



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE CIENCIAS

ASIGNACIÓN ÓPTIMA DE RECURSOS PARA  
ESTRATEGIAS COSTO - EFECTIVAS EN  
PREVENCIÓN DE VIH EN MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

ACTUARIA

P R E S E N T A

ANAID SUÁREZ CHÁVEZ

DIRECTOR DE TESIS:

DRA. MARÍA CRISTINA GUTIÉRREZ  
DELGADO



2011



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno Suárez Chávez Anaid 56 55 18 55 Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias Actuaría 40700002-7
2. Datos del tutor Dra. Gutiérrez Delgado María Cristina
3. Datos del sinodal 1 Dra. Ruiz-Velasco Acosta Silvia
4. Datos del sinodal 2 Dr. Campos Salido Dante Gabriel
5. Datos del sinodal 3 M. en C. Alonso Reyes María del Pilar
6. Datos del sinodal 4 M. en D. Velázquez Uribe María Teresa
7. Datos del trabajo escrito Asignación óptima de recursos para estrategias costo - efectivas en prevención de VIH en México. 111 p. 2011.

*A mi familia.*  
*A mi Monstruo.*

## Agradecimientos

A mi Alma Mater, la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Ciencias y a los grandes profesores que con sus enseñanzas dentro y fuera de las aulas me formaron como Actuaría.

A la Doctora Cristina Gutiérrez y a Gustavo Rivera por su tiempo, comentarios y asesoría para la realización del trabajo, pero sobre todo por su confianza para dejar en mis manos este gran proyecto. A mis sinodales por la revisión y sugerencias.

A la Unidad de Análisis Económico de la Secretaría de Salud y a CENSIDA por brindarme las fuentes de información, bases de datos y modelos matemáticos para desarrollar este trabajo.

A mis padres por su apoyo y cariño incondicional. Por involucrarse en cada momento importante de mi vida y consentirme al grado de preocuparme únicamente por mis asuntos con la facultad. Gracias.

A mi hermano por compañía y todos los momentos que me hace reír. Por creer en mí y hacerme su ejemplo de vida. A mi abuela por acompañarme en las noches de desvelo y aguantar mi recurrente mal humor. Por su cariño, cuidado, fe y comprensión.

A mi Monstruo por su inmenso apoyo a lo largo de mi carrera y en mi tesis. Por ser siempre el escalón que necesité para seguir subiendo. Por las eternas discusiones para llegar a una respuesta correcta y noches sin dormir. Por explicarme los temas una y otra vez. Por ser el mejor equipo de trabajo y nunca dejar de creer. Pero sobre todo por ser un excelente compañero de vida. Gracias por ser mi Azul.

A mi tío Manuel, mis tías Liz, Adriana, Lupe y Chucha (†) y mi primo Emmanuel por todo el apoyo y sus porras. Por las deliciosas y cálidas comidas. Por recibirme en su casa para trabajar y festejar.

A mi tía Maru y mi prima Dafne por su interés en mi carrera y vida personal. A mi tío Óscar por siempre molestarme siendo ésta la mejor manera de distraerme de

las presiones. A mis tíos Carlos y Yolanda por todo el cariño que nunca dudan en mostrar. Por esas comidas que hemos tenido e interesarse en mi proyecto de tesis. Gracias por hacerme saber que siempre que los necesite estarán para mí.

A Carmen Gutiérrez, mamá de mi Monstruo, por siempre abrir las puertas de su casa para mí. Por aceptar y entender las dinámicas de estudio y su gran apoyo que facilitó mucho esta etapa.

A mis grandes hermanos del alma, Anel y Julio, por crecer conmigo a pesar del tiempo y la distancia. Gracias por ser incondicionales en mi vida y su cariño sincero. A mis amigos Chanel, Diego, Mau, Portela y Sabri por su indispensable ayuda para culminar mi carrera.

A Gustavo Jasso por su tiempo para la corrección de la redacción del presente trabajo.

Al resto de mi familia, mis amigos y todos los que formaron parte de esta etapa tan importante de mi vida. Gracias.

*Anaid Suárez.*

# ÍNDICE

Introducción .....	1
Capítulo I. Antecedentes .....	3
1.1 Características del VIH/SIDA .....	3
1.2 Transmisión del VIH/SIDA.....	4
1.3 Estadísticas mundiales del VIH/SIDA .....	6
1.4 El VIH/SIDA en México .....	7
1.5 Acciones de prevención del VIH/SIDA en México.....	8
1.6 Costos de atención y prevención del VIH/SIDA en México.....	12
Capítulo II. Fuentes de información y modelos de análisis. ....	17
2.1 Características del modelo MoT.....	17
2.2 Características de los modelos START y ABC .....	20
2.3 Modelo ABC .....	21
2.4 Análisis de las estrategias de prevención del VIH con base en el modelo ABC.....	22
2.4.1 Etapa I del modelo ABC .....	31
2.4.2 Etapa II del modelo ABC.....	32
2.4.3 Etapa III del modelo ABC.....	32
Capítulo III. Resultados.....	35
3.1 Resultados base .....	35
3.2 Estimación de resultados para el análisis de costo-efectividad.....	38
3.3 Estrategias costo-efectivas de prevención de VIH en México.....	53
3.4 Análisis de sensibilidad .....	56
3.4.1 Análisis Multivariado Probabilístico .....	56
3.4.2 Análisis Univariado .....	63

Discusión y conclusiones.....	68
BIBLIOGRAFÍA .....	72
Anexo I. Fuentes de información y métodos de cálculo para los Cuadros 3.1 y 3.14.....	74
Anexo II. Matrices de Etapa I del modelo ABC para el primer escenario de presupuesto (USD\$250 000).....	79
Anexo III. Matrices de Etapa II del modelo ABC para los primeros cuatro escenarios de presupuesto. ....	84
Anexo IV. Resultados de Etapa III del modelo ABC. ....	87
Anexo V. Cálculos para la corrección del doble contaje de infecciones prevenidas en Etapa III del modelo ABC.....	89

## ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICAS

Figura 2.1. Modelo de Incidencia. MoT. ....	23
Figura 2.2. Interacción de los modelos MoT y ABC. ....	24
Figura 2.3. Modelo ABC. ....	25
Figura 2.4. Grupos de población y número asociado a las infecciones. ...	26
Figura 2.5. Ejemplo de matriz “Población alcanzada por intervención”. ...	27
Figura 2.6. Ejemplo de matriz “Número de personas alcanzadas por cada intervención en cada nivel de presupuesto”. ....	30
Figura 2.7. Análisis de asignación óptima de recursos en el modelo ABC.....	30
Gráfica 3.1. Efectividad de las intervenciones.....	54

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1. Información base para realizar las estimaciones con el modelo MoT.....	36
Cuadro 3.2. Resultados de la probabilidad de transmisión e incidencia del VIH con el modelo MoT. ....	37
Cuadro 3.3. Grupos de población y número asociado a las infecciones. .	39
Cuadro 3.4. Población alcanzada por estrategia de prevención.....	40
Cuadro 3.5. Número máximo de personas alcanzadas por cada intervención en cada nivel de presupuesto. ....	41
Cuadro 3.6. Porcentaje de nuevas infecciones prevenidas en la población alcanzada por estrategia de prevención.....	42
Cuadro 3.7. Personas alcanzadas en UDIs y parejas de UDIs.....	44
Cuadro 3.8. Personas alcanzadas en TSC-M y clientes de TSC-M.....	45
Cuadro 3.9. Personas alcanzadas en HSH y parejas femeninas de HSH.	46
Cuadro 3.10. Personas alcanzadas en SCH y parejas de SCH.....	47
Cuadro 3.11. Personas alcanzadas en sexo heterosexual de bajo riesgo.	48
Cuadro 3.12. Personas alcanzadas en el grupo sin riesgo. ....	49
Cuadro 3.13. Número máximo de personas alcanzadas por estrategia de prevención en cada grupo de riesgo y escenario presupuestal. ....	50
Cuadro 3.14. Total de infecciones que se previenen por escenario presupuestal y estrategia de prevención.....	52
Cuadro 3.15. Información base para realizar las estimaciones con el modelo MoT con intervalos de confianza. ....	57

Cuadro 3.16. Resultados de la probabilidad de transmisión e incidencia del VIH con el modelo MoT utilizando extremo inferior de los IC.....	58
Cuadro 3.16. Resultados de la probabilidad de transmisión e incidencia del VIH con el modelo MoT utilizando extremo superior de los IC.....	59
Cuadro 3.17. Total de infecciones que se previenen por escenario presupuestal y estrategia de prevención utilizando los extremos inferiores de los IC.....	60
Cuadro 3.18. Total de infecciones que se previenen por escenario presupuestal y estrategia de prevención utilizando los extremos superiores de los IC.....	61
Cuadro 3.19. Total de infecciones que se previenen por escenario presupuestal y estrategia de prevención con un incremento del 10% en las efectividades.....	64
Cuadro 3.19. Total de infecciones que se previenen por escenario presupuestal y estrategia de prevención asumiendo costos unitarios uniformes (\$USD13.50).....	66
Cuadro II.1. Número de personas alcanzadas. Fase 1A.....	79
Cuadro II.2. Número de personas alcanzadas. Fase 1B.....	80
Cuadro II.3. Número de personas alcanzadas. Fase 1C. ....	80
Cuadro II.4. Número de personas alcanzadas. Fase 1D. ....	81
Cuadro II.5. Número de personas alcanzadas. Fase 2A.....	81
Cuadro II.6. Número de personas alcanzadas. Fase 2B.....	82
Cuadro II.7. Número de personas alcanzadas. Fase 2C. ....	82
Cuadro II.8. Número de personas alcanzadas. Fase 2D. ....	83
Cuadro II.9. Número de personas alcanzadas. Fase Final. ....	83

Cuadro III.1. Número de infecciones prevenidas por actuación en cada grupo. USD\$250 000.....	84
Cuadro III.2. Número de infecciones prevenidas por actuación en cada grupo. USD\$500 000.....	85
Cuadro III.3. Número de infecciones prevenidas por actuación en cada grupo. USD\$750 000.....	85
Cuadro III.4. Número de infecciones prevenidas por actuación en cada grupo. USD\$1 000 000.....	86
Cuadro VI.1. Número de nuevas infecciones prevenidas. ....	87
Cuadro VI.2. Infecciones prevenidas acumuladas por incremento de presupuesto.....	87
Cuadro VI.3. Infecciones prevenidas por incremento de presupuesto con asignación óptima.....	88
Cuadro VI.4. Asignación óptima de recursos en cada nivel de presupuesto.	88
Cuadro V.1. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo UDI's.....	89
Cuadro V.2. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo parejas UDI's. ....	89
Cuadro V.3. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo trabajadoras sexuales.....	90
Cuadro V.4. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo clientes.....	90
Cuadro V.5. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo parejas de clientes.....	91

Cuadro V.6. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo HSH. ....	91
Cuadro V.7. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo parejas femeninas de HSH.....	92
Cuadro V.8. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo sexo casual heterosexual. ....	92
Cuadro V.9. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo parejas SCH. ....	93
Cuadro V.10. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo personas indígenas. ....	93
Cuadro V.11. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo sexo casual heterosexual. ....	94
Cuadro V.12. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo sin riesgo. ....	94

## Introducción

El VIH/SIDA sigue siendo uno de los grandes problemas de salud a los que se tiene que enfrentar la humanidad desde la década de 1980. Tan sólo en México, entre 1983 y 2010 se registraron 220 000 personas infectadas por el VIH/SIDA, 72 000 han muerto por causas relacionadas con el VIH/SIDA. El problema de esta enfermedad no sólo radica en el rubro de la salud, sino que también tiene un impacto fuerte en la economía familiar de la persona que vive con VIH/SIDA, dados los altos costos de los tratamientos.

Para enfrentar estos problemas a lo largo del tiempo, en todo el mundo, se han implementado programas o acciones para la prevención del VIH/SIDA. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados y los logros alcanzados, en México aún falta mucho por hacer en el terreno de la prevención, puesto que los presupuestos destinados a este rubro no permiten hacer frente a la epidemia. Adicionalmente, en México se observa que los programas de prevención carecen de un enfoque hacia los grupos poblacionales de mayor riesgo y adolecen de un proceso de seguimiento para contar con información de la efectividad de las estrategias preventivas para el contexto mexicano. Esta problemática ha generado una escasez de análisis específicos que brinden información útil para la toma de decisiones en términos de política pública para el tema del VIH.

En este contexto, el objetivo del presente estudio es estimar la razón de costo-efectividad para distintas estrategias de prevención del VIH en México y determinar la asignación óptima de recursos entre ellas, de tal manera que se prevenga el número máximo de nuevas infecciones por VIH. Las estimaciones se realizan con base en modelos matemáticos desarrollados por ONUSIDA y el Banco Mundial, que fueron proporcionados por el Centro Nacional de Prevención y Control del VIH (CENSIDA) así como con información disponible tanto del contexto nacional como del internacional. El trabajo se estructura en tres capítulos e incluye un apartado de conclusiones y recomendaciones.

En el Capítulo I se presentan las características generales del VIH/SIDA. Con la finalidad de dar a conocer el comportamiento de la epidemia, también se presentan estadísticas a nivel mundial y regional para América Latina. Además, se muestran los costos y acciones de prevención que se han tenido en México.

Las fuentes de información y los métodos utilizados se presentan en el Capítulo II. También se describen los problemas enfrentados en la búsqueda de información, cómo se estudiaron los modelos matemáticos, y cómo se interpretaron y manipularon los datos

recopilados. Asimismo, se detalla el funcionamiento de los modelos utilizados en el análisis final, desde su estructura, hasta los supuestos y fórmulas en los que se basan para los cálculos.

El Capítulo III muestra los resultados más importantes generados por los modelos utilizados. Dichos resultados se clasificaron en tres secciones de acuerdo a las características que presentaban y el grado de aportación.

También se presenta una discusión, conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis de los principales resultados encontrados a los largo del estudio.

Finalmente se presentan los recursos bibliográficos utilizados y cálculos más detallados en seis anexos técnicos.

# Capítulo I. Antecedentes

## 1.1 Características del VIH/SIDA

El Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) es un retrovirus que infecta las células del sistema inmunológico, principalmente las células T CD4 positivas y los macrófagos, componentes clave del sistema celular, y destruye o daña su funcionamiento. La infección por este virus provoca un deterioro progresivo del sistema inmunológico causando la inmunodeficiencia.<sup>[1-4]</sup>

Se considera que el sistema inmunológico es deficiente cuando no puede cumplir su función de combatir las infecciones y las enfermedades. Las personas inmunodeficientes son más vulnerables a diversas infecciones, la mayoría de las cuales es poco común entre personas sin esta condición. Las infecciones asociadas con la inmunodeficiencia grave se conocen como Infecciones o Enfermedades Oportunistas (IO), ya que aprovechan la debilidad del sistema inmunológico.<sup>[1-4]</sup>

Una IO es aquella que no suele afectar a personas sanas. Existen muchos tipos de estas enfermedades y están clasificadas según las características que la componen por: bacterianas (tuberculosis y el complejo MAC [*mycobacterium avium complex*]); virales (infección por citomegalovirus [CMV] y la hepatitis C); por parásitos (criptosporidiosis y toxoplasmosis) y por hongos (aftas [candidiasis], meningitis criptocócica, neumonía por *pneumocystis carinii* [PCP] e histoplasmosis).<sup>[5]</sup>

Los síntomas de una persona que se ha infectado por el VIH no se manifiestan inmediatamente después de contraer el virus. Sin embargo, algunas desarrollan el síndrome retroviral agudo durante la seroconversión, una enfermedad parecida a la mononucleosis infecciosa, que causa fiebre, erupciones, dolor articular e inflamación de los nódulos linfáticos. La seroconversión alude al desarrollo de anticuerpos contra el VIH y generalmente tiene lugar entre la primera y la sexta semana tras la infección.<sup>[1-4]</sup>

A las personas que viven con el VIH y no han desarrollado síntomas se les llama “personas VIH positivas”. Estas personas tienen una apariencia sana y pueden no presentar síntomas por varios años. Sin embargo, como se han encontrado anticuerpos para el VIH en su sangre, pueden transmitir la infección.<sup>[2]</sup>

Una persona infectada por el VIH, independientemente de que tenga o no síntomas iniciales, es altamente contagiosa durante este periodo inicial. La única forma de

determinar si el VIH está presente en el cuerpo es mediante pruebas para detectar anticuerpos del VIH o el propio VIH. Una vez que el VIH ha provocado un deterioro progresivo del sistema inmunológico, la vulnerabilidad ante diferentes infecciones puede hacer visibles los síntomas.<sup>[1-4]</sup>

El VIH se divide en diferentes etapas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en función de diversos indicios, síntomas, infecciones y cánceres.<sup>[4]</sup>

- *“Infección primaria por el VIH: puede ser asintomática o manifestarse mediante el síndrome retroviral agudo.*
- *Etapa clínica I: asintomática o inflamación general de los nódulos linfáticos.*
- *Etapa clínica II: pequeñas pérdidas de peso, manifestaciones mucocutáneas leves e infecciones recurrentes de las vías respiratorias altas.*
- *Etapa clínica III: diarrea crónica sin causa aparente, fiebre persistente, candidiasis o leucoplaquia oral, infecciones bacterianas graves, tuberculosis pulmonar e inflamación necrotizante aguda en la boca. Algunas personas desarrollan el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) en esta etapa.*
- *Etapa clínica IV: incluye 22 infecciones oportunistas o cánceres relacionados con el VIH. Todas las personas que se encuentran en esta etapa desarrollan el SIDA el cual se confirma mediante un conteo de células T CD4 positivas presente en la sangre, particularmente si éstas contabilizan menos de 200 por mm<sup>3</sup>.”*

El periodo en el que una persona infectada por el VIH tarda en desarrollar el SIDA vara considerablemente de un individuo a otro. La mayoría de las personas infectadas por el VIH, si no recibe tratamiento, desarrolla síntomas de enfermedades relacionadas con el VIH tras 5 o 10 años, pero el lapso de tiempo que transcurre desde que la persona se infecta por el VIH hasta que le diagnostican SIDA puede ser de 10 a 15 años, a veces incluso mayor. La terapia antirretrovírica puede ralentizar la progresión de la enfermedad, pues disminuye la carga viral de la persona infectada.<sup>[1]</sup> La OMS recomienda que inicien el tratamiento todos los adolescentes y adultos infectados por el VIH que se encuentren en la etapa IV o que tengan un nivel menor de 200 células T CD4 positivas por mm<sup>3</sup> de sangre, así como algunas personas que se encuentran en la etapa III.<sup>[4]</sup>

## **1.2 Transmisión del VIH/SIDA**

El VIH se transmite por vía sexual a través de contacto sexual no protegido o no seguro con personas infectadas por el VIH; por vía sanguínea a través de uno de los siguientes

mecanismos: transfusión de sangre contaminada, trasplante de órganos o tejidos contaminados, uso de agujas u otros instrumentos punzo-cortantes contaminados; por vía perinatal a través de la placenta, mediante contacto con sangre o secreciones en el canal del parto, o por medio de calostros o la leche materna si la madre es portadora del VIH.<sup>[6]</sup>

Los factores de riesgo para adquirir la infección por VIH/SIDA se clasifican en tres grandes grupos. Por un lado, las prácticas sexuales de riesgo (práctica sexual sin condón o barrera mecánica de protección, independientemente de la preferencia sexual que se tenga y con el antecedente y/o la presencia de una Infección de Transmisión Sexual [ITS]). Por otro, los accidentes con material punzocortante contaminado. Finalmente la exposición a condiciones de riesgo, principalmente personal del Sistema Nacional de Salud (SNS) que tienen exposición percutánea o en mucosas a fluidos potencialmente contaminados y personas que reciban o sufran heridas con instrumentos punzo-cortantes.<sup>[6]</sup>

Las estadísticas muestran que la infección por el VIH/SIDA afecta a todos los grupos sociales sin distinción. Sin embargo, según la OMS, las mujeres tienen un mayor riesgo de infectarse por el VIH al ser de dos a cuatro veces más vulnerables a la infección que los hombres.<sup>[4]</sup> Esto se explica por las siguientes razones:<sup>[2]</sup>

- Biológicas: estudios han demostrado que en relaciones heterosexuales la mujer tiene mayor riesgo de contagiarse por el VIH debido a que el semen es más *infectante* al ser más rico en células y por lo tanto más capaz de alojar al VIH. La piel con que está cubierto el pene es mucho menos susceptible de infectarse con el VIH. En el semen se mantiene el VIH vivo por más tiempo que en los fluidos.
- Epidemiológicas: frecuentemente las mujeres suelen tener relaciones sexuales con hombres mayores. Por lo tanto, ellos han estado más expuestos al riesgo de contraer el virus al haber tenido más parejas sexuales. Estadísticamente hablando, las mujeres necesitan más transfusiones sanguíneas por las complicaciones del embarazo o parto, lo que aumenta el riesgo de infectarse en una transfusión.
- Socioculturales: debido a aspectos culturales, religiosos y sociales las mujeres tienen menor poder de decisión sobre su sexualidad.

### 1.3 Estadísticas mundiales del VIH/SIDA

Si bien a partir del año 2000 parece haberse estabilizado la epidemia en algunas regiones de mundo, la aparición de nuevas infecciones y el aumento en el número de muertes siguen siendo alarmantes. Estimaciones del Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/SIDA (ONUSIDA) al cierre de 2009 indican que, a nivel mundial, 33.3 millones de personas viven con el VIH. Dicha cifra representa una prevalencia del 0.8%. Además, ONUSIDA estima que a nivel mundial 2.6 millones contrajeron la infección sólo en este año y 1.8 millones murieron por causas relacionadas con el VIH/SIDA. Se estima que el número de niños viviendo con la infección es de 2.5 millones a nivel mundial, mientras que la proporción de mujeres que viven con el VIH/SIDA se ha mantenido en un nivel estable representando aproximadamente un 52% del total de infecciones a nivel mundial. Para el caso de América del Norte, en el año indicado, la prevalencia observada es de 0.5% que representan un total de 1.5 millones de personas viviendo con el VIH/SIDA, 700 000 nuevas infecciones y 26 000 defunciones.<sup>[7-11]</sup>

Es importante mencionar que todos los datos reportados en esta sección están basados en los casos reportados por ONUSIDA, y en el caso de la información para México los reportes se han hecho por CENSIDA en conjunto con ONUSIDA. Es decir, no se cuenta con los registros nominales de todas las personas infectadas con VIH. Lo que se tiene son estimaciones que se fundamentan en toda la información disponible, tanto para el contexto internacional y nacional, lo que resulta en obtener estimaciones que podrían no reflejar con exactitud las cifras reales. Sin embargo, la información se considera como confiable, debido a que es la mejor estadística que se genera. Como toda estimación, podría tener un sesgo, sin embargo esto se puede verificar con la realización de un análisis de sensibilidad. Otro elemento que debe considerarse en este documento es que las estimaciones están realizadas con parámetros muy conservadores, es decir, los resultados que se documenten a lo largo del estudio pueden ser considerados como un piso, la información real los fortalecería.

El SIDA está catalogado como una epidemia por el gran impacto que causa en la humanidad, dejando cifras alarmantes. La prevalencia del VIH se estima de acuerdo a los adultos que presentan la infección, refiriéndose a personas que tienen 15 años o más. Se estima que desde la aparición del SIDA, en la década de 1980, 60 millones de personas se han infectado y 25 millones han fallecido, siendo 1996 el año en que hubo el mayor número de nuevos infectados, con un reporte de 3.5 millones de personas infectadas.<sup>[8]</sup>

Los datos disponibles de 2008 destacan que diariamente se registraban más de 7 400 casos nuevos de infección, de los cuales el 97% se encontraban en los países de ingresos bajos y medios, 1 200 eran niños menores de 15 años, 6 200 eran adultos, de los cuales el 48% mujeres y el 40% tenían entre 15 y 24 años de edad. Lo más impactante es que en ese año los recién nacidos con VIH eran 430 000. Ya para 2009 se registraron 33.4 millones de personas infectadas, 2.7 millones de nuevas infecciones y 2 millones de defunciones, lo que representa una prevalencia en adultos de 0.8%.<sup>[9]</sup>

En 2009 la población con mayor prevalencia de VIH se encuentra en Sudáfrica. Lo anterior debido a muchos factores, el más importante, sin duda, es el nivel y la distribución de ingresos del país y el desarrollo de su sistema de salud. El ejemplo anterior indica que aun cuando se sugieran estrategias de prevención muy efectivas, los recursos limitados provocan una mala implementación de las mismas o inclusive el que no las lleven a cabo.<sup>[3]</sup>

En particular, para el caso de América Latina, en ese año, se registraron 2 millones de personas infectadas, 170 000 nuevas infecciones y 77 000 defunciones. La prevalencia en ese año del VIH en adultos fue de 0.6%.<sup>[11]</sup> En América del Norte el registro de las personas infectadas fue de 1.4 millones, 55 000 nuevas infecciones y 25 000 las defunciones, la prevalencia en esa región fue de 0.4%.<sup>[9]</sup>

## **1.4 El VIH/SIDA en México**

Los primeros casos de SIDA que se reportaron en México fueron en 1983, dos años después de la declaración de la enfermedad a nivel internacional. En ese momento no era posible realizar análisis completos pues la información que existía sobre la infección era muy poca y aún no existían manuales estandarizados para apoyar la identificación de los casos.<sup>[11]</sup>

En nuestro país se han realizado muy pocos estudios empíricos que permitan apreciar directamente la prevalencia de VIH en la población general. Se estima que hay 220 000 personas infectadas y 72 000 han muerto por causas relacionadas con el VIH/SIDA. Las cifras que se tienen en 2010 y su ritmo de acumulación sugieren que la epidemia conserva una prevalencia relativamente baja de 0.3% en adultos.<sup>[12]</sup> La vulnerabilidad que existe en México para adquirir el VIH y desarrollar el SIDA se debe entre otros factores a la falta de educación sexual, la distribución desigual del ingreso, la migración de hombres y mujeres, la falta de empleo y la inequidad de género.<sup>[6]</sup>

Se sabe que la epidemia se concentra en poblaciones de mayor riesgo: los trabajadores sexuales (hombres) con una prevalencia media del 15%, hombres que tienen sexo con hombres (HSH) cuya prevalencia media es de 11%, usuarios de drogas inyectables (UDI) con prevalencia de 5%, las trabajadoras del sexo comercial (TSC-M) con 2% y, finalmente, las personas privadas de la libertad (1%).<sup>[12-14]</sup> Dado que es uno de los países que presenta una epidemia concentrada se requiere implementar estrategias para evitar que la epidemia se generalice.<sup>[6]</sup>

Esta epidemia, en México, es predominantemente sexual, ya que más del 90% de los casos acumulados de SIDA han sido por este tipo de transmisión. En hombres adultos dicha vía de transmisión es la principal independientemente de su orientación sexual. Destaca que en 2010 el 99% de las infecciones en mujeres adultas se dieron por vía sexual en el grupo heterosexual y los casos de SIDA en UDI son menores al 1%. Lo anterior indica que las mujeres con VIH se infectaron por las prácticas sexuales de sus parejas y usualmente no conocen que están expuestas al virus.<sup>[1]</sup>

En México, de las personas que viven con VIH/SIDA, aproximadamente el 29% se encuentra recibiendo terapia antirretroviral (ARV); 14% son VIH positivos, pero aún no requieren iniciar tratamiento. Sin embargo, destaca que el 59% restante son personas que se encuentran infectadas pero lo desconocen.<sup>[12-14]</sup>

