

## ARTÍCULO ORIGINAL

# Estimaciones de prevalencia del VIH por género y grupo de riesgo en Tijuana, México: 2006

Esmeralda Íñiguez-Stevens,<sup>a</sup> Kimberly C. Brouwer,<sup>a</sup> Robert S. Hogg,<sup>b</sup> Thomas L. Patterson,<sup>a</sup> Remedios Lozada,<sup>c</sup> Carlos Magis-Rodríguez,<sup>d</sup> John P. Elder,<sup>e</sup> Rolando M. Viani<sup>a</sup> y Steffanie A. Strathdee<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>School of Medicine, University of California San Diego, La Jolla, California, USA

<sup>b</sup>University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada

<sup>c</sup>Patronato Pro-COMUSIDA, A.C., Tijuana, Baja California, México

<sup>d</sup>Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH/sida (CENSIDA), Secretaría de Salud, México, D. F., México

<sup>e</sup>Graduate School of Public Health, San Diego State University, San Diego, California, USA

Recibido en versión modificada: 18 de marzo de 2009

Aceptado: 20 de marzo de 2009

## RESUMEN

**Objetivo:** Estimar la prevalencia para 2006 de HIV/sida entre población general de 15 a 49 años de edad y en los grupos de riesgo, en la ciudad de Tijuana, México.

**Métodos:** Se obtuvieron datos demográficos del censo mexicano de 2005 y la prevalencia del VIH, de la literatura. Se construyó un modelo de prevalencia del VIH para la población general y de acuerdo con el género. El análisis de sensibilidad consistió en estimar los errores estándar del promedio ponderado de la prevalencia del VIH y tomar derivados parciales respecto a cada parámetro.

**Resultados:** La prevalencia del VIH resultó ser de 0.54% ( $N = 4,347$ ) (rango 0.22-0.86% [ $N = 1750-6944$ ]). Esto sugiere que 0.85% (rango 0.39-1.31%) de los hombres y 0.22% (rango 0.04-0.40%) de las mujeres podrían ser VIH-positivos. Los hombres que tienen sexo con hombres, las mujeres trabajadoras sexuales usuarias de drogas inyectables (UDI), las mujeres trabajadoras sexuales-no UDI, mujeres-UDI y los hombres-UDI, contribuyeron a las proporciones más elevadas de personas infectadas por el VIH.

**Conclusiones:** El número de adultos VIH-positivos entre subgrupos de riesgo en la población de Tijuana es considerable, lo que denota la necesidad de enfocar las intervenciones de prevención en sus necesidades específicas. El presente modelo estima que hasta uno de cada 116 adultos podría ser VIH-positivo.

## Palabras clave:

Virus de la inmunodeficiencia humana, síndrome de inmunodeficiencia humana, usuarios de drogas inyectables, trabajadoras sexuales

## SUMMARY

**Objective:** Estimate the 2006 HIV prevalence among adults aged 15-49 from the general population and at-risk subgroups in Tijuana, Mexico.

**Methods:** Demographic data was obtained from the 2005 Mexican census and HIV prevalence data was obtained from reports in the literature. We developed a population-based HIV prevalence model for the overall population and stratified it by gender. Sensitivity analysis consisted of estimating standard errors in the weighted-average point prevalence and calculating partial derivatives of each parameter.

**Results:** HIV prevalence among adults was 0.54% ( $N = 4347$ ) (range 0.22-0.86% [ $N = 1750-6944$ ]). This suggests that 0.85% (range 0.39-1.31%) of men and 0.22% (0.04-0.40%) of women could have been HIV-infected in 2006. Men who have sex with men (MSM), followed by female sex workers who are injection drug users (FSW-IDU), FSW-non IDU, female IDU, and male IDU were the most at risk groups of infected individuals.

**Conclusions:** The number of HIV-infected adults among at-risk subgroups in Tijuana is significant, highlighting the need to design tailored prevention interventions that focus on the specific needs of certain groups. According to our model, as many as 1 in 116 adults could potentially be HIV-infected.

## Key words:

Human immunodeficiency virus, acquired immunodeficiency syndrome, injection drug users, sex workers

## Introducción

De acuerdo con el Centro Nacional para la Prevención y Control del Sida (CENSIDA), en 2006 en México el número de personas infectadas por el VIH fue de 182 mil, lo cual representa una prevalencia de 0.3% entre personas de

15 a 49 años.<sup>1</sup> Al igual que en otros países, existen desigualdades tanto en la distribución geográfica de infección como en la distribución entre diferentes grupos de riesgo. De los 32 estados de México, Baja California es el estado con mayor incidencia acumulada de sida después de la ciudad de México.<sup>2</sup>

\*Correspondencia y solicitud de sobretiros: Steffanie A. Strathdee. Division of International Health & Cross-Cultural Medicine, 9500 Gilman Drive, MailCode 0507, La Jolla, California, 92093-0622 USA. Tel.: (858) 822 6468, Fax: (858) 534 4642. Correo electrónico: sstrathdee@ucsd.edu

La frontera de Tijuana-San Diego es la de más movilidad poblacional de todo el mundo,<sup>3</sup> con aproximadamente 48 millones de cruces anuales con dirección hacia el norte.<sup>4</sup> Tijuana está situada en una de las rutas más importantes para el tráfico de drogas y tiene una zona roja importante, la cual atrae a miles de "turistas sexuales" cada año. Importantes flujos migratorios, desde el interior del país hacia el norte, han creado una ciudad con uno de los mayores índices de crecimiento en Latinoamérica.<sup>5</sup> En 1940, la población de Tijuana era de 21 977; para 2005 aumentó a 1.4 millones.<sup>5,6</sup> Se estima que para 2010 se incrementará a 2.2 millones y a tres millones para 2030.<sup>7</sup>

