaram V, et al. Cost-Effectiveness of Screening for HIV in the Era of Highly Active Antiretroviral Therapy. *New England Journal of Medicine*. 2005;352(6):570-585. doi:10.1056/NEJMSA042657/SUPPL_FILE/570SA1.PDF

224. Fernàndez-López L, Reyes-Urueña J, Agustí C, Kustec T, Klavs I, Casabona C. The COBATEST network: A platform to perform monitoring and evaluation of HIV community-based testing practices in Europe and conduct operational research. *AIDS Care - Psychological and Socio-Medical Aspects of AIDS/HIV*. 2016;28(April):32-36. doi:10.1080/09540121.2016.1146218

225. Leitinger D, Ryan KE, Brown G, et al. Acceptability and HIV Prevention Benefits of a Peer-Based Model of Rapid Point of Care HIV Testing for Australian Gay, Bisexual and Other Men Who Have Sex with Men. *AIDS Behav*. 2018;22(1):178. doi:10.1007/S10461-017-1888-1

226. Gilbert M, Hottes TS, Kerr T, et al. Factors associated with intention to use internet-based testing for sexually transmitted infections among men who have sex with men. *J Med Internet Res*. 2013;15(11). doi:10.2196/JMIR.2888

227. Kularadhan V, Gan J, Chow EPF, Fairley CK, Ong JJ. HIV and STI Testing Preferences for Men Who Have Sex with Men in High-Income Countries: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(5). doi:10.3390/IJERPH19053002

228. ONUSIDA. *Declaración Política Sobre El VIH y El Sida: Acabar Con Las Desigualdades y Estar En Condiciones de Poner Fin al Sida Para 2030*. 2021.

229. Agència de Salut Pública de Barcelona. *La Salut a Barcelona 2021*. 2022. Accessed October 14, 2016. http://www.aspb.cat/wp-content/uploads/2016/11/InformeSalut2015_def.docx

230. Shilo G, Mor Z. COVID-19 and the Changes in the Sexual Behavior of Men Who Have Sex With Men: Results of an Online Survey. *J Sex Med*. 2020;17:1827-1834. doi:10.1016/j.jsxm.2020.07.085

231. Rao A, Rucinski K, Jarrett B, et al. Perceived interruptions to HIV prevention and treatment services associated with COVID-19 for gay, bisexual, and other men who have sex with men in 20 countries. doi:10.1097/QAI.0000000000002620

232. Wiederhold BK. How COVID Has Changed Online Dating - And What Lies Ahead. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*. 2021;24(7):435-436. doi:10.1089/CYBER.2021.29219.EDITORIAL;PAGE:STRING:ARTICLE/CHAPTER

233. Yarwood V, Checchi F, Lau K, Zimmerman C. LGBTQI + Migrants: A Systematic Review and Conceptual Framework of Health, Safety and Wellbeing during Migration. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(2). doi:10.3390/ijerph19020869

234. Lewis NM, Wilson K. HIV risk behaviours among immigrant and ethnic minority gay and bisexual men in North America and Europe: A systematic review. *Soc Sci Med*. 2017;179:115-128. doi:10.1016/j.socscimed.2017.02.033

235. Oldenburg CE, Perez-Brumer AG, Reisner SL, Mimiaga MJ. Transactional sex and the HIV epidemic among men who have sex with men (MSM): Results from a systematic review and meta-analysis. *AIDS Behav*. 2015;19(12):2177-2183. doi:10.1007/s10461-015-1010-5

236. Bourne A, Ong J, Pakianathan M. Sharing solutions for a reasoned and evidence-based response: chemsex/party and play among gay and bisexual men. *Sex Health*. 2018;15(2):99. doi:10.1071/SH18023

237. Shrank WH, Patrick AR, Brookhart MA. Healthy user and related biases in observational studies of preventive interventions: A primer for physicians. *J Gen Intern Med*. 2011;26(5):546-550. doi:10.1007/s11606-010-1609-1

238. Sun CJ, Sutfin E, Bachmann LH, Stowers J, Rhodes SD. Comparing men who have sex with men and transgender women who use Grindr, other similar social and sexual networking apps, or no social and sexual networking apps: Implications for recruitment and health promotion. *J AIDS Clin Res*. 2018;9(2). doi:10.4172/2155-6113.1000757

239. Condie J, Lean G, Wilcockson B. The Trouble with Tinder: The Ethical Complexities of Researching Location-Aware Social Discovery Apps. In: *Advances in Research Ethics and Integrity*. Vol 2. Emerald Publishing; 2017:135-158. doi:10.1108/S2398-601820180000002006/FULL/HTML

ANEXO1: ARTÍCULO NO INCLUIDO

Alarcón-Gutiérrez, M., Palma Díaz, D., Arando Lasagabaster, M., & García De Olalla Rizo, P. (2022). Prevalence of Dating App Usage in Gay, Bisexual, and Other Men Who Have Sex with Men (GBMSM). *Enf Emerg*, *21*(2), 73–80.

