

# El muestreo dirigido por los entrevistados (MDE) para acceder a poblaciones en condiciones de vulnerabilidad frente al VIH: su aplicación en grupos de hombres que tienen sexo con hombres

## Respondent-driven sampling (RDS) as a new method to access vulnerable populations to HIV: its application in men who have sex with men

John H. Estrada M<sup>1</sup>; Leonardo Vargas R<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Profesor Asociado, Departamento de Salud Colectiva, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico: hestradam@gmail.com.

<sup>2</sup> Odontólogo, residente de periodoncia, Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico: leov18@hotmail.it.

Recibido: 09 de agosto de 2010. Aprobado: 05 de noviembre de 2010.

---

Estrada J, Vargas L. El muestreo dirigido por los entrevistados (MDE) para acceder a poblaciones en condiciones de vulnerabilidad frente al VIH: su aplicación en grupos de hombres que tienen sexo con hombres. Rev. Fac. Nac. Salud Pública 2011; 28(3): 266-281

---

### Resumen

La infección por el VIH afecta a cerca de 30 millones de personas, de las cuales las más vulnerables son los trabajadores del sexo, usuarios de drogas inyectables, personas transgénero y los hombres que tienen sexo con otros hombres (HSH). Los estudios de ITS y VIH realizados con muestreos intencionales como la bola de nieve no logran alcanzar representatividad ni posibilidad de inferencia al resto de la población. A esta limitación se suma el desconocimiento de los tamaños poblacionales de estos grupos, dados el estigma y la discriminación que enfrentan. Hace una década se diseñó un nuevo método

de muestreo para acceder a estas poblaciones, basado en las teorías de Markov y del reclutamiento en cadena. El método se conoce en español como muestreo dirigido por los entrevistados (MDE) y se ha implementado en diversos estudios de VIH. Este artículo de revisión presenta los antecedentes, los fundamentos teóricos y el método propiamente dicho, y analiza algunos estudios llevados a cabo con esta nueva metodología.

----- *Palabras clave:* VIH/Sida, muestreo dirigido por los entrevistados (MDE), Colombia, homosexualidad

### Abstract

Approximately 30 million people are living with HIV all around the world in 2010. The most vulnerable HIV/AIDS groups are sex workers, intravenous drug users, transgender people and population of men who have sex with men (MSM). Up to now, the surveillance and behavioral studies on sexual transmitted diseases (STD) and HIV have been conducted using intentional sampling methods like the snowball methodology, but this kind of sampling does not achieve representation and does not represent a conclusive method for the study of hidden populations in order to extend and apply its results to the general population. Furthermore, it is necessary to add to this limitation the lack of

knowledge about the size of these groups that must face situations of stigma and discrimination. A decade ago a new method was designed to sample hidden and hard to reach populations based on Markov theories and on chain recruitment. This new method is known as respondent-driven sampling (RDS) and it has been used in several behavioral and HIV prevalence studies. This review article presents the background, the theoretical support and a description of the method. It also analyzes some studies carried out using this new methodology.

----- *Key words:* HIV/Aids, respondent driven sampling (RDS), Colombia, homosexuality

## Introducción

En el 2009, Onusida informó que cerca de 33,4 millones de personas viven con la infección de VIH, de los cuales 2,1 millones son menores de 15 años. Desde el primer reporte en 1981, este organismo ha dado cuenta de 62 millones de personas con la infección, a lo que corresponde una letalidad cercana a 50 por ciento de los afectados, concentrada particularmente en los últimos años. Tan solo en el 2008 se registraron cerca de dos millones de defunciones, además de las nuevas infecciones que durante ese mismo año alcanzaron casi tres millones, lo que evidenció la severidad de la epidemia (1).

Durante el año 2008 se reportaron 2,7 millones de casos nuevos (440.000 en menores de 15 años), dos millones de muertes por causa del virus (280.000 menores de 15 años) y 58% de los que requirieron tratamiento antirretroviral no lo obtuvieron, sobre todo en países de bajos y medianos ingresos, y se estima que por cada dos personas que iniciaron terapia antirretroviral, se presentaron cinco casos nuevos (1).

La epidemia de VIH se halla concentrada en el grupo de hombres que tienen sexo con hombres (HSH). En algunas ciudades de Centroamérica y Suramérica, incluida Colombia, la prevalencia de la infección en población HSH se encuentra entre 5 y 40%, valores mayores a los de la población general. Según Onusida, en el 2008 y el 2009, en los Estados Unidos se presenta la mayoría de infecciones nuevas de VIH en población HSH en el mundo, seguido por América latina (2-4).

La categoría HSH emerge en los años noventa por iniciativa del Centro de Control de Enfermedades de Atlanta (CDC), que buscaba la redistribución de recursos en poblaciones altamente vulnerables sin ofender su identidad. Desde 1997 se utiliza en la literatura científica en inglés bajo la sigla MSM (sigla de “men who have sex with men”), junto con la categoría MSMW (sigla de “men who have sex with men and women”) para evitar el término ‘bisexual’. En América latina, la categoría HSH se empezó a reportar en publicaciones científicas solo a finales de los noventa (situación ligada a motivaciones políticas), pero desde el 2000 son diversas las fuentes que citan esta categoría (5-7).

El objetivo de este artículo es discutir los aspectos teóricos y metodológicos que sustentan el muestreo dirigido por entrevistados (MDE) y presentar sus ventajas y desventajas, así como un primer esbozo de sus implicaciones éticas; como objetivos secundarios proponemos: caracterizar la categoría de HSH y evidenciar la situación epidemiológica frente al VIH/Sida que padecen en el mundo; presentar los métodos para estimar tamaños poblacionales en estudios epidemiológicos y documentar los estudios que se han realizado con esta metodología en población de HSH para estimar tamaños poblacionales y situaciones de vulnerabilidad relacionadas con ITS y VIH.

## Hombres que tienen sexo con hombres (HSH)

La población HSH está conformada en general por individuos socialmente marginados, de difícil reconocimiento y cuya estimación de su tamaño poblacional es extremadamente difícil. Por esto, los estudios de prevalencia realizados en poblaciones ocultas, con pretensión aun de aleatoriedad en el muestreo, terminan siendo de tipo intencional o de conveniencia, y no es posible establecer si los datos reportados corresponden a la realidad o, más probablemente, a una subrepresentación o, incluso, a una sobrerrepresentación del comportamiento de la pandemia. La tabla 1 que resume información reciente sobre estudios de prevalencia de VIH en HSH utilizando diversas metodologías de muestreo, incluido el MDE.

Al revisar los datos y compararlos con la prevalencia global  $p$  en población general, cercana a 1%, se reafirma la condición de alta vulnerabilidad frente al VIH que presenta los HSH, condición ligada a un entorno social muy complejo (8). Esta situación lleva a que no todas las personas que sienten atracción por individuos del mismo sexo se piensen a sí mismos como homosexuales o bisexuales, y por ello, la categoría de HSH toma importancia epidemiológica, pues se establece que es la condición de sexo no protegido —en este caso entre hombres— lo que aumenta la probabilidad de transmisión y no la simple condición de sentirse vinculado a cierta identidad (6,9).

Al diseñar estudios de intervención en poblaciones ocultas y específicamente en HSH, hay que considerar que por ser una práctica estigmatizada, se desconoce su tamaño real, y que no todos se reconocen como *gays* u homosexuales. No todos aquellos que practican sexo con otros hombres pueden ser alcanzados por las metodologías de muestreo tradicionales y, por ende, los estudios realizados hasta el momento no permiten un conocimiento certero de la realidad epidemiológica de esta población ni la estandarización de los resultados.

El método de muestreo dirigido por entrevistados (MDE) es un sistema de aproximación tipo cadena de referencia para obtener un tamaño muestral representativo de la población objeto, dado que el reclutamiento se expande a diferentes niveles de profundidad y dentro de redes sociales distintas. Ello permite que la muestra obtenida esté compuesta por un grupo poblacional heterogéneo y extenso (10-12). Además, es un método útil para disminuir el sesgo característico de las investigaciones con poblaciones ocultas, compuestas por individuos que por lo general no reciben apoyo de instituciones especializadas, clínicas o centros de encuentro social, ya sea porque no asisten de manera voluntaria o porque no existe este tipo de servicio en la zona.