Al mes de noviembre de 2009 existen registros de 135 003 casos acumulados de los cuales la mayoría se centran en las edades de entre 30 y 44 años (47.7%). El Distrito Federal era la entidad de mayor concentración de personas infectadas, seguida de Veracruz, con incidencias de 16.6% y 9.1% respectivamente.<sup>[12-14]</sup> Haciendo un análisis comparativo entre el número total de infecciones de los países de América Latina, México ocupó el segundo lugar en 2009 pues en ese momento se registraban 220 000 personas viviendo con VIH. Sin embargo, de acuerdo con la prevalencia de VIH en población adulta, el lugar que ocupaba nuestro país era el décimo séptimo. Se estima que en 2010 casi 10 000 personas adquirieron VIH y que la prevalencia en población adulta fue de 0.38%, es decir, casi cuatro personas de cada mil podrían ser portadoras del VIH en México.<sup>[1]</sup>

## **1.5 Acciones de prevención del VIH/SIDA en México**

Durante los más de 25 años que han transcurrido desde el inicio de la epidemia en México, el desarrollo de la misma y las potenciales implicaciones sociales y de salud

pública motivaron las primeras acciones de respuesta del gobierno. De entre las diferentes medidas implementadas para hacer frente al problema, destaca que en 1986 se funda el Comité Nacional para la Prevención del SIDA, que más tarde se convierte en el Consejo Nacional para la Prevención y Control del SIDA (CONASIDA). Las funciones asignadas a este comité incluían el establecimiento de criterios para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control del VIH, así como la coordinación, implantación y evaluación de normas, pautas y actividades de control apropiadas.<sup>[15]</sup>

Se crearon los programas para la prevención y el control del VIH/SIDA para cada entidad federativa con responsabilidad propia. Las primeras acciones de prevención se dirigieron al control de la transmisión por transfusión sanguínea y a la prevención en TSC-M. Paulatinamente, y ante la evidencia de la concentración de la infección en HSH, así como en el importante crecimiento de casos de la epidemia en UDI, se reformuló la estrategia para alcanzar a estas poblaciones. Es gracias a los programas de prevención que la epidemia se ha podido clasificar por sus características fundamentales: distribución por sexo y edad, distribución geográfica, por forma de transmisión y por tiempo de sobrevivencia después de la infección, entre otras.<sup>[2]</sup>

Inicialmente CONASIDA no contaba con presupuesto propio, dependía de fondos de otros programas y recursos externos. En 1988 se le asignaron recursos para su funcionamiento aunque la mayoría de sus actividades continuaban financiándose con recursos de organismos internacionales. Hasta 1991 recibió una asignación presupuestal propia de recursos federales, como organismo de la Secretaría de Salud.<sup>[16]</sup>

El Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH/SIDA (CENSIDA), ha implementado estrategias enfocadas en la población en general, como por ejemplo, campañas educativas sobre el VIH/SIDA en los medios de comunicación o fácil acceso a pruebas de VIH, así como programas dirigidos específicamente a los grupos de riesgo.<sup>[17,18]</sup>

A partir de la creación del CENSIDA se ha consolidado una respuesta más amplia para hacer frente a la epidemia del VIH. Los resultados de las continuas acciones desarrolladas hasta nuestros días han facilitado la obtención de cierto control sobre la epidemia. En prevención, las primeras acciones se dirigieron al control de la transmisión por transfusión sanguínea y a la prevención en mujeres trabajadoras sexuales. Paulatinamente, y ante las evidencias de la concentración de la infección en HSH, así

como en el importante crecimiento de casos de la epidemia en UDI, se reformuló la estrategia para alcanzar a estas poblaciones. [2]

Entre los avances en el periodo 2000-2006 se logró mantener campañas de comunicación para la prevención del VIH y el uso del condón. Además, desde 2006 se inició el financiamiento con recursos del gobierno federal de proyectos de prevención del VIH para poblaciones más vulnerables, desarrollados por organizaciones de la sociedad civil e instituciones académicas.[2] Por otro lado, el “Programa de Acción Específico en respuesta al VIH/SIDA e ITS 2007-2012” señala que la concentración de la epidemia se da principalmente en poblaciones más expuestas: HSH, Mujeres Trabajadoras Sexuales (MTS), Hombres Trabajadores Sexuales (HTS) y UDI. De tal forma que, entre los principales objetivos de este periodo, se encuentra el fortalecer el desarrollo de estrategias preventivas con énfasis en los grupos clave. [2]

Para CENSIDA es indispensable eficientar y fortalecer las estrategias de prevención con el fin de robustecer la respuesta ante la epidemia. Asimismo, CENSIDA considera que la prevención, junto con el acceso universal a la provisión de tratamientos antiretrovirales, logrará reducir la incidencia en el epicentro de la epidemia y promover cambios de comportamiento en las poblaciones en mayor riesgo. El enfoque que tienen las instituciones gubernamentales es fortalecer no sólo las estrategias de prevención, sino también las de atención y control del VIH/SIDA. Este enfoque se concreta en su vertiente preventiva mediante acciones tendientes a desarrollar actitudes favorables para la salud, generar entornos propicios, reforzar la acción comunitaria, reorientar los servicios de salud e impulsar políticas públicas en la materia.[1, 14, 15]

El CENSIDA está trabajando para que la atención que se brinda a las personas con VIH/SIDA siga criterios unificados de atención integral. Dichos criterios deben involucrar la prevención, la promoción de la salud y la atención médica, así como combatir obstáculos que se enfrentan en la lucha contra la pandemia. Los criterios específicos de atención según la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA2-2010, deben ser los siguientes:

- *“Prestación de servicios integrales con calidad*
- *Manejo de riesgos personales*
- *Desarrollo de capacidad y competencia en salud*
- *Participación social para la acción comunitaria*

- *Desarrollo de acciones que combatan el estigma y la discriminación relacionada al VIH/SIDA*
- *Abogacía intra e intersectorial*
- *Mercadotecnia social en salud'*

Considerando el impacto que genera la pandemia de VIH/SIDA en otros países, el Sistema Nacional de Salud (SNS) acordó proporcionar protección a la salud en materia de la infección por VIH desde 1983. Tomando en cuenta el punto de vista epidemiológico y con base en los consensos internacionales, la prevención debe focalizarse, de manera específica, al segmento de la población que se encuentra con mayor riesgo y vulnerabilidad por sus prácticas y/o contextos. La normatividad vigente en México en 2010 enfatiza la garantía de acceso a las pruebas de detección y la calidad de la educación sexual basada en evidencia. Además, el gobierno realiza acciones de prevención en toda la población, es decir, tanto en grupos de riesgo como en el resto de la población. Adicionalmente, el gobierno asegura el acceso a medidas de prevención para la población en general.<sup>[18]</sup>

Para poder hacer efectivo el objetivo de la atención integral es necesario establecer y actualizar los métodos, principios y criterios de operación de los componentes del SNS. Dichos métodos, principios y criterios se relacionan con las actividades de prevención y control. Éstos, a su vez, abarcan la detección, el diagnóstico oportuno, la atención y tratamiento médico de la infección por VIH. Lo anterior dado que el VIH/SIDA constituye, por su magnitud y trascendencia, un grave problema de salud pública en México.<sup>[12]</sup>

Para promover la participación de las autoridades y de la sociedad en general se deben desarrollar estrategias de autocuidado de la salud dirigidas a los grupos más afectados por el VIH/SIDA, así como a los grupos en situación de vulnerabilidad. Dichas acciones, de acuerdo a lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA2-2010, deben estar orientadas a:

- *“Informar a la población sobre la magnitud y trascendencia de la infección por VIH como problema de salud pública.*
- *Dar a conocer a la población las vías y mecanismos de transmisión, formas de prevención y servicios de información, detección oportuna y atención integral, relacionados con la infección del VIH.*
- *Orientar y educar a la población sobre la adopción de medidas saludables haciendo especial énfasis en las prácticas sexuales seguras y protegidas, el*

*retraso en el inicio de las relaciones sexuales, la reducción del número de parejas sexuales, la exclusividad de pareja, la abstinencia informada y evitar el uso compartido de jeringas sin esterilizar.*

- *Fomentar en las personas que viven con VIH/SIDA el autocuidado de las salud incluyendo medidas de prevención como sexo seguro y protegido para romper la cadena de infección.*
- *Orientar sobre la importancia del control y tratamiento de otras infecciones de transmisión sexual que facilitan la transmisión del VIH.*
- *Promover los servicios de atención médica para diagnóstico, tratamiento, seguimiento y atención oportuna de otras infecciones de transmisión sexual”.*

Para la vigilancia epidemiológica y con la finalidad de mejorar el conocimiento de la epidemia del VIH/SIDA en México, se requiere investigar los aspectos clínicos, epidemiológicos, organizacionales y financieros de la atención. En particular deben analizarse los factores de riesgo y los grupos vulnerables a la infección por el VIH. Una de las principales funciones que tiene el CONASIDA es la de estimular el desarrollo de la investigación en todas las áreas relacionadas con el VIH/SIDA y las instituciones de Salud deberán apoyar la investigación encaminada a prevenir y controlar la enfermedad.<sup>[6]</sup>

## **1.6 Costos de atención y prevención del VIH/SIDA en México**

El VIH/SIDA es una enfermedad que genera problemas tanto en el sector salud como en el sector económico. En particular al presentarse el ausentismo en el campo laboral de las personas que viven con VIH/SIDA la productividad se ve gravemente afectada. Asimismo, en el sector público genera presiones sobre los presupuestos destinados en el sector público para la provisión de tratamiento ARV y la atención médica de los pacientes. Para enfrentar estos problemas a lo largo del tiempo se han implementado en todo el mundo programas preventivos del VIH/SIDA.<sup>[19]</sup>

En México hay muy pocos datos respecto a las cantidades que se destinan a la enfermedad, tanto en prevención como en el control y atención. Desde 1987 comenzaron a elaborarse diversos estudios para estimar los costos y gastos del VIH/SIDA. Lo primero que se logró realizar fue un análisis de las Cuentas Nacionales de Salud. La segunda generación de estas estimaciones se denominó Cuentas Nacionales en Salud en VIH/SIDA (CNSVIH/SIDA), las cuales se institucionalizaron entre 1997 y 1998 estando a cargo de CENSIDA. Finalmente surgió la tercera generación de herramientas por iniciativa

del Departamento de Evaluación y el Departamento de Apoyo Regional y de País de ONUSIDA, llamada Medición del gasto en SIDA (MEGAS). El MEGAS rastrea los recursos, incluyendo financiamiento y gasto en educación y desarrollo social, que no se tomaban en cuenta por no estar considerados dentro de los servicios de salud.<sup>[1]</sup>

El primer estudio publicado en México con estimaciones de estos costos es de 1987, con datos del entonces Instituto Nacional de la Nutrición. El estudio estipuló que el costo promedio de la atención fue de USD\$12 660 por paciente por año, del cual 88% correspondía al gasto de hospitalización y el 12% al de consulta externa, incluyendo medicamentos.<sup>[20]</sup> Al año de esa publicación, otro estudio mostró que, con base en los datos que tenía el CONASIDA, se estimaba que la epidemia representaría un gasto de entre 2.94 y 16.10% del presupuesto global de la salud y seguridad social para el año de 1991.<sup>[21]</sup> En 1996 se realizó un estudio basado en datos específicos proporcionados por CONASIDA, complementándose con información proveniente de entrevistas realizadas tanto a autoridades como a médicos, y de la revisión de expedientes clínicos de pacientes de hospitales públicos y privados. En dicho estudio se estimó que el gasto que tuvo México en atención y prevención del VIH/SIDA fue de 90.3 millones de dólares, de los cuales el 60% fueron destinados a la atención ambulatoria y el 40% restante a la atención hospitalaria.<sup>[22]</sup>

A partir de 1999 se han hecho estimaciones anuales sobre los recursos que se utilizan en el país para la atención y prevención del VIH/SIDA. En el año 2000 se hizo una comparación con la información previa para saber cuál era el porcentaje del gasto nacional en salud que se destinaba específicamente a la epidemia. El resultado obtenido fue que el 0.68% del gasto fue destinado para los fines preventivos y de atención. Estos datos revelaron no sólo el crecimiento de la epidemia, sino también el de la cobertura en atención. En términos absolutos, el gasto en VIH/SIDA se ha incrementado de manera significativa con el paso del tiempo: en 1997 se invirtieron 89.8 millones de dólares, mientras que para el año 2000 fue de 179.7 millones de dólares, lo que significa un incremento de poco más de 100% en el periodo.<sup>[23]</sup>

Los recursos destinados a la prevención están relacionados con el gasto en condones, tratamiento de ITS, prevención perinatal, jeringas y bancos de sangre. Los que están bajo el rubro de salud pública son vigilancia e información epidemiológica, educación y comunicación. En el año 2000 se gastaron 44 millones de dólares en salud pública y

prevención, de los cuales 38.8% se destinó a la compra de condones, 30% a tratamiento de ITS, 23.6% a bancos de sangre y 7.6% al resto de los rubros.<sup>[24]</sup>

La fuente de financiamiento más importante para VIH/SIDA en México es el sector público. En el año 2000 representó 90.2% del gasto total, mientras que el privado fue de 9.5% y el de las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) de 0.3%. Del total del gasto público, 82.4% estuvo a cargo de la seguridad social y el 17.6% restante, de la Secretaría de Salud. Del gasto privado, 94% fue por parte de los hogares, principalmente gasto de bolsillo, y el otro 6% fue gasto de ONG.<sup>[24,25]</sup>

Durante el periodo 1997-2009 el gasto en prevención y atención del VIH/SIDA en México se ha triplicado, aunque en el último año disminuyó debido a las negociaciones realizadas por la Comisión Coordinadora para la Negociación de Precios de Medicamentos y otros Insumos para la Salud (CCNPMIS). Al interior de las categorías del gasto, en el área de prevención, el incremento ha sido paulatino y contenido (298%), en contraste con el incremento exponencial que se observa en el área de atención (500%), el cual se relaciona básicamente con el programa de acceso a tratamiento ARV que, a finales de 2003, logró el acceso universal en el país.<sup>[2]</sup>

En 2008 y 2009 se puede observar que alrededor de tres cuartas partes del gasto total en VIH/SIDA se dirigieron al tratamiento y componentes de la atención (73%). La prevención para estos mismos años ocupa entre el 23% y el 26% del gasto total. La gestión y administración de programas representó el 1%; y las acciones realizadas en las demás categorías tuvieron una participación menor al 1%.<sup>[2]</sup>

El gasto total estimado en atención y prevención del VIH/SIDA para el año 2009 fue de aproximadamente 4 939 millones de pesos (366 millones de dólares). De ese monto el 74% se destinó a la atención y el 26% a la prevención.<sup>[25]</sup>

Nuevamente, el sector público fue la principal fuente de financiamiento de las estrategias de prevención con aproximadamente 66% de las aportaciones. También representó un papel fundamental en los rubros de atención y el resto de las categorías de gasto con aportaciones cercanas al 99% y al 58% respectivamente.<sup>[2]</sup>

Reportes de la literatura indican que las acciones dirigidas específicamente a la población de HSH son las más eficientes para combatir esta epidemia. Lo anterior es debido a que el VIH/SIDA en México se concentra principalmente en ese grupo de riesgo. Las Cuentas Nacionales en Salud nos indican que del total del gasto dirigido a la prevención del

VIH/SIDA, el 13% se destina a la población considerada con alta exposición al riesgo de infección. Esto a pesar de que la proporción de recursos dirigidos a salud pública es baja.  
[25]

La población que se beneficia al implementarse las estrategias de prevención no es sólo la clasificada en los grupos de riesgo. También se beneficia la población incluida en la respuesta nacional al VIH/SIDA, la cual está clasificada de la siguiente manera:<sup>[1]</sup>

- Personas infectadas con VIH/SIDA
- Población más expuesta
- Población clave
- Población específica
- Población general

En general, la mayor parte de los recursos están dirigidos a personas que viven con VIH/SIDA, lo que explica los gastos en el tratamiento y componentes de atención que están dirigidos al mismo con un 65.93% de los recursos.<sup>[1]</sup> Para el periodo que comprende del 1 de abril de 2010 al 31 de marzo de 2011, el Fondo de Protección Contra Gastos Catastróficos otorgó a CENSIDA 1 868 millones de pesos que serán repartidos tanto en estudios de carga viral, medición de CD4 y genotipos, así como en la compra de medicamentos antirretrovirales.<sup>[16]</sup>

A pesar de que en materia de prevención falta mucho por hacer, ha habido avances significativos. A partir de 2006 el CENSIDA logró dar financiamiento para proyectos de prevención focalizada de la transmisión sexual enfocados en poblaciones clave. Dichos financiamientos son operados por Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) y la academia. El objetivo de los proyectos de prevención es fomentar una estrategia nacional de prevención sustentable, que focalice la atención a los grupos en los que se concentra la epidemia. Los proyectos proponen estrategias de cambio de comportamiento, adquisición de prácticas de sexo seguro y protegido, y otras acciones que inciden directamente en la prevención inmediata de la transmisión del VIH y otras ITS.<sup>[2]</sup>

Otro avance que se aprecia es el incremento de la compra de insumos y servicios en el área de prevención, tales como condones, lubricantes, pruebas de detección del VIH, particularmente para embarazadas y poblaciones clave. También se ha observado una diversificación en las campañas de prevención a fin de alcanzar a las poblaciones clave. Un avance importante ha sido la presencia de programas y campañas dirigidos a

indígenas y personas privadas de su libertad, a diferencia de lo que había en 2005, cuando éstos eran pocos o inexistentes. En el ámbito educativo se aprecia también un aumento de los programas de prevención, por medio de la educación, dirigidos principalmente a jóvenes dentro y fuera de la escuela. La importancia de estos programas fue enfatizada a partir de la Declaración Ministerial “Prevenir con Educación”, que se aprobó en el marco de la Primera Reunión de Ministros de Salud y Educación para Detener el VIH en Latinoamérica y el Caribe, realizada en la Ciudad de México. En dicha reunión, 30 Ministerios de Salud y 26 Ministerios de Educación se comprometieron a posicionar la prevención como eje fundamental para responder de manera efectiva al VIH y al SIDA. <sup>[2]</sup>

En el contexto mexicano de expansión controlada de la epidemia del VIH/SIDA y bajo recursos escasos para prevención, los tomadores de decisiones necesitan información que les ayude a definir las estrategias más costo-efectivas para la contención de la epidemia. Por todo lo anterior, resulta de mucha utilidad la realización de un análisis de costo-efectividad de las estrategias implementadas para la prevención del VIH. Con base en los resultados que se obtengan se pueden implementar nuevas estrategias o modificar las ya establecidas de tal manera que se minimicen los costos y se maximice la eficiencia de las mismas. Con lo anterior no sólo se tendrá un ahorro económico, sino que también se mejorará la vida de las personas infectadas y se reducirá en lo posible la incidencia de la enfermedad en México.

En este trabajo se pretende determinar la asignación óptima de recursos a intervenciones que impidan el número máximo de nuevas infecciones por VIH en cualquier nivel del presupuesto dado. Además se pretende identificar la combinación de estrategias de prevención que, bajo un nivel de presupuesto dado, evitarían el máximo número de nuevas infecciones.

## Capítulo II. Fuentes de información y modelos de análisis.

Para entender mejor el comportamiento del VIH/SIDA en el mundo y cuáles son las medidas que se toman para hacerle frente, se realizó una búsqueda de literatura nacional e internacional en bases de datos tales como PUBMED, MEDLINE, Biblioteca Virtual en Salud México (BVS México), COCHRANE; al igual que en la revista especializada AIDS. En materia de prevención hay bastantes estudios publicados a nivel internacional para países desarrollados, en cambio para países de contexto similar al de México, es escasa la información donde se analizan los esfuerzos que en materia de prevención se han realizado en los últimos años.

A pesar de las dificultades encontradas para la revisión de literatura, se pudieron comparar las estrategias costo-efectivas implementadas por región debido a las similitudes que presentan en cuanto a características y modos de implementación. Para poder estudiar las estrategias más costo-efectivas en materia de prevención se realizó una búsqueda de modelos matemáticos que nos permiten realizar el análisis propuesto y generar resultados que ayuden a una toma de decisiones más informada. Con base en la búsqueda se identificaron tres modelos que se describen a continuación:

- Modos de Transmisión (MoT). <sup>[28]</sup>
- Allocation by Cost Effectiveness Model (ABC). <sup>[29]</sup>
- Strategic Allocation and Research Tool (START). <sup>[29]</sup>

### 2.1 Características del modelo MoT

El modelo MoT es muy importante, pues con él se hace una estimación de la incidencia de VIH en los grupos en riesgo; es decir, tiene como propósito estimar el número esperado de nuevas infecciones para el año siguiente con base en la distribución de éstas y los patrones de riesgo dentro de la población.

La base de este modelo es el comportamiento de riesgo que tienen los grupos poblacionales, es decir, los principales modos de transmisión. La autora, en conjunto con personal del CENSIDA y de la Unidad de Análisis Económico de la Secretaría de Salud, determinaron los grupos poblacionales a analizar. Además, el CENSIDA es la institución que proporcionó la información requerida para realizar las estimaciones.

El modelo MoT estudia los principales modos de transmisión listados a continuación:<sup>[28]</sup>

- Contacto sexual (sexo comercial, sexo casual, sexo marital, HSH)
- Uso de drogas inyectables (UDI)
- Transfusión sanguínea
- Inyecciones médicas no seguras

En el contexto mexicano, el contagio por la transfusión sanguínea o inyecciones médicas no seguras no son trascendentes, debido a que los casos que se presentan por alguna de esas causas se presentan muy rara vez. Tanto las transfusiones de sangre (y el tamizaje de las muestras) como las inyecciones médicas son más relevantes para contextos como el de los países africanos en donde existe, por ejemplo, una proporción elevada de inyecciones inseguras ya que se utiliza la misma jeringa lo más que se pueda o no se tiene un buen manejo de los desechos. Cuando hablamos de comportamiento de bajo riesgo nos referimos, en el contacto sexual, al uso del condón, y en el uso de drogas inyectables a no reutilizar las agujas o esterilizarlas.

La manera en cómo se estudian estos modos de transmisión es por medio de algoritmos que estiman la probabilidad de infección dadas una serie de características. El modelo toma como base la distribución actual de las infecciones y los patrones de riesgo dentro de los grupos poblacionales de riesgo definidos para el análisis. Para las infecciones por transmisión sexual se considera prevalencia de VIH en parejas, número de parejas en un periodo determinado, actos sexuales por pareja, probabilidad de transmisión del VIH por acto sexual, el uso del condón y algunos factores adicionales como la presencia de alguna ITS. Entonces, la fórmula para calcular la probabilidad de transmisión (sexual) del VIH queda de la siguiente manera:

$$I = S [ 1 - \{ pB(1 - \beta')^{\alpha(1-v)} + p[1 - B](1 - \beta)^{\alpha(1-v)} + (1 - p)^n \} ] \dots\dots\dots e1$$

Donde:

S = números de susceptibles

p = prevalencia de VIH en parejas

B = prevalencia de ITS en parejas

$\beta'$  = probabilidad de transmisión de VIH con ITS

$\beta$  = probabilidad de transmisión de VIH sin ITS

$\alpha$  = contactos por pareja

v = proporción de actos protegidos

n = número de compañeros sexuales en el año de asignación

En la ecuación (e1) el primer componente  $(pB(1 - \beta')^{\alpha(1 - v)})$  nos indica la probabilidad de no transmisión dada la presencia de alguna ITS y VIH en la pareja; el segundo componente  $(p[1 - B](1 - \beta)^{\alpha(1 - v)})$  indica la probabilidad de no transmisión dada la ausencia de alguna ITS y la presencia de VIH en la pareja; el tercer componente indica la probabilidad de no infección dado que la pareja no presenta VIH. La suma de los tres componentes descritos previamente indica la probabilidad de no infectarse por el VIH dadas las características señaladas. Si a un uno le restamos la suma de las probabilidades de no transmisión señaladas tendríamos la probabilidad de transmisión del VIH. Finalmente, multiplicando la probabilidad de transmisión de VIH con las personas susceptibles obtenemos la incidencia del VIH. Para estimar la probabilidad de infección el algoritmo supone que el riesgo de infección de una persona es una función binomial entre el número de parejas y el número de actos sexuales con cada una. La probabilidad de transmisión depende de la prevalencia tanto de VIH como de las ITS y es necesario tomar en cuenta si se presenta o no una ITS.

Análogamente, la fórmula para calcular la probabilidad de transmisión del VIH en UDI es como sigue:

$$I = S [ 1 - \{ p (1 - \beta)^{\alpha(1 - v)} + (1 - p) \}^n ] \dots\dots\dots e2$$

Donde:

- p = prevalencia de VIH en compañeros que comparten jeringas
- $\beta$  = probabilidad de transmisión
- $\alpha$  = contactos por compañeros
- v = uso de jeringas estériles
- n = número de compañeros

La ecuación (e2) es similar a la ecuación (e1) en su funcionamiento. Primero identifica la probabilidad de infección por VIH (probabilidad de transmisión del VIH en un contacto sexual con la presencia del virus más la probabilidad de no infección dado que no hay presencia del VIH) para después multiplicarla por los susceptibles y así obtener la incidencia del VIH en UDIs.

El modelo incluye también las fórmulas para calcular las probabilidades de transmisión por inyecciones no seguras y transfusión sanguínea. Como ya se indicó anteriormente, estos casos no aplican al contexto mexicano por lo que no se darán mayores detalles. Sin embargo, a continuación se citan dichas fórmulas:

$$NI = P_o * [1 - (1 - P_s * P_t * P_c)^n]$$

Donde:

NI = nuevas infecciones

P<sub>o</sub> = población

P<sub>s</sub> = prevalencia (población total)

P<sub>t</sub> = probabilidad de transmisión

P<sub>c</sub> = prevalencia de porcentaje de agujas inseguras

n = número de inyecciones por año

$$NI = n * p * (1 - p)$$

Donde:

NI = nuevas infecciones

n = número de unidades transfundidas

p = prevalencia de VIH

Con la información que se obtiene en el modelo MoT tenemos los dos elementos fundamentales para continuar con el análisis (la prevalencia y la incidencia del VIH) pues con estos datos y lo que se presentan a continuación podremos determinar el costo-efectividad de las estrategias de prevención incluidas en el análisis.

## 2.2 Características de los modelos START y ABC

Con base en la búsqueda se revisaron los modelos ABC y START para determinar cuál de ellos se utilizaría en el estudio. Ambos pueden ser utilizados para estudiar estrategias preventivas de VIH en México por lo que se hizo un análisis comparativo entre éstos. Debido a que ambos modelos tienen como objetivo determinar una asignación óptima de recursos mediante las estrategias más costo-efectivas, el análisis comparativo de los modelos se enfocó en tres puntos:

- Requerimientos y detalle de la información
- Flexibilidad con la que se pueden hacer ajustes a la plataforma
- Resultados generados

Con base en estos tres puntos se revisaron/compararon los modelos mencionados y se identificaron los siguientes aspectos:

- Es muy fácil comprender el funcionamiento del modelo ABC e incluso se pueden incorporar ajustes para simplificar o realizar nuevos cálculos. A diferencia del modelo START, en el que se dificulta seguir el proceso debido a que está programado. El

modelo ABC es más amigable y no está oculto ninguno de los procesos para la estimación de los resultados. En cambio, el modelo START realiza todo automáticamente y hay algunas secciones que trabajan con códigos, de tal manera que para entenderlo requeriríamos analizarlos haciendo ineficiente y poco transparente el estudio.

