Objetivos de aprendizaje para el registro de actividades: Optima HIV

- Formule preguntas sobre políticas para el VIH y recopile datos con los cuales parametrizar
- Utilice Optima HIV para abordar cuestiones de asignación e implementación de la eficiencia en políticas y programas de VIH
- Interpretar los resultados de los análisis de Optima HIV para la mejora de programas y políticas

WORLD BANK GROUP
Health, Nutrition & Population

2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

Introducción a Optima HIV y al interfaz de Optima HIV

In partnership with

datasciencedojo
data science for everyone

Burnet Institute
Medical Research. Practical Action.

UCL

techemergence
symphony

Wadhwani AI
AI FOR SOCIAL GOOD

THE UNIVERSITY OF SYDNEY

saMRC
advancinglife

Machine Intelligence Institute of Africa
Transform Africa through Machine Intelligence

UNIVERSITY OF COPENHAGEN

iDSI
Better decisions. Better health.

FPD

GHCC
Global Health Cost Consortium

UNDP

BILL & MELINDA GATES foundation

Objetivos de aprendizaje

- Introducción a Optima HIV y tour del interfaz de Optima HIV interface
- Breve demostración de un análisis completo de principio a fin

SOURCE: Chisholm, D and Evans, D. 2010. Improving health system efficiency as a means of moving towards universal coverage. *World Health Report (2010) Background Paper, No 28.* World Health Organization

Optima

¿Qué es ?

¿Cómo va a encajar con mis necesidades?

¿Cómo funciona?

¿Donde lo consigo?

Tour del interfaz

¿Qué es Optima HIV?

Intervenciones efectivas y prestación de servicios

Optima HIV busca apoyar a los países en la toma de las mejores **decisiones** de inversión

Apoya la demanda y **prestación de servicios** cumpliendo los mejores **estándares** posibles**:**

- para las **personas** adecuadas
- para los **sitios** adecuados
- para el **momento** adecuado
- para las **vías** adecuadas

Para el mayor **impacto** contra el **VIH** y en favor de la **salud**
A la vez que se mueve de forma rápida y urgente hacia **institucionalizar** y **apoyar** los **servicios**

La aproximación de Optima

Carga de morbilidad

- Modelo epidemiológico
- Resumen de datos
- Calibración y proyecciones

Respuestas programáticas

- Identificar intervenciones
- Modos de prestación
- Costes y efectos

Objetivos y restricciones

- Objetivos estratégicos
- Limitaciones éticas, logística y/o económicas

Análisis de situaciones

Optimización

Salud proyectada y resultados económicos

Abordando objetivos usando Optima

- ¿Qué beneficios sanitarios se pueden conseguir si los recursos se asignan de forma óptima?
  - Por ejemplo: ¿Cuantas nuevas infecciones de VIH o de muertes relacionadas con el VIH se pueden evitar?
- El análisis de Optima puede ayudar a las estrategias de información a conseguir los objetivos relacionados con el VIH

¿Qué modelo para que fin?

¿Cómo se compara Optima HIV con otros modelos?

Table 2: Comparison of HIV epidemic model characteristics.

Model	Approach	Populations	Purpose	Inputs	Outputs
EPP	Fits four parameters to a simple model; written in Java	MSM, PWID, FSW, male SW, CSW, and low-risk (separated into urban and rural)	Estimate and project adult HIV prevalence and incidence	Size of subpopulations; HIV prevalence among subpopulations; treatment data	Current number of HIV infections; HIV infection trends (5-year projections)
AEM	Semi-empirical process model; written in Java	PWID, direct FSW, indirect FSW, MSW, CSW, and MSM	Provide a policy and planning tool for Asian countries	Size of subpopulations; HIV and STI prevalence; risk behavior data; average duration in each population	Trends of HIV infections; impacts on AIDS cases, ART needs, deaths, etc. (long-term projections)
MOT	Risk equations; written in Excel	PWID, FSW, MSM, and low-risk (separated into males and females)	Calculate expected number of infections over coming year	HIV prevalence; number of individuals with particular exposure; rates of exposure	Incidence (HIV acquisition) per risk group
Goals / Spectrum	Compartmental rate-based model; written in Visual Basic	MSM and high, medium, and low-risk groups	Estimate costs and impact of different interventions	Sexual behavior by risk group; demographic data; base year human capacity	Costs; HIV prevalence and incidence (5-year projections)
Optima	Compartmental rate-based model; versions available for MATLAB and Python	Flexible; unlimited but usually around 8-20 groups, including key affected and general populations and different age groups	Analyze and project HIV epidemics; determine optimal resource allocations	Size of population groups; HIV and STI prevalence; risk behavior data (e.g. condom use); biological constants (e.g. background death rates)	HIV prevalence and incidence trends; healthcare costs; deaths; optimal resource allocations