**Tabla 1.** Prevalencia de VIH en población HSH en varias regiones del mundo.

Región	Ciudad/país	Año	Prevalencia (%)
África	Botswana	2009	20,0
	Costa del Marfil	2009	18,0
	Egipto	2008	6,5
	Ghana	2009	25,0
	Kenia	2007	43,0
	Malawi	2008	21,0
	Mauritania	2009	19,0
	Namibia	2009	12,0
	Nigeria	2009	13,0
	Suráfrica	2008	13,2
	Tanzania	2009	11,0
	Uganda	2009	42,0
Zambia	2009	32,0	
Asia	Armenia, Ereván	2007	2,0
	China, Nankín	2007	4,57
	Kazajistán	2007	0,0
	Vietnam, Hanói	2007	9,4
	Vietnam, Ciudad Ho Chi Minh	2007	8,0
Europa del este	Bielorrusia, Minsk	2007	0,0
	Estonia, Tallin	2007	5,0
	Moldavia, Chisinau	2007	4,8
	Ucrania, Kiev	2007	4,4
	Ucrania, Krivoy Rog	2007	8,0
	Ucrania, Mykolaiv	2007	10,0
	Ucrania, Odesa	2007	23,2
	Ucrania, Lviv (Leópolis)	2007	30,0
Europa occidental	Alemania	2008	6,7
	Croacia, Zagreb	2009	4,5
	España, Barcelona	2008	20,0
Norteamérica	Canadá, Toronto	2008	25,0
	México	2008	26,0
Mesoamérica y el Caribe	El Salvador	2008	8,0
	El Salvador, San Salvador	2009	10,8
	Guatemala	2008	12,0
	Honduras	2008	13,0
	Nicaragua	2008	9,0
	Panamá	2008	11,0
	Puerto Rico	2008	6,0
	Trinidad y Tobago	2008	21,0
Suramérica	Argentina	2007	11,3
	Brasil	2008	15,0
	Colombia, Bucaramanga	2007	8,0

Fuente: Tabla elaborada por los autores

El método MDE se basa en los procesos de Markov y en las teorías de redes sociales para crear un modelo matemático capaz de suprimir el sesgo (generado por la carencia de aleatoriedad en la selección de algunos individuos iniciales conocidos como *semillas* u *ola número 0*), mientras el proceso de reclutamiento de individuos progresa, en una constante ampliación de la muestra conocida como *reclutamiento ola tras ola*. De esta manera, se evitan los problemas derivados de la falta de representatividad a partir de muestreos intencionales (13-15).

El fin de esta metodología es suplir las falencias detectadas en otros métodos utilizados para reclutar voluntarios dentro de un estudio de población. Las fallas metodológicas que ofrecen sistemas de reclutamiento como la bola de nieve, el muestreo a través de informantes clave o los de mapas etnográficos se resumen en la inadecuada profundización del grupo estudiado cuando se trata de investigaciones con poblaciones ocultas y, por tanto, los resultados no se pueden considerar ni representativos ni generalizables a toda la población.

Las semillas, dentro de la metodología MDE, reclutan miembros de la población mediante el uso de cupones distribuidos por los investigadores. Los reclutados que cumplen con los criterios de inclusión reciben tres cupones y continúan con el reclutamiento de otros individuos hasta alcanzar un estado en el cual la variación de la muestra se restringe, independientemente del nuevo número de olas que sean incorporadas. A esta situación se la conoce como *situación de equilibrio muestral* (10). Es muy importante que el reclutador y el reclutado se conozcan antes de iniciar el estudio y que hayan establecido algún tipo de contacto, en un tiempo de entre tres a seis meses previos a la investigación.

El método MDE entrega dos retribuciones a los participantes que cumplan con los requisitos de reclutamiento en momentos diferentes: al contestar la entrevista dispuesta y al reclutar a otros individuos. Esta entrega de retribuciones es fundamental para lograr el tamaño muestral en el menor tiempo posible (12, 16, 17).

Heckathorn, en 1997, desarrolló de la metodología de muestreo dirigido por entrevistados (MDE) (18). Según los teoremas por él planteados, al aplicar el método de reclutamiento mediante cupones se logran, entre la cuarta y la sexta ola, cadenas de referencia que son suficientemente largas en profundidad como para estabilizar el tamaño y la composición muestral, hasta que se consigue el equilibrio deseado. Utilizado adecuadamente, este método resulta en una muestra de tipo probabilístico capaz de ponderar variables estadísticas apoyándose en probabilidades de selección basadas en las teorías de redes sociales y en la combinación de diferentes modelos de reclutamiento.

## Métodos de estimación para determinar el tamaño de poblaciones ocultas vulnerables al VIH

Los grupos poblacionales definidos como *poblaciones ocultas* incluyen mujeres y hombres trabajadoras sexuales, usuarios de drogas intravenosas, personas transgénero y HSH. Las poblaciones ocultas resultan afectadas de manera desproporcionada por la epidemia del VIH/Sida (12), por lo cual es necesario implementar metodologías que permitan el acceso real y con profundidad dentro de las redes de individuos que las componen, para determinar así un tamaño poblacional acertado.

En las poblaciones ocultas se desconoce el tamaño poblacional verídico y, por lo general, los individuos se niegan a suministrar información con respecto a otros miembros del grupo, por temor a ser estigmatizados o identificados, judicializados y, en ocasiones, maltratados o asesinados debido a sus características propias. A raíz de esto, los estudios de investigación que buscan la identificación de los individuos pertenecientes a estos subgrupos deben ser extensos y contener un número de sujetos que permita establecer una estimación correcta del tamaño poblacional.

El hecho de desconocer el tamaño real de una población hace que la asignación de servicios, tanto de prevención como de tratamiento, sea difícil, pero debe tenerse en cuenta que la estimación del tamaño poblacional por sí sola no soluciona los errores de planeación y programación por parte de los encargados de suministrar asistencia, o la carencia de voluntad política para atender integralmente a los individuos de estas poblaciones (19).

La estimación poblacional debe cumplir con algunos principios generales entre los que se cuentan la definición precisa del grupo, el conocimiento claro de que el estimado de una región no debe ser generalizado al resto del país, el entendimiento por los investigadores de que los individuos contactados a través de instituciones no representan a todos los miembros de una población vulnerable y, por último, el compromiso ético que debe prevalecer pues los derechos de sus miembros no pueden ser superados por el objetivo de conocer cuántas personas son vulnerables, de manera que nunca se debe causar daño emocional o físico a ninguno de los individuos entrevistados, en particular si al hacerlos visibles se pone en peligro su integridad física o emocional.

### Método de encuesta de poblaciones

Las encuestas domésticas constituyen la forma más común para encuestar a la población general. Este método posibilita una construcción sencilla del marco muestral y permite calcular de manera puntual el grado de representatividad con respecto a la población gene-

ral. Sin embargo, es fundamental tener en cuenta que la mayoría de comportamientos que implican alta vulnerabilidad frente al VIH no están difundidos en la población general, y que para un estimado cercano a la realidad sería necesario ampliar el tamaño de la muestra, lo cual ocasionaría gastos mayores. Además, mientras más estigmatizada sea una condición, menos disposición habrá entre los individuos para compartir sus vivencias con un entrevistador, sobre todo si el encuentro se da en presencia de sus familias, caso en el que la obtención de información veraz se torna prácticamente imposible.

### Método multiplicador

Con esta metodología se obtiene información a partir de dos fuentes coincidentes: la primera es una institución con la que la población se relaciona, capaz de suministrar registros de asistencia durante un período, y la segunda fuente la constituye el grupo poblacional vulnerable que es entrevistado sobre su asistencia a la institución. El estimado se logra multiplicando el número de asistentes durante un período por el inverso proporcional de la población que dijo haber asistido durante el mismo período al responder la encuesta diseñada para un proyecto de investigación, utilizando la siguiente fórmula:

$$N = \frac{x}{X}$$

( $N$  = tamaño de la población estimada;  $x$  = tamaño del subgrupo seleccionado del que se tiene buena información;  $X$  = proporción de la población que asiste a la entrevista de comportamiento.)

### Método de nominación

Comienza con una parte pequeña pero accesible de una población oculta mucho más amplia. A los primeros individuos se les solicitan referencias que permitan ubicar a otros sujetos con las mismas condiciones, aunque no frecuenten los mismos sitios de encuentro, y se continúa hasta obtener el marco muestral deseado. Es fundamental tener en cuenta que estos grupos tienen redes sociales compactas, lo cual puede derivar en duplicados y, por ende, se debe disponer de buena información de identificación para obviar este problema.

### Métodos de censo y enumeración

Se limitan al conteo de individuos, y para que resulte apropiado, deben realizarse en un período breve, pues los procesos de migración pueden llevar a la duplicación. El método de enumeración, similar al censo, clasifica el número alcanzado a partir del conteo de acuerdo con el tamaño y la composición del marco muestral. No son métodos útiles para el estudio de poblaciones ocultas.