Con base en datos de prevalencia del VIH disponibles en 2005, Brouwer y colaboradores estimaron la cantidad de adultos infectados con el VIH en la ciudad de Tijuana por género y grupo de riesgo.<sup>8</sup> Utilizando un escenario de alto y bajo crecimiento, se consideró que la prevalencia de VIH entre las personas de 15 a 49 años variaba entre 0.26 y 0.80%. Extrapolando a la población general, este análisis sugirió que hasta uno de cada 125 adultos de ese grupo de edad en Tijuana podría estar infectado con VIH en 2005. Por subgrupo, este modelo sugirió que los hombres que tienen sexo con hombres (HSH), seguidos de hombres que son usuarios de drogas inyectables (UDI) fueron los grupos de riesgo con el mayor número de personas infectadas por el VIH.<sup>8</sup>

Recientemente estimados de la infección por VIH más precisos obtenidos a partir de investigaciones epidemiológicas sugieren que la prevalencia del VIH en Tijuana podría ser mayor, especialmente en mujeres trabajadoras sexuales.<sup>9</sup> Un estudio de 924 trabajadoras sexuales realizado en Tijuana y Ciudad Juárez, mostró que la prevalencia del VIH en trabajadoras sexuales-UDI fue de 12.3, a diferencia de 4.8% entre otras mujeres trabajadoras sexuales.<sup>10</sup> Brouwer y colaboradores<sup>8</sup> utilizaron información del censo de la población mexicana de 2000 para construir su modelo demográfico. Debido a la disponibilidad de un censo de población más reciente y de otros datos más precisos sobre la prevalencia de la infección por VIH, se llevó a cabo una actualización del número de adultos entre 15 y 49 años de edad infectados por el VIH, al igual que de la prevalencia de la infección por VIH entre subgrupos de la población para los cuales hubo datos disponibles hasta 2006.

## Material y métodos

Mediante una técnica parecida a la de Brouwer y colaboradores,<sup>8</sup> se crearon modelos de prevalencia del VIH basados en la población de Tijuana, México. Para construir los modelos se utilizó el tamaño de la población determinada en el último censo mexicano, así como cálculos recientes de prevalencia del VIH entre subgrupos de población.<sup>6</sup> Se construyeron modelos de prevalencia para la población entera y también por estratos de acuerdo con el género y subgrupo de población (mujeres de alto riesgo embarazadas, mujeres de bajo riesgo embarazadas, mujeres de bajo riesgo, hombres de bajo riesgo, HSH, hombres-UDI, mujeres-UDI, trabajadoras sexuales y trabajadoras sexuales-

UDI). Para fines de nuestro modelo, las personas-no UDI ni mujeres trabajadoras sexuales fueron clasificadas como de "bajo riesgo". Las mujeres embarazadas que no asistieron a cuidados prenatales fueron clasificadas como mujeres de "alto riesgo". La disponibilidad de datos más recientes, el uso de un enfoque matemático diferente, así como la estratificación de UDI por género y de trabajo sexual por estatus de UDI, permitieron depurar más los modelos que los previamente creados por Brouwer y colaboradores.<sup>8</sup> Todos los modelos tuvieron como base el grupo de 15 a 49 años de edad, que refleja el segmento de la población con mayor riesgo de adquirir VIH.

Los dos parámetros de interés fueron el tamaño de la población y el estimado de prevalencia del VIH para cada grupo (Cuadro I). Se utilizó el censo mexicano de población de 2005 para determinar la población de la ciudad de Tijuana. Los datos de este censo fueron estratificados por género y restringidos al grupo de 15 a 49 años. Se utilizaron tasas de fertilidad por edad específica para construir estimados actualizados del tamaño de la población; estas tasas se tomaron de la base de datos de la Organización Internacional del Censo de Estados Unidos, organismo que compila datos de una variedad de fuentes gubernamentales de México.<sup>11</sup>

Para la prevalencia del VIH, primero revisamos todas las publicaciones disponibles. Esto significó una búsqueda a fondo en bases de datos de medicina y de las ciencias sociales (PubMed, PsychINFO y RIMSIDA) en inglés y en español, mediante palabras clave como prevalencia del VIH, Tijuana, México, HSH, UDI, y mujeres trabajadoras sexuales. Esta búsqueda también incluyó bases de datos no indexados (LILACS), páginas de internet federales y estatales relacionadas con la salud y la política (de México y Estados Unidos), así como información actualizada de parte de oficiales de salud mexicanos. Nuestra búsqueda incluyó datos proporcionados por CENSIDA, organización responsable del control del VIH/sida en México. Por último, consideramos prevalencias estimadas en reportes publicados, estudios epidemiológicos basados en la comunidad, resúmenes de conferencias profesionales e información de expertos en el área.