Prevalence of Dating App Usage in Gay, Bisexual, and Other Men Who Have Sex with Men (GBMSM)

Miguel Alarcón-Gutiérrez[1,2,3], David Palma[2,3], Maider Arando Lasagabaster[4], Patricia García de Olalla Rizo[2,3,5]

[1]Escola de Doctorat, Universitat Autónoma de Barcelona (UAB). Barcelona. [2]Servei d'Epidemiología. Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB). Barcelona. [3]Consorcio de Investigación Biomédica en Red en Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). Barcelona. [4]Unitat d' ITS Vall d'Hebron-Drassanes. Servei Infecciones. Hospital Valll d'Hebron. Barcelona. [5]Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Institut d'Investigació Biomédica Sant Pau. Barcelona.

Summary

Fundaments: Gay, bisexual and other men who have sex with men (GBMSM) are a vulnerable group to HIV and other sexually transmitted infections (STIs). A higher incidence of STIs and risky sexual practices has been linked to the widespread use of geosocial networking mobile applications for sexual and social encounters (GSN apps). The aim of this study was to determine the app usage prevalence among GBMSM users and their associated factors.

Metodology: Cross-sectional study in the city of Barcelona, Spain. Dating apps usage, sexual practice behaviors and sociodemographic information were collected from GBMSM patients in an STI clinic. The prevalence of apps usage to contact sexual partners was determined, comparing two groups according to use or non-use. Bivariate and multivariate analysis were carried out, presenting adjusted odds ratios (AOR) and 95% confidence intervals (CI).

Results: Prevalence of GSN apps usage among the 435 patients included was 66.4%. In multivariate analysis, GSN apps usage was significantly associated with younger age (AOR=0.96; CI=0.94-0.99); higher level of education (AOR=1.98; CI=1.22-3.20); having had 10 to 19 sexual partners (AOR=3.09; CI=1.46-6.54), or more than 20 (AOR=4.66; CI=2.20-9.89); occasional use or non-use of condoms (AOR=2.04; CI=1.07-3.88) and use of methamphetamine, mephedrone, GHB/GBL or ketamine for sex (chemsex; AOR=1.88; CI=1.04-3.40) during the last year.

Conclusions: The use of dating apps was significantly related to younger GBMSM, with university studies, a high number of sexual partners, less use of condoms, and chemsex practice. It is necessary to explore new ways of accessing this population with the previous mentioned higher risk factors for VIH and STI acquisition.

Key words:
Sexual health promotion. HIV. GBMSM. Queer health. GSN apps. Sexual behaviors.

Prevalencia del uso de apps para citas en hombres gais, bisexuales y otros hombres que tienen sexo con hombres (GBHSH)

Resumen

Fundamentos: Gais, bisexuales y otros hombres que tienen sexo con hombres (GBHSH) son un grupo vulnerable a infección por VIH y otras infecciones de transmisión sexual (ITS). Una mayor incidencia de ITS y prácticas sexuales de riesgo se han asociado a un extendido uso de aplicaciones móviles que usan la geolocalización para encuentros sexuales y sociales (apps GSN). El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia del uso de estas apps entre usuarios GBHSH y sus factores asociados.

Metodología: Estudio transversal en la ciudad de Barcelona, España. Se incluyó información sociodemográfica, sobre uso de apps GSN y conductas en relación al sexo de pacientes GBHSH de una clínica de ITS. Se determinó la prevalencia de uso de apps GSN. Se compararon grupos según uso o no uso de éstas a través de análisis bivariado y multivariado, presentando odds ratios ajustados (ORa) e intervalos de confianza del 95% (IC).

Resultados: La prevalencia de uso de apps GSN fue de 66,4%. El análisis multivariado asoció su uso a menor edad (ORa=0,96; IC=0,94-0,99), mayor nivel de estudios (ORa=1,98; IC=1,22-3,20), haber tenido 10 a 19 (ORa=3,09; IC=1,46-6,54), o 20 y más (ORa=4,66; IC=2,20-9,89) parejas sexuales, uso inconsistente del preservativo (ORa=2,04; IC=1,07-3,88) y práctica del chemsex (ORa= 1,88; IC=1,04-3,40).

Conclusiones: El uso de apps para citas se relacionó significativamente a GBHSH más jóvenes, con estudios universitarios, elevado número de parejas sexuales, menor uso de preservativo y que practica chemsex. Se hace necesario explorar nuevas formas de acceder a esta población con estos mayores factores de riesgo de adquisición de VIH y otras ITS.

Palabras clave:
Promoción de la salud sexual. VIH. GBHSH. Salud queer. Apps GSN. Conductas sexuales.

Correspondencia: Miguel Alarcón-Gutiérrez
E-mail: malarcon@aspb.cat

Introduction

The collective of gay, bisexuals and other men who have sex with men (GBMSM) presents an historical and persistent higher incidence of cases of HIV and other STIs[1-4]. In the last decade, the generalization of the use of mobile applications to facilitate sexual and social encounters (GSN for Geosocial networking apps), has impacted on the affective dynamics of various populations[5-7]. Although in this group its usage has been associated with an increase in STI diagnoses and risk practices for HIV and STI, such as a greater number of sexual partners, anal penetration without a condom or drugs use for sexual practice[7-10].