### Método de captura-recaptura

Utiliza el método de aproximación directa mediante la cual el grupo de investigación visita los sitios reconocidos de afluencia frecuente de los individuos que se pretende evaluar, realiza un conteo del total de sujetos identificados y les entrega algún tipo de incentivo. Días después, el equipo visita nuevamente los mismos lugares, cuenta nuevamente los individuos presentes y procede a entregar otra clase de incentivo, indagando acerca del premio entregado días atrás, con el objetivo de identificar a los eventuales “recapturados”. Se trata de una metodología que debe cumplir con algunos principios, como son: 1) muestras independientes que no deben estar conectadas entre sí; 2) individuos pertenecientes a la población estudiada con la misma posibilidad de ser “capturados” (diferente a cero); 3) sujetos que al ser identificados en las dos capturas, sean acertadamente reconocidos y recapturados; y 4) grado mínimo de migración poblacional. Es importante destacar que es muy baja la probabilidad de encontrar los cuatro principios expuestos en poblaciones con alta vulnerabilidad al VIH, aunque ha probado ser útil en estudios de comportamiento y prevalencia de VIH, combinando en un período breve diversos sitios de socialización: durante el día, la noche, entre semana y durante el fin de semana. Se debe tener en cuenta que cuando el incentivo (conocido como la “marca”) es un bono ofrecido directamente, se plantean dilemas ligados a su valor mismo, pues en caso de ser bajo, los encuestados pueden olvidar que lo han aceptado, y si es muy alto, pueden mentir con la ilusión de recibir otro.

### Método truncado de Poisson

Es una ampliación del método ya expuesto, por lo que se deben considerar los cuatro principios que lo rigen. La ventaja la constituye el hecho de que emplean referencias de una sola fuente, siendo fácil de calcular, lo cual a su vez constituye su mayor falencia, pues los individuos altamente vulnerables frente al VIH no tienen acceso a servicios cuyas bases de datos sean amplias y atendibles.

### Método de compartimento

Explora fraccionamientos dentro del grupo estudiado, dividiéndolo en “compartimentos”. Se obtiene la magnitud de la subpoblación a partir de la información disponible para grupos poblacionales más amplios, incluidas tasas de migración de un “compartimento” a otro. No se utiliza para estimar tamaños poblacionales en población general.

Ante la amplia gama de métodos para estimar tamaños poblacionales, es esencial determinar la finalidad del estudio y la utilidad de la información, teniendo presente que este tipo de estudios están diseñados para cuantificar

un problema y no para solucionarlo. Los métodos presentados tienen limitantes y es importante tener presente que la obtención de un tamaño preciso de cualquier subpoblación es imposible de alcanzar y que la mezcla de metodologías puede entregar valores más cercanos al tamaño verídico de una subpoblación.

## El muestreo dirigido por entrevistados (MDE): un método efectivo para acceder a poblaciones ocultas

Leo Goodman, en 1961, fue el primero en presentar un método de acercamiento a poblaciones ocultas denominado *bola de nieve*, muy popular en la investigación epidemiológica y de comportamientos (20). El investigador contacta a cierto número de individuos aleatoriamente que deben cumplir ciertos requisitos, se les brinda la oportunidad de entrar en contacto con otros individuos de la población sujeto de estudio para acceder con profundidad a la población investigada. Algunos factores que pueden limitar este tipo de metodología son el tamaño de la red social de los primeros contactos, la protección voluntaria de su intimidad y la posibilidad de convertirse en un muestreo inicial por conveniencia.

Edward Deaux y John Callaghan, en 1985, propusieron el método de *muestreo de informantes clave*, con la pretensión de evitar los inconvenientes identificados para el método tipo *bola de nieve*. Los informantes clave eran individuos que no pertenecían al grupo poblacional que se pensaba estudiar, pero que conocían la problemática estudiada, lo cual podía sortear el inconveniente ligado a la protección de miembros y así disminuir el sesgo. Desafortunadamente, el rol del informante clave podía condicionar el tipo de respuestas y, por no hacer parte de la población real, no permitía que se alcanzara información particular y minuciosa (21).

En 1989, Watters y Biernacki formularon la metodología denominada *muestreo a partir de la utilización de mapas etnográficos (targeted sampling)*, buscando la identificación de grupos poblacionales ocultos directamente en el medio en el que se desenvuelven. La fase previa requería de un trabajo de campo extenso que podía requerir mucho tiempo, a la vez que el investigador, sesgado por su propio conocimiento, podía descartar sitios de encuentro no tan evidentes para él (22).

Farzana Muhib y colaboradores, en el 2001, desarrollaron el método *venue sampling*, también citado como *time location sampling*. Identifica espacios de encuentro en momentos determinados en los que la población estudiada se concentra y es accesible. El inconveniente — que es evidente para este tipo de metodología — es el hecho de excluir a todos aquellos individuos que no asisten a los sitios identificados por el grupo de investigación a

las horas elegidas, que en el caso de los HSH puede dejar por fuera hasta 50% de la población (23).

Estos métodos no obtenían una muestra inicial aleatoria y conseguían resultados que no reproducían en su totalidad las características de la población estudiada.

Considerando estas falencias, en 1994, Heckathorn y Broadhead expusieron y adaptaron una metodología nueva durante un estudio de prevención de VIH en usuarios de drogas intravenosas en Connecticut (24). Posteriormente fue mejorado y publicado por Heckathorn, en 1997, quien lo bautizó como *muestreo dirigido por entrevistados* (MDE). Se basa en el conocimiento de que los individuos que mejor pueden tener acceso a una población oculta son aquellos que pertenecen a ella (18).

El éxito de este método está en la afinidad y el conocimiento recíproco entre el reclutador y el reclutado. Algunos estudios concluyen que los reclutadores no deben ser desconocidos para los reclutados, y es deseable que el reclutador pertenezca a un subgrupo clave dentro del grupo poblacional estudiado y que haya establecido algún tipo de contacto con el reclutado al menos durante los seis meses previos (10). Por ejemplo, para el estudio de poblaciones de HSH, el MDE propone cuatro subgrupos a partir de los cuales se podrían seleccionar a los reclutados, y que pueden ser identificados a través de mapas etnográficos: (16) el primer grupo, integrado por individuos que acuden a centros comunitarios de apoyo; el segundo, compuesto por individuos que frecuentan sitios públicos como bares y clubes nocturnos, salas de video de adultos, líneas calientes, sitios de internet y otros sitios de homosexualización con los cuales se sienten identificados; el tercer grupo está constituido por sujetos que conocen a otros individuos que integran la población oculta a través de redes sociales que los unen; y, por último, el cuarto grupo, compuesto por quienes no pueden ser abordados ni a través de instituciones o redes sociales ni en sitios públicos de encuentro. El hecho de que dentro de la población HSH existan muchos individuos pertenecientes a este último grupo, que pueden ser identificados solamente por parejas sexuales potenciales, favorece el acceso a ellos a través de la aplicación correcta del método MDE, lo que se convierte en una de las mayores ventajas de esta metodología (10, 11). Sin embargo, un número no cuantificado de individuos que no desean ser visibilizados no podrán ser alcanzados ni siquiera con esta metodología.

El muestreo así obtenido se diferencia de otros métodos, pues es el único que ofrece dos recompensas en diferentes momentos de la investigación: la primera, en el momento de la entrevista y la segunda, al reclutar exitosamente a otros individuos que pertenezcan a la población oculta evaluada. Esta condición de doble estímulo ha sido clave para la obtención del tamaño muestral estimado en un tiempo aproximado de nueve a doce semanas (12, 16, 17, 25).

El doble incentivo permite al entrevistado una ganancia material, posibilita la protección propia y de otros pares de una epidemia y no exige que se pongan en evidencia a sus pares ante los investigadores. Esta última propiedad permite reducir el encubrimiento y otorga autonomía para la decisión de hacer parte del estudio, sin el riesgo de ser identificados. Además, permite llevar un seguimiento de los reclutados, pues de la asistencia y aceptación dependerá el segundo incentivo del reclutador (26-28).

En estudios recientes se plantea que, si se tiene en cuenta que la segunda bonificación se entrega como resultado del reclutamiento exitoso de pares, hay probabilidad de que algunos participantes eviten contactar a individuos que pudieran rechazar la invitación y retardar la obtención de su cuota y, en consecuencia, la entrega del bono. Estudios de simulación matemática han demostrado que la combinación de individuos con alta tendencia al rechazo de la invitación e individuos predispuestos a ignorar a sus pares poco participativos puede desencadenar elevación del sesgo y una probabilidad alta del error absoluto promedio que puede llevar a una subestimación o sobreestimación de la población estudiada. Por esto, se plantea la posibilidad de comparar la composición de la red social reportada por los participantes con la composición del grupo reclutado para que, de manera empírica, se determine la efectividad del proceso de reclutamiento (29).

En cuanto al valor del incentivo, este no debe ser muy alto, lo que evita que se comercie o que se piense en suplantar o duplicar a los reclutados. Es igualmente importante que no sea demasiado bajo, pues pueden no entrar a hacer parte del estudio bajo el argumento de que “no vale la pena” (26, 30).