Se construyó un modelo de prevalencia del VIH basado en la población calculando el promedio-ponderado en la ciudad entre todos los grupos de riesgo de 15 a 49 años de edad. Para este propósito, la población se estratificó en siete diferentes subgrupos (Cuadro II). Los cálculos del promedio-ponderado se basaron principalmente en dos parámetros:

1. El tamaño de cada subgrupo de la población.
2. La prevalencia respectiva del VIH de cada subgrupo.

El promedio-ponderado de la prevalencia del VIH fue obtenido multiplicando el estimado de la prevalencia de cada subgrupo por la proporción respectiva de todos los adultos en la ciudad que pertenecen a cada subgrupo. El análisis de sensibilidad consistió en calcular el error estándar del promedio-ponderado de la prevalencia puntual utilizando la regla de cadena: tomar (el valor absoluto del) el derivado parcial de la fórmula del promedio ponderado de la prevalencia del VIH respecto a cada parámetro, multiplicándolo por

el error estándar de cada parámetro y sumándolos. Estos estimados tuvieron como base los siguientes cuatro parámetros:

1. Prevalencia del VIH de cada subgrupo.
2. Errores estándar (dos desviaciones estándar de la prevalencia – intervalo de confianza de 95% [IC 95 %]) del estimado de la prevalencia puntual del VIH de cada subgrupo.
3. Punto medio del rango de tamaño de cada subgrupo.
4. Rango de tamaño de cada subgrupo.

Esto resultó en tres diferentes estimados de la prevalencia del VIH (población entera, hombres y mujeres) y sus respectivos rangos. Estimados del número crudo de casos del VIH para la población general y por género fueron calculados utilizando los estimados respectivos de la prevalencia del VIH. Esta manera de calcular el error estándar cede un intervalo para cada estimado diferente a los calculados con la metodología de Brouwer y colaboradores.<sup>8</sup> El enfoque de dichos investigadores consistió en construir escenarios de crecimiento bajo y alto combinando los rangos bajos y altos de los IC 95%, resultando en menor precisión. La metodología aquí descrita proporciona cifras más seguras sobre los IC 95% para cada estimado de prevalencia del VIH.

En el modelo actual se estratificaron todavía más algunos de los subgrupos, tales como UDI por género y por estatus de trabajo sexual en mujeres. De acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Adicciones, la proporción de hombres:mujeres en la población de usuarios de drogas en Tijuana es aproximadamente de 6:1.<sup>12</sup> Esta proporción fue aplicada a los modelos de prevalencia del VIH (Cuadro II) para estimar el número total de UDI por género. En el modelo también se estratificaron las trabajadoras sexuales por estatus de UDI, de esta manera las trabajadoras sexuales-UDI se excluyeron del grupo de mujeres-UDI para evitar doble conteo.

Las fuentes de información de donde se obtuvieron los estimados de prevalencia del VIH para varias de las subpoblaciones se derivaron de diferentes estudios epidemiológicos realizados en la comunidad y en hospitales (Cuadro I). Los estimados de prevalencia del VIH en HSH se obtuvieron de una investigación transversal, la única de su naturaleza que se ha realizado en Tijuana.<sup>13</sup> La prevalencia del VIH en UDI estratificada por género se derivó de un estudio longitudinal epidemiológico comunitario en progreso en Tijuana, llamado "Proyecto El CUETE".<sup>14</sup> Otro análisis epidemiológico, "Mujer Segura", realizado en Tijuana, se utilizó para estimar la prevalencia de VIH en trabajadoras sexuales estratificadas por estatus de UDI.<sup>15</sup> Se empleó una investigación llevada a cabo en un hospital, la cual indagó la prevalencia de VIH y correlacionados de infección de VIH en mujeres embarazadas en Tijuana, para derivar un estimado de prevalencia de VIH en mujeres embarazadas con comportamiento de alto riesgo.<sup>16</sup> Se utilizaron encuestas regionales y nacionales para obtener estimados de prevalencia del VIH en mujeres embarazadas de bajo riesgo, al igual que hombres y mujeres de bajo riesgo. Hasta ahora no existen estimados de prevalencia de VIH en mujeres embarazadas de bajo riesgo que viven en la ciudad de Tijuana; por lo tanto, la prevalencia en hombres y mujeres de bajo riesgo se empleó para el subgrupo de mujeres embarazadas. Los estimados para hombres y mujeres de bajo riesgo se obtuvieron del Consejo Nacional para la Prevención y Control del Sida y de *United Nations Programme on HIV/AIDS* (UNAIDS).<sup>17,18</sup> El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de San Diego, California.

## Resultados

El censo mexicano de 2000 estimó que había 686 600 personas de 15 a 49 años de edad viviendo en la ciudad de Tijuana; para el censo de 2005, esta cifra aumentó a 808 835.<sup>6</sup>

**Cuadro I.** Parámetros, fuentes, y valores utilizados para crear el modelo

Parámetros clave	Fuentes	Año de la fuente	Valores usados
<b>Datos de población</b>			
• Población de Tijuana total y de bajo riesgo	Censo Mexicano de 2005 <sup>6</sup>	2005	Edad y sexo específico
<b>Poblaciones</b>			
• Hombres homosexuales y bisexuales	Diamond M <sup>21</sup>	1993	Proporción de la población masculina total
• Usuarios de drogas inyectables	Encuestas de CENSIDA <sup>19,20</sup> National Survey on Addictions <sup>12</sup>	2004, 2006	Conteo
• Mujeres trabajadoras sexuales	Estudio basado en la comunidad de mujeres trabajadoras sexuales <sup>20</sup>	2006	Conteo
• Mujeres embarazadas	Censo Mexicano del 2005 <sup>6</sup>	2005	Estimado
<b>Prevalencia de VIH</b>			
• Hombres homosexuales y bisexuales	Ruiz J <sup>13</sup>	2002	Estimados transversales
• Usuarios de drogas inyectables	Estudio basado en la comunidad <sup>14</sup>	2006	Estimados transversales
• Mujeres trabajadoras sexuales	Estudio basado en la comunidad <sup>15</sup>	2006	Estimados transversales
• Mujeres embarazadas	Datos basados en un hospital <sup>16</sup>	2006	Estimados transversales
• Mujeres y hombres de bajo riesgo	Varias encuestas <sup>17,18</sup>	2000, 2004	Estimados transversales