There's different opinions about the relationship between the use of GSN apps and the presence of the risk factors mentioned above; wondering if the use of these is a confusing variable to the intention of not using condom, within a group that widely accesses these platforms[11]. On the one hand, the association between the GBMSM group and STI risk practices predates the usage of GSN apps, and responds to dynamics of socialization and community generation outside the normative social sphere. Those dynamics include encounters in public places (cruising), gay saunas or bars, in addition to emerging technologies such as advertisements in newspapers, phone lines or forum rooms at the beginning of the internet age[12]. Many times these forms of relations are the only possible option for interaction in contexts of discrimination and stigma[4,6,9].

However, the ability to negotiate and carry out fleeting encounters in a short time, the high volume of users, or the freedom feeling existent on virtual platforms, such as showing a predilection for practices that are not socially accepted, could increase the risk to which users are exposed, especially young GBMSM who initiate interactions on these platforms[9,13]. Elements such as the greater availability for getting access to sex parties or drug sales, have evidenced an increase in sexualized drug consumption practices (chemsex) and their consequences, such as the effects of the problematic use of drugs such as methamphetamine and mephedrone, as well as the risks associated with intoxication by GHB/GBL[14-16].

The reasons for apps usage are varied, and they do not always respond to an active search for sexual encounters[17,18]. In the same way, differences between the applications can result in completely different populations, finding subpopulations where the risk can be even greater, affecting the response level and effectiveness of interventions carried out within these platforms[18-20].

The aim of this study was to determine the prevalence of use of "geosocial networking apps" for sexual and social encounters, in people identified as GBMSM in Barcelona, Spain, and factors related to its use.

Material ans method

Design

Cross-sectional study nested in a cohort who aimed to determine syphilis incidence between contacts of infected persons, carried out in the city of Barcelona, Spain, during year 2015 in a specialized STI clinic (Drassanes).

Study population

The recruited participants were patients who presented syphilis symptoms and their contacts, who attended to the STI clinic between January and October 2015, 62.3% of them presented syphilis. During the visit, they were asked to participate in the study. Those interested and who signed the informed consent were included, receiving periodic controls in one year of follow-up. People under 18 years of age and those whose index case occurred more than three months before the visit were excluded.

The information was obtained directly by the clinic professional by computer, collecting sociodemographic variables, health history, and sexual behavior. All data were anonymized.

For selection of GBMSM patients, we used the variables *"gender"* and *"sexual orientation"* and selected male patients who answered *"homosexual"* and *"bisexual"*.

Analysis variables

Sociodemographic variables were collected: Age, gender, sexual orientation, country of born, employment status and educational level (none, primary, secondary or higher). Health variables were: previous HIV and other sexually transmitted infections diagnosis in life. Behavioral variables were all reported for last 12 months: condom usage for penetrative sex (always, frequently, occasionally, never), occasional sex partners number (no distinction for gender), and performing sex work. Chemsex was defined as the use of any of the following drugs before or during sexual practices: GHB/GBL, ketamine, methamphetamine, or mephedrone. In addition to performing a separate analysis for other drugs. Serosorting was defined as the selection of sexual partners according to their HIV status, and seroadaptation according to the question "Do you change your sexual practice to passive or active according to the serological status of your partner?".

As a dependent variable, the question *"contact mode of sexual partners in the last 12 months"* was divided between those who reported using GSN apps *("mobile application")* versus those who described other forms of contact (internet, cruising, sex clubs, cinemas, saunas, bars and discos, friends or acquaintances).

Statistical analysis

A descriptive analysis was carried out, presenting proportions for the categorical variables and medians with interquartile range (IQR) for the numerical ones. A bivariate analysis was also performed to compare the groups that used apps and those that did not, through Pearson's Chi square for categorical variables and U Mann-Whitney test for age variable, that had not normal distribution.

Finally, to identify variables associated with the use of the apps, a multivariate logistic regression model was performed, using the method of all possible equations. Adjusted OR (AOR) and 95% confidence intervals (95% CI) were calculated. The statistical package STATA-15® was used for the analysis.

Ethical considerations

The study was approved by the Hospital Vall d'Hebron Ethics Committee (PR(AG)297/2014). The participants signed the informed consent before participating. The information was processed following data storage procedures according to the Organic Law 3/2018, of December 5th, on the Protection of Personal Data and Guarantee of Digital Rights.

Results

Table 1 shows main characteristics of the study population. The median age of the 435 participants was 36 years (IQR: 30-44), highlighting 66.4% reported use of apps for sex-social contacts, 66.7% of participants with university studies, 40.0% foreign-born, 38.2% HIV prevalence, 62.1% history of bacterial STIs. In addition, 42.9% reported 10 or more sexual partners in the last 12 months, 30.3% used a condom in all their sexual relations in the last 12 months and 33.8% reported chemsex practice during the last 12 months. Other ways used for sexual contacts were sex clubs (18.9%), public places or cruising (15.9%), Internet sites (37.7%), saunas (18.6%), and bars or clubs (39.8%). The mostly used substances before or during sex were Popper (34.0%), alcohol (27.1%), cannabis (24.8%) and GHB / GBL (23.2%).