Abbreviations: EPP, Estimation & Projections Package; AEM, AIDS Epidemic Model; MOT, Modes of Transmission Spreadsheet; MSM, men who have sex with men; PWID, people who inject drugs; SW, sex workers; FSW, female sex workers; CSW, clients of sex workers; STI, sexually transmitted infection.

Referencia: Kerr et al. (2015) Optima: A Model for HIV Epidemic Analysis, Program Prioritization, and Resource Optimization, JAIDS, 69(3): 365-76.

¿Cómo funciona Optima HIV?

Optima HIV es un modelo

Resultado: ¿Cuantas personas pueden volar con seguridad en este avión?

¿Cuánto más lejos volará el avión cuando la asignación de $ del programa se **optimice**?

Escenarios: ¿Qué pasaría si aumentásemos el tamaño de las alas?

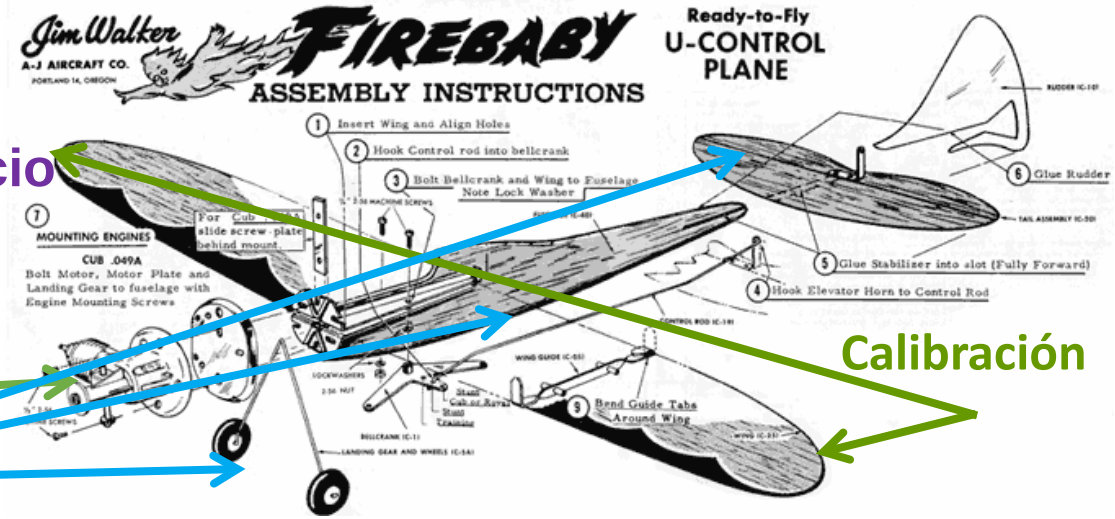
Poblaciones: grupos de pasajeros

Programas: pilotaje, servicio aéreo, mantenimiento, etc.