Habían 470 554 hombres y 401 281 mujeres dentro del grupo de 15 a 49 años de edad. En 2003, una investigación realizada por CENSIDA consideró que existían aproximadamente 6400 UDI en Tijuana, según una muestra por tiempo y lugar realizado en *picaderos* y sitios de inyección al aire libre.<sup>19</sup> No obstante, un estudio posterior epidemiológico de UDI en Tijuana encontró que 40% de UDI se inyectaba en otros lugares,<sup>20</sup> lo que indica que existen aproximadamente 10 mil UDI en la ciudad. Conforme estos estudios se asumió que el rango de UDI en la ciudad era de 6400 a 10 mil, con un punto medio de 8200, de los cuales la mayoría era del sexo masculino (Cuadro II).

Estimados de la proporción de HSH en la población mexicana se obtuvieron a partir de un estudio realizado por Diamond<sup>21</sup> y de comunicaciones personales con investigadores que estudian la comunidad de HSH, quienes acordaron que aproximadamente 3 a 5% de la población masculina mexicana es HSH. En nuestro modelo se asumió que 4% (N = 16 302) de la población masculina eran HSH, con un rango de 3 a 5% (N = 12 227 a 20 378).

El número de mujeres trabajadoras sexuales fue obtenido a partir de un análisis epidemiológico en el que se indica que el rango probable es de 4850 a 9000.<sup>22</sup> Ya que los datos de prevalencia del VIH de estudios epidemiológicos de mujeres trabajadoras sexuales en Tijuana, realizados entre 2004 y 2006 demostraron que la prevalencia del VIH variaba significativamente dependiendo si la trabajadora sexual refería antecedente de UDI, estratificamos por mujeres trabajadoras sexuales que informaban haberse inyectado alguna vez y las que indicaban nunca haberlo hecho.<sup>10</sup> Este estudio epidemiológico encontró que aproximadamente 18.4% de todas las trabajadoras sexuales había utilizado drogas inyectadas alguna vez en su vida.<sup>10</sup> Tomando esto en consideración, estimamos que había 5468 (rango 3957 a 7338) trabajadoras sexuales-no UDI y 1276 (rango 893 a 1662) trabajadoras sexuales-UDI (Cuadro II).

Como se muestra en el cuadro II, para 2006 la prevalencia del VIH entre adultos de 15 a 49 años en Tijuana era de 0.54% (rango 0.22-0.86%), comparado con 0.26 a 0.80% calculado en el estudio de Brouwer y colaboradores.<sup>8</sup> Al estratificar por género, los hombres tuvieron una prevalencia mucho mayor (0.85%, rango 0.29 a 1.31), que las mujeres (0.22%, rango 0.04 a 0.40). Sin embargo, es importante notar que la proporción de mujeres-UDI positivas a VIH era casi dos veces más alta que la de los hombres-UDI (mujeres = 5.95% y hombres = 2.5%), y que el subgrupo de trabajadoras sexuales (UDI y no UDI) presentó el segundo nivel más elevado de prevalencia del VIH entre todos los subgrupos. Para la mayoría de los subgrupos (con excepción de las mujeres embarazadas de alto riesgo), los estimados actualizados de prevalencia del VIH fueron más elevados en comparación con el modelo previo. Los subgrupos con la prevalencia más elevada fueron los siguientes: HSH (18.9%, rango 13.92 a 23.83), trabajadoras sexuales-UDI (11.0%, rango 4.81 a 17.40), trabajadoras sexuales-no UDI (6.4%, rango 3.78 a 9.07), mujeres-UDI (5.9%, rango 2.14 a 9.66).

## Discusión

De acuerdo con la información disponible, 0.54% (0.22%-0.86%) de las personas entre 15 a 49 años de edad que vivían en Tijuana en 2006 probablemente estaban infectadas por el VIH, lo que traduce que hasta uno de cada 116 adultos de esta edad podrían estar infectado por el VIH. Cuando se estratificó por género, la prevalencia del VIH entre hombres fue mucho mayor que en las mujeres; no obstante, aparte del grupo HSH, los subgrupos integrados por mujeres presentaron las prevalencias más elevadas de infección por VIH. Aunque estos modelos sugieren que la epidemia del VIH está concentrada, la intensificación de la epidemia entre grupos de riesgo aumenta el potencial de transmisión a la población general.

**Cuadro II.** Contribuciones para el total de la población y estimaciones de prevalencia de VIH para la población de Tijuana de 15-49 años de edad, por subgrupo

Variable	Población del Censo 2005	Prevalencia del VIH
Total de la población		
Hombres	407 600	0.85% (0.39-1.31)
Mujeres	401 300	0.22% (0.04-0.40)
Total	808 835	0.54% (0.22-0.86)
Grupo de transmisión		
Hombres que tienen sexo con hombres	16 302 (12 227-20 378)	18.90% (13.92-23.83)
Usuarios de drogas inyectables	8 200 (6400-10 000)	—
Hombres	7 029 (5486-8571)	2.50% (1.28-3.71)
Mujeres	1 171 (914-1429)	5.90% (2.14-9.66)
Mujeres trabajadoras sexuales-no UDI	5 649 (3957-7338)	6.40% (3.78-9.07)
Mujeres trabajadoras sexuales-UDI	1 276 (893-1662)	11.00% (4.81-17.40)
Mujeres embarazadas de alto riesgo	3 140	2.48% (0.96-4.00)
Mujeres embarazadas de bajo riesgo	28 260	0.055% (0.01-0.10)
Mujeres de bajo riesgo de 15-49 años	363 061 (361 115-365 010)	0.055% (0.01-0.10)
Hombres de bajo riesgo de 15-49 años	384 223 (378 604-389 841)	0.055% (0.01-0.10)