In the bivariate analysis between use and not use of GSN apps (Table 1), it was significantly observed a lower age in app users (35.9 vs 38.0 years; p:0.038) and a higher quantity of sexual partners (having 10 to 19 partners: 15.2% vs 11.2% and 20 or more partners: 23.9% vs 10.4%; p <0.001). Also presented occasional or never condom usage (28.4% vs 17.2%; p=0.063); serosorting practices (17.0% vs 7.5%; p=0.008); sero-adaptation (11.8% vs 5.2%; p=0.007); practicing sex work (6.9% vs 3.7%; p <0.001); and chemsex (31.5% vs 14.9%; p=0.001) during the last 12 months. Differences in country of birth, educational level, STI and HIV history were not significant. Furthermore, it was possible to identify a significantly higher use of all drugs among app users, of which the most used was Poppers (39.1% vs 24.6%; p=0.009) (Figure 1).

At multivariate level (Table 2), apps usage was associated with lower age (AOR=0.96; CI=0.94-0.99); higher level of education (AOR=1.98; CI=1.22-3.20); having had 10 to 19 (AOR=3.09; CI=1.46-6.54); or 20 and more (AOR=4.66; CI=2.20-9.89) sexual couples; occasional or non-condom use (AOR=2.04; CI=1.07-3.88) and chemsex practice (AOR=1.88; CI=1.04-3.40) in the last 12 months.

Discussion

This study compared for the first time differences in risk practices between app users versus other ways for contacting sexual partners in Barcelona. App users had a significantly higher number of sexual partners, less condom usage and more chemsex practice than those who did not use GSN apps. Although it cannot be affirmed that these associations are causal, these platforms concentrate a population that presents a higher frequency of risk practices.

Among the characteristics of participants, there was a high prevalence of users with previous HIV and STIs history, higher than the data registered in the general population[21]. This could be related to the STI center's own characteristics, such as its efficiency in STI management and the trust of users. These could present a greater sensitivity to regular testing, which could underestimate any association. The high number of foreign-born people could be an over estimation element, as an increased risk of HIV described in migrant GBMSM[22,23]. On the other hand, similar sociodemographic characteristics has been found in national GBMSM population[24].

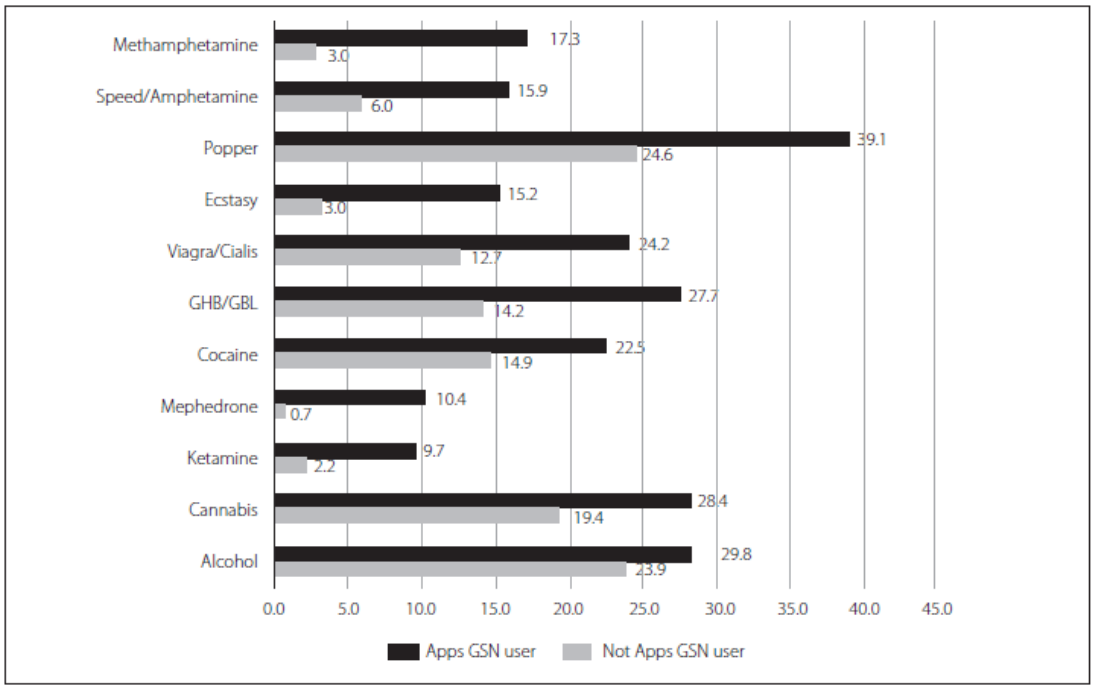
The usage of GSN apps was associated with being younger and with a higher level of education, which is consistent with the literature[18]. The use of apps for casual encounters has also been described in non-GBMSM university students, proposing a secondary relationship to the fact that the penetrance of mobile technologies is higher in the younger population[5,25]. GSN app users were also associated with higher educational level, which could be explained by better adaptation to new technologies[5]. In this study, a consistently lower condom usage was observed among app users, which is consistent with other studies globally[5,26]. However, no differences were found in the prevalence of HIV/STI between both groups, a relationship that has been described in some studies, but has not been replicated in systematic reviews[5,27].

Table 1. Participants' characteristics and bivariate analysis according to GSN apps usage for social sexual encounters in GBMSM. Barcelona, Spain 2015.