El tamaño de la red social tampoco es inconveniente para un correcto desarrollo del MDE. Desde el inicio se estableció que al entrevistado se le debe solicitar el contacto de tres individuos (cuota de reclutamiento) que satisfagan los requisitos de inclusión y que acepten hacer parte del estudio, y a cada uno se le entrega un cupón que permite identificar a su reclutador sin importar el tamaño de la red social (18, 30, 31). Las nuevas personas que cada semana entran a hacer parte del estudio a través de la entrevista inicial son reportadas como *olas de reclutamiento*. Los cupones identificados mediante códigos permiten el rastreo de cada semilla y de su correspondiente germinación en cualquier momento, para que, si resulta necesario, se realice una resiembra que permita cumplir con las cuotas fijadas (26, 30, 31). El estudio de Kendall y colaboradores en el 2008, en Fortaleza, Brasil, permitió el desarrollo de un software que facilita el seguimiento de los cupones en el momento de las entrevistas, a través de un código que establece de cuál semilla se deriva el reclutado, a cuál ola de recluta-

miento pertenece, qué número de cupón le corresponde y el nuevo código de los cupones que se le entregarán, en caso de que acepte continuar (12). Obviamente, el software no es un requisito fundamental y el código puede ser escrito manualmente, consignando la información en los formatos diseñados y resaltando que lo fundamental no es la sofisticación tecnológica, sino la adecuada gestión de los cupones y la información que ellos contienen (12).

### Los teoremas de Heckathorn y el análisis del método

Heckathorn desarrolló dos teoremas que rigen el MDE, los cuales permiten que alrededor de la quinta ola se logre el equilibrio (cuando se presenta una variación limitada de la muestra sin importar el número de olas adicionales), capaz de eliminar el sesgo que se pueda originar a partir de la selección de las semillas (18).

El primer teorema declara: “mientras el proceso de reclutamiento continúe ola tras ola, se alcanzará un equilibrio de mezcla entre los reclutados, independientemente de las características del sujeto o del grupo de sujetos a partir del cual se inició el reclutamiento”. El segundo enuncia: “el grupo de sujetos generado por el método MDE alcanza el equilibrio a una tasa geométrica rápida”. La metodología MDE aplicada correctamente reúne una muestra que inicia a partir de un grupo básico de individuos que podría presentar un sesgo y se deriva hacia un nuevo grupo de sujetos que está libre del sesgo original (10, 16, 18, 30).

Una vez se ha obtenido el tamaño muestral deseado, es posible que algunas cadenas de reclutamiento resulten muy grandes y otras, demasiado pequeñas. El análisis estadístico del modelo MDE permite realizar una estratificación posterior, es decir, un procedimiento que estandariza el peso proporcional de cada cadena durante el análisis final. Este proceso se basa en el modelo matemático de reclutamiento deducido a partir de la teoría en cadena de Markov y la teoría de sesgo en cadena, lo cual además aporta los principios para determinar las estimaciones no sesgadas, el error estándar y los intervalos de confianza (10, 15, 18, 32).

El reclutamiento en cadena larga reproduce en parte la teoría de Markov, según la cual este proceso logra un equilibrio ideal entre la predisposición para vincularse con personas similares, la constitución de la muestra, el tamaño de las redes sociales y el encubrimiento de los pares (12).

### El método MDE

El método MDE requiere que el grupo de investigadores reclute un grupo inicial, denominado *grupo semilla*, cuyo tamaño depende del tamaño muestral calculado durante la planeación del estudio. El grupo semilla esta-

rá compuesto por *estrellas sociales*, individuos que sobresalen dentro de la comunidad porque poseen carisma, liderazgo, visibilidad, reconocimiento o credibilidad, y cuya motivación y entendimiento de los objetivos del estudio son claves para lograr el reclutamiento adecuado. Por esto, las semillas deben recibir trato preferencial por parte del equipo de investigadores, y se sugiere una siembra inicial con tres o cuatro para evitar un desbordamiento de reclutados durante los primeros días. Las semillas deben satisfacer los requisitos del protocolo, pero es básico establecer que sus datos no se tendrán en cuenta durante el análisis ni tampoco contarán dentro del tamaño muestral calculado.

Una vez seleccionadas, a las semillas se les entrega un estímulo cada vez que logran reclutar pares exitosamente. Para controlar el proceso, a cada semilla se le entregan tres cupones que permiten que los investigadores identifiquen la semilla de la que provienen los nuevos entrevistados y garantizan al reclutador el segundo incentivo cuando cumpla con la cuota establecida. En el cupón se registra un código y un número de teléfono donde pueda aclarar dudas y acordar la cita para su entrevista. Idealmente, el cupón deberá tener una caducidad de entre una y dos semanas para que la cantidad de cupones vigentes que circulen dentro de la comunidad se reduzca y para moderar así el flujo de participantes durante el proceso de recolección de datos (26, 33). Sin embargo, para evitar disgusto dentro de la población, si un reclutado asiste con un cupón vencido no se rechazará, pues el fin de la fecha de caducidad es el de motivar la asistencia a la entrevista en el menor tiempo. Por otro lado, los cupones ilegibles se rechazan.

El procedimiento de disminución progresiva de cupones promueve la creación de cadenas largas de reclutamiento y evita las cadenas cortas y amplias, que se producen a partir del reclutamiento dentro de un grupo de individuos con las mismas características del reclutador (*homofilia*). Las cadenas largas permiten la obtención de una muestra final equilibrada, compuesta por reclutados con diferentes características entre sí que reflejen la variedad de la población evaluada (26).

Los nuevos reclutados reciben los mismos incentivos de las semillas: son premiados por finalizar la entrevista y reclutar individuos, método que garantiza la expansión ilimitada de olas de reclutamiento. Recientes publicaciones proponen que hacia la quinta o sexta ola se disminuya el número de cupones a dos y que en la séptima ola se entregue solamente uno para eludir el crecimiento exponencial de la muestra y evitar que potenciales entrevistados no se incluyan en el estudio y se generen condiciones de insatisfacción (26). El análisis de los datos obtenidos obedece más a la distribución proporcional de cada grupo de reclutados que al número absoluto de reclutados en cada grupo, por lo cual las

probabilidades serán las mismas, ya sea que todos los grupos recluten un número igual de individuos o que algunos logren incorporar más que otros (26).

La pertenencia al grupo poblacional estudiado debe comprobarse de manera que se evite la incorporación de individuos externos motivados por el incentivo. El método para identificar al individuo debe aplicarse idealmente en dos momentos distintos, de manera efectiva y con preguntas específicas que posibiliten identificar impostores y excluirlos del estudio (16). Es posible implementar mecanismos de identificación, como el registro del documento de identidad y la especificación de características individuales como edad, género, altura, peso y señales particulares, sin vulnerar la intimidad de la persona. Obviamente, en el caso de estudios anónimos ligados, el registro se efectúa únicamente con los códigos de identificación estampados en los cupones. Cuando se busque acceder a subgrupos específicos dentro de poblaciones ocultas, es posible utilizar retribuciones adicionales. Estos subgrupos pueden estar representados por especificidades de género, edad o etnia en cualquier caso.

Al lograr el tamaño muestral, finaliza el muestreo, pero debe tenerse en cuenta que aun después, es posible que permanezcan individuos sin ser entrevistados (26, 30, 31). El método MDE presenta algunas falencias, como son, por ejemplo, que no resulta apropiado para determinar prevalencias o evaluaciones de alcance nacional o en áreas geográficas extensas, debido a la dificultad de desplazamiento de los contactados, y que no es útil para la evaluación de poblaciones cuyos integrantes no se relacionen entre sí o no sientan vínculos que los identifiquen.

El sesgo que pudiera presentarse durante el análisis de los datos se equilibra gracias a dos factores denominados *heterofilia* y *homofilia*. La heterofilia se refiere a la inclinación de los individuos para reclutar fuera del grupo al que pertenecen, mientras que la homofilia alude a la tendencia de reclutamiento dentro del propio grupo de pertenencia. Consecuentemente, el índice de homofilia especifica la extensión de los vínculos dentro del grupo de pertenencia y el índice de heterofilia, la extensión de los vínculos fuera del grupo (25).

El grado de homofilia o heterofilia se expresa con un valor comprendido entre 1 y  $-1$ . El valor menos uno ( $-1$ ) equivale a una condición en la cual todos reclutan participantes con características distintas a las propias, mientras que el valor uno (1) significa que todos los individuos reclutan personas con las mismas propiedades. El cero (0) equivale al punto en el que los reclutados contactan individuos al azar (26).

La posibilidad de que un reclutado elija a un individuo de un grupo específico es proporcional al número de personas que componen el subgrupo dentro del total

de la población estudiada, eludiendo de esta manera la sobrerepresentación o infrarrepresentación. Aplicando este concepto, el grupo ideal para intervenir utilizando el método MDE es aquel cuya configuración asegura una extensión sociométrica en profundidad, basándose en el mutuo reconocimiento de los participantes y que, a la vez, se encuentra desestructurado a tal punto que permite el reclutamiento de individuos dentro de los diferentes subgrupos que componen la población, lo que genera una combinación aleatoria de contactados.