Gasto: coste piezas $

Modelo epidémico

Optimización de $



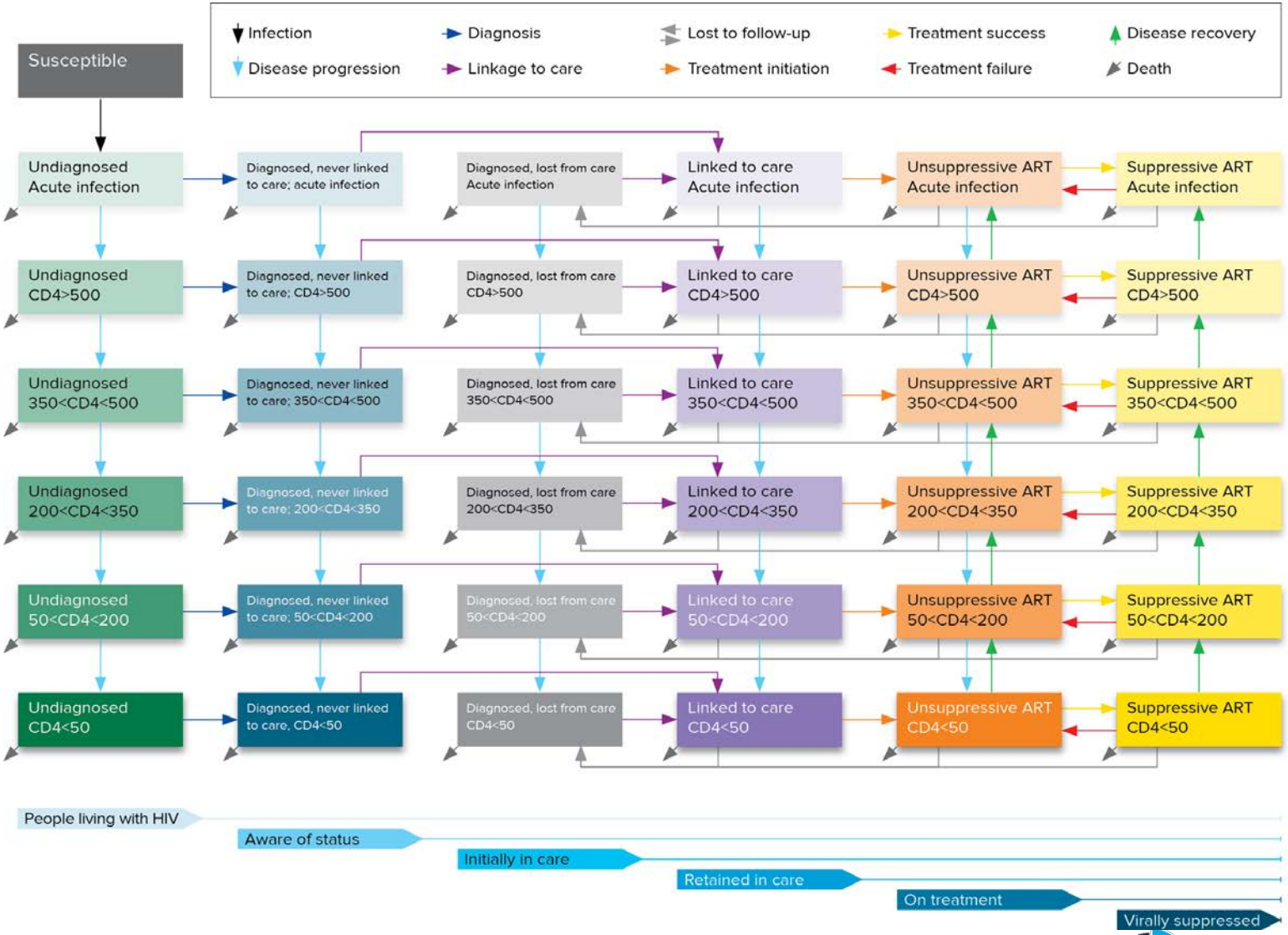
Calibración

Componente epidemiológico

- Optima HIV es un **modelo dinámico** basado en la **población compartimental**
- La población se divide en compartimentos basados en:
  - Criterios definidos por el usuario
    - edad, género, patrón de riesgo, localización, etc.
  - Estados de salud a través de la escala de VIH