- El modelo ABC ha sido utilizado por varios países de la región de África, en Argentina<sup>[30]</sup> y en Honduras<sup>[31]</sup> para la realización de estudios.
- El modelo ABC está diseñado para generar escenarios factibles de asignación de recursos bajo cualquier contexto, de manera que no se vuelve estricto con la información necesaria para obtener buenos resultados. El caso del modelo START es similar, sin embargo es difícil adaptarlo a un contexto como el de México. Se debe disponer de toda la información requerida por el modelo para que no existan fallas o se arrojen resultados incoherentes. El modelo START tiene sin embargo una ventaja: debido a la automatización del proceso con lo que el rango de error se reduce pues no existirán fallas a menos que la información sea incorrecta.
- En cuanto a la información requerida y las ventajas en cada uno de los modelos no existe gran diferencia, pues en ambos se tiene que identificar cuáles son los grupos de riesgo con los que se trabajará y cuáles son las estrategias de prevención que se estudiarán. Sin embargo, vale la pena destacar que el modelo ABC tiene una gran ventaja al permitir incorporar ediciones y/o cambios al modelo, así como un módulo adicional para realizar un análisis de sensibilidad.

Tras el análisis comparativo realizado, se optó por utilizar el modelo ABC, principalmente por las ventajas que tiene en cuanto a la flexibilidad en el manejo y la facilidad para incorporar un nuevo módulo para la realización de un análisis de sensibilidad. Este modelo tiene como objetivo estimar el número de nuevas infecciones por VIH utilizando el número total de personas con comportamiento de riesgo que se obtuvo previamente en el modelo MoT. Además, estima la razón de costo-efectividad que representaría la incorporación de las estrategias de prevención bajo diferentes escenarios de presupuesto.

## **2.3 Modelo ABC**

El modelo ABC trabaja bajo el supuesto de que cada posible intervención es una relación lineal en la que los costos y las infecciones prevenidas incrementan la cobertura hasta un

nivel máximo. Además de las estrategias de prevención ya definidas, CENSIDA proporcionó información relacionada con la cobertura y efectividad de las mismas (que identificó en literatura nacional e internacional, y en registros institucionales), así como los costos unitarios de su implementación que servirán como base para las estimaciones que se realizarán en este estudio.

## **2.4 Análisis de las estrategias de prevención del VIH con base en el modelo ABC**

Para comenzar el análisis tiene que seguirse una secuencia con la utilización de la información y los modelos descritos. Primero se tiene que trabajar con el modelo MoT para estimar el número esperado de nuevas infecciones en el año siguiente (incidencia). Como se ha mencionado previamente, el modelo obtiene los resultados basándose en la distribución que tienen las infecciones en el momento del estudio (prevalencia) y los patrones/comportamientos de riesgo.

Una vez definidos los grupos de población se clasifican según el género (hombres y mujeres), ya sea con porcentajes o en su valor absoluto, para así obtener el número total de personas con comportamiento de riesgo en los diferentes grupos definidos. Posteriormente, como ya se mencionó, se estima la probabilidad de infección del VIH para cada grupo poblacional, controlado por los comportamientos de riesgo de cada grupo. De dicha estimación se obtiene la incidencia del VIH en valor absoluto, en porcentaje o por cada 100 000 habitantes.

En la Figura 2.1 podemos ver que la incidencia está relacionada directamente con el número total de personas con comportamiento de riesgo y la prevalencia de VIH. Entre más altos sean estos datos la incidencia será mayor. También hay que tener claro que hay ciertos grupos de riesgo que sólo están dirigidos a un género en específico, lo cual también influye en los resultados. La incidencia se muestra en forma porcentual por lo fácil que resulta manipularla e interpretarla al expresarla de esa manera.

**Figura 2.1. Modelo de Incidencia. MoT.**



**Fuente: Propuesta de la autora basada en [28]**

A continuación se presenta una breve descripción de los datos que se utilizan en el modelo MoT para la estimación de la incidencia del VIH:

- Grupos de riesgo definidos para el análisis: UDI, parejas de UDI, TSC-M, clientes de TSC-M, parejas de clientes de TSC-M, HSH, parejas femeninas de HSH, sexo casual heterosexual (SCH), parejas de SCH, personas indígenas, sexo heterosexual de bajo riesgo y población sin riesgo<sup>1</sup>.
- Tamaño del grupo de riesgo: número de personas que por tener comportamientos de riesgo aumentan su probabilidad de infección por VIH.
- Total con comportamiento de riesgo: suma de hombres y mujeres en cada grupo con comportamiento de riesgo.
- Prevalencia de VIH: porcentaje de personas infectadas con el VIH/SIDA en cada grupo de riesgo.
- Prevalencia de ITS: porcentaje de personas que tienen ITS en cada grupo de riesgo.
- Parejas por año: número de diferentes parejas en el año (parejas sexuales o compañeros con los que comparten jeringas).

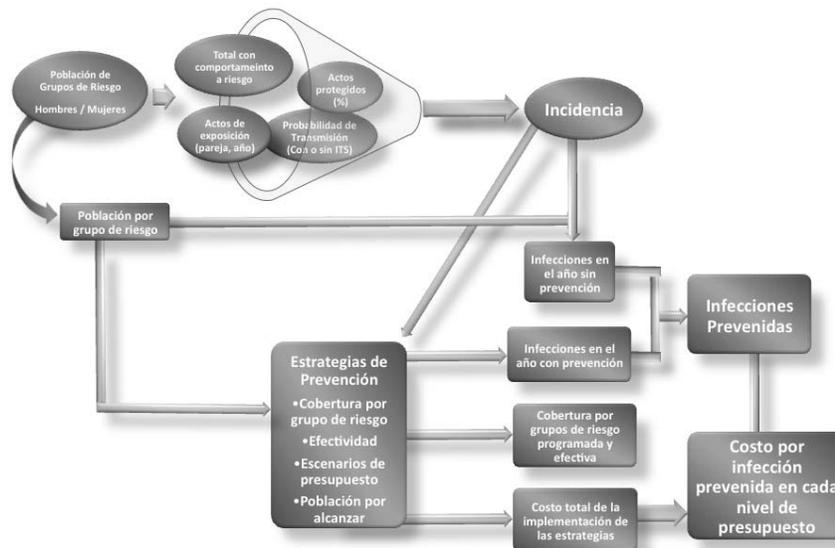
<sup>1</sup> UDI, TSC-M y HSH definidos en el Capítulo I.

- Actos de exposición por pareja y año: número de contactos por pareja por año (actos sexuales o de uso compartido de jeringas).
- Actos protegidos: proporción de los actos seguros (uso del condón o agujas seguras).

De los grupos de riesgo establecidos para el estudio, la autora había pensado en excluir el de personas indígenas, pues no existe información suficiente. Sin embargo, en una reunión con expertos del CENSIDA se hizo hincapié en que era fundamental incluirlo, ya que es un grupo clave. Incluir este grupo en el análisis enfatiza que, desde la perspectiva de política pública, es una población que preocupa en temas relacionados con el VIH.

Con los resultados de la incidencia del VIH por grupos de riesgo que obtenemos en el MoT se alimenta el modelo ABC. En particular se utiliza el número total de personas con comportamiento de riesgo y la incidencia. En el modelo ABC la población de los grupos de riesgo no está dividida por género como en el modelo MoT, por lo que ésta será el número total de personas con comportamiento de riesgo. La Figura 2.2 muestra cómo interactúan los modelos MoT y ABC. No hay que olvidar que el modelo MoT calcula la incidencia considerando parámetros predefinidos para cada población que se esté estudiando. En el modelo ABC, los únicos datos no variables son las estrategias de prevención, la población por grupo de riesgo y la incidencia.

**Figura 2.2. Interacción de los modelos MoT y ABC.**



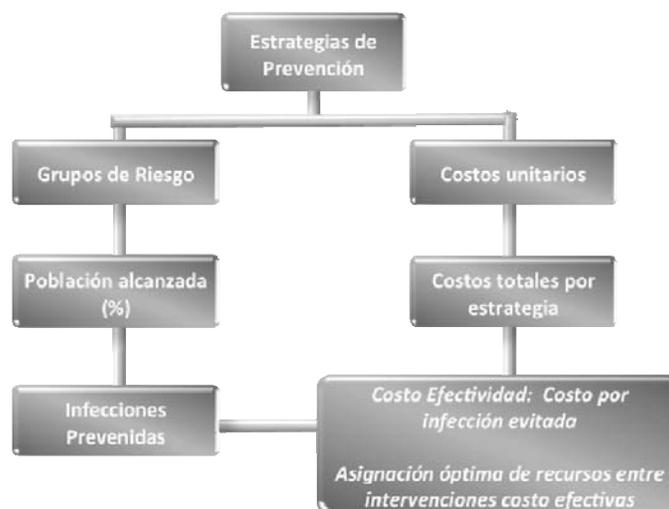
Fuente: Propuesta de la autora basada en [28] y [29]

Esencialmente, el modelo ABC permite realizar un análisis de costo-efectividad para encontrar la mejor combinación de intervenciones preventivas en términos del costo por infección prevenida. El resultado final facilita determinar la asignación óptima de los recursos disponibles entre las intervenciones costo-efectivas para maximizar el número de infecciones que se previenen.

Para obtener la asignación óptima de los recursos entre las intervenciones costo-efectivas se lleva a cabo una serie de procesos que implican la generación de relaciones entre resultados en salud (infecciones) y el presupuesto disponible. Estas relaciones se expresan mediante matrices bidimensionales específicas dependiendo de las variables que se analicen. Cabe resaltar que el modelo ABC permite trabajar hasta con 20 escenarios presupuestales distintos con un incremento de 250 000 dólares para cada uno. Este incremento es el sugerido en el modelo, sin embargo, puede variar dependiendo del contexto en el que se quiera trabajar.

En la Figura 2.3 se muestra un esquema alternativo para entender cómo funciona el modelo ABC y cómo se relacionan cada uno de los datos obtenidos entre sí. Lo más importante, sin duda, es lo que obtenemos al final de las simulaciones que se hacen en este modelo. Con los costos totales por estrategia y cuántas son las infecciones que se previenen en el año del estudio, obtenemos nuestro resultado más importante: el costo-efectividad de cada estrategia implementada.

**Figura 2.3. Modelo ABC.**



Fuente: Propuesta de la autora basada en [29]

Para poder comenzar con el análisis de las estrategias de prevención en el modelo ABC, primero se debe definir la población que se desea alcanzar (coberturas) y las nuevas infecciones que se esperan en el año. Estos datos se calculan en la matriz “*Grupos de población y número asociado a las infecciones*”, la cual tiene definidos, para cada grupo de riesgo, lo siguiente: población, cobertura para las diferentes estrategias definidas e incidencia. Los resultados de esta matriz son para cada grupo de riesgo y se obtienen por medio de dos fórmulas que se escriben a continuación. Además, se incluye la Figura 2.4 que nos ayuda a entender mejor el procedimiento de esta matriz.

$$P_o * C \approx P_oA \dots\dots\dots e3$$

$$P_o * I \approx NI \dots\dots\dots e4$$

Donde:

- P<sub>o</sub> = población
- C = cobertura de las estrategias de prevención (%)
- P<sub>o</sub>A = población que se espera alcanzar
- I = incidencia
- NI = nuevas infecciones

La ecuación (e3) indica que al multiplicar la población total con la cobertura (la cual generalmente se define como una meta por parte del CENSIDA) se obtiene una estimación de la población que en la realidad pudiera ser alcanzada por grupo de riesgo. En la ecuación (e4) se multiplica la población total con la incidencia obtenida en el modelo MoT para tener una estimación del número de nuevas infecciones que se esperan en el año.

**Figura 2.4. Grupos de población y número asociado a las infecciones.**



Fuente: Propuesta de la autora basada en [29]

El modelo ABC tiene una matriz definida como “*Población alcanzada por intervención*” en la que se deben incluir las coberturas esperadas por cada estrategia de prevención para todos los grupos de riesgo. Dichas coberturas fueron definidas por expertos de CENSIDA con distribuciones proporcionales al tamaño de la población (ver Figura 2.5).

**Figura 2.5. Ejemplo de matriz “Población alcanzada por intervención”.**

Grupos de Riesgo	Estrategia 1	Estrategia 2	...	...	Estrategia 9
Grupo 1	13%	0%	...	...	0%
Grupo 2	4%	34%	...	...	100%
Grupo 3	22%	0%	...	...	0%
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Grupo 11	17%	32%	...	...	0%
Grupo 12	23%	12%	...	...	0%
	100%	100%			100%

Fuente: Propuesta de la autora basada en [29]

En total, el modelo ABC establece 15 estrategias de las cuales sólo se analizan 9 para el contexto mexicano<sup>2</sup>. Cabe notar que no todas las estrategias aplican para todos los grupos establecidos y, en algunos casos, una estrategia aplica para más de un grupo. De lo anterior, es necesario asignar una cobertura para cada estrategia asociada a uno o más grupos de riesgo. Dichas estrategias son: detección y consejería voluntaria, educación de SIDA en las escuelas, educación fuera de las escuelas, intervenciones en HSH, intervenciones en TSC-M, intervenciones en UDI, distribución de condones, campañas en medios masivos de televisión y campañas en medios masivos de radio.

Estimar las infecciones que se esperan en el año y las infecciones que pueden prevenirse es crucial para los objetivos de este estudio. Para tal estimación necesitamos información sobre la efectividad que presenta cada una de las estrategias de prevención para los distintos grupos de riesgo. Es realmente difícil saber el dato exacto de la efectividad de las

<sup>2</sup> Las intervenciones no utilizadas se vinculan con trabajadores del sexo comercial hombres (TSCH), reclusos, mercadeo social del condón, tratamiento de ITS, control de sangre segura y prevención madre-hijo. Las razones para excluirlas del estudio se enlistan a continuación:

- Intervenciones de TSCH y reclusos: no se incluyeron debido a la poca información que existe sobre estos grupos de riesgo. De lo anterior no hay documentos que sustenten tanto las estimaciones en la población de los grupos como en las de la incidencia.
- Mercadeo social de condón, tratamiento de ITS y prevención madre-hijo: expertos de CENSIDA explicaron que estas estrategias no se estudian en el contexto mexicano debido a que se asume un control de estos casos con las revisiones médicas que la población debe hacer de manera periódica.
- Control de sangre segura: el control de sangre en México es uno de los temas de salud sobre los que se tiene mayor control. Cada prueba de sangre que se tiene para cualquier tipo de análisis es sometida a tamizaje.

estrategias por la subjetividad de la medición. Por esta razón, se utilizan algunas estimaciones bajo diferentes escenarios que proporcionó CENSIDA. La información relacionada con la efectividad es de suma importancia para los objetivos del presente estudio pues se busca estimar los casos que se podrían prevenir por la implementación de las estrategias. Por lo tanto, se pueden hacer recomendaciones objetivas en cuanto a las estrategias de prevención que se deberían implementar y el orden de importancia de las mismas.

En cuanto a los costos de implementación de las estrategias, es importante mencionar que inicialmente los costos unitarios por estrategia de prevención se definieron por personal del CENSIDA. Su definición se basó considerando información de un estudio titulado “Evaluación Económica de Proyectos Financiados por CENSIDA en 2007” [32] desarrollado por investigadores del Instituto Nacional de Salud Pública. Dicho estudio describe a detalle la implementación de los recursos en cuatro secciones:

- Distribución de gasto: calidad de la información de los reportes y distribución del financiamiento por estado, grupos de población, tipos de instituciones, tipo de proyecto y grado de especialización de las organizaciones.
- Asignación de costos por tipo de intervención.
- Producción de las organizaciones (acciones realizadas): tipo de institución y población.
- Estimación de la eficacia y sus determinantes: estimación del costo promedio de los productos de prevención, determinantes de la eficiencia.

Se analizó la coherencia de la información de costos presentada, y se encontró que no eran consistentes para el contexto del año del estudio (2010) pues eran poco representativos a nivel nacional como para ser utilizados en un estudio como el que aquí se presenta. Por ello, tanto la autora como personal de CENSIDA optaron por identificar la información en otras fuentes, en particular la utilizada en la MEGAS 2009 y en el ejercicio para la determinación de Recursos Necesarios para hacer frente al VIH/SIDA, 2008 (CMRN, 2008), dado que proporcionaron mayor veracidad en los datos. Sin embargo, aunque la información era más detallada y representativa, fue necesario realizar ajustes en los costos. El ajuste se basó en el análisis de la información proveniente de un total de 21 instituciones diferentes, incluyendo hospitales públicos y privados, y ONG. Con esto,

se logró tener una estimación más robusta y con una mayor representatividad. Las instituciones analizadas se enlistan a continuación:

- Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).
- Secretaría de Marina (SEMAR).
- Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).
- Petróleos Mexicanos (PEMEX).
- Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).
- Instituciones privadas.
- Secretaría de Salud.
- Organizaciones no gubernamentales: AGENGA LGBT, FUNDASIDA, CECASH, Fundación Casa Alianza México, Albergues de México IAP, OSC-AFLUENTES, CEDIDO9MAL, Cuenta Conmigo, OSC-AVE, Amigos Contra el SIDA.

El ajuste de los costos consistió en el cálculo de un promedio ponderado en función de la frecuencia de implementación de la estrategia en las diferentes instituciones para obtener los costos unitarios. Esto debido a que la información declarada por las instituciones varía por las diferencias facultativas de cada una.

Con el costo unitario es posible saber el máximo de personas que se alcanzan por estrategia en cada escenario de presupuesto. Para saber ese máximo se divide el presupuesto total del escenario entre el costo unitario en la matriz denominada "*Número de personas alcanzadas por cada intervención en cada nivel de presupuesto*" (ver Figura 2.6). Cada entrada de la matriz es el cruce entre el escenario de presupuesto y la estrategia de prevención. Realizando este cálculo, se genera un primer escenario en donde se supone que el gasto total de los recursos es asignado a una estrategia en específico en cada entrada de la matriz.

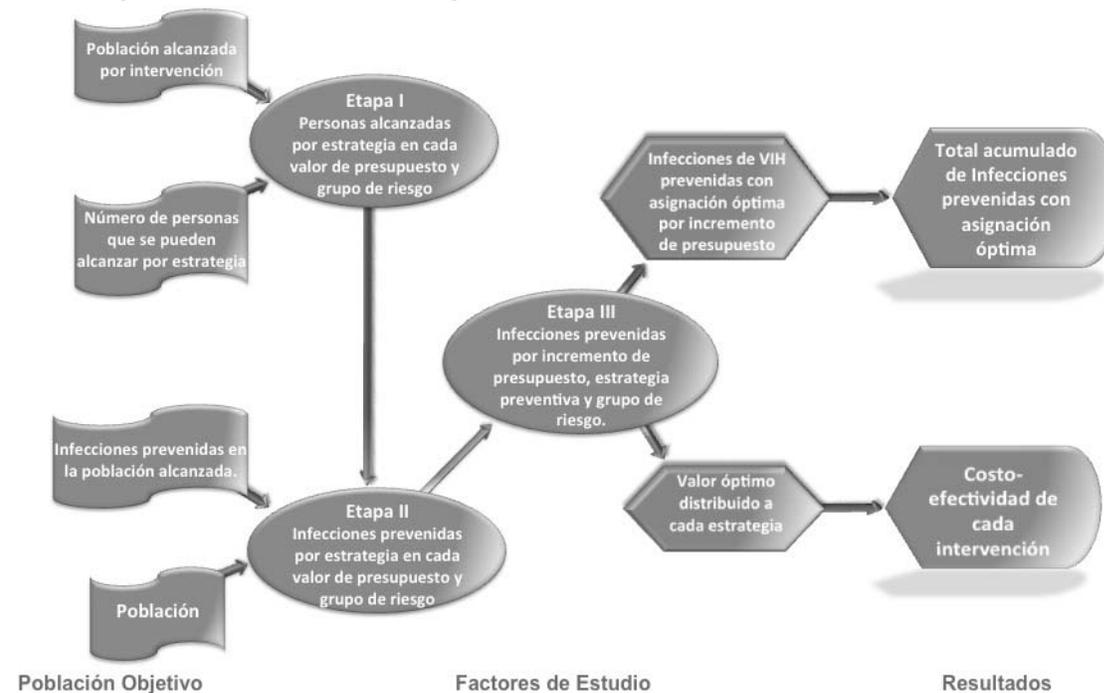
**Figura 2.6. Ejemplo de matriz “Número de personas alcanzadas por cada intervención en cada nivel de presupuesto”.**

Recursos Asignados	Estrategia 1	Estrategia 2	...	...	Estrategia 9
250	$250/1 = 250$	$250/2 = 125$	...	...	$250/9 = 28$
500	$500/1 = 500$	$500/2 = 250$	...	...	$500/9 = 56$
750	$750/1 = 750$	$750/2 = 375$	...	...	$750/9 = 83$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
4750	$4750/1 = 4750$	$4750/2 = 2375$	...	...	$4750/9 = 528$
5000	$5000/1 = 5000$	$5000/2 = 2500$	...	...	$5000/9 = 556$
costos unitarios	1.00	2.00			9.00

Fuente: Propuesta de la autora basada en [29]

El análisis de las estrategias de prevención para la asignación óptima de recursos se realiza en tres etapas. En cada una es fácil identificar los resultados previos que se obtienen pues existe una matriz bidimensional para cada combinación posible de los factores de estudio (población, estrategias, presupuesto). A continuación se describe cómo se desarrollan las etapas y en la Figura 2.7 se muestra cómo es el procedimiento del análisis.

**Figura 2.7. Análisis de asignación óptima de recursos en el modelo ABC.**



Fuente: Propuesta de la autora basada en [29]

### 2.4.1 Etapa I del modelo ABC

Se trabaja con los resultados obtenidos previamente en la matriz “Numero de personas alcanzadas por cada intervención en cada nivel de presupuesto” y con los de cobertura. El objetivo de esta etapa es aproximar el número total de personas que se alcanzan por estrategia implementada a los grupos de riesgo para cada nivel de presupuesto a las metas fijadas como las ideales. La aproximación se hace a lo largo de nueve fases divididas en dos grupos de correcciones y resultado final: Fase 1A, Fase 1B, Fase 1C y Fase 1D para la primera corrección; Fase 2A, Fase 2B, Fase 2C y Fase 2D para la segunda corrección y Fase Final. Cada fase son 20 nuevas matrices (una por escenario), por lo tanto, la Etapa I se compone, en total, de 180 matrices. En cada entrada de las matrices que conforman la Fase 1A se utiliza la siguiente fórmula:

$$PA = \begin{cases} P_oA & \text{si } P_oAI * MPA > P_oA \\ P_oAI * MPA & \text{si } P_oAI * MPA \leq P_oA \end{cases} \dots\dots\dots \text{(e5)}$$

Donde:

PA = personas alcanzadas

PAI = personas que se pueden alcanzar por intervención

P<sub>o</sub>A = población que se espera alcanzar

MPA = máximo de personas alcanzadas

El objetivo de aplicar la ecuación (e5) es obtener una estimación del número de personas que se alcanzan por grupo de riesgo y estrategia en los 20 distintos escenarios. En la Fase 1A se busca la diferencia entre el total de personas alcanzadas y el máximo de personas que se pueden alcanzar. Esta diferencia de alcance dependerá tanto del contexto como de las condiciones en las que se trabaje. Por lo tanto, pueden existir diferencias nulas. Tal resultado establecerá si se sigue el procedimiento con las fases de la segunda corrección.

La Fase 1B consiste en encontrar la proporción de la población que se alcanza en cada grupo de riesgo con respecto del total. Dicha proporción se calcula fácilmente dividiendo el número de personas que se alcanzaron por grupo entre el total de las alcanzadas en la estrategia. Ambos resultados provenientes de las respectivas matrices estimadas en la Fase 1A. En las siguientes dos Fases (1C y 1D) se ajusta esta proporción con respecto a la población alcanzada que se obtuvo en la matriz “Grupos de población y número asociado a las infecciones” y las proporciones obtenidas en las matrices de la Fase 1B, respectivamente.

En la Fase 2A se suma el número total de personas que se alcanzan por estrategia y la diferencia de alcance. Ambos datos obtenidos de sus respectivas matrices en la Fase 1A. El objetivo de la Fase 2A es reducir, en la medida de lo posible, las diferencias de alcance obtenidas. En el resto de las fases de esta segunda corrección, los procedimientos son análogos a los de la primera corrección.

La Fase Final es análoga a la Fase 2A. Nuevamente lo que se busca en esta fase es reducir las diferencias de alcance con los resultados de la Fase 2A. Es importante mencionar que dependiendo del contexto en el que se esté trabajando, los resultados obtenidos en las matrices que conforman la fase final pueden empatar con los de las matrices de la Fase 2A. Este caso implica que la mejor aproximación del número de personas que se alcanzan por estrategia se obtuvo en la Fase 2A.

#### **2.4.2 Etapa II del modelo ABC**

En esta etapa se obtiene el número de infecciones que se previenen al aplicar las estrategias en cada grupo para los 20 distintos escenarios de presupuesto. El procedimiento de esta etapa es bastante sencillo, pues para las 20 matrices que la conforman se aplica la misma fórmula:

$$\frac{\text{Fase Final}}{P_o * II * NI} \dots\dots\dots (\text{e6})$$

Donde:

$P_o$  = Población

$II$  = Infecciones prevenidas por intervención

$NI$  = Nuevas infecciones prevenidas en el año de asignación

En la ecuación (e6) para obtener el máximo de infecciones que se esperan en el año se multiplica la población por las incidencias. Al multiplicar ese máximo de infecciones por la efectividad de la intervención, tendremos cuántas infecciones se espera prevenir en el año de asignación. Por lo tanto, dividiendo el número de personas que se alcanzan por estrategia en cada grupo entre las infecciones que se esperan prevenir, obtenemos el resultado esperado.

#### **2.4.3 Etapa III del modelo ABC**

Esta etapa final del análisis deduce la asignación óptima de recursos para cada una de las estrategias en cada escenario. Esta asignación permite identificar la eficacia de las

intervenciones a partir de las infecciones que se logran prevenir en cada una. Asimismo, podemos conocer el total de infecciones prevenidas por umbral de presupuesto. Todo lo anterior brinda la posibilidad de hacer una buena toma de decisiones tanto del presupuesto que se debe de invertir como de cuáles son las estrategias más costo-efectivas en el tema de la prevención.

A pesar de que el resultado primordial del presente estudio sea la asignación óptima de recursos, la Etapa III también brinda otros datos interesantes. A partir de la asignación óptima no sólo conoceremos las infecciones que se logran prevenir por incremento de presupuesto además sabremos el número de infecciones prevenidas acumuladas; asimismo, se conocerá la asignación acumulada por intervención y el presupuesto mínimo que se debe implementar en cada estrategia.

Los resultados de esta etapa se logran a partir del análisis del total de infecciones prevenidas por grupo y por intervención. Los cálculos implementados se condicionan tanto a la distribución de los recursos como al número de personas que se alcanzan. Dichos cálculos se realizan de manera automatizada en el modelo y hacen referencia a las distintas matrices de cada etapa. La efectividad de las estrategias de prevención se obtiene de manera sencilla dividiendo las infecciones que se esperan en el año entre las infecciones que se lograron prevenir en cada escenario óptimo de presupuesto que se encontró.