En poblaciones ocultas, y particularmente en el caso de los HSH, es posible que la adhesión a un subgrupo particular genere un sesgo fundamentado en factores culturales y coyunturales: los contactados pertenecientes a subgrupos exageradamente encapsulados limitarán la selección de nuevos participantes a aquellos pertenecientes a su grupo específico, llevando a un proceso de selección endogrupal.

Al buscar la solución a esta particularidad, Erik M. Volz, de la Universidad de Michigan, creó un software capaz de ajustar el sesgo ligado a los diversos patrones de reclutamiento y al tamaño de la red social de cada participante, también capaz de producir estimados poblacionales con base en los datos incluidos (12, 26). Este programa, denominado RDSAT, sopesa y ajusta los datos a partir de su peso proporcional, tomando como base los patrones de reclutamiento de cada participante (por el código de los cupones) y el tamaño de la red social del reclutado (número de conocidos de cada participante que habiten en la zona y con los que se haya encontrado por lo menos una vez durante el último mes). Estos valores permiten derivar pesos proporcionales y calcular la conducta de cada variable. Además, el software, disponible para descarga gratuita (<http://www.respondentdrivensampling.org/reports/RDSAT60.htm>) permite calcular medias y proporciones no ajustadas, genera estimados poblacionales e intervalos de confianza, determina valores de homofilia y de equilibrio muestral y estima promedios de tamaño de redes. El RDSAT es una herramienta fundamental, pues si no se realiza el análisis estadístico, el método no se puede considerar satisfactorio y los datos obtenidos dentro de la investigación no son representativos (26, 30, 31).

La selección de las semillas incluye una posibilidad de sesgo asociada al hecho de que esta primera muestra no se obtiene al azar; sin embargo, el diseño del método MDE permite que el proceso de obtención de la muestra deseada a través de varias olas de reclutamiento (preferiblemente 12) alcance una condición de equilibrio en la que su composición sea completamente independiente de los sujetos inicialmente reclutados, equilibrio que se empieza a generar a partir de la cuarta o quinta ola.

En síntesis, cuando se cumplen los criterios que sustentan esta metodología —como son el cálculo ade-

cuado del tamaño muestral y su consecución al finalizar, la obtención de equilibrio, la aplicación rigurosa de las variables y el análisis estadístico a través del software RDSAT—, es posible entonces obtener resultados estadísticamente confiables y representativos (29, 30, 34).

La experiencia de autores que han realizado estudios utilizando el MDE ha permitido establecer que se deben tener en cuenta algunas recomendaciones, las más importantes de las cuales son el manejo riguroso de los cupones y la determinación del tamaño de la red social a la que pueda pertenecer cada nuevo reclutado.

Para definir la extensión de redes sociales se han diseñado y estandarizado ciertas preguntas que son útiles, además, para comprobar el cumplimiento de los criterios de inclusión definidos. Una pregunta básica para este fin es: “¿A cuántas personas pertenecientes a [la categoría que se quiera evaluar] conoce usted? Incluya solo personas que conozca, que a la vez lo conozcan a usted, con las que se haya encontrado durante el último mes y que vivan en la zona geográfica evaluada”.

La pregunta puede formularse de manera más detallada; obviamente el criterio del grupo de investigación definirá como realizar la entrevista y hasta qué punto profundizar. Por ejemplo, al intervenir grupos de HSH, la anterior pregunta puede formularse de la siguiente manera: “¿A cuántas personas HSH conoce por nombre, que a la vez lo conozcan a usted, y con las que se haya encontrado durante el último mes?”. En este punto, el entrevistador puede utilizar una categoría afín a la población entrevistada para identificar cómo se reconoce a los HSH en la zona del estudio. Luego se continúa preguntando: “¿Cuántas de estas personas viven en [el sitio en donde se desarrolla la investigación]?” “¿Cuántos son mayores de 18 años?” “¿A cuántos cree que puede incluir en este estudio?” (30).

Cuando los participantes vuelvan para solicitar el incentivo por haber cumplido con la cuota de reclutamiento, se les debe formular cuatro preguntas para comprobar la calidad del reclutamiento: “¿Cuántos cupones entregó?” “¿Cuántas personas rechazaron el cupón?” “¿Cuáles fueron las razones que argumentaron para rechazar los cupones?” “¿Aún mantiene contacto con la persona que lo invitó para que hiciera parte de este estudio?”.

En caso de que alguno de los participantes no logre reclutar a ningún individuo, se le preguntará: “¿Cuántos cupones repartió?” y “¿Qué razones recibió de sus contactos para no entrar a hacer parte de este estudio?”. Estas preguntas son útiles para establecer los motivos por los cuales se presentan condiciones de *no respuesta* y *no participación*. En el caso de la población HSH, por ejemplo, los individuos deben convivir constantemente con situaciones de homofobia, estigmatización y discriminación de los comportamientos homoeróticos. Las

varias motivaciones argumentadas para no participar en este tipo de estudios son útiles para establecer el sesgo de falta de respuesta de los contactados y no afectan el éxito de la investigación (10, 12, 16, 26).

Los investigadores que utilizan el MDE han profundizado en las dos principales consideraciones éticas dentro de los estudios que utilicen esta metodología: el primero alude al hecho de utilizar bonificaciones en dinero en efectivo y el segundo, al carácter privado de la información obtenida en estudios que incluyen toma de muestras de individuos expuestos a condiciones de vulnerabilidad frente al VIH (35, 36).

La condición que representa la remuneración en efectivo se estudia principalmente cuando la metodología MDE se usa para acceder a usuarios de drogas endovenosas, pues es probable que ese dinero se utilice para comprar drogas, lo cual genera una condición que afecta la salud y el entorno de los participantes (35, 36). En estos casos, se propone que, en lugar de entregar efectivo, se piense en bonos para redimir productos que satisfagan necesidades básicas u ofrecer servicios que puedan ser disfrutados personalmente. Sin embargo, otros autores responden que estas críticas no deben ser exclusivas hacia el método MDE, pues se trata de factores que pueden afectar cualquier investigación con poblaciones ocultas y que, con el diseño adecuado y el seguimiento estricto de la ética y de los lineamientos de la metodología MDE, es posible minimizar los efectos negativos que puedan generar (37).

Dentro de los factores que pueden afectar el análisis final de los resultados y que deben evitarse se incluyen la estimación inadecuada del tamaño de las redes sociales, la selección de una población deficientemente enlazada, la mezcla de diversos métodos, la combinación de muestras en zonas geográficas distintas con diseños diferentes, la aplicación de una estimación de efecto de diseño inadecuado que es crucial para el cálculo del tamaño muestral o, incluso, el hecho de no tenerlo en cuenta y la no utilización de un software como el RDSAT para realizar el análisis estadístico (13, 14, 30), pues permite atenuar los posibles sesgos por subestimación o sobreestimación de la prevalencia final encontrada. Se presenta una fórmula que permite el cálculo del tamaño muestral para utilizarla en el diseño de proyectos de investigación con MDE, en donde no haya estudios previos en la población y, por tanto, se desconozca la prevalencia: (57)

$$n = D \left[ Z_{1-\alpha} \frac{\sqrt{2P(1-P) + Z_{1-\beta}}}{(P_1 - P_2)} \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)} \right]^2$$

( $D$  = efecto de diseño;  $P_1$  = proporción estimada en el momento de la primera encuesta;  $P_2$  = proporción ob-

jetivo en una fecha futura;  $P_1 - P_2$  = magnitud del cambio que se quiere detectar;  $P = (P_1 + P_2) / 2$ ;  $Z_{1-\alpha}$  = valor de  $Z$ , correspondiente al nivel de significación deseado;  $Z_{1-\beta}$  = valor de  $Z$ , correspondiente al nivel de potencia deseado)

Prevalencia del comportamiento de riesgo esperado = se usa 50% (0,5) si no hay datos previos; intervalo de confianza = 95%; potencia = 80%; efecto de diseño = 2,5; margen de error esperado = 1,0%. De esta forma, se calcula encontrar rangos de prevalencia por encima o por debajo de la prevalencia real esperada, pudiendo interpretarse como estadísticamente significativo.

Los estadísticos que han estudiado esta metodología no han podido definir si los datos obtenidos en el método MDE pueden ser adecuados para realizar análisis multivariados. También se discute sobre cómo utilizar los datos para análisis estadísticos de regresión (30). Publicaciones recientes incluyen la exportación de variables específicas a algunos programas capaces de realizar análisis multivariados, lo que enriquece de esta manera los resultados (38).