Mientras que la prevalencia del VIH en mujeres trabajadoras sexuales y UDI fue mayor que la estimada anteriormente por Brouwer y colaboradores,<sup>8</sup> no podemos concluir que esto constituye un verdadero aumento sino un cálculo más preciso debido a mejores esfuerzos de monitoreo y mejores técnicas analíticas. Conforme a la disponibilidad de resultados de estudios epidemiológicos comunitarios en estas poblaciones, nuestros estimados actualizados tienen mejor probabilidad de reflejar prevalencias actuales del VIH para Tijuana y tienen implicaciones importantes para la prevención del VIH y tratamiento para subgrupos de alto riesgo. Como era de esperar, los subgrupos con el mayor porcentaje de personas VIH-positivas en Tijuana fueron HSH, trabajadoras sexuales-UDI, trabajadoras sexuales, y en menor grado otros UDI. A pesar de los estimados actualizados recientes del VIH por parte de UNAIDS, los cuales disminuyeron sustancialmente,<sup>23</sup> los presentados aquí confirman que la prevalencia del VIH en Tijuana es por lo menos tan alta como la informada por Brouwer y colaboradores.<sup>8</sup>

El presente modelo se enfoca en la dinámica de la epidemia en relación con ciertos subgrupos de riesgo. Por ejemplo, esfuerzos de monitoreos exhaustivos nos permitieron depurar los estimados de prevalencia en mujeres embarazadas de alto riego. Mientras que Brouwer y colaboradores<sup>8</sup> estimaron el rango de la proporción de mujeres embarazadas de alto riesgo VIH-positivas entre 5.6 y 11.6%, datos actualizados sugieren uno mucho menor (2.48%, rango 0.96 a 4.0). En el modelo anterior, se definió a las mujeres embarazadas de alto riesgo como las que usaban drogas y tenían otros comportamientos de riesgo, en comparación con el modelo actual, donde las mujeres embarazadas que no utilizaron servicios prenatales se clasificaron de alto riesgo. Esta diferencia de clasificación se realizó intencionalmente para reducir la posibilidad de duplicar a las mujeres embarazadas-UDI, ya que el modelo ya incluía algunos de estos subgrupos (mujeres-UDI).

Este modelo se depuró más gracias a la disponibilidad de nuevos datos, que permitieron la estratificación de UDI por género y de mujeres trabajadoras sexuales por estatus de UDI. No obstante, debido a la falta de estimados de prevalencia actualizados para los subgrupos de mujeres embarazadas de bajo riesgo, mujeres de bajo riesgo, y hombres de bajo riesgo, utilizamos los mismos estimados de Brouwer y colaboradores.<sup>8</sup> A pesar de la falta de disponibilidad de datos actualizados para estos subgrupos, sentimos que los estimados utilizados pueden reflejar los actuales escenarios para la población general de Tijuana. Datos obtenidos por ISSSTECALI (*Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores de Baja California*), un sistema de servicios de salud que sirve tanto al gobierno como a los empleados del Estado, mostraron que la prevalencia del VIH en mujeres embarazadas probablemente fue menor de 0.001% (comunicado personal de oficiales de la salud de ISSSTECALI). No obstante, ISSSTECALI proporciona servicios médicos a una fracción menor de la población trabajadora de Tijuana. UNAIDS informa que la prevalencia nacional del VIH de adultos mexicanos es aproximadamente de 0.3%, con una prevalencia del VIH para poblaciones urbanas de menos

riesgo (mujeres embarazadas, personas que no tienen factores de riesgo conocidos) de 0.1%, y poblaciones de riesgo (mujeres trabajadoras sexuales, clientes de mujeres trabajadoras sexuales) en 0.3%.<sup>24</sup> La prevalencia utilizada para el modelo actual se encuentra entre los estimados de ISSSTECALI y UNAIDS.

De acuerdo con nuestro conocimiento, uno de los pocos análisis que han estimado la prevalencia del VIH en HSH en Tijuana encontró 18.9% en 2002 (IC 95% = 14.0-23.7).<sup>13</sup> Un segundo estudio realizado en Tijuana de 1999 a 2000 por el Departamento de Servicios de Salud de California identificó que la prevalencia del VIH en HSH era de 20.1%.<sup>25</sup> Este mismo estudio determinó que la prevalencia del VIH en HSH en San Diego era de 35.3%.<sup>25</sup> El estudio de 2002<sup>13</sup> se utilizó para el modelo actual, ya que es el más reciente. Sin embargo, los estimados derivados del análisis del Departamento de Servicios de Salud de California se encuentran dentro del rango de los utilizados para nuestros modelos. Además, en 2004 se cree que la prevalencia total del VIH entre HSH en México era de 15%.<sup>26</sup> A pesar del crecimiento de la subepidemia en HSH, algunas investigaciones sugieren que los hombres hispanos en California (principalmente hombres de origen mexicano) usualmente se rehusan a usar condones.<sup>27</sup> En un estudio de HSH en Tijuana, 70.7% de los participantes informaron haber tenido sexo anal insertivo sin protección con un hombre, 28.1% haber tenido sexo receptivo sin protección con un hombre, 77.5% reportaron sexo vaginal sin protección y 43%, haber tenido sexo anal sin protección con una mujer.<sup>13</sup> Estos datos subrayan la necesidad de continuar esfuerzos de prevención enfocados a la población de HSH en Tijuana y en otras partes de México.