	Total		Do not use GSN apps		Use GSN apps		
	N	%	N	%	N	%	p*
Age (median)	435	36.3	134	38	289	35.9	0.038
Country of birth							
Spain	259	59.5	74	55.2	179	61.9	0.336
Foreign	176	40.5	60	44.8	110	38.1	
Educational level							
Primary	19	4.4	6	4.5	12	4.2	0.147
Secundary	123	28.3	49	36.6	71	24.6	
Higher	290	66.7	77	57.5	205	70.9	
DK/DA	3	0.7	2	1.5	1	0.3	
Bacterial STI during life							
Yes	270	62.1	85	63.4	179	61.9	0.839
No	137	31.5	39	29.1	93	32.2	
DK/DA	28	6.4	10	7.5	17	5.9	
HIV history							
Yes	166	38.2	47	35.1	117	40.5	0.273
No	255	58.6	81	60.4	165	57.1	
DK/DA	14	3.2	6	4.5	7	2.4	
Anal penetration with occasional partners							
Yes	371	85.3	106	79.1	262	90.7	<0.001
No	44	10.1	22	16.4	16	5.5	
DK/DA	20	4.6	6	4.5	11	3.8	
Number of occasional sex partners last 12 months							
01-04	116	26.7	53	39.6	55	19	<0.001
05-09	43	9.9	16	11.9	27	9.3	
10-19	59	13.6	15	11.2	44	15.2	
20 or more	84	19.3	14	10.4	69	23.9	
DK/DA	133	30.6	36	26.9	94	32.5	
Condom use for anal sex last 12 months							
Occasionally/never	108	24.8	23	17.2	82	28.4	0.063
Frequently	179	41.1	53	39.6	122	42.2	
Always	132	30.3	50	37.3	77	26.6	
DK/DA	16	3.7	8	6	8	2.8	
Serosorting last 12 months							
Yes	59	13.6	10	7.5	49	17	0.008
No	256	58.9	83	61.9	168	58.1	
DK/DA	120	27.6	41	30.6	72	24.9	
Seroadaptation last 12 months							
Yes	41	9.4	7	5.2	34	11.8	0.007
No	256	58.9	77	57.5	175	60.6	
DK/DA	138	31.7	50	37.3	80	27.7	
Sex Work last 12 months							
Yes	26	6	5	3.7	20	6.9	<0.001
No	357	82.1	109	81.3	243	84.1	
DK/DA	52	12	20	14.9	26	9	
Chemsex last 12 months[a]							
Yes	113	26	20	14.9	91	31.5	0.001
No	317	72.9	114	85.1	195	67.5	
DK/DA	5	1.1	0	0	3	1	
Drug use for sex last 12 months[b]							
Yes	233	53.6	60	44.8	170	58.8	<0.001
No	197	45.3	74	55.2	116	40.1	
DK/DA	5	1.1	0	0	3	1	

*Chi-square test for categorical variables and U Mann-Whitney test for numerical.
[a]Use of Methamphetamine, GBL/GHB or Mephedrone before or during sex.
[b]Use of any drug before or during sex.
DK/DA: Do not know/ Do not answer.

Figure 1. Drug use for sex during last 12 months according to usage of apps for social sex encounters in GBMSM (N=435). Barcelona, Spain 2015.



P value <0.001 in all variables.

Table 2. Factors associated to apps usage for social sex encounters in GBMSM (N=435). Multivariate analysis. Barcelona, Spain 2015.

	AOR*	CI 95%	p
Age	0.96	0.94 - 0.99	0.005
Educational level			
Secundary or less	1		
Higher	1.98	1.22 - 3.20	0.005
DK/DA	0.99	0.08 - 12.38	0.992
Number of occasional sex partners in the last 12 months			
1-4	1		
5-9	1.98	0.92 - 4.29	0.083
10-19	3.09	1.46 - 6.54	0.003
20 or more	4.66	2.20 - 9.89	<0.001
DK/DA	2.46	1.35 - 4.45	0.003
Condom use for anal sex			
Always	1		
Frequently	1.29	0.77 - 2.16	0.335
Occasionally/never	2.04	1.07 - 3.88	0.029
Chemsex[a]			
No	1.00		
Yes	1.88	1.04 - 3.40	0.038

*OR adjusted for age, educational level, number of sexual partners, condom usage, and Chemsex practice.
[a]Use of Methamphetamine, GBL / GHB or Mephedrone before or during sex.
DK/DA: Do not know/ Do not answer.

The highest number of sexual partners described in this study is consistent with previous evidence[5]. Among the reasons for this difference, Choi *et al,* proposed theories of the ability to concretize immediate and very close encounters[9,28]. The city of Barcelona is a common destination for GBMSM migration and tourism, increasing the offer of users on the apps[29]. Similarly, features of the GSN app, such as the ability to update nearby users based on GPS position, and notifications about profile visits and messages, could increase the integration of gambling behaviors in sexual practices[30,31].