Los datos ocupados en UDI provienen de la encuesta nacional de adicciones y de fuentes demográficas hechas por el INP en 2008. Sólo se tomo en cuenta a los usuarios de heroína y opiáceos. La información declarada por las instituciones comprende todo el año 2009, a excepción de la de PEMEX, que comprende el periodo de enero a octubre de 2009.

Toda información utilizada incluye los factores involucrados en el costo de las estrategias. Dichos factores son: capacitación del personal, proveedores, lugares en los que se lleva a cabo la intervención, material utilizado, sueldo de médicos y enfermeras así como de voluntarios y características demográficas. Se obtuvieron costos a pesos de 2009 de condones (masculinos y femeninos) repartidos en general, en pláticas y por grupo de riesgo; sangre segura; pruebas diagnósticas (ELISA, WB, PCR); gasto en concientización por medios de comunicación; y pláticas a jóvenes en escuelas y fuera de ellas.

Como se ha señalado, en algunos apartados de este capítulo se identificó que algunos parámetros, en particular de costos y efectividad de las estrategias, son fundamentales en

la estimación de los resultados del estudio. Sin embargo, dichos parámetros tienen un grado de incertidumbre. Para solventar este problema se realizó un análisis de sensibilidad. Dicho análisis permite identificar los efectos de la incertidumbre sobre las variables que alimentan el modelo ABC y por ende en los resultados, lo que repercute en las recomendaciones que se puedan hacer.

En el siguiente capítulo se detallarán los parámetros (información base) utilizada en los modelos descritos en este capítulo. Asimismo, se presentarán los principales resultados de las estimaciones para el caso base y el análisis de sensibilidad.

## Capítulo III. Resultados

A lo largo del presente trabajo se ha documentado cómo con la aplicación de modelos matemáticos es posible determinar la asignación óptima de recursos para estrategias de prevención del VIH. Como se ha mencionado, dicha asignación se logra para distintos escenarios de presupuesto y combinaciones de intervenciones. En este capítulo se presentan los resultados principales que se obtuvieron a lo largo del desarrollo del presente estudio conforme a la secuencia planteada en el Capítulo II.

Los primeros cuatro resultados que se analizarán son los que la autora denominó *resultados base*. Esta clasificación de los resultados se debe a que a partir de ellos se puede llevar a cabo el análisis de las estrategias de prevención para la asignación óptima de recursos.

### 3.1 Resultados base

Lo primero que se analizó fue la información que se utilizó para realizar las estimaciones sobre la incidencia de los grupos de riesgo establecidos con el modelo MoT. La población que se consideró fue la de personas adultas<sup>3</sup> reportadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) que para 2010 se estimó en 58 913 000 hombres y mujeres. La distribución de las poblaciones en cada grupo de riesgo se obtuvo de acuerdo a las fuentes de información citadas para cada uno en las que se explican los cálculos que deben realizarse para poblar los grupos de riesgo. El Cuadro 3.1 resume dicha información base.

---

<sup>3</sup>Se utiliza la definición de población adulta como las personas que tienen 15 años o más.

**Cuadro 3.1. Información base para realizar las estimaciones con el modelo MoT.**

Grupos Poblacionales	Poblacion con comportamiento de riesgo	Prevalencia		Parejas por Año	Actos de exposicion por pareja y año	Actos Protegidos	Número VIH +
		VIH	ITS				
Uso Drogas Inyectables (UDI)	107,000 [32]	5% [39]	15% [45]	2.6 [46]	80 [53]	73.3% [46]	5350
Parejas UDI	15,317 [33]	1% [40]	-	1 [48]	25	29% [57]	153
Trabajadoras sexuales	194,589 [34]	2% [41]	25% [46]	142 [49]	2 [56]	85% [58]	3895
Clientes	2,209,237 [35]	1% [42]	10.9% [47]	25 [50]	1 [57]	85% [59]	22112
Parejas de clientes	927,879 [36]	0.3% [43]	-	1 *	69 *	5% *	2786
HSH	1,030,978	11% [44]	8% [47]	5 [51]	8 [54]	85% [60]	113507
Parejas femeninas de HSH	309,293	2.0%	-	1 *	69	5% *	6191
Sexo Casual Heterosexual	8,807,493 [37]	0.20%	7.2%	1.93 [52]	35.8 [55]	50%	17630
Parejas SCH	3,522,997	0.20%	-	1 *	69 *	5% *	7052
Personas indígenas	6	0.00%	0.0%	1	69	5%	0
Sexo heterosexual de bajo riesgo	24,607,960	0.10%	2.74% [47]	1	69 [56]	5%	24630
Sin riesgo	17,232,052 [38]	0.05%	0.0%	0	0	0.0%	8624

\* Mismo comportamiento que en las personas heterosexuales de bajo riesgo

Fuente: Datos predefinidos por CENSIDA basados en [33] a [61]

La matriz mostrada en el Cuadro 3.1 permite identificar claramente cuál es la prevalencia tanto de VIH como de ITS para cada grupo de riesgo. También muestra cuáles son los comportamientos de riesgo y de no riesgo que se presentan en los mismos. Haciendo un análisis más detallado de los resultados mostrados, podemos darnos cuenta de cuáles son los datos más altos para así poder empezar a estructurar estrategias que al aplicarlas los reduzcan. Cabe mencionar que el número de personas VIH+ no es excluyente por grupo de riesgo. De lo anterior algunas personas UDIs formarán parte también del grupo HSH, del grupo sexo casual heterosexual o del grupo sexo heterosexual de bajo riesgo.

Como ya mencionamos en el Capítulo II, todas las variables (columnas) de la matriz son las que nos ayudan a estimar, en principio, la probabilidad de transmisión del VIH y, en una segunda etapa, las incidencias por grupo de riesgo. En el Cuadro 3.1 podemos observar que tanto el grupo de UDIs como el de HSH son los grupos con mayor riesgo de

contraer el VIH ya que en éstos es donde se presenta una mayor prevalencia. Debido a esto se espera que dichos grupos de riesgo presenten también una mayor incidencia.

Con base en la información que se presenta en el Cuadro 3.1 y siguiendo la metodología planteada en el Capítulo II, se obtiene la probabilidad de transmisión del VIH para cada grupo de riesgo. Esta probabilidad, la prevalencia y la población por grupo se utilizan en el modelo MoT para obtener la incidencia que se muestra en el Cuadro 3.2.

**Cuadro 3.2. Resultados de la probabilidad de transmisión e incidencia del VIH con el modelo MoT.**

Grupo Poblacional	Probabilidad de Transmisión con ITG		Nuevos Infecciones	Incidencia	Incidencia por cien mil
Uso Drogas Inyectables (UDI)	-	0.01000	2533	2.49%	2492
Parejas UDI	0.003	0.00070	14	0.09%	89
Trabajadoras sexuales	0.003	0.00070	76	0.04%	40
Clientes	0.003	0.00070	202	0.01%	9
Parejas de clientes	0.003	0.00080	613	0.07%	66
HSH	0.04	0.01000	7478	0.81%	814
Parejas femeninas de HSH	0.003	0.00080	2075	0.68%	684
Sexo Casual Heterosexual	0.003	0.00074	542	0.01%	6
Parejas SCH	0.003	0.00076	411	0.01%	12
Personas indígenas	0.003	0.00075	0	0.00%	0
Sexo heterosexual de bajo riesgo	0.003	0.00075	1274	0.01%	5
Sin riesgo	-	-	-	0.00%	-

Fuente: Cálculos de la autora basados en el modelo MoT y datos definidos por CENSIDA.

Nota: Incidencia = nuevos infectados / susceptibles. Con Susceptibles = población total – población VIH +.

Los resultados del Cuadro 3.2 dejan ver de manera clara que la incidencia de VIH para cada grupo poblacional tiene una gran relación con la prevalencia que ya se conoce para cada grupo y sus comportamientos de riesgo. Vale la pena destacar que las estimaciones que se obtuvieron son congruentes con la epidemiología que ha presentado el VIH en los últimos años. Podemos ver que la epidemia concentra la aparición de nuevos casos en aquellas poblaciones con una mayor prevalencia y mayores comportamientos de riesgo, como son los HSH y los UDIs. En el caso de la población que tiene prácticas de sexo

heterosexual de bajo riesgo también tenemos que el número de nuevas infecciones es relativamente más elevado que otros grupos. Sin embargo, en este caso el resultado se debe principalmente a que tenemos una población muy grande (más de 24.5 millones de personas) y no tanto a la alta prevalencia o a los comportamientos de riesgo. De hecho la incidencia para este grupo es de 0.01%. Cabe enfatizar que, al igual que en el caso de las personas con VIH+, las nuevas infecciones no son excluyentes por grupo de riesgo. De lo anterior es incorrecto hacer una suma para obtener un total.

Uno de los puntos más relevantes del modelo MoT es la alta sensibilidad que tienen los resultados a la información requerida como insumo. En el estudio se detectó que con cambios que podrían considerarse casi insignificantes en las poblaciones de los grupos de riesgo, los resultados finales se alteran significativamente. Lo anterior permite notar que con ayuda de este modelo se puede identificar fácilmente cuáles son las variables más sensibles en las cuales se debe poner atención para identificar/estimar con mayor certeza el impacto que tienen en reducir la incidencia.

### **3.2 Estimación de resultados para el análisis de costo-efectividad**

Los resultados que se presentan a continuación son fundamentales para comenzar con el análisis de costo-efectividad de las estrategias de prevención con base en el modelo ABC. Dichos resultados son la población por alcanzar —refiriéndose a la población que se considera se puede cubrir con alguna estrategia de prevención— y las nuevas infecciones que se esperan en el año. Para obtener estos resultados fue necesario utilizar las coberturas de la población definidas por CENSIDA y la incidencia que resulta del MoT para cada grupo de población. La cobertura depende, también, de cuántas estrategias están dirigidas a los grupos establecidos. Los resultados se presentan en la matriz denominada “*Grupos de población y número asociado a las infecciones*” (ver Cuadro 3.3).

Como se puede observar en el Cuadro 3.3, las coberturas de la población son bastante heterogéneas. Esto se debe principalmente a que la capacidad de las instituciones (en este caso CENSIDA) para identificar a la población de cada grupo de riesgo presenta diferentes retos. Por ejemplo, las complicaciones para identificar a los HSH y UDIs, y más aún a sus parejas, son mucho mayores que la identificación de las personas con prácticas de sexo sin riesgo. Además, se espera que entre más elevada sea la incidencia para un grupo de riesgo suficientemente grande, el número de nuevas infecciones sea mayor.

**Cuadro 3.3. Grupos de población y número asociado a las infecciones.**

<b>Grupos</b>	<b>Población</b>	<b>Cobertura de la población</b>	<b>Población por informar</b>	<b>Nuevas infecciones</b>	<b>incidencia</b>
UDI's	107,000	35.00%	37,450	2,667	2.49%
Parejas UDI	15,317	0.05%	8	14	0.09%
Trabajadoras sexuales	194,590	0.66%	1,285	77	0.04%
Clientes	2,209,238	7.50%	165,693	204	0.01%
Parejas de clientes	927,880	3.15%	29,228	614	0.07%
HSH	1,030,978	3.50%	36,084	8,395	0.81%
Parejas femeninas de HSH	309,293	1.05%	3,248	2,115	0.68%
Sexo Casual Heterosexual	8,807,494	29.90%	2,633,441	543	0.01%
Parejas SCH	3,522,997	11.96%	421,350	411	0.01%
Personas indígenas	6.00	-	-	-	0.00%
Sexo heterosexual de bajo riesgo	24,607,960	83.54%	20,557,490	1,274	0.01%
Sin riesgo	17,232,053	58.50%	10,080,751	-	0.00%

Fuente: Cálculos de la autora basados en el modelo ABC y datos definidos por CENSIDA

Como se ha mencionado, es fácil observar la relación que existe entre la incidencia con las nuevas infecciones esperadas en el año y la población de los grupos de riesgo. Lo anterior parece ser un resultado evidente pero es importante destacarlo. La toma de decisiones que se hará sobre las estrategias de prevención no sólo estará vinculada con la efectividad de las mismas, también se tendrá que tomar en cuenta cuál es la población que se contempló en el estudio para determinar su importancia. El Cuadro 3.4 muestra las nueve estrategias de prevención que se analizaron en el estudio y la cobertura designada con base en información de CENSIDA para cada una en los distintos grupos de riesgo.

**Cuadro 3.4. Población alcanzada por estrategia de prevención.**

Grupos de Población	Detección y Caracterización de Riesgos	Educación sobre VIH en las comunidades	Educación sobre el uso de condones	Intervención en VIH	Intervención en TCE-II	Intervención en UCI's	Distribución de condones	Compañeros en Tuberculosis	Compañeros en Abuso
Uso Seguro Inyectables (USI)	0.1%					5%		10%	10%
Paraja UMI	0.05%								
Talleres comunitarios	1%				100%	5%		10%	10%
Clínicas	2%								
Paraja de abuelos									
MHI				100%				10%	10%
Paraja beneficiarios de MHI	0.1%								
Grupo Comunal Hombres con VIH	0.05%							10%	10%
Paraja VIH	2%								
Foros comunitarios	6%								
Grupo Intercomunal de la J. de la J. de la J.	11.8%						20.6%	5%	5%
San Diego	5%	100%	100%				6%	5%	5%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Datos proporcionados por CENSIDA, 2010.

En el Cuadro 3.4 observamos que no existe ninguna estrategia de prevención que pueda ser dirigida a todos los grupos de riesgo y hay varias que se dirigen específicamente a un solo grupo. Lo anterior se debe a la población objetivo de cada estrategia.

Para poder hacer un análisis de las coberturas se clasificaron los grupos de riesgo en primarios y secundarios. Lo anterior permite observar que a los grupos de riesgo primarios se les dirige un mayor número de estrategias. Esto también es un resultado esperado o deseado, pues son los grupos de riesgo sobre los que se tendría un mayor impacto para el control del VIH ya que son los que, en principio, inician la cadena de transmisión. Los grupos secundarios son más difíciles de estudiar pues, generalmente, las estimaciones que se hacen sobre ellos dependen directamente de la información que proporcionan los grupos primarios en encuestas que se les realizan. Cabe resaltar que la estrategia *control de sangre segura* es muy importante para el personal del CENSIDA pero, a falta de datos sobre la población de riesgo, que en este caso son los *receptores de transfusiones sanguíneas*, no se generarán resultados para dicha estrategia en este estudio. Siguiendo la secuencia del Capítulo II, el Cuadro 3.5 presenta los resultados del número de personas alcanzadas por cada intervención en cada nivel de presupuesto.

**Cuadro 3.5. Número máximo de personas alcanzadas por cada intervención en cada nivel de presupuesto.**

Recursos asignados (USD)	Detección y Consejería Voluntaria	Educación SIDA en las escuelas	Educación fuera de escuelas	Intervención en HSH	Intervención en TCS-M	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	12,500	7,712	5,271	10,000	9,994	8,333	1,776,487	249,285	110,630
\$500,000	25,000	15,423	10,543	20,000	19,988	16,667	3,552,974	498,571	221,260
\$750,000	37,499	23,135	15,814	30,000	29,982	25,000	5,329,461	747,856	331,890
\$1,000,000	49,999	30,847	21,085	40,000	39,977	33,333	7,105,947	997,142	442,520
\$1,250,000	62,499	38,559	26,357	50,000	49,971	41,667	8,882,434	1,246,427	553,151
\$1,500,000	74,999	46,270	31,628	60,000	59,965	50,000	10,658,921	1,495,713	663,781
\$1,750,000	87,499	53,982	36,900	70,000	69,959	58,333	12,435,408	1,744,998	774,411
\$2,000,000	99,999	61,694	42,171	80,000	79,953	66,667	14,211,895	1,994,284	885,041
\$2,250,000	112,498	69,406	47,442	90,000	89,947	75,000	15,988,382	2,243,569	995,671
\$2,500,000	124,998	77,117	52,714	100,000	99,942	83,333	17,764,868	2,492,855	1,106,301
\$2,750,000	137,498	84,829	57,985	110,000	109,936	91,667	19,541,355	2,742,140	1,216,931
\$3,000,000	149,998	92,541	63,256	120,000	119,930	100,000	21,317,842	2,991,425	1,327,561
\$3,250,000	162,498	100,252	68,528	130,000	129,924	108,333	23,094,329	3,240,711	1,438,192
\$3,500,000	174,997	107,964	73,799	140,000	139,918	116,667	24,870,816	3,489,996	1,548,822
\$3,750,000	187,497	115,676	79,070	150,000	149,912	125,000	26,647,303	3,739,282	1,659,452
\$4,000,000	199,997	123,388	84,342	160,000	159,906	133,333	28,423,789	3,988,567	1,770,082
\$4,250,000	212,497	131,099	89,613	170,000	169,901	141,667	30,200,276	4,237,853	1,880,712
\$4,500,000	224,997	138,811	94,884	180,000	179,895	150,000	31,976,763	4,487,138	1,991,342
\$4,750,000	237,496	146,523	100,156	190,000	189,889	158,333	33,753,250	4,736,424	2,101,972
\$5,000,000	249,996	154,234	105,427	200,000	199,883	166,667	35,529,737	4,985,709	2,212,602
Costo Unitario	20.00	32.42	47.43	25.00	25.01	30.00	0.14	1.00	2.26
Costo en pesos	270.03	437.69	640.31	337.53	337.73	405.04	1.90	13.54	30.51

Fuente: Cálculos de la autora basados en los costos unitarios y el modelo ABC.

Los resultados mostrados en el Cuadro 3.5 son los esperados. El máximo de personas que se pueden alcanzar por estrategia de prevención ascienden conforme el escenario de presupuesto (recursos asignados) incrementa. Es importante recordar que el modelo ABC define los costos unitarios y los escenarios de presupuesto en dólares. Por lo que la última fila de la matriz se agregó para mostrar los costos unitarios en pesos.

También podemos observar que las estrategias de prevención referentes a la educación son las que tienen costos más altos y menores coberturas. Por el contrario, “Intervención en HSH e intervención en UDI’s” a pesar de los costos elevados, USD\$25 y USD\$30, respectivamente, también tienen bajas coberturas. La efectividad de dichas estrategias fue ponderador clave para considerarlas dentro de la combinación de costo-efectividad.

Los resultados hasta aquí mostrados son los que, en conjunto, permiten llevar a cabo el análisis de las estrategias de prevención por medio de los distintos escenarios de presupuesto. Es decir, realizar el análisis para la asignación óptima de recursos y deducir la combinación de estrategias de prevención más conveniente a implementar.

Existe otro resultado que es fundamental para el análisis de costo-efectividad de las estrategias de prevención, y que aportará información clave para las conclusiones derivadas del estudio. Dicho resultado tiene relación con las metas propuestas por expertos de CENSIDA en cuanto a las infecciones que se espera prevenir para cada grupo de riesgo (ver Cuadro 3.6).

**Cuadro 3.6. Porcentaje de nuevas infecciones prevenidas en la población alcanzada por estrategia de prevención.**

Grupos de Población	Detección y Consejería Voluntaria	Situación SIDA en las comunidades	Situación fuera de comunidades	Intervención en HH	Intervención en TCS-M	Intervención en UCI's	Distribución de condones	Campañas de Teleteléfono	Campañas de Radio
Uso Seguro Inyectables (USI)	15.6%					3%		4%	4%
Parque HH	15.6%								
Teléfono de Asesoría	3%				3%			4%	4%
Cine	6%								
Parque de Béisbol	3%								
HH	6%			3%				4%	4%
Parque Anónimo de HH	15.6%								
Centro Comunitario Polivalente	15.6%							4%	4%
Parque SH	6%								
Ferrocarril Indígena	6%								
Centro Intercultural de Alto Riesgo	4.0%						3%	4%	4%
Chilango	6%	13%	3%				3%	4%	4%

Fuente: Información proporcionada por CENSIDA 2010.

Los resultados mostrados en el Cuadro 3.6 dejan ver que a pesar de los grandes esfuerzos que se llevan a cabo para la prevención del VIH/SIDA en México hace falta mayor difusión. Un ejemplo claro de lo anterior son las infecciones que se esperan prevenir en el año tanto para el grupo de HSH como para el de TSC-M. Esos grupos específicos tienen dirigidas estrategias preventivas pensadas exclusivamente para ellos. Sin embargo, a pesar de ser grupos lo suficientemente controlados para evaluar el VIH/SIDA en materia de prevención, se espera que a lo más se logre prevenir la mitad de las infecciones estimadas.

Adicionalmente, en el Cuadro 3.6 se puede apreciar que la intervención en la que más se confía es en la “Detección y consejería voluntaria”. Esta confianza se da por varias razones. La más importante, sin duda, es que la consejería se refiere a que cada persona que decida realizarse una prueba de detección estará acompañada por un especialista

antes, durante y después de la prueba. Este especialista tiene la obligación de brindar la información que la persona solicite con la finalidad de aclarar el mayor número de dudas posible. Además, los resultados de las pruebas se proporcionan en un ambiente amigable, confidencial y respetuoso.<sup>[1]</sup>

El componente de detección de la estrategia de prevención es importante dado que el diagnóstico temprano y oportuno permite controlar la infección sin la necesidad de hacer uso de tratamientos agresivos, apoyando con educación preventiva para que la persona diagnosticada pueda ejercer una vida sexual plena y saludable.

En las siguientes secciones se presentarán los resultados más importantes que se obtuvieron durante el desarrollo de las tres etapas del análisis para la asignación óptima de recursos mediante el modelo ABC.

En los cuadros 3.7 a 3.12 se mostrarán los resultados del número de personas que se espera alcanzar por intervención en cada nivel de presupuesto, para los distintos grupos de riesgo obtenidos en la Etapa I del análisis. Para facilitar la comprensión de los resultados se modificaron las matrices y sólo se mostrarán las estrategias de prevención que se implementan para el grupo de riesgo del que se habla. Los resultados se mostrarán de acuerdo al orden descendente que tienen los grupos de riesgo en las matrices anteriores y a la relación que existe entre ellos (primarios y secundarios).

Debido a la información con la que se poblaron los insumos de cada grupo de riesgo, las parejas de clientes de trabajadoras sexuales y la población indígena no generaron ningún resultado de población alcanzada. Lo anterior es debido a que no existen estrategias de prevención aplicables específicamente a dichos grupos de riesgo. Adicionalmente, las estrategias de prevención aplicables a todos los grupos de riesgo no alcanzan a estas poblaciones. Por tanto, estos dos grupos de riesgo no se incluyen en los cuadros de resultados.

Una característica general que encontraremos en los resultados que se muestran a continuación es que la estrategia de prevención “*Detección y consejería voluntaria*” se implementa en nueve de los diez grupos de riesgo. Por lo tanto, podemos encontrar desde esta primera etapa del análisis la congruencia que existe entre lo que se obtuvo y las metas establecidas por expertos de CENSIDA.

Al grupo de UDIs se dirigen las estrategias de prevención “*Detección y consejería voluntaria, Intervenciones en UDI’s, Campañas en televisión y radio*”. El número de

personas que se espera alcanzar con dichas estrategias aumenta, como se esperaba, conforme se incrementa el nivel de presupuesto. Sin embargo, el modelo indica que sólo en la primera estrategia vale la pena seguir invirtiendo recursos pues, en los escenarios de presupuesto propuestos, no existe un máximo de alcance. Por el contrario, para “Intervenciones en UDI’s, Campañas en televisión y radio”, después de 37 450 personas alcanzadas no es posible llegar a más. Ese número de personas alcanzadas se logra en los escenarios de presupuesto de USD\$1 250 000, USD\$500 000 y USD\$1 000 000 para las estrategias de prevención respectivas (ver Cuadro 3.7). Al grupo “Parejas de UDIs” sólo se le dirige “Detección y consejería voluntaria” con la que se estima que se alcanzarán hasta ocho personas al llegar al escenario de presupuesto de USD\$1 000 000 (ver última columna del Cuadro 3.7).

**Cuadro 3.7. Personas alcanzadas en UDIs y parejas de UDIs**

Recursos asignados (\$USD)	Detección y Consejería Voluntaria	Intervención en UDI's	Campañas en Televisión	Campañas en Radio	Detección y Consejería Voluntaria
\$250,000	13	7,048	27,556	12,149	2
\$500,000	26	15,381	37,450	24,442	4
\$750,000	39	23,715	37,450	36,815	7
\$1,000,000	52	32,048	37,450	37,450	8
\$1,250,000	65	37,450	37,450	37,450	8
\$1,500,000	78	37,450	37,450	37,450	8
\$1,750,000	90	37,450	37,450	37,450	8
\$2,000,000	103	37,450	37,450	37,450	8
\$2,250,000	116	37,450	37,450	37,450	8
\$2,500,000	129	37,450	37,450	37,450	8
\$2,750,000	142	37,450	37,450	37,450	8
\$3,000,000	155	37,450	37,450	37,450	8
\$3,250,000	168	37,450	37,450	37,450	8
\$3,500,000	181	37,450	37,450	37,450	8
\$3,750,000	194	37,450	37,450	37,450	8
\$4,000,000	207	37,450	37,450	37,450	8
\$4,250,000	220	37,450	37,450	37,450	8
\$4,500,000	233	37,450	37,450	37,450	8
\$4,750,000	246	37,450	37,450	37,450	8
\$5,000,000	259	37,450	37,450	37,450	8

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

El grupo de riesgo TSC-M se estudia con cinco estrategias de prevención: “Detección y consejería voluntaria, Intervención en TSC-M, Intervención en UDIs, Campañas en televisión y campañas en radio”. El resultado más importante es que, para este grupo de riesgo, las estimaciones indican que a lo más se alcanzará cubrir a 1 285 personas. Esas estimaciones se logran para la estrategia “Detección y consejería voluntaria” en el escenario de presupuesto de USD\$4 000 000 y para el resto en el primer escenario (ver Cuadro 3.8). Nuevamente, al grupo secundario de TSC-M sólo se le aplica la estrategia de prevención “Detección y consejería voluntaria” con la que las estimaciones de las

personas que se alcanzan aumentan conforme al incremento en los escenarios de presupuesto del modelo (Ver última columna del Cuadro 3.8).

**Cuadro 3.8. Personas alcanzadas en TSC-M y clientes de TSC-M.**

Recursos asignados (\$USD)	Detección y Consejería Voluntaria	Intervención en TCS-M	Intervención en UDI's	Campañas en Televisión	Campañas en Radio	Detección y Consejería Voluntaria
\$250,000	83	1,285	1,285	1,285	1,285	2,709
\$500,000	166	1,285	1,285	1,285	1,285	5,417
\$750,000	249	1,285	1,285	1,285	1,285	8,126
\$1,000,000	332	1,285	1,285	1,285	1,285	10,835
\$1,250,000	415	1,285	1,285	1,285	1,285	13,544
\$1,500,000	498	1,285	1,285	1,285	1,285	16,253
\$1,750,000	581	1,285	1,285	1,285	1,285	18,962
\$2,000,000	665	1,285	1,285	1,285	1,285	21,671
\$2,250,000	748	1,285	1,285	1,285	1,285	24,380
\$2,500,000	831	1,285	1,285	1,285	1,285	27,089
\$2,750,000	914	1,285	1,285	1,285	1,285	29,798
\$3,000,000	997	1,285	1,285	1,285	1,285	32,507
\$3,250,000	1,080	1,285	1,285	1,285	1,285	35,216
\$3,500,000	1,163	1,285	1,285	1,285	1,285	37,925
\$3,750,000	1,246	1,285	1,285	1,285	1,285	40,634
\$4,000,000	1,285	1,285	1,285	1,285	1,285	43,343
\$4,250,000	1,285	1,285	1,285	1,285	1,285	46,052
\$4,500,000	1,285	1,285	1,285	1,285	1,285	48,761
\$4,750,000	1,285	1,285	1,285	1,285	1,285	51,470
\$5,000,000	1,285	1,285	1,285	1,285	1,285	54,179

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

En el Cuadro 3.9 se presentan los resultados para el grupo de riesgo “HSH” y “Parejas femeninas de HSH”. Al grupo primario se dirigen las estrategias de prevención “Intervención en HSH, Campañas en televisión y campañas en radio”. En estos resultados, las estimaciones para el número de personas alcanzadas son de a lo más 36 084 para el grupo primario, las cuales se alcanzan en los escenarios de presupuesto de USD\$1 000 000, USD\$500 000 y USD\$750 000, respectivamente.