Aparte de las críticas ligadas a los requisitos éticos, otros autores han planteado la posibilidad de que el método MDE no sea suficientemente contundente desde el punto de vista estadístico en sus hallazgos y que su utilidad haya sido sobredimensionada, basándose en estudios y simulaciones matemáticas estrictas (39). La respuesta a estas afirmaciones confirma que aunque es posible que algunos estudios no cumplan con los criterios que permitan llevar a cabo análisis estrictos y confiables, una herramienta fundamental es la realización previa de un trabajo de campo a fondo que incluya individuos de la población objeto de estudio y las ONG que tengan contacto con ellos, para definir si la metodología MDE es la mejor para el tipo de estudio que se pretende realizar, si el diseño planteado será efectivo para acceder a los individuos con los cuales se planea realizar la investigación, si las bonificaciones que se tienen planteadas serán efectivas para incluir de manera activa a la población y si, en caso de no serlo, se han de realizar los cambios oportunos para reducir al máximo las posibilidades de error (40).

La tabla 2 reúne los puntos para evaluar la calidad de los estudios realizados con esta metodología o, incluso, para ayudar a otros investigadores en el diseño de un proyecto que utilice el MDE (12, 16, 26, 30, 31, 40).

La tabla 3 presenta el reporte de los estudios más importantes realizados con población de hombres que tienen sexo con hombres alrededor del mundo, utilizando el muestro dirigido por entrevistados.

**Tabla 2. Criterios e interrogantes que deben tenerse en cuenta al evaluar estudios que utilicen el método mde.**

<b>Criterios de evaluación e interrogantes planteados</b>
Año del estudio y sitio geográfico evaluado
Nombre del investigador principal, de la organización que promueve la investigación o de una persona de contacto
Descripción detallada del la evaluación formativa previa a la investigación
Criterios de inclusión y exclusión de los participantes
Descripción del método para determinar el tamaño de la red social de los participantes
Explicación exhaustiva del método de selección de las semillas que especifique si los criterios incluyen características demográficas clave o condiciones de vulnerabilidad
Número de semillas
Número de semillas que no reclutaron a otros individuos
Tipo de pruebas de laboratorio realizadas y muestras obtenidas
Tipo de entrevista realizado
Sitios de reclutamiento utilizados
Descripción del sitio de reclutamiento
¿Se utilizaron sitios de reclutamiento móviles?
¿Se incluyeron nuevas semillas luego de haber iniciado el estudio?
¿Se definió un número máximo de reclutados permitidos?
¿Se comprobó la relación entre el reclutador y el reclutado?
¿Cuál fue el valor del primer incentivo?
¿Cuál fue el valor del segundo incentivo?
¿Se definió un intervalo máximo entre la entrevista y el cumplimiento de la cuota de reclutamiento?
¿Cuál era el tamaño de muestra que se quería alcanzar? ¿Se alcanzó?
¿Cuál fue el número máximo de olas alcanzado?
¿Cuánto duró el proceso de la muestra?
¿Se definió la condición de equilibrio? ¿Se alcanzó?
¿Cuál fue el efecto del diseño ( <i>design effect</i> o DE) utilizado para calcular el tamaño de la muestra?
¿Se realizó el análisis estadístico mediante el uso de software especializado como el RDSAT o algún programa equivalente?
¿Tuvieron los participantes acceso a servicios como atención médica o educación específica durante el tiempo que duró la investigación?
¿Se describieron las limitaciones encontradas durante el desarrollo de la investigación?
¿Se tuvieron en cuenta las consideraciones éticas en el reclutamiento y otorgamiento de incentivos?

Fuente: tabla elaborada por los autores

**Tabla 3.** Estudios de comportamiento y de prevalencia de VIH en población de HSH con metodología MDE.

<b>Año (referencia)</b>	<b>País/ciudad</b>	<b>Tamaño muestral deseado</b>	<b>Tamaño muestral alcanzado</b>	<b>Equilibrio alcanzado</b>
2004 (41)	China, Pekín	no reportado	325	sí
2004 (42)	Estados Unidos, Chicago	no reportado	320	sí
2004 (42)	Estados Unidos, San Francisco	no reportado	323	sí
2004 (31)	Nepal, Katmandú	350	358	sí
2004 (43)	Uganda, Kampala	500	230	sí
2005 (44)	Albania, Tirana	200	199	no reportado
2005 (31)	Brasil, Campinas	800	658	sí
2005 (12)	Brasil, Fortaleza	380	406	sí
2005 (31)	Camboya, Battambang	124	no reportado	no reportado
2005 (31)	Camboya, Phnom Penh	300	300	sí
2005 (31)	Camboya, Siem Riep	124	no reportado	no reportado
2005 (41)	China, Pekín	no reportado	427	sí
2005 (16)	Papúa-Nueva Guinea	200	225	no reportado
2005 (45)	Vietnam, Hanoi	397	397	sí
2005 (45)	Vietnam, Ciudad Ho Chi Min	393	393	sí
2006 (26)	Bangladesh, Dhaka	530	531	sí
2006 (41)	China, Pekín	no reportado	540	sí
2006 (41)	China, Cantón	400	500	sí
2006 (41)	China, Jinan	400	460	sí
2006 (33)	Croacia, Zagreb	400	360	sí
2006 (31)	Egipto, Alejandría	406	267	sí
2006 (46)	Honduras, La Ceiba	200	197	sí
2006 (46)	Honduras, San Pedro	200	204	sí
2006 (31)	Paraguay, Ciudad del Este	403	296	sí
2006 (47)	Kosovo, Pristina	200	69	sí
2006 (40)	Montenegro, Podgori	300	no reportado	no reportado
2006 (40)	San Vicente y las Granadinas	175	no reportado	no reportado
2006 (48)	Ucrania, Cherkasu	100	100	sí
2006 (48)	Ucrania	100	100	sí
2006 (48)	Ucrania, Donetsk	200	200	sí
2006 (48)	Ucrania, Iván-Fransk	100	100	sí
2006 (48)	Ucrania, Jersón	200	201	sí
2006 (48)	Ucrania, Kiev	200	213	sí
2006 (48)	Ucrania, Krivoy Rog	100	100	sí
2006 (48)	Ucrania, Lugansk	150	149	sí

Continuación tabla 3

Año (referencia)	País/ciudad	Tamaño muestral deseado	Tamaño muestral alcanzado	Equilibrio alcanzado
2006 (48)	Ucrania, Mykolaiv	200	201	sí
2006 (48)	Ucrania, Odesa	200	200	sí
2006 (48)	Ucrania, Simferópol	100	100	sí
2006 (48)	Ucrania, Yalta	100	100	sí
2007 (40)	Bosnia, Bania Luka	200	263	no reportado
2007 (49)	China, Jinan	no reportado	428	sí
2007 (50)	China, Nankín	no reportado	407	sí
2007 (51)	China, Shenzhen	351	351	no reportado
2007 (52)	Estonia, Tallin	400	59	sí
2007 (53)	Guatemala	no reportado	591	no reportado
2007 (31)	Indonesia, Bandung	250	250	no reportado
2007 (31)	Indonesia, Batam	250	250	no reportado
2007 (31)	Indonesia, Malang	250	250	no reportado
2007 (40)	Tailandia, Bangkok	700	703	no reportado
2007 (54)	Tanzania, Zanzibar	490	511	sí
2008 (55)	Argentina, Buenos Aires	no reportado	333	no reportado
2009 (56)	El Salvador, San Salvador	no reportado	624	no reportado

## Conclusiones

El muestreo dirigido por entrevistados (MDE) es un método experimental implementado en la vigilancia de poblaciones ocultas con alta vulnerabilidad frente a la epidemia del VIH/sida. Ha sido empleada en más de 125 estudios y en poco menos de 30 países alrededor del mundo en investigaciones con mujeres trabajadoras sexuales, HSH y usuarios de drogas intravenosas; con ella se han obtenido resultados útiles y satisfactorios, motivo por el cual ha sido catalogada como el método más propicio para diseñar estudios de prevalencia de VIH en poblaciones ocultas (12, 26, 31, 33). La mayoría de estos estudios se han desarrollado en Europa y Asia y más de 30% se han realizado con población de HSH.

En la revisión realizada para este artículo aparecen publicaciones que informan estudios diseñados bajo el método MDE y que presentan los valores de prevalencia de VIH en poblaciones de HSH en diferentes regiones del mundo. De los Estados Unidos de Norteamérica se presentan datos de San Francisco y Chicago del 2004 (32,5 y 11,2% respectivamente); de Europa, Albania en el 2005 (0,8%), Kosovo en el 2006 (0%) y Croacia en el 2006 (4,5%); de Asia se publican datos de China en di-

ferentes años y ciudades, así: 2004, Jinan (0,4%); 2004, Pekín (0,5%); 2005, Pekín (4,6%); 2006, Pekín (5,8%); 2007, Nankín (4,9%); de América latina se informan resultados de El Salvador en el 2009 (10,8%) y de Argentina en el 2008 (11,3%).