In the present study, it was observed that app users have a significantly higher consumption of drugs, being those specific for chemsex practice of special interest. The association between chemsex and the apps usage is widely described in recent studies, however the association between GBMSM and the problematic use of alcohol and recreational drugs predates the appearance of these[8,10,32]. Furthermore, these platforms can facilitate the ability to instantly and closely access to drugs or sex parties, significantly impacting the increase in chemsex[14,18]. For this reason, it is plausible that the causality is inverse and it is more likely that users who seek for chemsex practices or sex parties, use these platforms to facilitate encounters more quickly, thus supporting the gratification found on the apps[9]. Although not all users seek to acquire drugs as the objective of using these platforms, the high supply can normalize the cultural perception of consumption, especially in young GBMSM[18]. In addition, it is likely that the same user may present different practices within the app after having consumed alcohol or drugs, increasing their exposure to higher risk situations[33].

In bivariate analysis, a higher prevalence of serosorting, seroadaptation, and sex work practices were observed among app users. In general, serosorting practices can be effective in monogamous couples who carry out a periodic examination or where both parties have a knowledge of their serological status, but a risk can be presented in front of occasional couples, in contexts of immediacy or furtiveness of relationships, especially if they occur under the influence of alcohol or drugs[34]. Therefore, it may be important to discuss it during sexual counseling, or to be considered for the development of new preventive strategies through these platforms, combined with strategies that include knowledge and access to Pre-ExPosure (PrEP) and Post-Exposure Prophylaxis (PEP). In relation to sex work, these platforms grant greater freedom, security and independence to those who carry out this activity[35].

Among the limitations of this study, the population was recruited in a STI clinic setting, so there may be a selection bias, although we consider that it is better than online recruitment for the purpose of this article, because the need of having individuals who do not use GSN apps. It could be made a comparison with the Spanish population in the largest EMIS questionnaire, where GBMSM population reported similar sociodemographic characteristics, but slightly younger (median age 33,1 years) and very lower prevalence of previous STI[24]. Additionally, people who access health services tend to have better health indicators and greater self-care practices, which may not represent vulnerable populations that do not access these services as the general GBMSM population[36]. Access to GSN apps requires a Smartphone and the use of mobile data, which can result in economic inequality compared to other forms of contact, however, the massification of mobile technologies at affordable prices suggests that this inequality may have actually decreased[37].

Among the strengths of this study, the scarcity of previous research that compares the differences between those who use GSN apps and those who use other ways to flirt in Spain stands out. The GSN apps are one more tool, within the multiple options, to access sexual and social contacts, both for GBMSM people and for the general population. They have a positive impact in territories where the public expression of sexual orientation can have consequences for the integrity of its users, in addition to facilitating the expression of serological status in HIV-positive people[38]. GSN apps are often GBMSM youth's first contact with peers and associated culture[18]. Its use for the dissemination of preventive messages has proven to be very effective, making it a very positive tool for future interventions in sexual health[39]. Maintaining ethical considerations around the usage of digital data, and remembering the importance of understanding the variability of platforms according to the context and territory where the intervention is planned to be carried out[40–42].

Conclusions

This study relates the use of apps for sexual and social contacts (GSN apps) to younger GBMSM; with university studies; high number of sexual partners; less use of condoms; and who practice chemsex. Considering this, a higher risk population can be identified.

The role of health professionals and groups related to prevention who assist users of these apps should be the early search for vulnerabilities and linkage to health systems, generating spaces for reducing risk that allow safe practices to be carried out. Therefore, it is necessary to explore different ways to access this population.

Conflict of interest

No competing financial interests exist.