El grupo “Parejas femeninas de HSH” se comporta de manera análoga al de “Clientes de TSC-M”. Es decir, se le aplica la estrategia de prevención “Detección y consejería voluntaria” y el alcance de las personas no deja de crecer. Sin embargo, es importante notar que las estimaciones para las parejas femeninas de HSH son mucho menores al de parejas de UDI's. Para el grupo de riesgo “Parejas femeninas de HSH” en el primero escenario de presupuesto se estiman 12 personas alcanzadas y para el de “Clientes de TSC-M” la estimación es de 2 709 personas (ver últimas columnas del Cuadro 3.8 y del Cuadro 3.9).

**Cuadro 3.9. Personas alcanzadas en HSH y parejas femeninas de HSH.**

Recursos asignados (SUSD)	Intervención en HSH	Campañas en Televisión	Campañas en Radio	Detección y Consejería Voluntaria
\$250,000	10,000	27,556	12,149	12
\$500,000	20,000	36,084	24,442	25
\$750,000	30,000	36,084	36,084	37
\$1,000,000	36,084	36,084	36,084	49
\$1,250,000	36,084	36,084	36,084	62
\$1,500,000	36,084	36,084	36,084	74
\$1,750,000	36,084	36,084	36,084	86
\$2,000,000	36,084	36,084	36,084	98
\$2,250,000	36,084	36,084	36,084	111
\$2,500,000	36,084	36,084	36,084	123
\$2,750,000	36,084	36,084	36,084	135
\$3,000,000	36,084	36,084	36,084	148
\$3,250,000	36,084	36,084	36,084	160
\$3,500,000	36,084	36,084	36,084	172
\$3,750,000	36,084	36,084	36,084	185
\$4,000,000	36,084	36,084	36,084	197
\$4,250,000	36,084	36,084	36,084	209
\$4,500,000	36,084	36,084	36,084	222
\$4,750,000	36,084	36,084	36,084	234
\$5,000,000	36,084	36,084	36,084	246

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

En los grupos de riesgo “SCH” y “Parejas de SCH” las estimaciones indican que no existe un número máximo de personas alcanzadas al hacer los incrementos en los recursos asignados. En estos grupos de riesgo, al primario se implementan las estrategias de prevención “Detección y consejería voluntaria, Campañas en televisión y Campañas en radio” de las cuales se estima que la segunda estrategia es la que tiene mayor alcance con 27 556 personas en el primer escenario de presupuesto. Por el contrario, la estrategia de prevención de “Detección y consejería voluntaria” es la que tiene menor alcance pues los resultados estiman que se alcanzarán 122 personas en el último escenario de presupuesto (ver Cuadro 3.10).

En el grupo de riesgo “Parejas de SCH” sólo se implementa, nuevamente, la estrategia de prevención “Detección y consejería voluntaria” la cual tiene un alcance importante a diferencia del que tiene para los grupos parejas de UDIs y SCH con 369 personas alcanzadas en el primer escenario. Sin embargo, dicho alcance no es tan significativo como el que se logra en el grupo de riesgo “Clientes de TSC-M” (ver últimas columnas del Cuadro 3.8 y del Cuadro 3.10).

**Cuadro 3.10. Personas alcanzadas en SCH y parejas de SCH.**

Recursos asignados (SUSD)	Detección y Consejería Voluntaria	Campañas en Televisión	Campañas en Radio	Detección y Consejería Voluntaria
\$250,000	6	27,556	12,149	369
\$500,000	12	60,536	24,442	738
\$750,000	18	96,148	36,815	1,107
\$1,000,000	24	131,760	52,529	1,477
\$1,250,000	30	167,373	68,333	1,846
\$1,500,000	37	202,985	84,137	2,215
\$1,750,000	43	238,597	99,942	2,584
\$2,000,000	49	274,209	115,746	2,953
\$2,250,000	55	309,821	131,550	3,323
\$2,500,000	61	345,434	147,355	3,692
\$2,750,000	67	381,046	163,159	4,061
\$3,000,000	73	416,658	178,963	4,430
\$3,250,000	79	452,270	194,767	4,799
\$3,500,000	85	487,882	210,572	5,169
\$3,750,000	91	523,495	226,376	5,538
\$4,000,000	97	559,107	242,180	5,908
\$4,250,000	104	594,719	257,985	6,280
\$4,500,000	110	630,331	273,789	6,652
\$4,750,000	116	665,943	289,593	7,023
\$5,000,000	122	701,556	305,398	7,395

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

El Cuadro 3.11 muestra las estimaciones de las personas alcanzadas para el grupo de riesgo “Sexo heterosexual de bajo riesgo” al que se le aplican las estrategias de prevención “Detección y consejería voluntaria, Distribución de condones, Campañas en televisión y campañas en radio”. Los resultados para este grupo de riesgo estiman que para cada estrategia de prevención el número de personas alcanzadas es distinto en los diferentes escenarios de presupuesto propuestos en el modelo. Además, las estimaciones son mucho más altas que las obtenidas para el resto de los grupos de riesgo. Lo anterior se debe a que con este grupo de riesgo se hace el supuesto de que las personas cuidarán su vida sexual dado su nivel de cultura y educación.

**Cuadro 3.11. Personas alcanzadas en sexo heterosexual de bajo riesgo.**

Recursos asignados (USD)	Detección y Consejería Voluntaria	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	1,477	692,830	82,667	36,448
\$500,000	2,953	1,385,660	161,608	73,325
\$750,000	4,430	2,078,490	243,444	110,445
\$1,000,000	5,906	2,771,319	325,281	157,586
\$1,250,000	7,383	3,464,149	407,118	204,999
\$1,500,000	8,860	4,156,979	488,954	252,412
\$1,750,000	10,337	4,849,809	570,791	299,825
\$2,000,000	11,814	5,542,639	652,627	347,238
\$2,250,000	13,290	6,235,469	734,464	394,651
\$2,500,000	14,767	6,928,299	816,301	442,064
\$2,750,000	16,244	7,621,129	898,137	489,476
\$3,000,000	17,721	8,313,959	979,974	536,889
\$3,250,000	19,198	9,006,789	1,061,811	584,302
\$3,500,000	20,674	9,700,619	1,143,647	631,715
\$3,750,000	22,151	10,393,449	1,225,484	679,128
\$4,000,000	23,628	11,086,279	1,307,320	726,541
\$4,250,000	25,104	11,779,109	1,389,157	773,954
\$4,500,000	26,581	12,471,939	1,470,994	821,367
\$4,750,000	28,058	13,164,769	1,552,830	868,780
\$5,000,000	29,534	13,857,599	1,634,667	916,193

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

El último resultado obtenido en la Etapa I del análisis de costo-efectividad es el de personas “Sin riesgo” alcanzadas. Este grupo de riesgo tiene el mismo comportamiento que el de “Sexo heterosexual de bajo riesgo” en cuanto al gran alcance que se tiene. Sin embargo, el supuesto radica en que no tienen una vida sexual que ponga en riesgo su salud.

**Cuadro 3.12. Personas alcanzadas en el grupo sin riesgo.**

Recursos asignados (\$USD)	Detección y Consejería Voluntaria	Educación SIDA en las escuelas	Educación fuera de escuelas	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	7,829	7,712	5,271	1,083,657	82,667	36,448
\$500,000	15,658	15,423	10,543	2,167,314	181,608	73,325
\$750,000	23,487	23,135	15,814	3,250,971	288,444	110,445
\$1,000,000	31,316	30,847	21,085	4,334,628	395,281	157,586
\$1,250,000	39,147	38,559	26,357	5,418,285	502,118	204,999
\$1,500,000	46,977	46,270	31,628	6,501,942	608,954	252,412
\$1,750,000	54,807	53,982	36,900	7,585,599	715,791	299,825
\$2,000,000	62,638	61,694	42,171	8,669,256	822,627	347,238
\$2,250,000	70,468	69,406	47,442	9,752,913	929,464	394,651
\$2,500,000	78,298	77,117	52,714	10,080,751	1,036,301	442,064
\$2,750,000	86,129	84,829	57,985	10,080,751	1,143,137	489,476
\$3,000,000	93,959	92,541	63,256	10,080,751	1,249,974	536,889
\$3,250,000	101,789	100,252	68,528	10,080,751	1,356,811	584,302
\$3,500,000	109,620	107,964	73,799	10,080,751	1,463,647	631,715
\$3,750,000	117,450	115,676	79,070	10,080,751	1,570,484	679,128
\$4,000,000	125,308	123,388	84,342	10,080,751	1,677,320	726,541
\$4,250,000	133,191	131,099	89,613	10,080,751	1,784,157	773,954
\$4,500,000	141,073	138,811	94,884	10,080,751	1,890,994	821,367
\$4,750,000	148,956	146,523	100,156	10,080,751	1,997,830	868,780
\$5,000,000	156,839	154,234	105,427	10,080,751	2,104,667	916,193

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

El Cuadro 3.13 resume el alcance que tienen las estrategias de prevención para cada grupo de riesgo en función de los escenarios de presupuesto. Dichos resultados se pueden comparar con el Cuadro 3.4 en el que se estiman los porcentajes de alcance para cada población. Es importante recordar que existen distintas estrategias que pueden tener un impacto en un mismo grupo de riesgo analizado. Lo anterior es muy relevante debido a que, para cada estrategia, podemos tener diferentes niveles de presupuesto que permiten optimizar la población alcanzada y, por tanto, maximizar el número de infecciones prevenidas.

**Cuadro 3.13. Número máximo de personas alcanzadas por estrategia de prevención en cada grupo de riesgo y escenario presupuestal.**

	Detección y Consejería Voluntaria	Educación SIDA en las escuelas	Educación fuera de escuelas	Intervención en HSH	Intervención en TCS-M	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
UDI's	259 \$5,000,000	- -	- -	- -	- -	37,450 \$1,250,000	- -	37,450 \$500,000	37,450 \$1,000,000
Parejas UDI	8 \$1,000,000	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Trabajadoras sexuales	1,285 \$4,000,000	- -	- -	- -	1,285 \$250,000	1,285 \$250,000	- -	1,285 \$250,000	1,285 \$250,000
Clientes	54,262 \$5,000,000	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Parejas de clientes	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
HSH	36,084 \$1,000,000	- -	- -	- -	- -	- -	- -	36,084 \$500,000	36,084 \$750,000
Parejas femeninas de HSH	246 \$5,000,000	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Sexo Casual Heterosexual	122 \$5,000,000	- -	- -	- -	- -	- -	- -	701,566 \$5,000,000	305,398 \$5,000,000
Parejas SCH	7,395 \$5,000,000	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Personas indígenas	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Sexo heterosexual de bajo riesgo	29,580 \$5,000,000	- -	- -	- -	- -	- -	20,557,490 \$5,000,000	2,104,667 \$5,000,000	916,193 \$5,000,000
Sin riesgo	29,580 \$5,000,000	- -	- -	- -	- -	- -	20,557,490 \$5,000,000	2,104,667 \$5,000,000	916,193 \$5,000,000

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

Nota: número máximo de alcance dado conforme al escenario de presupuesto (USD\$) en el cual se logró.

Analizando el grupo de riesgo de UDIs en el Cuadro 3.13 podemos observar que con las estrategias de prevención “*Intervenciones en UDI's, Campañas en televisión, Campañas en radio*” se alcanza el mismo número de personas. Sin embargo, para la segunda estrategia se alcanza con un menor presupuesto. En el caso de “*Trabajadoras sexuales*”, en las cinco estrategias de prevención que se le aplican se tiene el mismo número de personas alcanzadas con un presupuesto de USD\$250 000, excepto con la estrategia de “*Detección y consejería voluntaria*” en la que es necesario invertir USD\$ 4 millones de dólares (MD). El grupo de HSH logra su alcance máximo de 36 084 personas en las tres estrategias que se le implementan con incrementos de USD\$250 000 entre cada una. Para los grupos de bajo riesgo y sin riesgo los alcances máximos son distintos y se logran en el último escenario de presupuesto, lo que se deriva del análisis de los cuadros 3.11 y 3.12.

Cabe señalar que los resultados de cobertura en el cuadro 3.13 difieren de la cobertura máxima del cuadro 3.5 dado que al aplicar el modelo ABC las coberturas máximas se ajustan por el porcentaje de número de personas alcanzadas y el porcentaje de

efectividad de las estrategias. De lo anterior el costo unitario de alcanzar a una persona en el cuadro 3.13 también diferirá del presentado en el cuadro 3.5, siendo mayor en el primero.

Siguiendo la secuencia planteada en el Capítulo II, a continuación se muestran los resultados que se obtuvieron en la Etapa II del análisis de costo-efectividad, según el modelo ABC. Recordemos que en esta Etapa se estiman las infecciones que se previenen con cada estrategia en los grupos para los distintos escenarios de presupuesto.

Los resultados indican que la prevención de infecciones por estrategia se incrementa de acuerdo al escenario de presupuesto en el que nos encontremos (como era de esperarse) y se llega a un punto máximo. Lo anterior tiene relación con las estimaciones del número de personas alcanzadas por estrategia de prevención. Si existe un número máximo de personas que se logran alcanzar con las estrategias, el número de infecciones prevenidas también tendrá un máximo pues no habrá más personas a las cuales dirigir las estrategias. Existen dos razones por las que se puede alcanzar este punto máximo:

1. El número de personas que se espera alcanzar se cubre en su totalidad bajo cierto nivel de presupuesto.
2. Se establece un comparativo entre las diferentes estrategias de prevención para identificar cuáles aportan un mayor número de infecciones prevenidas bajo un escenario de presupuesto dado. Esta identificación permite obtener una asignación presupuestal entre las intervenciones privilegiando a las de mayor beneficio.

La segunda razón para obtener un máximo de infecciones prevenidas es la más importante pues permite cumplir el objetivo del análisis de costo-efectividad. Las estimaciones del número total de infecciones prevenidas por grupo de riesgo son congruentes con resultados esperados, pues se logran en mayor medida para los grupos de riesgo primarios (ver Cuadro 3.14). Asimismo, como puede observarse en el cuadro 3.14, la proporción de cambio de las infecciones prevenidas indica que la razón de crecimiento de nuevas infecciones disminuye conforme se incrementa el presupuesto.

Cabe destacar que en el cuadro 3.14 se presentan las infecciones prevenidas ajustadas con respecto a la efectividad de las estrategias que propuso CENSIDA. Con dicho ajuste, se elimina el doble conteo de las infecciones prevenidas que se tiene para cada grupo de riesgo, la cual fue mencionada en la sección de “Resultados base” para los Cuadros 3.1 y

3.2<sup>4</sup>. Dado el ajuste, ya es posible calcular el costo unitario por infección prevenida en un escenario de presupuesto. Con dicho costo unitario se aprecia que a mayor inversión, el costo de prevenir una infección adicional se incrementa. Lo anterior debido a que a partir del escenario presupuestal de USD\$1.25 millones el número de infecciones prevenidas ya no se incrementa de manera significativa. Por tanto, considerando la información analizada, los resultados sugieren que se invierta hasta USD\$1.25 millones en las estrategias seleccionadas. Adicionalmente, la proporción de cambio del costo unitario indica que el costo por prevenir una infección adicional se incrementa conforme el presupuesto aumenta hasta un máximo de 19.5% para decrecer a un nivel casi igual que el inicial. Esta tendencia refuerza el resultado de la existencia de un presupuesto óptimo. El resultado puede considerarse como un escenario ultraconservador debido al bajo nivel de efectividad que se empleó. La sugerencia respecto al nivel presupuestal óptimo puede cambiar conforme la efectividad de las intervenciones se modifique.

**Cuadro 3.14. Total de infecciones que se previenen por escenario presupuestal y estrategia de prevención.**

Recursos asignados (USD\$) (a)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio	Total de infecciones prevenidas (b)	Proporción de cambio de infecciones prevenidas (c)	Costo unitario por infección prevenidas (d)	Proporción de cambio del costo unitario (e)	Ahorro neto por presupuesto invertido en prevención (USD\$) (f)
\$250,000	41	53	2	37	16	148		1,688		3,499,863
\$500,000	81	115	4	50	33	282	90.5%	1,772	5.0%	6,645,348
\$750,000	122	177	5	50	49	404	43.0%	1,858	4.9%	9,468,044
<b>\$1,000,000</b>	<b>147</b>	<b>240</b>	<b>7</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>404</b>	<b>22.3%</b>	<b>2,428</b>	<b>8.2%</b>	<b>11,405,478</b>
\$1,250,000	147	280	9	51	50	536	8.6%	2,332	15.1%	12,324,834
\$1,500,000	147	280	11	51	50	538	0.4%	2,786	19.5%	12,131,541
\$1,750,000	147	280	13	51	50	541	0.4%	3,237	16.2%	11,938,248
\$2,000,000	147	280	14	51	50	543	0.4%	3,684	13.8%	11,744,956
\$2,250,000	147	280	16	52	50	545	0.4%	4,128	12.0%	11,551,663
\$2,500,000	147	280	20	52	50	549	0.8%	4,551	10.3%	11,407,909
\$2,750,000	147	280	24	52	51	554	0.9%	4,961	9.0%	11,285,643
\$3,000,000	147	280	29	53	51	559	0.9%	5,363	8.1%	11,163,376
\$3,250,000	147	280	34	53	51	564	0.9%	5,758	7.4%	11,041,110
\$3,500,000	147	280	38	53	51	569	0.9%	6,146	6.7%	10,918,843
\$3,750,000	147	280	43	54	51	575	0.9%	6,527	6.2%	10,796,577
\$4,000,000	147	280	47	54	51	580	0.9%	6,902	5.7%	10,674,310
\$4,250,000	147	280	52	54	51	585	0.9%	7,270	5.3%	10,552,044
\$4,500,000	147	280	53	55	51	586	0.3%	7,677	5.6%	10,342,047
\$4,750,000	147	280	53	55	52	587	0.1%	8,097	5.5%	10,103,344
\$5,000,000	147	280	53	55	52	587	0.1%	8,517	5.2%	9,864,641

Fuente: Cálculos de la autora de la Etapa II del modelo ABC y en [62]

Nota: 
$$C_u = \frac{C_{total}}{I_{total}} - C_{unitario} = \frac{C_{total}}{I_{total}} - \left\{ \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{I_i} \right\} (I_{total} - I_i) (I_i - I_{total}) - C_{unitario}$$

<sup>4</sup> Para mayor claridad de dicho ajuste ver Anexo V.

Asimismo, es importante enfatizar que a pesar del modesto número de infecciones nuevas prevenidas por nivel de presupuesto, éstas siempre implican un ahorro en el tratamiento antirretroviral<sup>5</sup>.<sup>[62]</sup> Al igual que el costo unitario, el ahorro por presupuesto invertido disminuye después de alcanzar el nivel de presupuesto que maximiza el número de nuevas infecciones prevenidas. De lo anterior se observa que a un nivel presupuestal de USD\$1.25 millones el ahorro decrece significativamente proporcionando evidencia de que dicho monto sea el tope óptimo de inversión.

Además, se debe tener presente que la asignación óptima de recursos no sólo se realiza entre distintas estrategias para un mismo grupo de población, sino también entre los distintos grupos de población. Es decir, el modelo ABC maximiza el nivel de presupuesto asignado entre estrategias y entre grupos de población. Con la maximización del presupuesto es posible alcanzar un mayor número de individuos para cada grupo de riesgo con lo que también se maximiza el número de infecciones prevenidas. En el Cuadro 3.14 y en las gráficas 3.1 y 3.2 se presentan estos resultados.

### **3.3 Estrategias costo-efectivas de prevención de VIH en México**

A continuación se presentan dos gráficas que resumen los resultados que se obtuvieron en la Etapa III del análisis. Estas gráficas nos ayudan a identificar la asignación óptima de recursos que el modelo sugiere para alcanzar el nivel máximo de infecciones prevenidas en cada nivel de presupuesto. Con estos resultados se puede sugerir la combinación de estrategias de prevención que resulta más costo-efectiva para el contexto mexicano (ver gráficas 3.1 y 3.2).

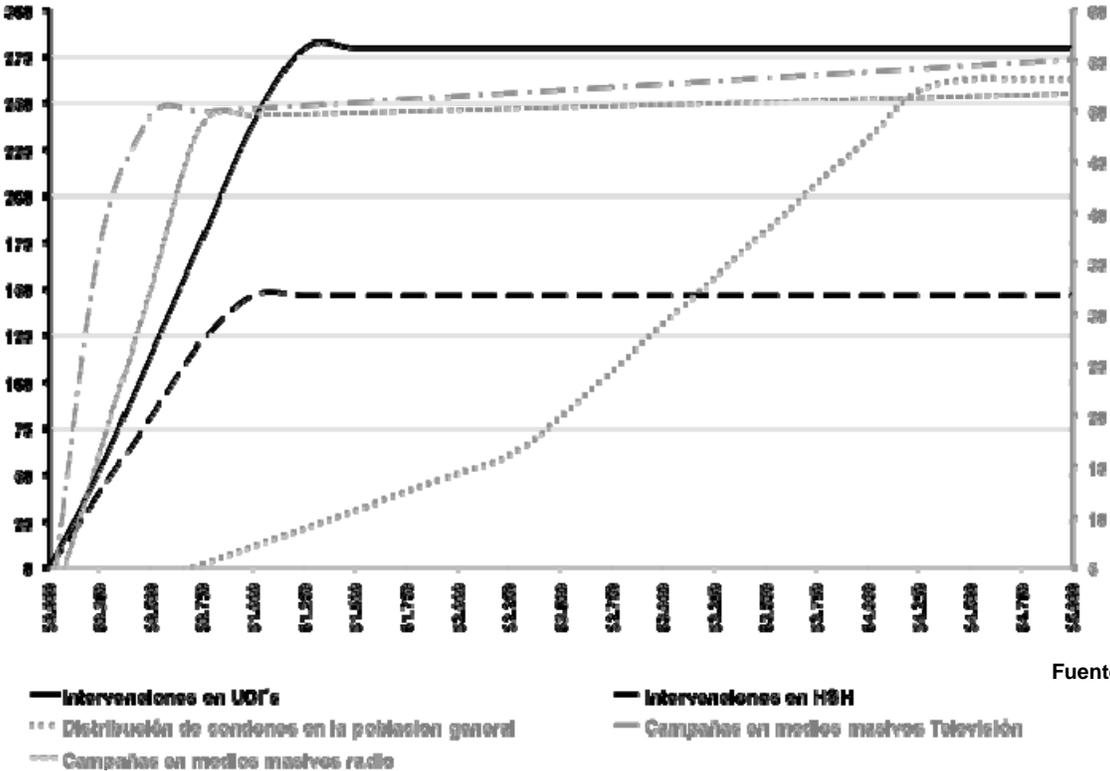
En la Gráfica 3.1 se muestran dos escalas para el número de infecciones prevenidas. La escala del lado derecho aplica exclusivamente para “*Distribución de condones, Campañas en radio y Campañas en Televisión*”. Los resultados mostrados indican que en los grupos de mayor riesgo (UDIs y HSH) es donde se logra prevenir un mayor número de infecciones a niveles de presupuesto más bajos. Esto es debido principalmente a que existen intervenciones específicamente dirigidas a ellos y además a que en estos grupos es donde se concentrada la epidemia en México.

---

<sup>5</sup> Para el cálculo de ahorros se consideró un costo anual de tratamiento antirretroviral de \$31 548 pesos ( \$11.40 por USD) proveniente de la combinación truvada + efavirenz para pacientes naïve sugerida en la guía de práctica clínica respectiva y una tasa de descuento de 3% anual por un periodo de 15 años. Para mayor detalle en el cálculo remítase a [x].

También se muestra el orden en que deberían implementarse las estrategias de prevención conforme se disponga de un mayor nivel de presupuesto. Los resultados sugieren que primero deberían implementarse las estrategias dirigidas a los UDI hasta alcanzar una inversión de USD\$1.25 millones. Justo en este punto se podría implementar la siguiente estrategia que, según los resultados, es la dirigida a los HSH. La siguiente estrategia sugerida es la de campañas en medios masivos de televisión la cual se debería de implementar cuando se alcanza una inversión de USD\$2.0 millones. Al llegar a una inversión de USD\$2.5 MD, los resultados indican que se puede implementar la estrategia de prevención de campañas en medios masivos de radio para finalmente, al llegar a los USD\$3.5 MD e implementar la “Distribución de condones” que es la única estrategia con la que siempre incrementa el número de infecciones prevenidas. Lo importante por destacar de esta gráfica es el supuesto de que si sólo se quisiera implementar una estrategia a la vez debería seguirse el ordenamiento que se indica.

**Gráfica 3.1. Efectividad de las intervenciones.**



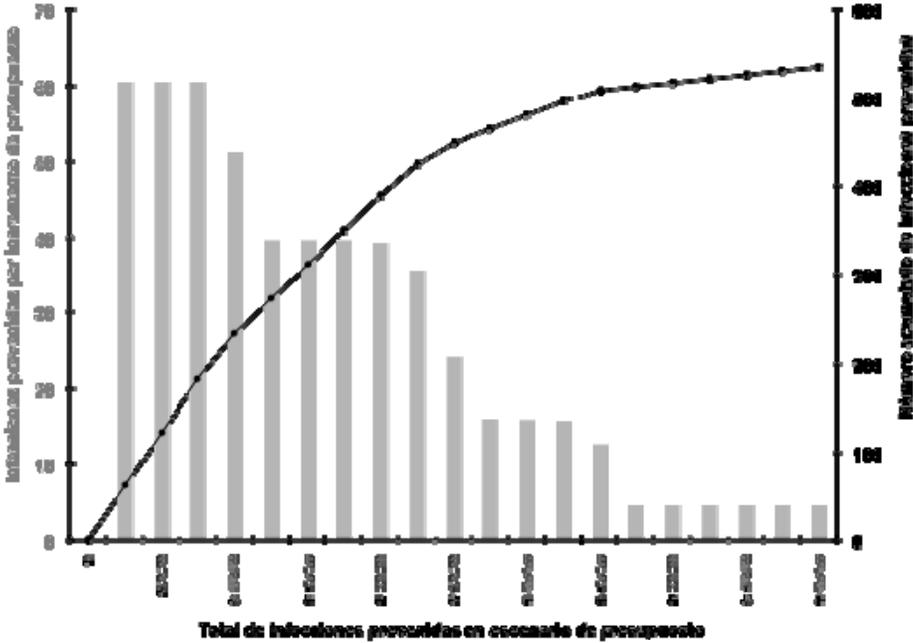
Fuente:

Resultados de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

En la Gráfica 3.2 se presentan los resultados del número de infecciones prevenidas, entre las diferentes estrategias de prevención, para los diferentes escenarios de presupuesto.