Hasta el momento, en América latina varios países han concluido con éxito estudios de comportamiento y prevalencia de VIH/Sida en poblaciones de HSH, de los que se espera su próxima publicación. Aproximadamente 15 naciones han concluido, están llevando a cabo o están diseñando estudios poblacionales que utilizan la metodología MDE. Entre estos se encuentran Colombia y Venezuela, países que cuentan con la asesoría y la experiencia heredada a partir de los logros obtenidos por investigadores en otras regiones del mundo.

Al implementar el método MDE, se obtienen muestras con una inclusión más alta de individuos pertenecientes a niveles socioeconómicos bajos, si se compara con cualquier otra metodología. Esta condición adquiere gran importancia si se considera que la mayor proporción de casos de VIH/Sida en población HSH se documenta en el grupo más afectado por la pobreza (7).

Los mejores reclutadores documentados hasta el momento son los individuos desempleados, los estu-

diantes o las personas que habitan en hogares de paso o albergues, quienes posiblemente disponen del tiempo suficiente y además pueden motivarse de manera adicional, animados por la necesidad de acceder al aliciente que representa el bono entregado por los entrevistadores (10).

Si bien lo anterior podría llevar a la subestimación del nivel de afectación de una problemática tan importante como la prevalencia de VIH/sida en los grupos socioeconómicos más altos, las características del reclutamiento en cadena de la metodología MDE permiten que el abordaje de nuevos individuos se expanda y penetre en varios niveles de profundidad, y que abarque redes diferentes, alcanzando de esta manera grupos poblacionales más amplios y heterogéneos y combinando en su diseño las oportunidades que brindan los métodos basados en el análisis de redes sociales, con la validez estadística de los métodos estándares de muestreo probabilístico (12, 26, 30, 31, 33, 58).

## Agradecimientos

Al Fondo de Poblaciones de las Naciones Unidas (UNFPA) en Colombia por su invitación al taller de capacitación en metodología RDS impartido en Bogotá por el Centro de Control de Enfermedades (CDC) de Atlanta, y en particular, a Marta Lucía Rubio y Clara Sierra, profesionales del área de VIH del Fondo.

## Referencias

- United Nations Joint Programme on HIV/AIDS (UNAIDS). [Internet] [Acceso 13 de julio de 2010] Geneve, Switzerland: UNAIDS; 2009. Disponible en: [http://data.unaids.org/pub/Report/2009/2009\\_epidemic\\_update\\_en.pdf](http://data.unaids.org/pub/Report/2009/2009_epidemic_update_en.pdf)
- United Nations Joint Programme on HIV/AIDS (UNAIDS). 2008 Report on the global AIDS epidemic. Geneve, Switzerland: UNAIDS; 2008.
- Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida (ONUSIDA). Situación de la epidemia de sida diciembre de 2009. Ginebra, Suiza: ONUSIDA; 2009.
- Estrada J, Vargas L. Invisibles, excluidos y vulnerables: la infección VIH/Sida entre Hombres que tienen Sexo con Hombres (HSH). En: Useche B, Arrivillaga M. (Editores). Sida y Ciencias sociales en América latina. Bogotá: Editorial Manual Moderno; 2010. (En prensa).
- Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida (ONUSIDA). Consulta regional sobre programas de prevención, atención y apoyo en VIH/Sida con hombres que tienen sexo con hombres en América latina y el Caribe. Ginebra, Suiza: ONUSIDA; 1999.
- Cáceres C, Pecheny M, Terto V. Sida y sexo entre hombres en América latina: Vulnerabilidades, fortalezas y propuestas para la acción. Perspectivas y reflexiones desde la salud pública, las ciencias sociales y el activismo. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Red de investigación en sexualidades y VIH/Sida en América latina; 2002.
- Cáceres C, Konda K, Pecheny M, Chatterjee A, Lyerla R. Estimating the number of men who have sex with men in low and middle income countries. *Sexually Transmitted Infections*. London, England; 2006. 82: iii3 – iii9.
- Fernandez-Dávila P. The non-sexual needs of men that motivate them to engage in high-risk sexual practices with other men. *Forum: Qualitative social research*. Berlin, Germany: 2009; 10(2).
- Mendes-Leite R. Le sida et la (re)construction de l'imaginaire social des sexualités. Approche qualitative auprès de la population masculine à pratiques homosexuelles: une recherche comparée France-Brésil. En: Bajos N, Bozon M, Giami A, Dore V, Souteyrand Y. *Sexualité et Sida. Recherches en sciences sociales*. Paris, France: ANRS editor; 1995. pp. 293-298.
- Ramírez-Valles J, Heckathorn D, Vázquez R, Díaz R, Campbell R. From networks to populations: the development and application of respondent driven sampling among IDU and Latino gay men. *AIDS and behavior*. Dordrecht, The Netherlands 2005; 9:387-402.
- Ramírez-Valles J, Heckathorn D, Vázquez R, Díaz R, Campbell R. The fit between theory and data in Respondent Driven Sampling: Response to Heimer. *AIDS and behavior*. Dordrecht, The Netherlands 2005; 9(4):409-414.
- Kendall C, Kerr L, Gondim R, Werneck G, Macena R, Kerr M. An empirical comparison of respondent-driven sampling, time location sampling, and snowball sampling for behavioral surveillance in men who have sex with men, Fortaleza, Brazil. *AIDS and Behavior*. Dordrecht, The Netherlands 2008; 12:s97-s104.
- Salganik M. Variance estimation, design effects, and sample size calculations for Respondent-Driven Sampling. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*. New York, United States of America 2006; 83(7).
- Heckathorn D. Extensions of Respondent-Driven Sampling: Analyzing continuous variables and controlling for differential recruitment. *Sociological Methodology*. Washington, United States of America; 2007; 37(1):151-207.
- Gile K, Handcock M. Respondent-Driven Sampling: An Assessment of Current Methodology. [Internet] [Acceso 13 de julio de 2010] En prensa; 2009. Disponible en: [http://arxiv.org/PS\\_cache/arxiv/pdf/0904/0904.1855v1.pdf](http://arxiv.org/PS_cache/arxiv/pdf/0904/0904.1855v1.pdf)
- Yeka W, Maibani-Michie G, Prybylski D, Colby D. Application of respondent driven sampling to collect baseline data on FSWs and MSM for HIV risk reduction interventions in two urban centres in Papua New Guinea. *Journal of urban health: Bulletin of the New York Academy of Medicine* 2006;83(7).
- Mantecón A, Juan M, Calafat A, Becoña E, Román E. Respondent-Driven sampling: un nuevo método de muestreo para el estudio de poblaciones visibles y ocultas. *Adicciones* 2008; 20(2):161-170.
- Heckathorn D. Respondent-Driven Sampling: A new approach to the study of hidden populations. *Social Problems* 1997;44(2):174-199.
- Family health international, IMPACT, UNAIDS, USAID, World Health Organization, UNDCP. Estimating the size of populations at risk for HIV. Durham, United States of America: Family Health International. [Internet] [Acceso 23 de junio de 2010] 2003. Disponible en: <http://www.fhi.org/NR/rdonlyres/e66sj52tyha7m5d0z chbbwptxepfqr47vmvjxvvo2dy7trd2ne5giddtvkksddwrpwxatdgkprxwba/EstimatingSizePop.pdf>.
- Goodman L. Snowball sampling. *Annals of mathematical statistics*. Ithaca, United States of America 1961; 32:148-170.
- Deaux E, Callaghan J. Key informant versus self-report estimates of health behavior. En: Heckathorn D. Respondent-Driven Sampling: A new approach to the study of hidden populations. *Social Problems* 1997; 44(2):174-199.