La proporción de mujeres:hombres VIH-positivos en México es de 6:1, sin embargo, el país parece estar experimentando una feminización de la epidemia, ya que recientes informes muestran que la proporción de infección del VIH en mujeres está aumentado.<sup>28</sup> Este incremento de infección del VIH en mujeres es paralelo a lo que se ha identificado globalmente. En 2004 habían 16.5 millones de mujeres viviendo con VIH, para 2006 este número aumentó a 17.7 millones.<sup>28</sup> En África Subsahariana, la mayoría de los infectados con VIH pertenece al sexo femenino.<sup>28</sup> Otras regiones como China también han experimentado un incremento en la proporción de mujeres infectadas con VIH.<sup>28</sup> En México, las mujeres-UDI y las trabajadoras sexuales han experimentado un aumento desproporcionado en la prevalencia del VIH, contrario a lo que sucede en otros subgrupos.<sup>24</sup> Tijuana no se ha librado de este cambio, ya que recientemente se reportó que la prevalencia era dos veces mayor en mujeres-UDI en comparación con hombres-UDI,<sup>29</sup> y la prevalencia del VIH en mujeres trabajadoras sexuales ha aumentado, especialmente entre trabajadoras sexuales-UDI.<sup>10</sup> Mientras que la mayoría de los casos de VIH en Tijuana se encuentra entre los hombres, los resultados de este estudio apoyan la feminización de la epidemia en esta ciudad.

Las razones de la alta prevalencia en trabajadoras sexuales y trabajadoras sexuales-UDI pueden variar dependiendo de la fuente consultada. Por ejemplo, datos obtenidos sobre comportamientos sexuales de riesgo en una muestra de

mujeres trabajadoras sexuales mostró que un tercio tuvo sexo anal sin protección con un cliente en el último mes.<sup>30</sup> Muchas mujeres trabajadoras sexuales indicaron resistencia en pedir a sus clientes que usaran condones, que no sabían como usar un condón apropiadamente y, además, que era común que algunos clientes pagaran más por sexo sin protección.<sup>30,31</sup> Estudios recientes en Tijuana indican que solo 49% de las mujeres trabajadoras sexuales y un tercio de los UDI alguna vez se habían hecho una prueba del VIH,<sup>32,33</sup> lo que demuestra la necesidad de promover las pruebas voluntarias y orientación para estos y otros grupos de alto riesgo. Recientemente, CENSIDA y oficiales de salud estatales implementaron unidades móviles llamadas 'condonetas' en Tijuana y en otras ciudades mexicanas, con el propósito de entregar condones y materiales de prevención del VIH a colonias de alto riesgo. Baja California también ha integrado pruebas rutinarias del VIH en cuidados prenatales, con el propósito de identificar infecciones de VIH a tiempo y ofrecer tratamientos para VIH adecuados a las madres y sus hijos.

A pesar de la falta de disponibilidad de datos actualizados, el número de investigaciones que proporcionan estimados de prevalencia del VIH de subgrupos de poblaciones en Tijuana, especialmente entre HSH, son relativamente pocos. Especulaciones sobre el tamaño de los subgrupos de la población dependían de los datos disponibles y, por lo tanto, nuestro modelo podría estimar en más o menos la verdadera prevalencia. Para evitar estas parcialidades, construimos modelos de prevalencia de punto medio, al igual que estimaciones de los rangos correspondientes. Aunque algunas de nuestras fuentes de información nos permitieron estratificar características específicas, no logramos estratificar nuestro subgrupo de HSH por estatus de UDI debido al número reducido. Ya que los HSH y UDI son dos subgrupos en los que la prevalencia es considerable, solo podemos asumir que la prevalencia del VIH en HSH-UDI sería mayor en oposición a HSH-no UDI. Esta limitación nos puede haber llevado a sobreestimar la verdadera prevalencia del VIH, en particular entre hombres.

Nuestro modelo utilizó un censo reciente de la población con variables demográficas como tasas de fertilidad de edad específica. Sin embargo, el efecto de la emigración e inmigración no se contabilizó en este modelo. Debido a las grandes cifras de residentes que viven en ambos lados de la frontera y, por lo tanto, las grandes fuerzas económicas, lazos sociales y turísticos, la movilidad entre México y Estados Unidos es sustancial. Un estudio de 2005 encontró que 20% de los UDI en Tijuana informaron haber viajado a Estados Unidos en el año anterior.<sup>34</sup> Aproximadamente 45% de los HSH de Tijuana y 75% de los HSH en San Diego tienen parejas hombres del otro lado de la frontera.<sup>13</sup> Un estudio encontró que la prevalencia del VIH en hombres migrantes mexicanos en los condados de San Diego y Fresno podría ser tan baja como 0.2% y tan alta como 2.0%.<sup>35</sup> Hasta dos tercios de las trabajadoras sexuales en Tijuana informaron haber sido frecuentadas por clientes de Estados Unidos.<sup>36</sup> La falta de ajustes de migración sugiere que nuestro modelo podría estimar de menos o sobreestimar la verdadera prevalencia del VIH. Intervenciones de prevención deben tomar en

consideración la presencia de redes internacionales entre subgrupos de la población de San Diego-Tijuana.