La gráfica muestra que para hacer un uso eficiente de recursos debemos encontrar el nivel presupuestal en que se maximiza el número de infecciones prevenidas. En el caso concreto analizado dicho nivel es alcanzado con un presupuesto de USD\$1.25 millones. Lo anterior se observa en la pendiente de la curva de acumulación de infecciones prevenidas que alcanza su máximo en dicho nivel. Adicionalmente, se muestra claramente cómo a un mayor nivel de recursos se logra evitar menos infecciones y/o se estabiliza el número. En un nivel de recursos de USD\$3.75 millones alcanzamos un punto en el que prácticamente se estabiliza el número de infecciones prevenidas. Esto indica que seguir invirtiendo recursos sería poco eficiente pues para evitar una infección adicional se tendría que invertir una suma relativamente elevada. Si sólo observamos el número de infecciones acumuladas en el gráfica vemos que, justamente en el nivel de presupuesto indicado, es donde se encuentra el punto de inflexión en la curva y se estabiliza el número de infecciones prevenidas.

**Gráfica 3.2. Infecciones de VIH prevenidas con asignación óptima de recursos para las estrategias de prevención.**



Fuente: Resultados de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

### **3.4 Análisis de sensibilidad**

A continuación se presentan los resultados de tres análisis de sensibilidad (dos univariados y uno multivariado) que se realizaron para el estudio. Dichos análisis permitirán observar la alta sensibilidad de los modelos de la que se habló en el Capítulo II.

#### **3.4.1 Análisis Multivariado Probabilístico**

Análisis de sensibilidad realizado en el modelo MoT, en el que se modificaron las poblaciones con comportamientos de riesgo y las prevalencias de VIH. Para éste análisis se realizó una simulación para cada uno de los extremos de los Intervalos de Confianza (IC) obtenidos, con la finalidad de poder observar claramente las diferencias para cada uno de los casos. En el Cuadro 3.15 se muestran dichos IC.

**Cuadro 3.15. Información base para realizar las estimaciones con el modelo MoT con intervalos de confianza.**

Grupos poblacionales	Población con comportamiento de riesgo		Prevalencia		Parejas por año	Actos de exposición por pareja y año	Actos protegidos	Numero VIH +
	Hombres	Mujeres	VIH	ITS				
Uso Drogas Inyectables (UDI)	85600 [7704,94160]	21400 [19260,23540]	0.05 [0.045,0.055]	0.15	2.6	80	0.733	5350
Parejas UDI	0.01% [0.000009,0.00011]	0.042% [0.000978,0.000462]	0.01 [0.009,0.011]	NA	1	25	0.29	153.1738
Trabajadoras sexuales		0.66% [0.005945,0.0072666]	0.02 [0.018,0.022]	0.25	142	2	0.85	3891.795
Clientes	7.5% [0.00675,0.0825]		0.01 [0.009,0.011]	0.109	25	1	0.85	22092.38
Parejas de clientes		3.15% [0.02835,0.03465]	0.003 [0.0027,0.0033]	NA	1	69	0.05	2783.639
HSH	3.5% [0.0013,0.0385]		0.11 [0.099,0.121]	0.08	5	8	0.85	113407.5
Parejas femeninas de HSH		0.036% [0.00945,0.01155]	0.02 [0.018,0.022]	NA	1	69	0.05	216.5053
Sexo Casual Heterosexual	18.25% [0.016425,0.20075]	11.65% [0.10485,0.12815]	0.002 [0.0018,0.0022]	0.072	1.93	35.8	0.5	17614.99
Parejas SCH	4.66% [0.004144,0.05126]	7.3% [0.0657,0.0803]	0.002 [0.0018,0.0022]	NA	1	69	0.05	7045.995
Personas indígenas	-	-	0	0	1	69	0.05	0
Sexo heterosexual de bajo riesgo	40.93% [0.38349,0.4093]	42.61% [0.38349,0.46871]	0.001 [0.0009,0.0011]	0.0274	1	69	0.05	24607.96
Sin riesgo	25% [0.0225,0.275]	33.5% [0.3015,0.3685]	0.0005 [0.00045,0.00055]	0	0	0		

Fuente: Datos predefinidos por CENSIDA basados en [33] a [61]

En los cuadros 3.16 y 3.17 se muestran los resultados de haber utilizado el extremo inferior y superior, respectivamente. Dado que las poblaciones de los grupos de riesgo y el número de VIH+ cambiaron, también se incluyen en los cuadros.

**Cuadro 3.16. Resultados de la probabilidad de transmisión e incidencia del VIH con el modelo MoT utilizando extremo inferior de los IC.**

Población con comportamiento de riesgo	Numero VIH +	Probabilidad de transmisión		Nuevos infectados	Incidencia	Incidencia por 100,000
		con ITS	Sin ITS			
26964	1213	NA	0.01	578	2.245%	2144
28811	259	0.002816	0.000704	23	0.080%	80
175119	3152	0.002816	0.000704	62	0.036%	35
1988	18	0.002816	0.000704	0	0.008%	8
8351	23	0.0032	0.0008	5	0.060%	59
38293	3791	0.04	0.01	253	0.733%	661
278364	5011	0.0032	0.0008	1683	0.616%	604
3572337	6430	0.002966	0.000741405	210	0.006%	6
2057360	3703	0.002822	0.000705481	224	0.011%	11
6	0	0.003008	0.000752	0	0.000%	0
12425901	11183	0.003021	0.000755248	607	0.005%	5
9543906	4295			0	0.000%	0

**Fuente:** Cálculos de la autora basados en el modelo MoT y datos definidos por CENSIDA.

**Nota:** Incidencia = nuevos infectados / susceptibles. Con Susceptibles = población total – población VIH +

**Cuadro 3.16. Resultados de la probabilidad de transmisión e incidencia del VIH con el modelo MoT utilizando extremo superior de los IC.**

Población con comportamiento de riesgo	Numero VIH +	Probabilidad de transmisión		Nuevos infectados	Incidencia	Incidencia por 100,000
		con ITS	Sin ITS			
117700	5297	NA	0.01	3047	2.739%	2589
16849	152	0.002816	0.000704	16	0.098%	97
214049	3853	0.002816	0.000704	92	0.044%	43
2430161	21871	0.002816	0.000704	244	0.010%	10
1020668	2756	0.0032	0.0008	741	0.073%	73
1134075	112273	0.04	0.01	8926	0.895%	787
340223	6124	0.0032	0.0008	2503	0.752%	736
9688243	17439	0.002966	0.000741405	6423	0.068%	66
1533594	2760	0.002822	0.000705481	1822	0.119%	119
6	0	0.003008	0.000752	0	0.000%	0
258631	233	0.003021	0.000755248	15	0.006%	6
189553	85			0	0.000%	0

Fuente: Cálculos de la autora basados en el modelo MoT y datos definidos por CENSIDA.

Nota: Incidencia = nuevos infectados / susceptibles. Con Susceptibles = población total – población VIH +

En ambos cuadros anteriores se puede observar claramente que los resultados obtenidos son los esperados. Dado que disminuyeron/aumentaron las poblaciones y la prevalencia, la incidencia se comportó de manera análoga.

En los cuadros 3.17 y 3.18 se presentan las estimaciones del número total de infecciones prevenidas por grupo de riesgo para los casos del extremo inferior y superior, respectivamente. Nuevamente podemos observar que los resultados son congruentes con lo esperado. Lo más destacable de estos resultados es que, para el caso de usar los extremos inferiores de los intervalos, el ahorro nunca decrece, por lo que no podemos hablar de un monto que sea el tope óptimo de inversión. Sin embargo, para cuando se usan los extremos superiores, a un nivel presupuestal de USD\$750 000 el ahorro decrece significativamente proporcionando evidencia de que dicho monto sea el tope óptimo de inversión.

**Cuadro 3.17. Total de infecciones que se previenen por escenario presupuestal y estrategia de prevención utilizando los extremos inferiores de los IC.**

Recursos asignados (USD\$) (a)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio	Total de infecciones prevenidas (b)	Proporción de cambio de infecciones prevenidas (c)	Costo unitario por infección prevenidas (d)	Proporción de cambio del costo unitario (e)	Ahorro neto por presupuesto en prevención invertido (USD\$) (f)
\$250,000	6,786	116	2	61	61	7,027		36		177,669,315
\$500,000	13,225	241	4	125	125	13,720	95.2%	36	2.4%	346,879,880
\$750,000	13,225	252	5	189	189	13,861	1.0%	54	48.5%	350,201,668
\$1,000,000	13,225	252	7	253	253	13,990	0.9%	71	32.1%	353,233,216
\$1,250,000	13,225	252	9	317	317	14,120	0.9%	89	23.9%	356,264,764
\$1,500,000	13,225	252	11	381	381	14,250	0.9%	105	18.9%	359,296,313
\$1,750,000	13,225	252	13	445	445	14,379	0.9%	122	15.6%	362,327,861
\$2,000,000	13,225	252	14	509	509	14,509	0.9%	138	13.3%	365,359,410
\$2,250,000	13,225	252	16	573	573	14,638	0.9%	154	11.5%	368,390,958
\$2,500,000	13,225	252	18	636	636	14,768	0.9%	169	10.1%	371,422,507
\$2,750,000	13,225	252	20	700	700	14,898	0.9%	185	9.0%	374,454,055
\$3,000,000	13,225	252	22	764	764	15,027	0.9%	200	8.2%	377,485,604
\$3,250,000	13,225	252	23	828	828	15,157	0.9%	214	7.4%	380,517,152
\$3,500,000	13,225	252	25	892	892	15,286	0.9%	229	6.8%	383,548,701
\$3,750,000	13,225	252	27	956	956	15,416	0.8%	243	6.2%	386,580,249
\$4,000,000	13,225	252	29	1,020	1,020	15,546	0.8%	257	5.8%	389,611,798
\$4,250,000	13,225	252	31	1,084	1,084	15,675	0.8%	271	5.4%	392,643,346
\$4,500,000	13,225	252	32	1,124	1,124	15,758	0.5%	286	5.3%	394,486,415
\$4,750,000	13,225	252	34	1,127	1,127	15,765	0.0%	301	5.5%	394,412,715
\$5,000,000	13,225	252	36	1,129	1,129	15,771	0.0%	317	5.2%	394,320,949

Fuente: Cálculos de la autora de la Etapa II del modelo ABC y en [62]

Nota:  $IC = \frac{IC_{max}}{IC_{min}} - IC$   $IC = \frac{IC_{max}}{IC_{min}}$   $IC = \frac{IC_{max}}{IC_{min}} - IC$   $IC = \left\{ \sum_{i=1}^{n-1} \left[ \frac{IC_{max} - IC_{min}}{n-i} \right] (IC_{max} - IC_{min}) (IC_{max} - IC_{min}) \right\} - IC$

**Cuadro 3.18. Total de infecciones que se previenen por escenario presupuestal y estrategia de prevención utilizando los extremos superiores de los IC.**

Recursos asignados (USD\$) (a)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio	Total de infecciones prevenidas (b)	Proporción de cambio de infecciones prevenidas (c)	Costo unitario por infección prevenidas (d)	Proporción de cambio del costo unitario (e)	Ahorro neto por presupuesto en prevención invertido (USD\$) (f)
\$250,000	83	142	0	3	3	230		1,086		5,580,314
\$500,000	162	294	0	6	6	467	102.9%	1,070	-1.4%	11,330,115
\$750,000	162	308	0	9	9	487	4.3%	1,539	43.8%	11,589,790
\$1,000,000	162	308	0	12	12	493	1.3%	2,026	31.7%	11,495,326
\$1,250,000	162	308	0	15	15	500	1.2%	2,502	23.5%	11,400,861
\$1,500,000	162	308	0	18	18	506	1.2%	2,966	18.5%	11,306,397
\$1,750,000	162	308	0	21	21	512	1.2%	3,418	15.3%	11,211,933
\$2,000,000	162	308	0	24	24	518	1.2%	3,860	12.9%	11,117,468
\$2,250,000	162	308	0	27	27	524	1.2%	4,292	11.2%	11,023,004
\$2,500,000	162	308	0	30	30	530	1.2%	4,714	9.8%	10,928,540
\$2,750,000	162	308	0	33	33	536	1.2%	5,126	8.7%	10,834,075
\$3,000,000	162	308	0	37	37	543	1.1%	5,529	7.9%	10,739,611
\$3,250,000	162	308	0	40	40	549	1.1%	5,922	7.1%	10,645,146
\$3,500,000	162	308	0	43	43	555	1.1%	6,307	6.5%	10,550,682
\$3,750,000	162	308	0	46	46	561	1.1%	6,684	6.0%	10,456,218
\$4,000,000	162	308	0	49	49	567	1.1%	7,052	5.5%	10,361,753
\$4,250,000	162	308	0	52	52	573	1.1%	7,412	5.1%	10,267,289
\$4,500,000	162	308	0	55	55	579	1.0%	7,770	4.8%	10,163,965
\$4,750,000	162	308	0	55	55	580	0.2%	8,185	5.3%	9,944,368
\$5,000,000	162	308	0	55	55	581	0.0%	8,613	5.2%	9,699,440

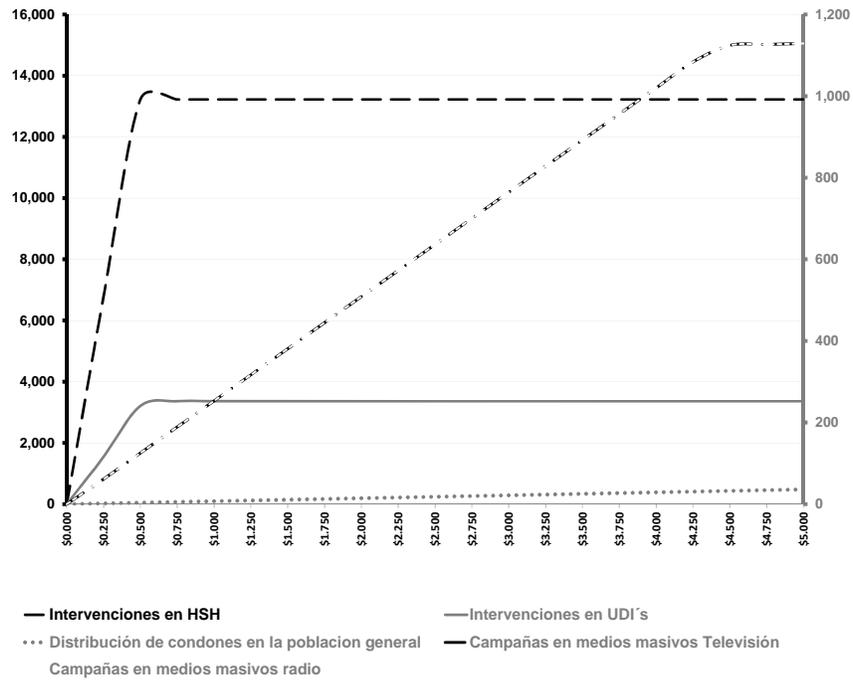
Fuente: Cálculos de la autora de la Etapa II del modelo ABC y en [62]

Nota: 
$$C_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{i,j}} - C_{i,j} \quad C_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{i,j}} \quad C_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{i,j}} - C_{i,j} \quad C_{i,j} = \left\{ \sum_{i=1}^n \left[ \frac{C_{i,j}}{C_{i,j}} \right] (C_{i,j} - C_{i,j}) \right\} - C_{i,j}$$

Finalmente, para este primer análisis de sensibilidad se muestran las gráficas que nos permiten ver el comportamiento de la combinación óptima de las estrategias de prevención más costo-efectivas que resultaron del estudio. (Ver gráficas 3.3 y 3.4)

La Gráfica 3.3, al igual que la Gráfica 3.1 tiene dos escalas. La única intervención que pertenece a la del lado izquierdo es la de “Intervenciones en HSH”. El resto de las intervenciones están graficadas en la escala del lado derecho. En esta gráfica podemos observar que, al utilizar los extremos inferiores de los IC, nuevamente se logra prevenir un número significativamente mayor de infecciones para los grupos de mayor riesgo (UDI's y HSH). Lo más importante de este caso, es que bajo los supuestos dados, las estrategias relacionadas a los medios masivos de comunicación tienen un impacto mayor en la población en cuanto al número de infecciones prevenidas y tienen exactamente el mismo comportamiento.

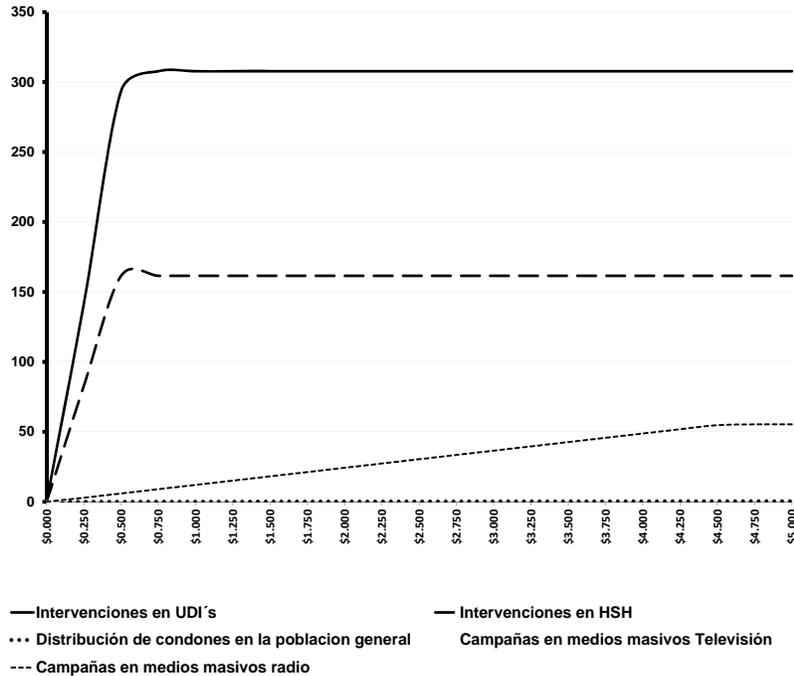
**Gráfica 3.3. Efectividad de las intervenciones utilizando los extremos inferiores de los IC.**



**Resultados de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC**

En la Gráfica 3.4, se observa el mismo comportamiento en las efectividades de las estrategias dirigidas a los grupos de riesgo UDI's y HSH. De hecho, el número de infecciones prevenidas para las estrategias de dichos grupos de riesgo y las de medios masivos de comunicación, es muy similar a la del caso original. Sin embargo, la efectividad para la estrategia "Distribución de condones en la población en general" es prácticamente nula y las estrategias de prevención de los medios masivos de radio y televisión tienen el mismo comportamiento.

**Gráfica 3.4. Efectividad de las intervenciones utilizando los extremos superiores de los IC.**



Resultados de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC

### 3.4.2 Análisis Univariado

Este análisis se aplicó en el modelo ABC, consistió en modificar únicamente un elemento del modelo y se realizó para, lo que la autora consideró, dos de los componentes más importantes del estudio: la efectividad de las intervenciones y los costos de las mismas.

En el primer análisis univariado, se modificó la efectividad de las estrategias de prevención. La autora junto con personal de la Unidad de Análisis Económico de la Secretaría de Salud, decidieron incrementar cada una de las efectividades de las estrategias de prevención en un 10%. Es importante recordar, que dicha información fue proporcionada por CENSIDA basados en sus reportes históricos.

El Cuadro 3.19 muestra las estimaciones del número total de infecciones prevenidas por grupo de riesgo. Claramente, se puede observar que a un nivel presupuestal de USD\$1.25 millones el ahorro decrece significativamente, por lo que podemos decir que, para este caso, dicho monto es el sugerido como el tope óptimo de inversión.

**Cuadro 3.19. Total de infecciones que se previenen por escenario presupuestal y estrategia de prevención con un incremento del 10% en las efectividades.**

Recursos asignados (USD\$) (a)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio	Total de infecciones prevenidas (b)	Proporción de cambio de infecciones prevenidas (c)	Costo unitario por infección prevenidas (d)	Proporción de cambio del costo unitario (e)	Ahorro neto por presupuesto en prevención invertido (USD\$) (f)
\$250,000	45	58	2	40	18	163		1,535		3,874,849
\$500,000	90	126	4	55	36	310	90.5%	1,611	5.0%	7,359,883
\$750,000	134	195	6	55	54	444	43.0%	1,690	4.9%	10,489,848
\$1,000,000	162	264	8	55	55	543	22.3%	1,842	9.0%	12,745,023
\$1,250,000	162	308	10	56	55	590	8.6%	2,120	15.1%	13,682,317
\$1,500,000	162	308	12	56	55	592	0.4%	2,533	19.5%	13,494,695
\$1,750,000	162	308	14	56	55	595	0.4%	2,943	16.2%	13,307,073
\$2,000,000	162	308	16	57	55	597	0.4%	3,349	13.8%	13,119,451
\$2,250,000	162	308	18	57	55	600	0.4%	3,752	12.0%	12,931,830
\$2,500,000	162	308	22	57	55	604	0.8%	4,138	10.3%	12,798,700
\$2,750,000	162	308	27	58	56	610	0.9%	4,510	9.0%	12,689,207
\$3,000,000	162	308	32	58	56	615	0.9%	4,876	8.1%	12,579,714
\$3,250,000	162	308	37	58	56	621	0.9%	5,235	7.4%	12,470,221
\$3,500,000	162	308	42	59	56	626	0.9%	5,587	6.7%	12,360,728
\$3,750,000	162	308	47	59	56	632	0.9%	5,934	6.2%	12,251,234
\$4,000,000	162	308	52	59	56	638	0.9%	6,274	5.7%	12,141,741
\$4,250,000	162	308	57	60	56	643	0.9%	6,609	5.3%	12,032,248
\$4,500,000	162	308	59	60	57	645	0.3%	6,979	5.6%	11,826,251
\$4,750,000	162	308	59	60	57	645	0.1%	7,361	5.5%	11,588,678
\$5,000,000	162	308	59	61	57	646	0.1%	7,743	5.2%	11,351,105

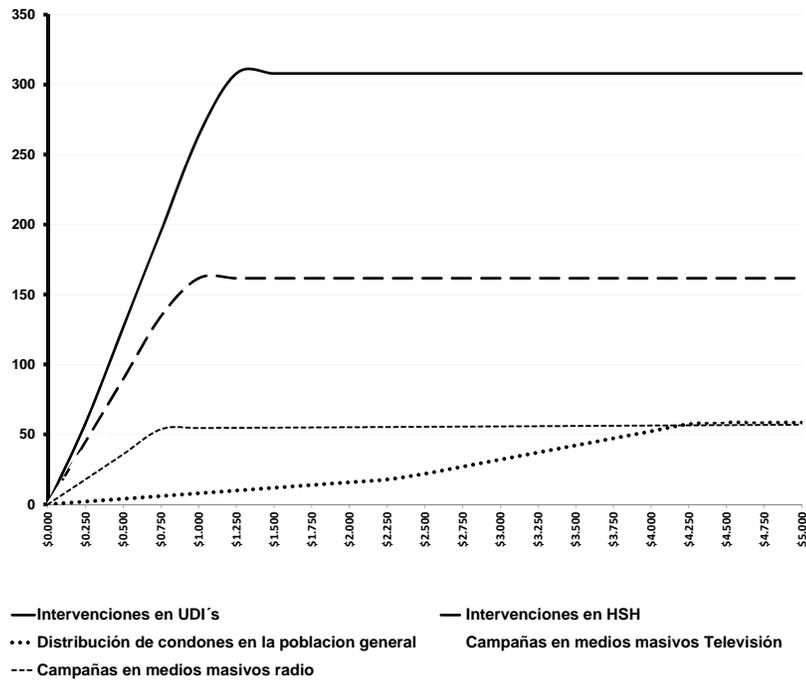
Fuente: Cálculos de la autora de la Etapa II del modelo ABC y en [62]

Nota:  $PP = \frac{C_{10}}{C_0} - C_0$ ,  $CP = \frac{C_{10}}{C_0}$ ,  $CP = \frac{C_{10}}{C_0} - C_0$ ,  $CP = \left\{ \sum_{i=1}^n \left[ \frac{C_{10} - C_0}{C_0} \right] (C_0 - C_{10}) \right\} - C_0$

El análisis de las estrategias costo – efectivas de prevención para este análisis se muestra en la Gráfica 3.5. Nuevamente el comportamiento de la efectividad de las estrategias es similar al de los casos anteriores. Lo más importante de ésta gráfica es que, a pesar del incremento en las efectividades, no se aprecia un aumento significativo en el número de infecciones prevenidas con respecto a los resultados originales.

Lo anterior deja ver que, si bien la efectividad es un factor fundamental para determinar la combinación óptima de estaretgias de prevención, es necesario tomar en cuenta otros factores en el estudio. Sin embargo, se puede apreciar que sí hay un aumento proprcional en el número de infeccione prevenidas. (ver gráficas 3.1 y 3.5)

**Gráfica 3.5. Efectividad de las intervenciones con un incremento del 10% en las efectividades.**



**Resultados de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC**

Finalmente se presenta el último análisis de sensibilidad que se llevó a cabo en el presente estudio. En este análisis se trabajó bajo el supuesto de que los costos unitarios tenían una distribución uniforme, es decir, se asumió el mismo costo para todas las estrategias de prevención que en este caso fue de USD\$13.50. La razón de esta decisión, se basó en reportes de la literatura y datos históricos de CENSIDA.

El Cuadro 3.19 deja ver que en las estimaciones del número total de infecciones prevenidas por grupo de riesgo, el para el tope óptimo de inversión es de USD\$750 000, pues es en ese punto donde empieza a decrecer el ahorro neto por presupuesto invertido en prevención.