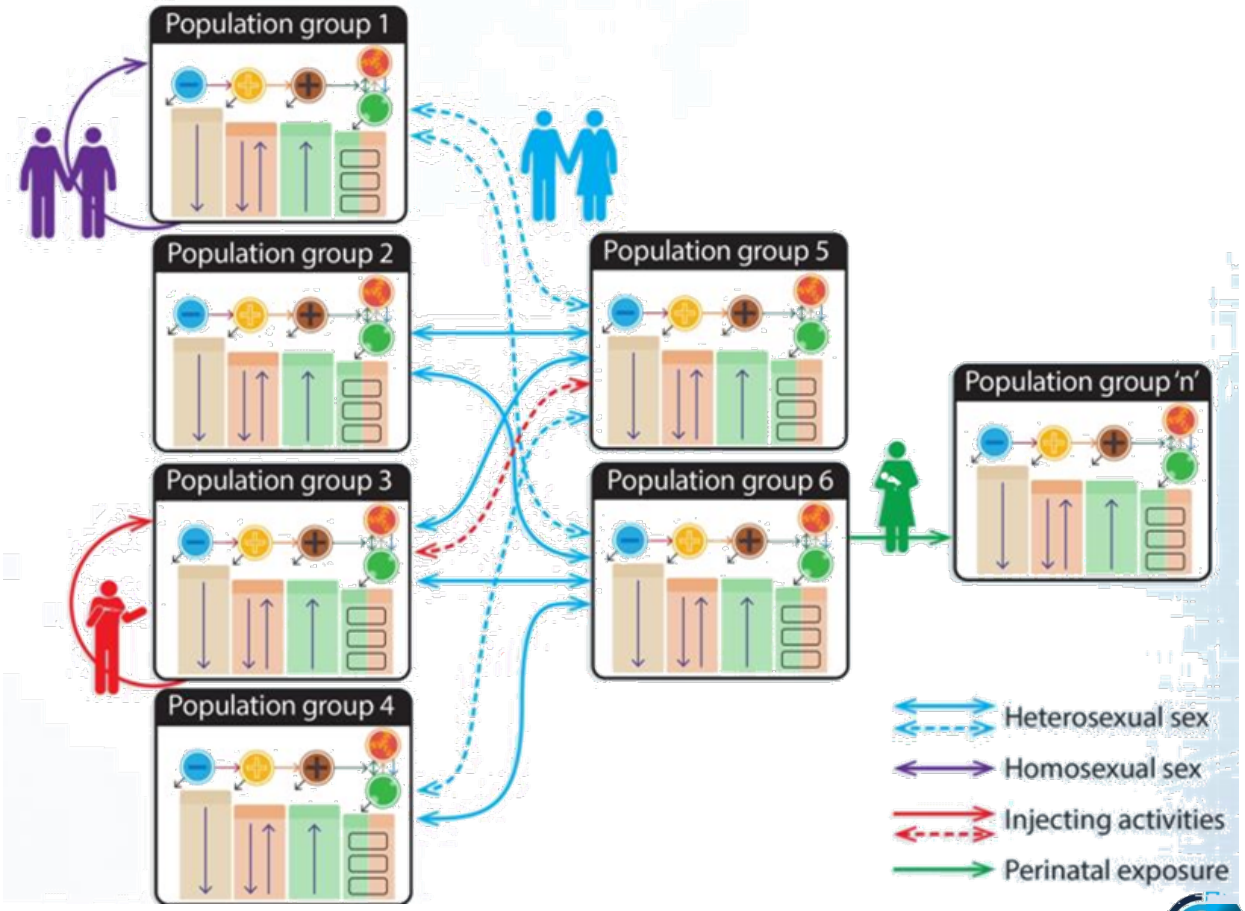
- En cada punto en el tiempo, las personas pueden moverse entre estados de salud (es decir, compartimentos)

Estructura del modelo compartimental



Estructura del modelo compartimental

- Sigue la progresión de la enfermedad para cada grupo de población
- Y transmisiones virales entre poblaciones (es decir, asociaciones)



¿Cómo modela Optima la transmisión de VIH?