La epidemia del VIH en Tijuana sigue siendo guiada por la dinámica de subepidemias entre grupos en riesgo, especialmente entre mujeres trabajadoras sexuales, HSH y UDI. Estas subepidemias dan surgimiento a la necesidad de intervenciones agresivas de salud pública que aborden las necesidades específicas de los diferentes subgrupos. Un estudio reciente predijo que si se enfocaban los esfuerzos de prevención en reducir la transmisión sexual y hacia los UDI, se podrían evitar 28 millones de infecciones entre 2005 y 2015 en países de ingresos bajo y medio.<sup>37</sup> De acuerdo con criterios de UNAIDS/WHO,<sup>38</sup> actualmente la epidemia del VIH en Tijuana está en un estado concentrado. Nuestro modelo sugiere que la prevalencia del VIH en Tijuana no está disminuyendo y puede aumentar significativamente, en especial entre ciertos subgrupos como HSH, UDI y mujeres trabajadoras sexuales. Ya que 48% de los adultos que viven en Tijuana nacieron en otras regiones de México,<sup>39</sup> la respuesta de salud pública a la epidemia del VIH en esa ciudad tiene importantes implicaciones para el futuro de la epidemia del VIH a través del resto del país.

## Agradecimientos

Esméralda Iñíguez recibió fondos para su disertación del programa de becas de Programa de VIH/SIDA de California (D06-SD-425). Agradecemos el apoyo del programa Científico Investigador Biomédico Minoritario (en Inglés: MBRS) de la Universidad Estatal de San Diego y del Instituto Nacional del Programa de Ciencias Generales Médicas (1 R25GM58906-08), así como los patrocinios de Instituto Nacional de la Salud (DA019829, MH065849 y K12GM068524-06). Kimberly C. Brouwer recibe el patrocinio K01DA020364; Thomas L. Patterson es patrocinado por el Instituto Nacional de Salud Mental (R01 MH065849) y Steffanie A. Strathdee es patrocinada por el Instituto Nacional del Abuso de Drogas (R01 DA019829). El trabajo realizado por Rolando M. Viani es parcialmente patrocinado por el Centro de San Diego EXPORT, Centro Nacional para la Salud de las Minorías y Discrepancias de la Salud (P60 MD00220). También se le agradece a Alexandra Angulo, por el apoyo en la traducción; y al doctor Luis Burgos, por haber revisado la traducción de este manuscrito.

## Referencias

- Bravo-García E, Magis-Rodríguez C, Saavedra J. New estimates in Mexico: more than 180000 people living with HIV. XVI International AIDS Conference; 2006 August 13-18; Toronto, Canada.
- Consejo Nacional para la Prevención y Control del VIH/SIDA (CONASIDA). Panorama epidemiológico del VIH/sida e ITS en México 2006. México: Secretaría de Salud; 2006.
- Lange JE, Lauer EM, Voas RB. A survey of the San Diego-Tijuana cross-border binging. Methods and analysis. Eval Rev 1999;23(4):378-398.
- Border Crossing/Entry Data [Base de datos en Internet]. Washington, DC, USA: US Department of Transportation Research and Innovative Technology Administration, Bureau of Transportation Statistics; 1994. Disponible en: [http://www.bts.gov/programs/international/border\\_crossing\\_entry\\_data/us\\_mexico/pdf/entire.pdf](http://www.bts.gov/programs/international/border_crossing_entry_data/us_mexico/pdf/entire.pdf)
- Piñera-Ramírez D. Historia de la ciudad, historia mínima de Tijuana [monografía]. Tijuana, BC, México: Instituto de Investigaciones Históricas, Gobierno de Tijuana. Disponible en: <http://www.tijuana.gob.mx/ciudad/CiudadHistoriaMinima.asp>
- Instituto Nacional de Estadística e Geografía e Informática (INEGI). II Censo general de población y vivienda 2005. México: INEGI; 2005.