**Cuadro 3.19. Total de infecciones que se previenen por escenario presupuestal y estrategia de prevención asumiendo costos unitarios uniformes (\$USD13.50).**

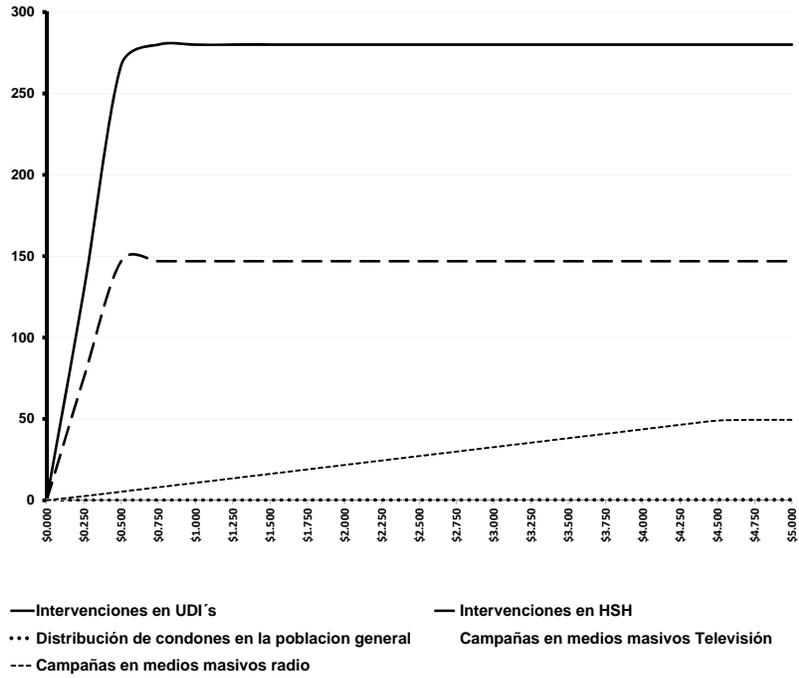
Recursos asignados (USD\$) (a)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio	Total de infecciones prevenidas (b)	Proporción de cambio de infecciones prevenidas (c)	Costo unitario por infección prevenidas (d)	Proporción de cambio del costo unitario (e)	Ahorro neto por presupuesto en prevención invertido (USD\$) (f)
\$250,000	75	129	0	3	3	209		1,194		5,051,371
\$500,000	147	267	0	5	5	425	102.9%	1,177	-1.4%	10,256,822
\$750,000	147	280	0	8	8	443	4.3%	1,693	43.8%	10,468,191
\$1,000,000	147	280	0	11	11	449	1.2%	2,229	31.7%	10,357,364
\$1,250,000	147	280	0	14	14	454	1.2%	2,753	23.5%	10,246,537
\$1,500,000	147	280	0	16	16	460	1.2%	3,264	18.6%	10,135,710
\$1,750,000	147	280	0	19	19	465	1.2%	3,763	15.3%	10,024,884
\$2,000,000	147	280	0	22	22	471	1.2%	4,250	13.0%	9,914,057
\$2,250,000	147	280	0	24	24	476	1.2%	4,727	11.2%	9,803,230
\$2,500,000	147	280	0	27	27	482	1.2%	5,192	9.8%	9,692,403
\$2,750,000	147	280	0	30	30	487	1.1%	5,646	8.8%	9,581,576
\$3,000,000	147	280	0	33	33	493	1.1%	6,091	7.9%	9,470,749
\$3,250,000	147	280	0	35	35	498	1.1%	6,526	7.1%	9,359,923
\$3,500,000	147	280	0	38	38	504	1.1%	6,951	6.5%	9,249,096
\$3,750,000	147	280	0	41	41	509	1.1%	7,367	6.0%	9,138,269
\$4,000,000	147	280	0	44	44	515	1.1%	7,774	5.5%	9,027,442
\$4,250,000	147	280	0	46	46	520	1.1%	8,173	5.1%	8,916,615
\$4,500,000	147	280	0	49	49	525	1.0%	8,568	4.8%	8,805,788
\$4,750,000	147	280	0	49	49	526	0.2%	9,028	5.4%	8,694,961
\$5,000,000	147	280	0	49	49	526	0.0%	9,502	5.3%	8,584,134

Fuente: Cálculos de la autora de la Etapa II del modelo ABC y en [62]

$$\text{Nota: } \frac{C_{i,j}}{C_{i,j}} = 1 \quad \frac{C_{i,j}}{C_{i,j}} = 1$$

El comportamiento de las efectividades de las estrategias de prevención se muestra en la Gráfica 3.6 en la que se puede apreciar que a excepción de la estrategia “Distribución de condones en la población en general” que tiene una efectividad prácticamente nula, el resto de las estrategias tienen exactamente el mismo comportamiento que en el caso original.

**Gráfica 3.6. Efectividad de las intervenciones asumiendo costos unitarios uniformes (\$USD13.50).**



**Resultados de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC**

## Discusión y conclusiones

La prevención del VIH/SIDA sigue siendo la mejor forma de luchar contra esta epidemia. Hacer una toma de decisiones basada en evidencia sobre la asignación óptima de recursos para las estrategias de prevención de VIH en México es fundamental para la planificación de los servicios de salud en esa área. En el presente trabajo se ha evidenciado el incremento en los esfuerzos para controlar el VIH. Sin embargo, a pesar de las medidas que se han tomado para el tratamiento y la prevención, es indispensable buscar información reciente y confiable que permita comparar los resultados y dar más elementos que ayuden en la toma de decisiones.

El análisis de costo-efectividad desarrollado para las estrategias de prevención del VIH se vincula con el costo que representa evitar una infección. Como se mencionó en el Capítulo II, este costo estará asociado con diversos factores como el número de personas que se puede alcanzar, las conductas de riesgo y la eficacia de las intervenciones. Con dicho análisis se puede determinar la combinación de estrategias de prevención que permita minimizar el uso de los recursos y al mismo tiempo maximizar el número de infecciones que se previenen. Es decir, se busca hacer un uso eficiente de los recursos que permitan maximizar el número de infecciones prevenidas dado un nivel de presupuesto.

Los tomadores de decisiones se enfrentan al problema de poder seleccionar la combinación de estrategias de prevención que se ajuste mejor a las necesidades de los grupos de riesgo. El análisis de costo-efectividad es una herramienta más, que aporta evidencia y debe ser ponderada con otros elementos para que se tome una decisión final en cuanto en la política pública en materia de prevención.

A pesar de los grandes beneficios que se tienen al llevar a cabo un análisis de costo-efectividad, es importante mencionar que hay factores que no se toman en cuenta. Lo anterior se debe a la dificultad que se tiene en cuantificar dichos factores, por ejemplo, la estabilidad familiar.

En el presente trabajo se estudiaron diferentes modelos con los que se puede realizar el análisis propuesto. En particular, se realizó un análisis de factibilidad que permitió identificar los requerimientos de información y la flexibilidad de ajuste en los cálculos. Los resultados permiten identificar las estrategias de prevención más costo-efectivas para el contexto mexicano desde la perspectiva del sector salud. Los resultados generados crean escenarios óptimos de asignación de recursos que apoya la toma de decisiones en un contexto de restricción presupuestal.

Tras realizar el análisis de factibilidad se encontró que el modelo Modos de Transmisión (MoT) permite ajustar los cálculos a los datos mexicanos disponibles y estimar la probabilidad de transmisión en la población en riesgo. Con la probabilidad de transmisión del modelo MoT obtenemos un resultado que es fundamental para el análisis: la incidencia. El modelo Allocation By Cost-Effectiveness (ABC), que fue uno de los modelos revisados, tiene la flexibilidad de manejar la información requerida para incorporar datos disponibles en el contexto mexicano. Los resultados más importantes de ese modelo sugieren la asignación óptima de recursos entre estrategias de prevención más costo-efectivas, considerando diferentes escenarios de presupuesto.

Finalmente se concluye que la combinación de los modelos MoT y ABC permite identificar el escenario óptimo de asignación de recursos para estrategias de prevención de VIH en el contexto mexicano. Estos modelos fueron poblados con información proporcionada por CENSIDA para la generación de evidencia de costo-efectividad que apoye la toma de decisiones informada en un contexto de restricción presupuestal.

Un ejemplo de lo anterior es el caso de los trabajadores del sexo comercial hombres y los privados de la libertad para el contexto mexicano. En el Capítulo I se mencionó que en México la epidemia del VIH es predominantemente sexual y se concentra en grupos de mayor riesgo. De esos grupos, el de hombres trabajadores sexuales tiene una prevalencia media del 15% y el de las personas privadas de la libertad el 1%.<sup>[12-14]</sup> Sin embargo, ninguno de esos dos grupos se incluyeron en el estudio por falta de información que permitiera realizar y validar las estimaciones. Por lo tanto, es indispensable fomentar la realización de más estudios como éste para documentar resultados que apliquen a toda la población de interés, y no se excluyan grupos de riesgo por falta de datos en el futuro. Con lo anterior no sólo se logrará una mayor representatividad de los resultados, sino que también se tendrá mayor veracidad sobre ellos brindando información más robusta para una mejor toma de decisiones.

En cuanto a la combinación de estrategias de prevención más costo-efectivas, son cinco las identificadas en el modelo, las cuales se presentan en orden de prioridad: “*Intervenciones en UDI’s, Intervenciones en HSH, Campañas en televisión, Campañas en radio y Distribución de condones*”. Vale la pena recalcar que éstas son las estrategias con las que se logra prevenir un mayor número de infecciones, incluso con niveles de presupuesto bajos. Es importante mencionar que el resultado de esa combinación de estrategias de prevención se debe a varios elementos dentro del análisis, entre los que destacan: los porcentajes de población que se alcanzan (las coberturas), la efectividad de las estrategias, la prevalencia y el tamaño de las poblaciones.

En la primera sección de resultados del Capítulo III es claro que se espera cubrir al mayor número de individuos posible para prevenir más infecciones. Sin embargo, los datos de cobertura proporcionados por CENSIDA son muy bajos y no cubren a todos los grupos de riesgo. Lo anterior da la pauta para considerar que estos datos representan un escenario muy conservador que resulta en una estimación muy modesta del número de nuevas infecciones prevenidas. A lo largo de la investigación se encontró que existe relación entre las coberturas definidas por expertos de CENSIDA y las reportadas por Argentina y Honduras, por lo que probablemente sea necesario plantear la necesidad de realizar estudios de efectividad en el contexto mexicano<sup>6</sup>. Otro punto que puede influir en las estimaciones de las coberturas es el proceso de implementación de las estrategias de prevención. Es decir, la manera en cómo se llevan a cabo y las complicaciones que se tienen para llegar a los grupos de riesgo establecidos. A pesar de los resultados conservadores se encontró que en todos los niveles de presupuesto se logra un ahorro por USD invertido, el cual alcanza su nivel máximo en los niveles presupuestales menores a USD\$1.25 millones. De lo anterior, y considerando la información disponible, se puede concluir que el nivel presupuestal óptimo de inversión se registra en USD\$1.25 millones.

Los costos unitarios de las estrategias de prevención son fundamentales para el análisis de costo-efectividad. Vale la pena señalar que en este estudio se tuvo cierta dificultad para identificar los costos con un nivel de precisión razonable. Lo anterior se debe a que la fuente principal, el CENSIDA, proveyó información muy variada para las distintas instituciones analizadas. La mayor parte de la información no permitió identificar los detalles de los diferentes componentes que conforman el costo que representan para las instituciones llegar a los grupos de riesgo incorporados en el análisis, con las distintas

---

<sup>6</sup> Argentina y Honduras son los otros dos países latinoamericanos que también realizaron el análisis de costo-efectividad de las estrategias de prevención del VIH con el modelo ABC. Ver bibliografía [30] y [31]

estrategias de prevención. Por la revisión de otros estudios, se sabe que los costos podrían ser variados y podrían afectar los resultados y su interpretación. Es por esta razón que resulta fundamental contar con información más detallada, de manera que permita conocer cuáles de los diferentes componente que conforman el costo son los de mayor peso y cuál es el que presenta una mayor variabilidad y/o incertidumbre.

Este análisis de costo-efectividad de las estrategias de prevención de VIH ayuda a determinar las medidas que deben de tomarse en cuenta para su implementación. Asimismo, sugiere el orden en que deberían de llevarse a cabo dependiendo del presupuesto del que se disponga. El hecho de no tomar en cuenta la información que resulta de este análisis puede provocar una mala distribución de los recursos asignados y, por lo tanto, no maximizar el número de infecciones prevenidas.

Con la finalidad de lograr una mejor prevención de la epidemia del VIH/SIDA se tienen que implementar acciones que permitan sistematizar tanto la información epidemiológica, como la relacionada con la atención de los pacientes y la vinculada con las estrategias de prevención. En este último rubro se sugiere desarrollar y operar un sistema de información que permita conocer con detalle la forma en que funcionan las estrategias de prevención y los recursos que se asignan a ellas. Lo anterior es muy importante pues dará una mayor validez a los resultados que se obtengan en estudios que se pudieran realizar en el futuro y brindará una mayor independencia en la opinión de los expertos. Si se logra lo anterior se podría generar más evidencia sustentada en información confiable que apoye la toma de decisiones.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH/SIDA (CENSIDA). *El VIH/SIDA en México 2010*. Primera edición. Diciembre de 2010.
2. Informe Nacional sobre los progresos realizados en la aplicación del UNGASS México 2010. Periodo reportado: enero 2008-diciembre 2009. Fecha del informe: 31 de marzo. Versión definitiva. Secretaria de Salud. Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH/SIDA (CENSIDA).
3. Organización Panamericana de la Salud. El Origen del VIH–SIDA. Disponible en: [<http://www.ops.org.bo/its-vih-sida/?TE=20040628161702>]
4. Organización Mundial de la Salud. VIH/SIDA. Disponible en: [[http://www.who.int/topics/hiv\\_aids](http://www.who.int/topics/hiv_aids)]
5. MEDLINE PLUS. Institutos Nacionales de Salud, EUA. Disponible en: [<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/hivaidsandinfections.html>]
6. NORMA Oficial Mexicana NOM-010-SSA2-2010, Para la prevención y el control de la infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana. Diario Oficial de la Federación. Miércoles 10 de noviembre de 2010.
7. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS). Global Report: UNAIDS report on the global AIDS epidemic 2010.
8. ONUSIDA/09.36S. Situación de la epidemia de sida, diciembre de 2009. Disponible en: [[http://data.unaids.org/pub/Report/2009/jc1700\\_epi\\_update\\_2009\\_es.pdf](http://data.unaids.org/pub/Report/2009/jc1700_epi_update_2009_es.pdf)]
9. Programa conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/sida. Hoja de datos. La epidemia mundial de sida. Disponible en: [[http://data.unaids.org/pub/FactSheet/2009/20091124\\_FS\\_global\\_es.pdf](http://data.unaids.org/pub/FactSheet/2009/20091124_FS_global_es.pdf)]
10. Programa conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/sida. Hoja de datos. América Latina. Últimas tendencias epidemiológicas. Disponible en: [[http://data.unaids.org/pub/FactSheet/2009/20091124\\_FS\\_latinamerica\\_es.pdf](http://data.unaids.org/pub/FactSheet/2009/20091124_FS_latinamerica_es.pdf)]
11. Programa conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/sida. Hoja de datos. América Latina. Últimas tendencias epidemiológicas. Disponible en: [[http://data.unaids.org/pub/FactSheet/2009/20091124\\_FS\\_latinamerica\\_es.pdf](http://data.unaids.org/pub/FactSheet/2009/20091124_FS_latinamerica_es.pdf)]
12. Mágis C., Hernández M. Epidemiología del SIDA en México. Capítulo 6. *25 años de SIDA en México: Logros, Desaciertos y Retos*. Primera edición. Instituto Nacional de Salud Pública-Secretaría de Salud. 2008

13. Magis C., E. Bravo, C. Gayet, P. Rivera, M. De Luca. El VIH y el SIDA en México al 2008. Hallazgos, tendencias y reflexiones. Número 9.
14. Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH/SIDA. Dirección de Investigación Operativa. Casos de SIDA en México. Datos a noviembre de 2009. Disponible en:  
[[http://www.censida.salud.gob.mx/descargas/2009/cifras/Nov2009/03\\_casoEdadSex.pdf](http://www.censida.salud.gob.mx/descargas/2009/cifras/Nov2009/03_casoEdadSex.pdf)]
15. Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH/SIDA. Dirección de Investigación Operativa. Casos de SIDA en México. Datos a noviembre de 2009. Disponible en:  
[[http://www.censida.salud.gob.mx/descargas/2009/cifras/Nov2009/02\\_casoIncidencia.pdf](http://www.censida.salud.gob.mx/descargas/2009/cifras/Nov2009/02_casoIncidencia.pdf)].
16. Comunicado de prensa núm. 220. Disponible en:  
[[http://www.censida.salud.gob.mx/descargas/comunica\\_conf\\_28052010.pdf](http://www.censida.salud.gob.mx/descargas/comunica_conf_28052010.pdf)].
17. Saavedra-López, J.A., C. Magis-Rodríguez, R.E. Molina-Salazar, M.L. Gontes-Ballesteros, M. Bronfman.Petrovsky, C. Del Río-Chiriboga. Costos y gastos en atención médica del SIDA en México. México D.F.: Serie Ángulos del SIDA, 1998.
18. Programa Nacional de Prevención. <http://www.comminit.com/es/node/44435/305>
19. Gutiérrez, J.P., J.L. López-Zaragoza, A. Valencia-Mendoza, E. Pesqueira, S. Ponce de León y S.M. Bertozzi. Haciendo frente a la epidemia de VIH/SIDA en México: ¿Una respuesta organizada?. *Revista de Investigación Científica*, 2004; Vol. 56(2): 242-252. Disponible en: [[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-83762004000200015&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762004000200015&lng=es&nrm=iso&tlng=es)]
20. Ruiz-González, C., S. Ponce-de-León. Perfil socioeconómico y costo del tratamiento de pacientes con síndrome de inmunodeficiencia adquirida atendidos en el Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán. *Rev Invest Clin* 1987;39 supl:139-141.
21. González-Block, MA. Costo del SIDA en el futuro próximo. *Salud Publica Mex* 1988;30:597-612
22. Magis, C., P. Rivera, R. Gasca, J. Gutiérrez. El gasto en la atención y la prevención del VIH/SIDA en México: tendencias y estimaciones 1997-2002. *Salud Pública Mex* 2005; 47:361-368.
23. Gontes, M.L., M.P. Rivera-Reyes, B. Hernández-García. Cuentas nacionales en VIH/SIDA: Estimación de flujos de financiamiento y gasto en VIH/SIDA. FUNSALUD, SIDALAC y ONUSIDA; 2002.

24. CENSIDA. Cuentas Nacionales en Salud en VIH/SIDA México, 2001-2002. Informe de avances y entrega de resultados preliminares. Reporte.
25. Secretaría de Salud /CENSIDA. Informe de Medición del Gasto 2008-2009 (MEGAS). M.P. Rivera *et al.* México, 2010. Versión preliminar.
26. Izázola-Licea, J.A., R. Valladares-Cardona. Financiamiento y gasto en respuesta al VIH/SIDA: lecciones aprendidas en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo; 2003.
27. Secretaría de Salud e Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud, 2000. Tomo 1. Instituto Nacional de Salud Pública; 2003.
28. Geoff, Garnett y Peter White (Imperial College) en colaboración con Neff Walker y Peter Ghys (ONUSIDA), John Stover (Futures Group), Tim Brown (East West Centre) y Elizabeth Pisanie (FHI) en el 2002, Bangkok; y revisada por Peter White y Eleanor Gouws en el 2005.
29. World Bank, 2002. Dariush Akhavan, Nicole Schwab, Helen Sexenian, Girindre Beeharry, Carla Paredes, Rosalimda Hernández.
30. Departamento de Desarrollo Humano. Región de América Latina y el Caribe. Asignación de Recursos para la Prevención del VIH en Argentina: un análisis desde la perspectiva del costo y la efectividad. Marzo 2005.
31. Paredes Reyes, C., G. Beeharry, N. Schwab, D. Akhavan, R. Hernández. *Optimizando la asignación óptima de recursos para la prevención del VIH en Honduras*. Banco Mundial y Programa Nacional VIH/SIDA-Secretaría de Salud de Honduras. Honduras 2002.
32. Instituto Nacional de Salud Pública. Centro Nacional de Investigación en Evaluación y Encuestas. Evaluación Económica de Proyectos Financiados por CENSIDA en 2007. Abril 2009.

## **Anexo I. Fuentes de información y métodos de cálculo para los Cuadros 3.1 y 3.14**

33. Ortiz, R., L. Ortiz, C. Magis. Informe preliminar 2008. *Actividades de reducción del daño en UDI*. Abril 2009, CENSIDA. Para calcular el porcentaje de hombres y mujeres

- se sabe que el 15% de los UDI's son mujeres. Se consideró que en los últimos años ha aumentado el número de UDI's mujeres por lo cual se asumió 20%.
34. 57% porcentaje de personas unidas, Encuesta Nacional de Salud Reproductiva. 2006.
  35. Carael, M., E. Slaymaker, R. Lyerla, S. Sarkar. *Clients of sex workers in different regions of the world: hard to count*. Universidad Libre de Bruselas. Bruselas, Bélgica. 2006. Se calculó entre 5 y 7% para América Latina.
  36. Se considera que entre los clientes existe la misma proporción de hombres unidos que en la población general que es de 57%. Se multiplica el número de clientes por 57% para obtener esa cifra.
  37. Pulerwitz, J., J.A. Izazola-Licea, S. Gortmaker. "Extrarelational Sex Among Mexican Men and Their Partners' Risk of HIV and Other Sexually Transmitted Diseases". *American Journal of Public Health*, October 2001. El 15% de los hombres con pareja estable reportaron tener una relación fuera de la relación. Se suman los jóvenes sin relación estable que tuvieron más de una pareja en el último año (los cuales corresponden al 10% de los hombres). En el caso de las mujeres es más bajo porque es menos frecuente que tengan parejas extraconyugales.
  38. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, 2006. Encuesta Nacional de Salud Reproductiva, 2003. En mujeres muestra a 26% sin inicio de vida sexual, 5% sin actividad sexual y 10% sin sexo en el último año. Promediando se obtiene 34% de mujeres sin riesgo durante el año. En hombres muestra que los 5 600 000 jóvenes que no han iniciado su vida sexual en la población 15-49. Se le suma 5% (igual que a las mujeres) que dejaron de tener actividad sexual.
  39. Abramovitz, D., E.M. Volz, S.A. Strathdee, T.L. Patterson, A. Vera, S.D. Frost. *Using Respondent-Driven Sampling in a Hidden Population at Risk of HIV Infection: Who Do HIV-Positive Recruiters Recruit? Sexually Transmitted Diseases*. August, 2009.
  40. Se estima que la mitad de las parejas de UDI's no son UDI's. Por lo tanto, la prevalencia en el grupo es de aproximadamente la mitad que en el grupo de UDI's.
  41. Gayet, C., C. Magis, D. Sacknoff. *Prácticas sexuales de las poblaciones vulnerables a la epidemia de VIH/SIDA en México*. SS/Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH/SIDA y Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. 2007. El resultado fue de 1% pero existen encuestas en Tijuana y Veracruz que indican prevalencias de 6% y 4% respectivamente (2003). Se decidió aumentar a 2% para tomar en cuenta estas otras fuentes.

42. Gayet, C., C. Magis, D. Sacknoff. *Prácticas sexuales de las poblaciones vulnerables a la epidemia de VIH/SIDA en México*. SS/Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH/SIDA y Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. 2007. Se utilizó la prevalencia en trailers/camioneros.
43. Es el rango superior de la prevalencia en población general y también corresponde a la mitad de la prevalencia en clientes. Para este modelo ONUSIDA aconseja asumir que la prevalencia en parejas de clientes es igual a la mitad de la prevalencia en clientes.
44. Gayet, C., C. Magis, D. Sacknoff. *Prácticas sexuales de las poblaciones vulnerables a la epidemia de VIH/SIDA en México*. SS/Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH/SIDA y Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. 2007. El reporte es de 10% pero se aumentó un poco para tomar en cuenta los transexuales, transgéneros y travestis que tienen una prevalencia del 20% y no son parte de estas encuestas.
45. Steffanie, A., R. Lozada, A. Robin, K. Brouwer, A. Mantsios, D. Abramovitz, T. Rhodes, C. Latkin, O. Loza, J. Alvelais, C. Magis, T. Patterson. *Individual, Social, and Environmental Influences Associated With HIV Infection Among Injection Drug Users in Tijuana, Mexico. Sífilis alguna vez en la vida*. J Acquir Immune Defic Syndr 2008;47:369-376.
46. Patterson, T., B. Mausbach, R. Lozada, H. Siaines, S. Semple, M. Fraga, P. Orozovich, D. Abramovitz, A. de la Torre, H. Amaro, G. Martinez, C. Magis, A. Steffanie. *Efficacy of a Brief Behavioral Intervention to Promote Condom Use Among Female Sex Workers in Tijuana and Ciudad Juarez, Mexico*. Am J Public Health. 2008;98:2051-2057.
47. Conde, C., J. Valdespino, L. Juárez, O. Palma, M. Olamendi, G. Olaiz, J. Sepúlveda. *Prevalencia de anticuerpos anti-treponémicos y características sociodemográficas en población mexicana adulta en el año 2000*. Salud Publica. México 2007. Supl 3:S412-S420.
48. Se asume que tienen el mismo comportamiento que las personas del grupo heterosexual de bajo riesgo. Sin embargo, su único riesgo es tener relaciones con una persona con comportamientos de riesgo.
49. Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH/SIDA (CENSIDA). *El VIH/SIDA en México 2008*. Se asume que tienen dos actos con cada cliente.

50. Propuesta para el fondo global es en promedio 25 tomando en cuenta diferencias entre rural y urbano. Coincide con la estimación para América Latina de Cáceres. 2006.
51. Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH/SIDA (CENSIDA). El VIH/SIDA en México 2008. Existen varias encuestas, el promedio es de 8.5 y no 8, ya que las encuestas alcanzan a los HSH en sitios de diversión. Los que permanecen con parejas más estables frecuentan menos estos sitios.
52. El número promedio de parejas sexuales en el último año es mayor entre hombres que entre mujeres (2.2 vs. 1.5). Ponencia: Sexualidad y VIH/SIDA: prácticas de los jóvenes en México. Jorge Valencia. 2007.
53. Cravioto, P., M. Medina, B. de la Rosa, F. Galván, R. Tapia. *Patrones de consumo de heroína en una cárcel de la frontera norte de México: barreras de acceso a tratamiento*. Salud Publica. México. 2003.
54. Se asume que tienen el mismo número total de actos sexuales que en población general, pero menos actos por pareja pues la mayoría son parejas ocasionales.  $60/8=7.5$ . Se redondea a 8.
55. Se divide por 1.925 la cantidad de 69 actos sexuales reportada para personas de sexo heterosexual de bajo riesgo.
56. La Encuesta Nacional de Salud Reproductiva 2003 muestra que el promedio de relaciones sexuales de quienes tienen sexo en el último mes es de 5.8 lo que representa 69 en el año.
57. Secretaría de Salud y Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH/SIDA. Encuesta a Poblaciones Vulnerables. México. Datos a nivel nacional al 31 de diciembre de 2007.
58. La información se obtuvo de tres encuestas que dan valores de alrededor de 90%. Con parejas ocasionales el promedio fue de 55% por lo que se decidió bajar la cifra.
59. Mismo valor que el reportado por las trabajadoras sexuales ya que este debe de ser consistente.
60. FLACSO/CENSIDA 2005 (80.6 con pareja ocasional), Encuesta CENSIDA a grupos vulnerables 2003: 90%. Se decidió tomar un punto medio, tomando en cuenta que los niveles de uso de condón han aumentado en los últimos años gracias a los programas de prevención.
61. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, 2006. El 7.6% del 68.3% las mujeres unidas utilizan el condón como método anticonceptivo. Cálculo:  $68*7.6\%=5\%$ .

62. Unidad de Análisis Económico de la Secretaría de Salud. *Impacto financiero del Programa de Acceso Universal a Medicamentos Antirretrovirales*. Cálculos de la Unidad de Análisis Económico con base en información de Sistema de Administración Logística y Vigilancia de Antirretrovirales de CENSIDA (SALVAR – CENSIDA) con corte de información al cierre de marzo 2011.

## Anexo II. Matrices de Etapa I del modelo ABC para el primer escenario de presupuesto (USD\$250 000).

Cuadro II.1. Número de personas alcanzadas. Fase 1A.