- 22 Watters J, Biernacki P. Targeted sampling: Options for the study of hidden populations. *Social Problems* 1989;36(4):416-430.
- 23 Muhib F, Lin L, Stueve A, Miller R, Ford W, Johnson W. A venue based method for sampling hard to reach populations. *Public Health Reports* 2001;116(S1).
- 24 Broadhead R, Heckathorn D. AIDS prevention outreach among injection drug users: Agency problems and new approaches. *Social Problems* 1994;41:473-495.
- 25 Heckathorn D, Semaan S, Broadhead R, Hughes J. Extensions of Respondent-Driven Sampling: A New Approach to the Study of Injection Drug Users Aged 18-25. *AIDS and Behavior* 2002; 6(1).
- 26 Johnston L, Khanam R, Reza M, Khan S, Banu S, Alam S. The Effectiveness of Respondent Driven Sampling for Recruiting Males Who have Sex with Males in Dhaka, Bangladesh. *AIDS and Behavior* 2008;12:294-304.
- 27 Salganik M, Heckathorn D. Sampling and Estimation in Hidden Populations Using Respondent-Driven Sampling. *Sociological Methodology*. Washington, United States of America 2004;34:193-239.
- 28 Galárraga O, Sosa-Rubi S, Infante C, Gertler P, Bertozzi S. Willingness to accept conditional economic incentives to reduce HIV risks: Evidence from men who have sex with men in Mexico City. [Internet] [Acceso 15 de Julio de 2010] En prensa; 2010. Disponible en: <http://www.med.yale.edu/eph/faculty/labs/fletcher/omar.pdf>.
- 29 Lu X, Bengtsson L, Britton T, Camitz M, Kim B, Thorson A, *et al*. The Sensitivity of Respondent-driven Sampling Method. [Internet] [Acceso 15 de Julio de 2010] En prensa; 2010. Disponible en: <http://128.84.158.119/abs/1002.2426>.
- 30 Johnston L, Malekinejad M, Kendall C, Iuppa I, Rutherford G. Implementation Challenges to using Respondent Driven Sampling methodology for HIV biological and behavioral surveillance: field experiences in international settings. *AIDS and Behavior* 2008;12:S131-S141.
- 31 Malekinejad M, Johnston L, Kendall C, Franco L, Raven M, Rutherford G. Using Respondent-Driven Sampling Methodology for HIV Biological and Behavioral Surveillance in International Settings: A Systematic Review. *AIDS and Behavior* 2008;12:S105-S130.
- 32 Abu A, Heckathorn D, Keith S, Tobi S. Implementation and analysis of respondent driven sampling: lessons learned from the field. *Journal of urban health: Bulletin of the New York academy of medicine* 2006;83(7):i1-i5.
- 33 Bozicevic I, Rode O, Lepej S, Johnston L, Stulhofer A, Dominkovic Z. Prevalence of sexually transmitted infections among men who have sex with men in Zagreb, Croatia. *AIDS and Behavior* 2009;13:303-309.
- 34 Rasti A, Torkjazi M, Rejaie R, Duffield N, Willinger W, Stutzbach D. Respondent-driven sampling for characterizing unstructured overlays. *INFOCOM Mini-Conference*. [Internet] [Acceso 03 de Julio de 2010] Cambridge; 2009. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.140.4160>
- 35 Semaan S, Santibanez S, Garfein R, Heckathorn D, Des Jarlais D. Ethical and regulatory considerations in HIV prevention studies employing respondent-driven sampling. *International Journal of Drug Policy* 2009;20:14-27.
- 36 Scott G. "They got their program, and I got mine": A cautionary tale concerning the ethical implications of using respondent-driven sampling to study injection drug users. *International Journal of Drug Policy* 2008;19:42-51.
- 37 Broadhead R. Notes on a Cautionary (Tall) Tale about Respondent-Driven Sampling: A Critique of Scott's Ethnography. *International Journal of Drug Policy* 2008;19(3):235-247.
- 38 Judd A, Rhodes T, Johnston L, Platt L, Andjelkovic V, Simic D. Improving survey methods in sero-epidemiological studies of injecting drug users: a case example of two cross sectional surveys in Serbia and Montenegro. *BMC Infectious Diseases* 2009;9:14.
- 39 Goel S, Salganik M. Assessing respondent-driven sampling. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)* 2010;107(15): 6743-6747.
- 40 Johnston L, Whitehead S, Simic-Lawson M, Kendall C. Formative research to optimize respondent-driven sampling surveys among hard-to-reach populations in HIV behavioral and biological surveillance: lessons learned from four case studies. *AIDS Care* 2010;22(6):784-792.
- 41 Ma X, Zhang Q, He X, Sun W, Yue H, Chen S, *et al*. Trends in Prevalence of HIV, Syphilis, Hepatitis C, Hepatitis B, and Sexual Risk Behavior Among Men Who Have Sex With Men Results of 3 Consecutive Respondent-Driven Sampling Surveys in Beijing, 2004 Through 2006. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndrome* 2007;45:581-587.
- 42 Ramírez-Valles J, García D, Campbell R, Díaz R, Heckathorn D. HIV Infection, Sexual Risk Behavior, and Substance Use Among Latino Gay and Bisexual Men and Transgender Persons. *American Journal of Public Health*. Stanford 2008;98(6).
- 43 Kajubi P, Kanya M, Raymond F, Chen S, Rutherford G, Mandel J, McFarland W. Gay and Bisexual Men in Kampala, Uganda. *AIDS and Behavior* 2008;12:492-504.
- 44 Bani R. Albania Behavioral and Biological Surveillance Study Report. The Implementing AIDS Prevention and Care Project (IMPACT). [Internet] [Acceso 14 de Julio de 2010] Arlington, United States of America: Family Health International. 2005. Disponible en: [http://www.fhi.org/en/HIVAIDS/pub/survreports/res\\_BioBS\\_S\\_Albania2005.htm](http://www.fhi.org/en/HIVAIDS/pub/survreports/res_BioBS_S_Albania2005.htm).
- 45 Huan T. Results from the HIV/STI Integrated Biological and Behavioral Surveillance (IBBS) in Vietnam 2005-2006. Arlington, United States of America: Family Health International; 2006.
- 46 Morales S. Reporte final: Estudio centroamericano de vigilancia de comportamiento sexual y prevalencia de VIH/ITS en poblaciones vulnerable: hombres que tienen sexo con hombres. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Centers for Disease Control and Prevention, Global AIDS Program, Office for Central America and Panama; 2007.
- 47 Deva E. Behavioral and Biological Surveillance Study Kosovo, February 2006 – July 2006. The Implementing AIDS Prevention and Care Project (IMPACT). [Internet] [Acceso 14 de Julio de 2010] Arlington, United States of America: Family Health International; 2006. Disponible en: [http://www.fhi.org/en/HIVAIDS/pub/res\\_IMPACT+Kosovo+Final+Report.htm](http://www.fhi.org/en/HIVAIDS/pub/res_IMPACT+Kosovo+Final+Report.htm).
- 48 Balakireva O. Protocol: Risk and protective factors in the initiation of injecting drug use: report of a respondent driven sampling study and strategy paper on preventing the initiation of injecting drug use among vulnerable adolescents and young people. Kiev, Ukraine: Olexander Yaremenko Unkranian Institute for Social Research; 2006.
- 49 Ruan S, Yang H, Zhu Y, Ma Y, Li J, Zhao J, *et al*. HIV Prevalence and Correlates of Unprotected Anal Intercourse Among Men Who Have Sex with Men, Jinan, China. *AIDS and Behavior* 2008;12:469-475.
- 50 Yang H, Hao C, Huan X, Yan H, Guan W, Xu X, *et al*. HIV Incidence and Associated Factors in a Cohort of Men Who Have Sex With Men in Nanjing, China. *Sexually Transmitted Diseases* 2010;37(4).
- 51 Ha T, Liu H, Liu H, Cai Y, Feng T. Concurrent Sexual Partnerships Among Men Who Have Sex With Men in Shenzhen, China. *Sexually Transmitted Diseases* 2010; 37(12).

- 52 Trummal A, Johnston L, Lõhmus L. Men having sex with men in Tallin: pilot study using respondent driven sampling. Final study report. Tallin, Estonia: National Institute for Health Development; 2007.
- 53 Guardado M, Creswell J, Armero J, Paz-Bailey G. ITS, VIH y comportamientos de riesgo en HSH y TS en El Salvador. En: Terwes G, Solano A. Memorias del VI Congreso Centroamericano de ITS/VIH/SIDA. Montevideo, Uruguay: Gega Multimedia; 2010.
- 54 Dahoma M. Protocol for sampling sex workers, injection drug users and males who have sex with other males using respondent driven sampling in Zanzibar, Tanzania. Zanzibar, Tanzania: Zanzibar AIDS Control Program; 2007.
- 55 Pando M. HIV and STI prevalence among men who have sex with men(MSM) recruited through respondent driven sampling (RDS) in Buenos Aires, Argentina. *Retrovirology* 2009;6(Suppl 3):103.
- 56 Ibarra M, Miranda A, Oliva K. Incrementando comportamientos saludables en parejas afectivas y ocasionales en hombres que tienen sexo con hombres en la Ciudad de Guatemala. En: Terwes G, Solano A. Memorias del VI Congreso Centroamericano de ITS/VIH/Sida. Montevideo, Uruguay: Gega Multimedia; 2010.
- 57 Iguchi M. Simultaneous Recruitment of Drug Users and Men Who Have Sex with Men in the United States and Russia Using Respondent-Driven Sampling: Sampling Methods and Implications. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine* 2009;86(1).
- 58 Heckathorn D. Respondent-Driven Sampling II: Deriving valid population estimates from chain-referral samples of hidden populations. *Social Problems* 2002. 49(1):11-34.