Bibliography

1. MacGregor L, Kohli M, Looker KJ, *et al.* Chemsex and diagnoses of syphilis, gonorrhoea and chlamydia among men who have sex with men in the UK: a multivariable prediction model using causal inference methodology. *Sex Transm Infect.* 2021;054629. doi:10.1136/sextrans-2020-054629
2. European Centre for Disease Prevention and Control. HIV/AIDS surveillance in Europe 2019 data. 2020. doi:10.2900/073965
3. WHO. Consolidated guidelines on HIV prevention, diagnosis, treatment and care for key populations. *WHO Guidel.* 2014;(July):184. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/128048/1/9789241507431_eng.pdf?ua=1.
4. Grov C, Stief M, Westmoreland DA, MacCrate C, Mirzayi C, Nash D. Maximizing Response Rates to Ads for Free At-Home HIV Testing on a Men-for-Men Geosocial Sexual Networking App: Lessons Learned and Implications for Researchers and Providers. *Health Educ Behav.* 2020;47(1):5-13. doi:10.1177/1090198119893692
5. Castro Á, Barrada JR. Dating apps and their sociodemographic and psychosocial correlates: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(18):1-25. doi:10.3390/ijerph17186500
6. Hobbs M, Owen S, Gerber L. Liquid love? Dating apps, sex, relationships and the digital transformation of intimacy. *J Sociol.* 2017;53(2):271-84. doi:10.1177/1440783316662718
7. Zou H, Fan S. Characteristics of Men Who Have Sex With Men Who Use Smartphone Geosocial Networking Applications and Implications for HIV Interventions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Sex Behav.* 2017;46(4):885-894. doi:10.1007/s10508-016-0709-3
8. Beymer M, Weiss R, Bolan R, *et al.* Sex on demand: geosocial networking phone apps and risk of sexually transmitted infections among a cross-sectional sample of men who have sex with men in Los Angeles County. *Sex Transm Infect.* 2014;90(7):567-72. doi:10.1136/sextrans-2013-051494
9. Choi EPH, Chow EPF, Wan EYF, Wong WCW, Wong JYH, Fong DYT. The safe use of dating applications among men who have sex with men: A study protocol for a randomised controlled trial to evaluate an interactive web-based intervention to reduce risky sexual behaviours. *BMC Public Health.* 2020;20(1):1-7. doi:10.1186/s12889-020-08914-z
10. Murphy M, Tao J, Goedell WC, *et al.* Characterizing substance use among men who have sex with men presenting to a sexually transmitted infection clinic. *Int J STD AIDS.* 2021;32(4):314-21. doi:10.1177/0956462420965076
11. Liau A, Millett G, Marks G. Meta-analytic examination of online sex-seeking and sexual risk behavior among men who have sex with men. *Sex Transm Dis.* 2006;33(9):576-84. doi:10.1097/01.olq.0000204710.35332.c5
12. Mowlabocus S, Harbottle J. *Reaching Out Online: Digital Literacy, and the Uses of Social Media in Health Promotion.* London; 2014. http://2plqyp1e0nbi44cllfr7pbor.wpengine.netdna-cdn.com/files/2013/07/Reaching-Out-Online-Final-Report.pdf. Accessed October 3, 2016.
13. Ko N-Y, Tseng P-C, Huang Y-C, Chen Y-C, Hsu S-T. Seeking sex partners through the internet and mobile phone applications among men who have sex with men in Taiwan Seeking sex partners through the internet and mobile phone applications among men who have sex with men in Taiwan. 2016;28(7):927-31. doi:10.1080/09540121.2015.1131969
14. Soriano Ocón R. El chemsex y sus vínculos con el uso de aplicaciones de geolocalización entre hombres que tienen sexo con hombres en España: un análisis etnográfico virtual. *Rev Multidiscip del Sida.* 2017(11):8-20. https://www.revistamultidisciplinardelsida.com/el-chemsex-y-sus-vinculos-con-el-uso-de-aplicaciones-de-geolocalizacion-entre-hombres-que-tienen-sexo-con-hombres-en-espana-un-analisis-etnografico-virtual/.
15. Donnadieu-Rigole H, Peyrière H, Benyamina A, Karila L. Complications Related to Sexualized Drug Use: What Can We Learn From Literature? *Front Neurosci.* 2020;14:1-8. doi:10.3389/fnins.2020.548704
16. Corkery JM, Loi B, Claridge H, *et al.* Gamma hydroxybutyrate (GHB), gamma butyrolactone (GBL) and 1,4-butanediol (1,4-BD; BDO): A literature review with a focus on UK fatalities related to non-medical use. *Neurosci Biobehav Rev.* 2015;53:52-78. doi:10.1016/j.neubiorev.2015.03.012
17. Grov C, Breslow AS, Newcomb ME, Rosenberger JG, Bauermeister JA. Gay and bisexual men's use of the Internet: research from the 1990s through 2013. *J Sex Res.* 2014;51(4):390-409. doi:10.1080/00224499.2013.871626
18. European Centre for Disease Prevention and Control. *Understanding the Impact of Smartphone Applications on STI/HIV Prevention among Men Who Have Sex with Men in the EU/EEA.* Stockholm; 2015. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/impact-smartphone-applications-sti-hiv-prevention-among-men-who-have-sex-with-men.pdf.
19. Sun CJ, Stowers J, Miller C, Bachmann LH, Rhodes SD. Acceptability and feasibility of using established geosocial and sexual networking mobile applications to promote HIV and STD testing among men who have sex with men. *AIDS Behav.* 2015;19(3):543-52. doi:10.1007/s10461-014-0942-5
20. Duncan DT, Park SH, Goedel WC, Sheehan DM, Regan SD, Chaix B. Acceptability of smartphone applications for global positioning system (GPS) and ecological momentary assessment (EMA) research among sexual minority men. *PLoS One.* 2019;14(1):e0210240. doi:10.1371/journal.pone.0210240
21. Unidad de Vigilancia de VIH y Comportamientos de Riesgo. *Vigilancia Epidemiológica Del VIH y Sida En España 2019: Sistema de Información Sobre Nuevos Diagnósticos de VIH y Registro Nacional de Casos de Sida.* Madrid; 2021. https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/sida/vigilancia/Informe_VIH_SIDA_20201130.pdf.
22. Reyes-Urueña JM, Campbell CNJ, Vives N, *et al.* Estimating the HIV undiagnosed population in Catalonia, Spain: Descriptive and comparative data analysis to identify differences in MSM stratified by migrant and Spanish-born population. *BMJ Open.* 2018;8(2):1-9. doi:10.1136/bmjopen-2017-018533
23. Alvarez-Del Arco D, Fakoya I, Thomadakis C, *et al.* High levels of postmigration HIV acquisition within nine European countries. *Aids.* 2017;31(14):1979-1988. doi:10.1097/QAD.0000000000001571
24. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. *Encuesta Europea Para Hombres Que Tienen Relaciones Sexuales Con Hombres (EMIS): Resultados En España.* Madrid; 2013.