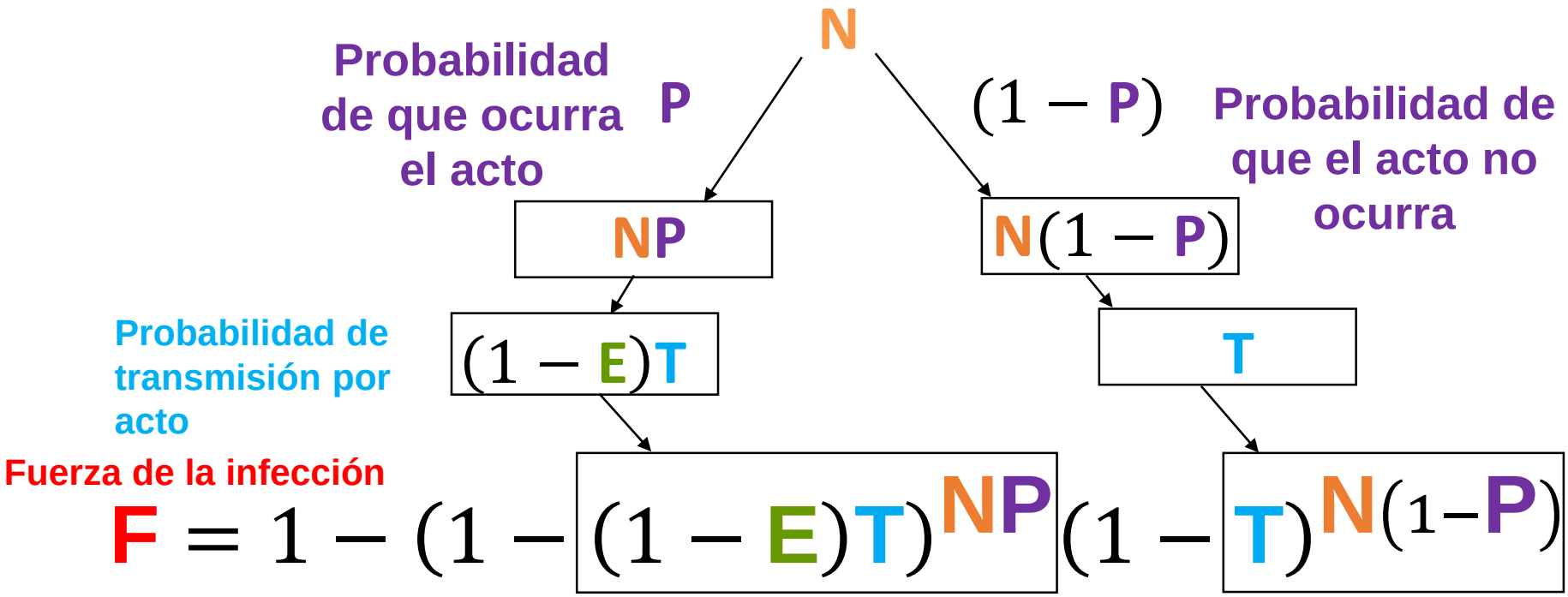
Fuerza de infección

- Transmisión para grupo poblacional

- La incidencia depende de
  - Interacción relacionada con el riesgo con otros
  - Tipo de eventos de riesgo (sexual, inyectable, madre-hijo)
  - La prevalencia del VIH entre los compañeros sexuales y/o los que se inyectan
  - Carga viral en los miembros de la pareja
  - Frecuencia de eventos de riesgos y tipos
  - ¿Se utilizó protección, ej. ¿condones, jeringuillas limpias?

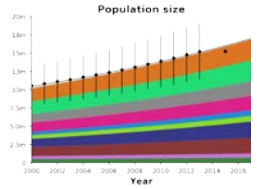
¿Cuál es la probabilidad de transmisión del VIH en una pareja discordante?