	Intervenciones en HSH	Intervenciones en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
UDI's	0	6,667	0	24,929	11,083
Parejas UDI	0	0	0	0	0
Trabajadoras sexuales	0	1,285	0	1,285	1,285
Clientes	0	0	0	0	0
Parejas de clientes	0	0	0	0	0
HSH	10,000	0	0	24,929	11,083
Parejas femeninas de HSH	0	0	0	0	0
Sexo Casual Heterosexual	0	0	0	24,929	11,083
Parejas SCH	0	0	0	0	0
Personas indígenas	0	0	0	0	0
Sexo heterosexual de bajo riesgo	0	0	882,830	74,788	33,188
Sin riesgo	0	0	1,083,857	74,788	33,188
<b>Total</b>	<b>10,000</b>	<b>7,952</b>	<b>1,778,487</b>	<b>225,842</b>	<b>104,853</b>
<b>Valor de Corrección</b>	<b>0</b>	<b>381</b>	<b>0</b>	<b>23,843</b>	<b>8,778</b>

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

**Cuadro II.2. Número de personas alcanzadas. Fase 1B.**

	Intervenciones en HSH	Intervenciones en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
UDI's	0%	84%	0%	11%	11%
Parejas UDI	0%	0%	0%	0%	0%
Trabajadoras sexuales	0%	16%	0%	1%	1%
Clientes	0%	0%	0%	0%	0%
Parejas de clientes	0%	0%	0%	0%	0%
HSH	100%	0%	0%	11%	11%
Parejas femeninas de HSH	0%	0%	0%	0%	0%
Sexo Casual Heterosexual	0%	0%	0%	11%	11%
Parejas SCH	0%	0%	0%	0%	0%
Personas indígenas	0%	0%	0%	0%	0%
Sexo heterosexual de bajo riesgo	0%	0%	38%	33%	33%
Sin riesgo	0%	0%	61%	33%	33%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

**Cuadro II.3. Número de personas alcanzadas. Fase 1C.**

	Intervenciones en HSH	Intervenciones en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
UDI's	0%	84%	0%	11%	11%
Parejas UDI	0%	0%	0%	0%	0%
Trabajadoras sexuales	0%	0%	0%	0%	0%
Clientes	0%	0%	0%	0%	0%
Parejas de clientes	0%	0%	0%	0%	0%
HSH	100%	0%	0%	11%	11%
Parejas femeninas de HSH	0%	0%	0%	0%	0%
Sexo Casual Heterosexual	0%	0%	0%	11%	11%
Parejas SCH	0%	0%	0%	0%	0%
Personas indígenas	0%	0%	0%	0%	0%
Sexo heterosexual de bajo riesgo	0%	0%	38%	33%	33%
Sin riesgo	0%	0%	61%	33%	33%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>84%</b>	<b>100%</b>	<b>88%</b>	<b>88%</b>

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

Cuadro II.4. Número de personas alcanzadas. Fase 1D.

	Intervenciones en HSH	Intervenciones en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
UDI's	0%	100%	0%	11%	11%
Parejas UDI	0%	0%	0%	0%	0%
Trabajadoras sexuales	0%	0%	0%	0%	0%
Cientes	0%	0%	0%	0%	0%
Parejas de clientes	0%	0%	0%	0%	0%
HSH	100%	0%	0%	11%	11%
Parejas femeninas de HSH	0%	0%	0%	0%	0%
Sexo Casual Heterosexual	0%	0%	0%	11%	11%
Parejas SCH	0%	0%	0%	0%	0%
Personas indígenas	0%	0%	0%	0%	0%
Sexo heterosexual de bajo riesgo	0%	0%	38%	33%	33%
Sin riesgo	0%	0%	61%	33%	33%

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

Cuadro II.5. Número de personas alcanzadas. Fase 2A.

	Intervenciones en HSH	Intervenciones en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
UDI's	0	7,048	0	27,558	12,148
Parejas UDI	0	0	0	0	0
Trabajadoras sexuales	0	1,285	0	1,285	1,285
Cientes	0	0	0	0	0
Parejas de clientes	0	0	0	0	0
HSH	10,000	0	0	27,558	12,148
Parejas femeninas de HSH	0	0	0	0	0
Sexo Casual Heterosexual	0	0	0	27,558	12,148
Parejas SCH	0	0	0	0	0
Personas indígenas	0	0	0	0	0
Sexo heterosexual de bajo riesgo	0	0	682,830	62,987	36,448
Sin riesgo	0	0	1,083,857	62,987	36,448
<b>Total</b>	<b>10,000</b>	<b>8,333</b>	<b>1,778,487</b>	<b>248,285</b>	<b>118,638</b>
<b>Valor de Corrección</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

**Cuadro II.6. Número de personas alcanzadas. Fase 2B.**

	Intervenciones en HSH	Intervenciones en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
UDI's	0%	85%	0%	11%	11%
Parejas UDI	0%	0%	0%	0%	0%
Trabajadoras sexuales	0%	15%	0%	1%	1%
Clientes	0%	0%	0%	0%	0%
Parejas de clientes	0%	0%	0%	0%	0%
HSH	100%	0%	0%	11%	11%
Parejas femeninas de HSH	0%	0%	0%	0%	0%
Sexo Casual Heterosexual	0%	0%	0%	11%	11%
Parejas SCH	0%	0%	0%	0%	0%
Personas indígenas	0%	0%	0%	0%	0%
Sexo heterosexual de bajo riesgo	0%	0%	39%	33%	33%
Sin riesgo	0%	0%	61%	33%	33%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

**Cuadro II.7. Número de personas alcanzadas. Fase 2C.**

	Intervenciones en HSH	Intervenciones en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
UDI's	0%	85%	0%	11%	11%
Parejas UDI	0%	0%	0%	0%	0%
Trabajadoras sexuales	0%	0%	0%	0%	0%
Clientes	0%	0%	0%	0%	0%
Parejas de clientes	0%	0%	0%	0%	0%
HSH	100%	0%	0%	11%	11%
Parejas femeninas de HSH	0%	0%	0%	0%	0%
Sexo Casual Heterosexual	0%	0%	0%	11%	11%
Parejas SCH	0%	0%	0%	0%	0%
Personas indígenas	0%	0%	0%	0%	0%
Sexo heterosexual de bajo riesgo	0%	0%	39%	33%	33%
Sin riesgo	0%	0%	61%	33%	33%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>85%</b>	<b>100%</b>	<b>98%</b>	<b>98%</b>

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

**Cuadro II.8. Número de personas alcanzadas. Fase 2D.**

	Intervenciones en HSH	Intervenciones en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
UDI's	0%	100%	0%	11%	11%
Parejas UDI	0%	0%	0%	0%	0%
Trabajadoras sexuales	0%	0%	0%	0%	0%
Clientes	0%	0%	0%	0%	0%
Parejas de clientes	0%	0%	0%	0%	0%
HSH	100%	0%	0%	11%	11%
Parejas femeninas de HSH	0%	0%	0%	0%	0%
Sexo Casual Heterosexual	0%	0%	0%	11%	11%
Parejas SCH	0%	0%	0%	0%	0%
Personas indígenas	0%	0%	0%	0%	0%
Sexo heterosexual de bajo riesgo	0%	0%	39%	33%	33%
Sin riesgo	0%	0%	61%	33%	33%

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

**Cuadro II.9. Número de personas alcanzadas. Fase Final.**

	Intervenciones en HSH	Intervenciones en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
UDI's	0	7,048	0	27,558	12,148
Parejas UDI	0	0	0	0	0
Trabajadoras sexuales	0	1,285	0	1,285	1,285
Clientes	0	0	0	0	0
Parejas de clientes	0	0	0	0	0
HSH	10,000	0	0	27,558	12,148
Parejas femeninas de HSH	0	0	0	0	0
Sexo Casual Heterosexual	0	0	0	27,558	12,148
Parejas SCH	0	0	0	0	0
Personas indígenas	0	0	0	0	0
Sexo heterosexual de bajo riesgo	0	0	682,830	62,887	36,448
Sin riesgo	0	0	1,083,857	62,887	36,448
<b>Total</b>	<b>10,000</b>	<b>8,333</b>	<b>1,778,487</b>	<b>248,285</b>	<b>118,638</b>
<b>Valor de Corrección</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa I del modelo ABC.

## Anexo III. Matrices de Etapa II del modelo ABC para los primeros cuatro escenarios de presupuesto.

Cuadro III.1. Número de infecciones prevenidas por actuación en cada grupo.  
USD\$250 000.

	Intervenciones en HSH	Intervenciones en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
UDI's	0	352	0	164	51
Parejas UDI	0	0	0	0	0
Trabajadoras sexuales	0	0	0	0	0
Clientes	0	0	0	0	0
Parejas de clientes	0	0	0	0	0
HSH	2.495	0	0	541	259
Parejas femeninas de HSH	0	0	0	0	0
Sexo Casual Heterosexual	0	0	0	36	17
Parejas SCH	0	0	0	0	0
Personas indígenas	0	0	0	0	0
Sexo heterosexual de bajo riesgo	0	0	2.057	277	112
Sin riesgo	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2.495</b>	<b>352</b>	<b>2.057</b>	<b>1.041</b>	<b>459</b>

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa II del modelo ABC.

**Cuadro III.2. Número de infecciones prevenidas por actuación en cada grupo.  
USD\$500 000.**

	Intervenciones en HSH	Intervenciones a las UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
UDI's	0	769	0	249	163
Parejas UDI	0	0	0	0	0
Trabajadoras sexuales	0	0	0	0	0
Clientes	0	0	0	0	0
Parejas de clientes	0	0	0	0	0
HSH	4,936	0	0	769	463
Parejas femeninas de HSH	0	0	0	0	0
Sexo Casual Heterosexual	0	0	0	56	36
Parejas SCH	0	0	0	0	0
Personas indígenas	0	0	0	0	0
Sexo heterosexual de bajo riesgo	0	0	1,794	607	249
Sin riesgo	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>4,936</b>	<b>769</b>	<b>1,794</b>	<b>1,682</b>	<b>623</b>

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa II del modelo ABC.

**Cuadro III.3. Número de infecciones prevenidas por actuación en cada grupo.  
USD\$750 000.**

	Intervenciones en HSH	Intervenciones a las UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
UDI's	0	1,185	0	249	243
Parejas UDI	0	0	0	0	0
Trabajadoras sexuales	0	0	0	0	0
Clientes	0	0	0	0	0
Parejas de clientes	0	0	0	0	0
HSH	7,384	0	0	769	769
Parejas femeninas de HSH	0	0	0	0	0
Sexo Casual Heterosexual	0	0	0	137	92
Parejas SCH	0	0	0	0	0
Personas indígenas	0	0	0	0	0
Sexo heterosexual de bajo riesgo	0	0	1,691	985	369
Sin riesgo	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>7,384</b>	<b>1,185</b>	<b>1,691</b>	<b>2,060</b>	<b>1,373</b>

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa II del modelo ABC.

**Cuadro III.4. Número de infecciones prevenidas por actuación en cada grupo.  
USD\$1 000 000.**

	<b>Intervenciones en HSH</b>	<b>Intervenciones en UDI's</b>	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
UDI's	0	1.601	0	269	269
Parejas UDI	0	0	0	0	0
Trabajadoras sexuales	0	0	0	0	0
Clientes	0	0	0	0	0
Parejas de clientes	0	0	0	0	0
HSH	6.857	0	0	769	769
Parejas femeninas de HSH	0	0	0	0	0
Sexo Casual Heterosexual	0	0	0	165	75
Parejas SCH	0	0	0	0	0
Personas indígenas	0	0	0	0	0
Sexo heterosexual de bajo riesgo	0	0	11.966	1.322	327
Sin riesgo	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>6.857</b>	<b>1.601</b>	<b>11.966</b>	<b>2.436</b>	<b>1.500</b>

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa II del modelo ABC.

## Anexo IV. Resultados de Etapa III del modelo ABC.

Cuadro VI.1. Número de nuevas infecciones prevenidas.

Recursos asignados (\$USD)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Distribución de condones
\$250,000	2,456	352	2,887	1,041	498
\$500,000	4,909	706	5,794	1,952	923
\$750,000	7,364	1,065	8,691	2,860	1,378
\$1,000,000	9,817	1,401	11,588	3,766	1,960
\$1,250,000	9,817	1,471	14,464	4,678	1,741
\$1,500,000	9,817	1,471	17,361	5,584	1,822
\$1,750,000	9,817	1,471	20,278	6,482	2,103
\$2,000,000	9,817	1,471	23,175	7,380	2,265
\$2,250,000	9,817	1,471	26,072	8,266	2,466
\$2,500,000	9,817	1,471	28,929	9,148	2,647
\$2,750,000	9,817	1,471	31,857	9,925	2,826
\$3,000,000	9,817	1,471	34,865	10,733	3,008
\$3,250,000	9,817	1,471	37,843	11,441	3,189
\$3,500,000	9,817	1,471	40,841	12,149	3,371
\$3,750,000	9,817	1,471	43,868	12,857	3,552
\$4,000,000	9,817	1,471	46,886	13,565	3,733
\$4,250,000	9,817	1,471	49,124	14,273	3,914
\$4,500,000	9,817	1,471	51,855	14,981	4,096
\$4,750,000	9,817	1,471	54,855	15,689	4,277
\$5,000,000	9,817	1,471	57,855	16,397	4,458

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

Cuadro VI.2. Infecciones prevenidas acumuladas por incremento de presupuesto.

Recursos asignados la intervención (\$USD)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	0	53	2	37	18
\$500,000	0	115	4	50	23
\$750,000	0	177	5	50	46
\$1,000,000	0	240	7	50	50
\$1,250,000	0	280	9	51	50
\$1,500,000	0	280	11	51	50
\$1,750,000	0	280	13	51	50
\$2,000,000	0	280	14	51	50
\$2,250,000	0	280	16	52	50
\$2,500,000	0	280	20	52	50
\$2,750,000	0	280	24	52	51
\$3,000,000	0	280	28	53	51
\$3,250,000	0	280	34	53	51
\$3,500,000	0	280	38	53	51
\$3,750,000	0	280	43	54	51
\$4,000,000	0	280	47	54	51
\$4,250,000	0	280	52	54	51
\$4,500,000	0	280	53	55	51
\$4,750,000	0	280	53	55	52
\$5,000,000	0	280	53	55	52

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

**Cuadro VI.3. Infecciones prevenidas por incremento de presupuesto con asignación óptima.**

Recursos asignados a la intervención (USD)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	41	53	2	37	18
\$500,000	41	52	2	13	18
\$750,000	41	52	2	0	18
\$1,000,000	25	52	2	0	1
\$1,250,000	0	40	2	0	0
\$1,500,000	0	0	2	0	0
\$1,750,000	0	0	2	0	0
\$2,000,000	0	0	2	0	0
\$2,250,000	0	0	2	0	0
\$2,500,000	0	0	4	0	0
\$2,750,000	0	0	5	0	0
\$3,000,000	0	0	5	0	0
\$3,250,000	0	0	5	0	0
\$3,500,000	0	0	5	0	0
\$3,750,000	0	0	5	0	0
\$4,000,000	0	0	5	0	0
\$4,250,000	0	0	5	0	0
\$4,500,000	0	0	1	0	0
\$4,750,000	0	0	0	0	0
\$5,000,000	0	0	0	0	0

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

**Cuadro VI.4. Asignación óptima de recursos en cada nivel de presupuesto.**

Recursos asignados (USD)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
\$500,000	\$0	\$0	\$1	\$0	\$0
\$750,000	\$0	\$0	\$1	\$0	\$0
\$1,000,000	\$0	\$0	\$1	\$0	\$0
\$1,250,000	\$0	\$0	\$1	\$0	\$0
\$1,500,000	\$0	\$0	\$2	\$0	\$0
\$1,750,000	\$0	\$0	\$2	\$0	\$0
\$2,000,000	\$0	\$0	\$2	\$0	\$0
\$2,250,000	\$0	\$0	\$2	\$0	\$0
\$2,500,000	\$0	\$0	\$3	\$0	\$0
\$2,750,000	\$0	\$0	\$3	\$0	\$0
\$3,000,000	\$0	\$0	\$3	\$0	\$0
\$3,250,000	\$0	\$0	\$3	\$0	\$0
\$3,500,000	\$0	\$0	\$4	\$0	\$0
\$3,750,000	\$0	\$0	\$4	\$0	\$0
\$4,000,000	\$0	\$0	\$4	\$0	\$0
\$4,250,000	\$1	\$0	\$4	\$0	\$0
\$4,500,000	\$1	\$0	\$4	\$0	\$0
\$4,750,000	\$1	\$0	\$4	\$0	\$0
\$5,000,000	\$1	\$0	\$4	\$0	\$0

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

## Anexo V. Cálculos para la corrección del doble contaje de infecciones prevenidas en Etapa III del modelo ABC.

**Cuadro V.1. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo UDI's.**

Recursos asignados (USDs)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	0	53	0	27	12
\$500,000	0	115	0	37	24
\$750,000	0	177	0	37	37
\$1,000,000	0	240	0	37	37
\$1,250,000	0	280	0	37	37
\$1,500,000	0	280	0	37	37
\$1,750,000	0	280	0	37	37
\$2,000,000	0	280	0	37	37
\$2,250,000	0	280	0	37	37
\$2,500,000	0	280	0	37	37
\$2,750,000	0	280	0	37	37
\$3,000,000	0	280	0	37	37
\$3,250,000	0	280	0	37	37
\$3,500,000	0	280	0	37	37
\$3,750,000	0	280	0	37	37
\$4,000,000	0	280	0	37	37
\$4,250,000	0	280	0	37	37
\$4,500,000	0	280	0	37	37
\$4,750,000	0	280	0	37	37
\$5,000,000	0	280	0	37	37

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

**Cuadro V.2. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo parejas UDI's.**

Recursos asignados (USDs)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	0	0	0	0	0
\$500,000	0	0	0	0	0
\$750,000	0	0	0	0	0
\$1,000,000	0	0	0	0	0
\$1,250,000	0	0	0	0	0
\$1,500,000	0	0	0	0	0
\$1,750,000	0	0	0	0	0
\$2,000,000	0	0	0	0	0
\$2,250,000	0	0	0	0	0
\$2,500,000	0	0	0	0	0
\$2,750,000	0	0	0	0	0
\$3,000,000	0	0	0	0	0
\$3,250,000	0	0	0	0	0
\$3,500,000	0	0	0	0	0
\$3,750,000	0	0	0	0	0
\$4,000,000	0	0	0	0	0
\$4,250,000	0	0	0	0	0
\$4,500,000	0	0	0	0	0
\$4,750,000	0	0	0	0	0
\$5,000,000	0	0	0	0	0

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

**Cuadro V.3. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo trabajadoras sexuales.**

Recursos asignados (USDS)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	0	0	0	0	0
\$500,000	0	0	0	0	0
\$750,000	0	0	0	0	0
\$1,000,000	0	0	0	0	0
\$1,250,000	0	0	0	0	0
\$1,500,000	0	0	0	0	0
\$1,750,000	0	0	0	0	0
\$2,000,000	0	0	0	0	0
\$2,250,000	0	0	0	0	0
\$2,500,000	0	0	0	0	0
\$2,750,000	0	0	0	0	0
\$3,000,000	0	0	0	0	0
\$3,250,000	0	0	0	0	0
\$3,500,000	0	0	0	0	0
\$3,750,000	0	0	0	0	0
\$4,000,000	0	0	0	0	0
\$4,250,000	0	0	0	0	0
\$4,500,000	0	0	0	0	0
\$4,750,000	0	0	0	0	0
\$5,000,000	0	0	0	0	0

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

**Cuadro V.4. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo clientes.**

Recursos asignados (USDS)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	0	0	0	0	0
\$500,000	0	0	0	0	0
\$750,000	0	0	0	0	0
\$1,000,000	0	0	0	0	0
\$1,250,000	0	0	0	0	0
\$1,500,000	0	0	0	0	0
\$1,750,000	0	0	0	0	0
\$2,000,000	0	0	0	0	0
\$2,250,000	0	0	0	0	0
\$2,500,000	0	0	0	0	0
\$2,750,000	0	0	0	0	0
\$3,000,000	0	0	0	0	0
\$3,250,000	0	0	0	0	0
\$3,500,000	0	0	0	0	0
\$3,750,000	0	0	0	0	0
\$4,000,000	0	0	0	0	0
\$4,250,000	0	0	0	0	0
\$4,500,000	0	0	0	0	0
\$4,750,000	0	0	0	0	0
\$5,000,000	0	0	0	0	0

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

**Cuadro V.5. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo parejas de clientes.**

Recursos asignados (USDs)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	0	0	0	0	0
\$500,000	0	0	0	0	0
\$750,000	0	0	0	0	0
\$1,000,000	0	0	0	0	0
\$1,250,000	0	0	0	0	0
\$1,500,000	0	0	0	0	0
\$1,750,000	0	0	0	0	0
\$2,000,000	0	0	0	0	0
\$2,250,000	0	0	0	0	0
\$2,500,000	0	0	0	0	0
\$2,750,000	0	0	0	0	0
\$3,000,000	0	0	0	0	0
\$3,250,000	0	0	0	0	0
\$3,500,000	0	0	0	0	0
\$3,750,000	0	0	0	0	0
\$4,000,000	0	0	0	0	0
\$4,250,000	0	0	0	0	0
\$4,500,000	0	0	0	0	0
\$4,750,000	0	0	0	0	0
\$5,000,000	0	0	0	0	0

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

**Cuadro V.6. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo HSH.**

Recursos asignados (USDs)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	41	0	0	9	4
\$500,000	81	0	0	12	8
\$750,000	122	0	0	12	12
\$1,000,000	147	0	0	12	12
\$1,250,000	147	0	0	12	12
\$1,500,000	147	0	0	12	12
\$1,750,000	147	0	0	12	12
\$2,000,000	147	0	0	12	12
\$2,250,000	147	0	0	12	12
\$2,500,000	147	0	0	12	12
\$2,750,000	147	0	0	12	12
\$3,000,000	147	0	0	12	12
\$3,250,000	147	0	0	12	12
\$3,500,000	147	0	0	12	12
\$3,750,000	147	0	0	12	12
\$4,000,000	147	0	0	12	12
\$4,250,000	147	0	0	12	12
\$4,500,000	147	0	0	12	12
\$4,750,000	147	0	0	12	12
\$5,000,000	147	0	0	12	12

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

**Cuadro V.7. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo parejas femeninas de HSH.**

Recursos asignados (USDs)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	0	0	0	0	0
\$500,000	0	0	0	0	0
\$750,000	0	0	0	0	0
\$1,000,000	0	0	0	0	0
\$1,250,000	0	0	0	0	0
\$1,500,000	0	0	0	0	0
\$1,750,000	0	0	0	0	0
\$2,000,000	0	0	0	0	0
\$2,250,000	0	0	0	0	0
\$2,500,000	0	0	0	0	0
\$2,750,000	0	0	0	0	0
\$3,000,000	0	0	0	0	0
\$3,250,000	0	0	0	0	0
\$3,500,000	0	0	0	0	0
\$3,750,000	0	0	0	0	0
\$4,000,000	0	0	0	0	0
\$4,250,000	0	0	0	0	0
\$4,500,000	0	0	0	0	0
\$4,750,000	0	0	0	0	0
\$5,000,000	0	0	0	0	0

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

**Cuadro V.8. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo sexo casual heterosexual.**

Recursos asignados (USDs)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	0	0	0	0	0
\$500,000	0	0	0	0	0
\$750,000	0	0	0	0	0
\$1,000,000	0	0	0	0	0
\$1,250,000	0	0	0	0	0
\$1,500,000	0	0	0	1	0
\$1,750,000	0	0	0	1	0
\$2,000,000	0	0	0	1	0
\$2,250,000	0	0	0	1	0
\$2,500,000	0	0	0	1	0
\$2,750,000	0	0	0	1	0
\$3,000,000	0	0	0	1	0
\$3,250,000	0	0	0	1	0
\$3,500,000	0	0	0	1	1
\$3,750,000	0	0	0	1	1
\$4,000,000	0	0	0	1	1
\$4,250,000	0	0	0	1	1
\$4,500,000	0	0	0	2	1
\$4,750,000	0	0	0	2	1
\$5,000,000	0	0	0	2	1

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

**Cuadro V.9. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo parejas SCH.**

Recursos asignados (USDS)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	0	0	0	0	0
\$500,000	0	0	0	0	0
\$750,000	0	0	0	0	0
\$1,000,000	0	0	0	0	0
\$1,250,000	0	0	0	0	0
\$1,500,000	0	0	0	0	0
\$1,750,000	0	0	0	0	0
\$2,000,000	0	0	0	0	0
\$2,250,000	0	0	0	0	0
\$2,500,000	0	0	0	0	0
\$2,750,000	0	0	0	0	0
\$3,000,000	0	0	0	0	0
\$3,250,000	0	0	0	0	0
\$3,500,000	0	0	0	0	0
\$3,750,000	0	0	0	0	0
\$4,000,000	0	0	0	0	0
\$4,250,000	0	0	0	0	0
\$4,500,000	0	0	0	0	0
\$4,750,000	0	0	0	0	0
\$5,000,000	0	0	0	0	0

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

**Cuadro V.10. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo personas indígenas.**

Recursos asignados (USDS)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	0	0	0	0	0
\$500,000	0	0	0	0	0
\$750,000	0	0	0	0	0
\$1,000,000	0	0	0	0	0
\$1,250,000	0	0	0	0	0
\$1,500,000	0	0	0	0	0
\$1,750,000	0	0	0	0	0
\$2,000,000	0	0	0	0	0
\$2,250,000	0	0	0	0	0
\$2,500,000	0	0	0	0	0
\$2,750,000	0	0	0	0	0
\$3,000,000	0	0	0	0	0
\$3,250,000	0	0	0	0	0
\$3,500,000	0	0	0	0	0
\$3,750,000	0	0	0	0	0
\$4,000,000	0	0	0	0	0
\$4,250,000	0	0	0	0	0
\$4,500,000	0	0	0	0	0
\$4,750,000	0	0	0	0	0
\$5,000,000	0	0	0	0	0

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

**Cuadro V.11. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo sexo casual heterosexual.**

Recursos asignados (USDs)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	0	0	2	0	0
\$500,000	0	0	4	0	0
\$750,000	0	0	5	1	0
\$1,000,000	0	0	7	1	0
\$1,250,000	0	0	9	1	0
\$1,500,000	0	0	11	1	1
\$1,750,000	0	0	13	1	1
\$2,000,000	0	0	14	2	1
\$2,250,000	0	0	16	2	1
\$2,500,000	0	0	20	2	1
\$2,750,000	0	0	24	2	1
\$3,000,000	0	0	29	3	1
\$3,250,000	0	0	34	3	1
\$3,500,000	0	0	38	3	1
\$3,750,000	0	0	43	3	1
\$4,000,000	0	0	47	3	2
\$4,250,000	0	0	52	4	2
\$4,500,000	0	0	53	4	2
\$4,750,000	0	0	53	4	2
\$5,000,000	0	0	53	4	2

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.

**Cuadro V.12. Número de Infecciones prevenidas por actuación en el grupo sin riesgo.**

Recursos asignados (USDs)	Intervención en HSH	Intervención en UDI's	Distribución de condones	Campañas en Televisión	Campañas en Radio
\$250,000	0	0	0	0	0
\$500,000	0	0	0	0	0
\$750,000	0	0	0	0	0
\$1,000,000	0	0	0	0	0
\$1,250,000	0	0	0	0	0
\$1,500,000	0	0	0	0	0
\$1,750,000	0	0	0	0	0
\$2,000,000	0	0	0	0	0
\$2,250,000	0	0	0	0	0
\$2,500,000	0	0	0	0	0
\$2,750,000	0	0	0	0	0
\$3,000,000	0	0	0	0	0
\$3,250,000	0	0	0	0	0
\$3,500,000	0	0	0	0	0
\$3,750,000	0	0	0	0	0
\$4,000,000	0	0	0	0	0
\$4,250,000	0	0	0	0	0
\$4,500,000	0	0	0	0	0
\$4,750,000	0	0	0	0	0
\$5,000,000	0	0	0	0	0

Fuente: Cálculos de la autora basados en la Etapa III del modelo ABC.