25. Rodríguez Canfranc P, Villar García JP, Tarín Quirós C, Blázquez Soria J. *Sociedad Digital En España 2019*. Madrid; 2020. https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/sociedad-digital-en-espana-2019/699/#close.

26. Yang Z, Zhang S, Dong Z, Jin M, Han J. Prevalence of unprotected anal intercourse in men who have sex with men recruited online versus offline: a meta-analysis. *BMC Public Health*. 2014;14(1):508. doi:10.1186/1471-2458-14-508

27. O'Connor L, ;Donnell K, Barrett P, *et al*. Use of geosocial networking applications is independently associated with diagnosis of STI among men who have sex with men testing for STIs: findings from the cross-sectional MSM Internet Survey Ireland (MISI) 2015. *Sex Transm Infect*. 2019;95(4):279 LP - 284. doi:10.1136/sextrans-2018-053637

28. Choi EPH, Wong JYH, Fong DYT. The use of social networking applications of smartphone and associated sexual risks in lesbian, gay, bisexual, and transgender populations: a systematic review The use of social networking appl. *AIDS Care Psychol Socio-medical Asp AIDS/HIV*. 2016;29(2):145-155. doi:10.1080/09540121.2016.1211606

29. Prat Forga JM. Motivations of LGBT tourists in choosing the city of Barcelona. *Doc d'Analisi Geogr*. 2015;61(3):601-621. doi:10.5565/rev/dag.314

30. Marshall C. Being Anal About the Rules: How digital media and gamification redefined the sexual practices and culture of the MSM community. *Press Start*. 2018;4(2):80-89. https://www.semanticscholar.org/paper/Being-Anal-About-the-Rules-%3A-How-digital-media-and-Marshall/d0b5da87e8a825fb1de1e676e2f7d7d2240a4c7a.

31. Aunspach C. From the gay bar to the search bar: Promiscuity, identity, and queer mobility on Grindr. *Commun Stud Theses, Diss Student Res*. 2015. https://digitalcommons.unl.edu/commstuddiss/33/.

32. Guerras J-M, Hoyos J, Agustí C, et al. Consumo sexualizado de drogas entre hombres que tienen sexo con hombres residentes en España. *Adicciones; Publicación en Av*. 2020. https://www.adicciones.es/index.php/adicciones/article/view/1371.

33. Goedel WC, Halkitis PN, Greene RE, Hickson DA, Duncan DT. HIV Risk Behaviors, Perceptions, and Testing and Preexposure Prophylaxis (PrEP) Awareness/Use in Grindr-Using Men Who Have Sex With Men in Atlanta, Georgia. *J Assoc Nurses AIDS Care*. 2016;27(2):133-42. doi:10.1016/j.jana.2015.11.005

34. Truong H-HM, Mehrotra ML, Grant RM. Brief Report: Seroadaptive Behaviors Varied Among Geographically Diverse iPrEx Participants. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2021;86(2):e43-e47. doi:10.1097/QAI.0000000000002551

35. European Centre for Disease Prevention and Control. *Effective Use of Digital Platforms for HIV Prevention among Men Who Have Sex with Men in the European Union/European Economic Area*. Stockholm; 2017. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Effective-use-digital-platforms-HIV-prevention-EU-EEA.pdf.

36. Shrank WH, Patrick AR, Brookhart MA. Healthy user and related biases in observational studies of preventive interventions: A primer for physicians. *J Gen Intern Med*. 2011;26(5):546-50. doi:10.1007/s11606-010-1609-1

37. IAB SPain. *Estudio Anual de Redes Sociales 2019*. Madrid; 2019. https://iabspain.es/wp-content/uploads/2019/06/estudio-anual-redes-sociales-iab-spain-2019_vreducida.pdf.

38. Grosskopf N, LeVasseur M, Glaser D. Use of the Internet and mobile-based apps; for sex-seeking among men who have sex with men in New York City. *Am J Mens Heal*. 2014;8(6):510-20. doi:10.1177/1557988314527311

39. Besoain F, Perez-Navarro A, Aviñó CJ, Caylà JA, Barriga NA, de Olalla PG. Prevention of HIV and Other Sexually Transmitted Infections by Geofencing and Contextualized Messages With a Gamified App, UBESAFE: Design and Creation Study. *JMIR mHealth uHealth*. 2020;8(3). doi:10.2196/14568

40. Czarny HN, Broaddus MR. Acceptability of HIV prevention information delivered through established geosocial networking mobile applications to men who have sex with men. *AIDS Behav*. 2017;21(11):3122-8. doi:10.1007/s10461-017-1743-4

41. Horvath S. The Roles of Technology in Primary HIV Prevention for Men Who Have Sex with Men. *Curr HIV/AIDS Rep*. 2015;12:481-8. doi:10.1007/s11904-015-0293-5

42. Jenkins Hall W, Sun CJ, Tanner AE, Mann L, Stowers J, Rhodes SD. HIV-Prevention Opportunities With GPS-Based Social and Sexual Networking Applications for Men Who Have Sex With Men WITH MEN. *AIDS Educ Prev*. 2017;29(1):38-48. doi:10.1521/aeap.2017.29.1.38