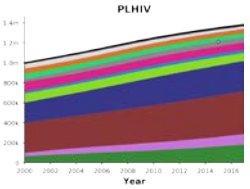
- **N** número de actos sexuales
- **P** probabilidad de que el acto ocurra o no ocurra (1 - **P**)
- **T** probabilidad de transmisión por acto
- **E** probabilidad de que se usen condones % de tiempo y eficacia de los condones

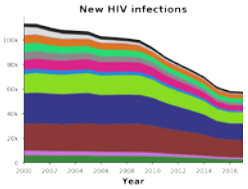


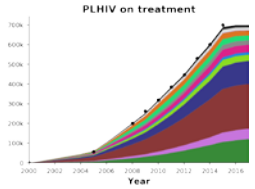
Reference: Røttingen & Garnett 2002, Sex Transm Dis., 29(12):818-27.; Fox et al AIDS 2011, 25:1065–1082

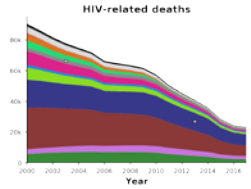
Calibrando un proyecto Optima HIV

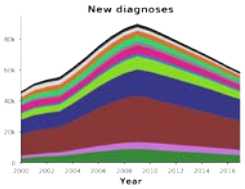


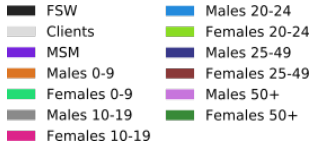


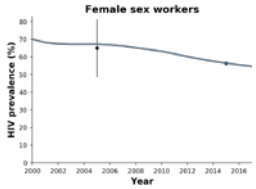


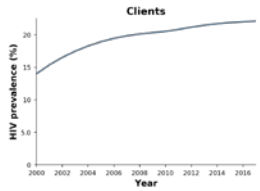


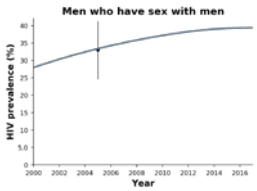


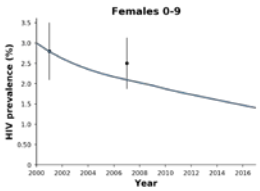