7. Secretaría de Desarrollo Económico de Tijuana (SEDETI). Prontuario de indicadores oportunos de la ciudad de Tijuana, BC, indicadores macroeconómicos. Tijuana, BC, México: H. XVIII Ayuntamiento de Tijuana, SEDETI; 2007.
8. Brouwer KC, Stratdee SA, Magis-Rodríguez C, et al. Estimated numbers of men and women infected with HIV/AIDS in Tijuana, Mexico. J Urban Health 2006;83(2):299-307.
9. Patterson TL, Semple SJ, Staines H, et al. Prevalence and correlates of HIV infection among female sex workers in 2 Mexico-US border cities. J Infect Dis 2008;197(5):728-732.
10. Stratdee SA, Philbin MM, Semple SJ, et al. Correlates of injection drug use among female sex workers in two Mexico-U.S. border cities. Drug Alcohol Depend 2008;92(1-3):132-140.
11. Age specific fertility rates, Mexico. Maryland, US: US Census Bureau International Database. Disponible en <http://www.census.gov/ipc/www/ldb/country/mxport.html>
12. Secretaría de Salubridad y Asistencia. Encuesta nacional de adicciones. Datos Epidemiológicos. México: SSA; 1998.
13. Ruiz JD. HIV prevalence, risk behaviors, and access to care among young Latino MSM in San Diego, California and Tijuana, Mexico. Annual AIDS Investigator's Meeting-University AIDS Research Program 5th Annual Conference on AIDS Research in California; 2002 February 21-22; Sacramento, California, USA.
14. Stratdee SA. Project EL CUETE. San Diego, CA, USA: University of California, San Diego.
15. Patterson TL. Project Mujer Segura. San Diego, CA, USA: University of California, San Diego.
16. Viani RM, Araneta MRG, Ruiz-Calderón J, Hubbard P. Perinatal HIV Counseling and Rapid Testing in Tijuana, Baja California, Mexico. J Acquir Immune Defic Syndr 2006;41(1):87-92.
17. Magis-Rodríguez C, Bravo-García E, Rivera-Reyes P. La repuesta mexicana al sida: mejores prácticas. En: Uribe P, Magis C, editores. Ángulos del sida 2000. México: Secretaría de Salud, Consejo Nacional para la Prevención y Control del SIDA; 2000. pp. 13-22.
18. United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS). Report on the global AIDS epidemic. Geneva, Switzerland: UNAIDS; 2004.
19. Morales S, Lozada R, Magis-Rodríguez C, Saavedra J. Monitoreo and evaluation of HIV prevention interventions in injectable drug users in Mexico. XV International Conference of AIDS; 2004 11-17 July; Bangkok, Thailand.
20. Magis-Rodríguez C, Brouwer KC, Morales S, et al. HIV prevalence and correlates of receptive needle sharing among injection drug users in the Mexican-U.S. border city of Tijuana. J Psychoactive Drugs 200;37(3):333-339.
21. Diamond M. Homosexuality and bisexuality in different populations. Arch Sex Behav 1993; 22(4):291-310.
22. Patterson TL, Semple SJ, Fraga M, et al. Comparison of sexual and drug use behaviors between female sex workers in Tijuana and Ciudad Juarez, Mexico. Subst Use Misuse 2006;41(10-12):1535-1549.
23. United Nations Programms on HIV/AIDS-World Health Organization (UNAIDS/WHO). AIDS epidemic update: December, 2007. Geneva, Swzitzerland: UNAIDS/WHO; 2007.
24. US Agency for International Development (USAID). Health profile: México HIV/AIDS. USA: USAID; 2005.
25. Ritieni A, Facer M, Meneses-Imay MC, Magis-Rodríguez C, Molitor F. Prevalence of HIV infection and related risk behaviors among young Latino men who have sex with men: San Diego-Tijuana border region. Sacramento, CA, USA: California Department of Health Services, Office of AIDS; 2006.
26. Saavedra J. Panorama de la epidemia del SIDA en México [presentación en Internet]. México: Centro Nacional para Prevención y Control del Sida (CENSIDA); 2004. Disponible en [http://www.ou.edu/rec/pdf/panorama\\_del\\_SIDA\\_Jorge\\_Saavedra.pdf](http://www.ou.edu/rec/pdf/panorama_del_SIDA_Jorge_Saavedra.pdf)
27. Forrest KA, Austin DM, Valdés MI, Fuentes EG, Wilson SR. Exploring norms and beliefs related to AIDS prevention among California Hispanic men. Fam Plan Perspect 1993;25(3):111-117.
28. United Nations Programme on HIV/AIDS-World Health Organization (UNAIDS/WHO). AIDS epidemic update: special report on HIV/AIDS: 2006. Geneva, Swzitzerland: UNAIDS/WHO; 2006.
29. Stratdee SA, Lozada R, Pollini RA, et al. Individual, social, and environmental influences associated with HIV infection among injection drug users in Tijuana, Mexico. J Acquir Immune Defic Syndr 2008;47(3):369-376.
30. Bucardo J, Semple SJ, Fraga-Vallejo M, Davilla W, Patterson TL. A qualitative exploration of female sex work in Tijuana, Mexico. Arch Sex Behav 2004;33(4):343-351.
31. Gertler P, Shah M, Bertozzi S. Sex sells, but risky sex sell for more [monografía]. Berkeley, CA, USA: Universidad de California Berkeley; 2003. Disponible en [http://faculty.haas.berkeley.edu/gertler/working\\_papers/Sex-Sells%201-30-03.pdf](http://faculty.haas.berkeley.edu/gertler/working_papers/Sex-Sells%201-30-03.pdf)
32. Patterson TL, Fraga-Vallejo M, Bucardo J, et al. High prevalence of HIV and sexually transmitted infections among female sex workers associated with injection drug use in two Mexico-US border cities. XVI International AIDS Conference; 2006 August 13-18; Toronto, Canada.
33. Moyer LB, Brouwer KC, Brodine SK, et al. Barriers and missed opportunities to HIV testing among injection drug users in two Mexico-US border cities. Drug Alcohol Rev 2008;27:39-45.
34. Brouwer KC, Lozada R, Cornelius WA, et al. Deportation Along the U.S.-Mexico Border: Its Relation to Drug Use Patterns and Accessing Care. J Immigr Minor Health 2009;11:1-6.
35. Samuel MC, Hernández MT, Sánchez MA, et al. Prevalence of sexually transmitted diseases and associated risk behaviors among Mexican migrants in California [monografía]. Oakland, CA, USA: California HIV/AIDS Research Program, University of California, Office of the President. Disponible en [http://chrp.ucop.edu/initiatives\\_programs/cal\\_mex/isstdr\\_poster.pdf](http://chrp.ucop.edu/initiatives_programs/cal_mex/isstdr_poster.pdf)
36. Stratdee SA, Lozada R, Semple SJ, et al. Characteristics of female sex workers with US clients in two Mexico-US border cities. Sex Transm Dis 2008;35:263-268.
37. Stover J, Bertozzi S, Gutiérrez JP, Walker N. The Global Impact of Scaling Up HIV/AIDS Prevention Programs in Low-and Middle-Income Countries. Science 2006;311:1474-1476.
38. United Nations Programme on HIV/AIDS-World Health Organization (UNAIDS/WHO). Working global group on HIV/AIDS and STI surveillance. Guidelines for second generation HIV/AIDS surveillance. Geneva, Swzitzerland: UNAIDS/WHO; 2005.
39. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). II Censo general de población y vivienda 2005. México: INEGI; 2000.