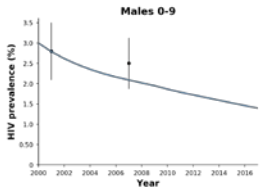


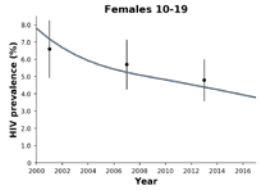


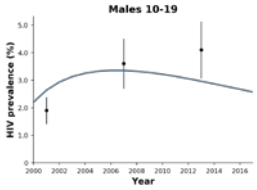


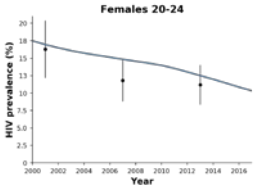


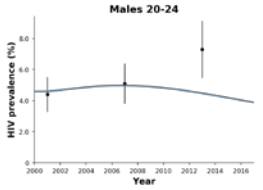


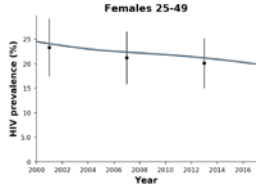


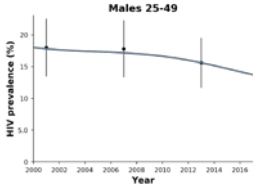


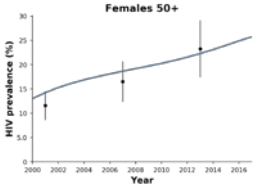


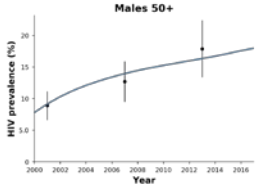












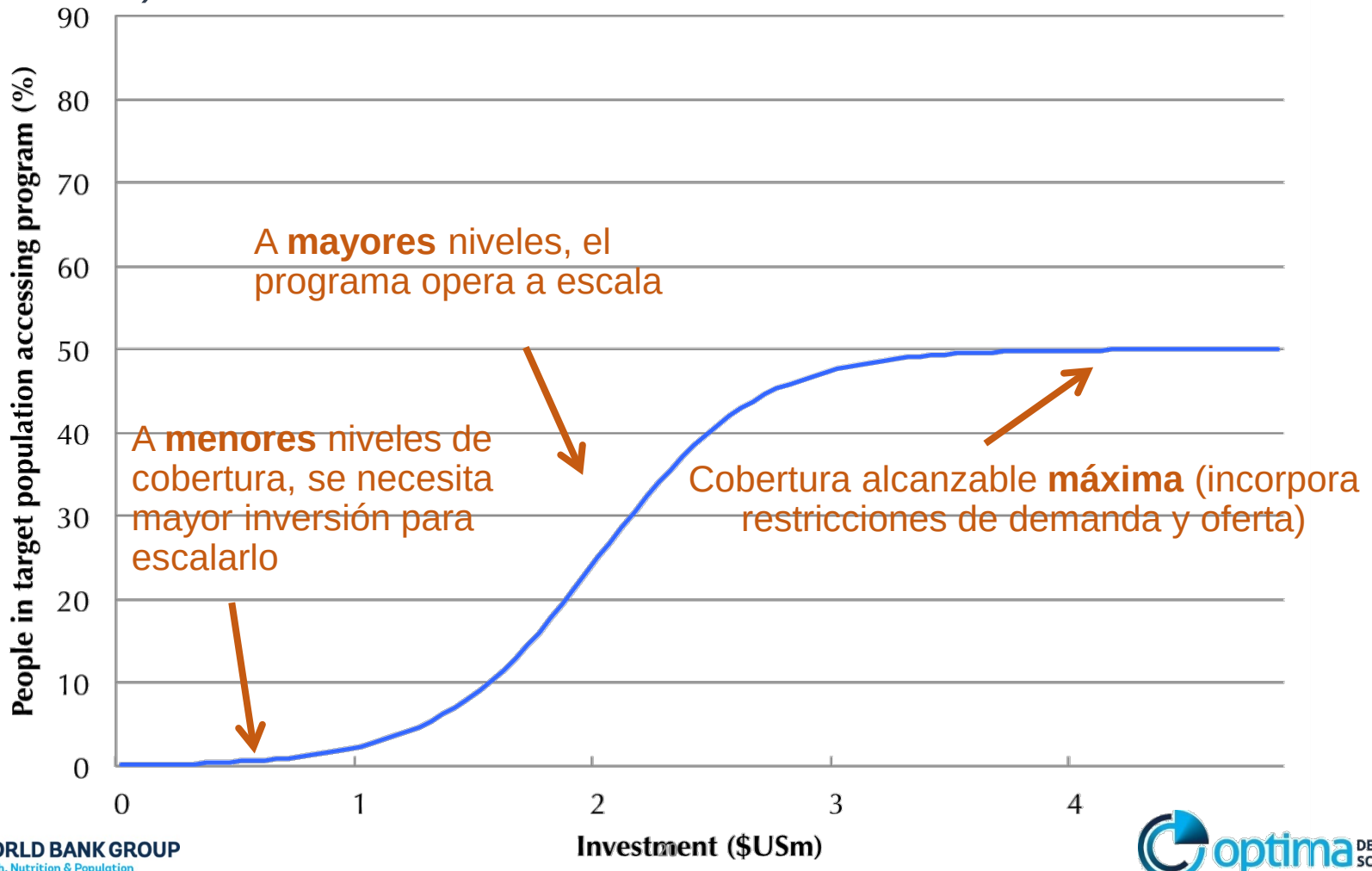
Programas en Optima HIV

- Los programas de VIH puede ser:
  - Programas dirigidos: impacto directo en la epidemia
  - Programas no dirigidos: impacto indirecto en la epidemia, no considerado en la optimización
- Coteje el costo del programa (gastos y costos unitarios) y los datos de cobertura (o haga suposiciones, según sea necesario)

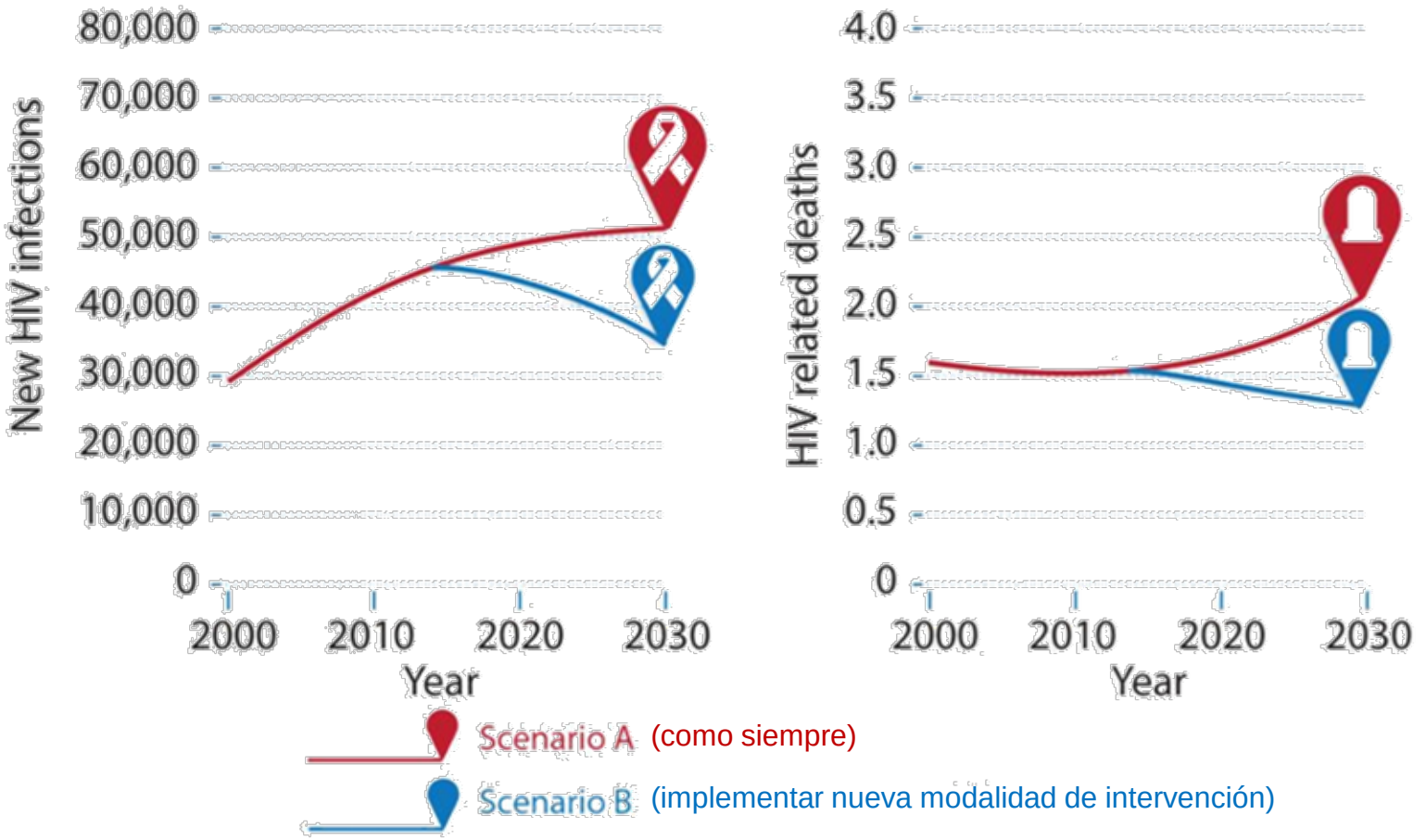
- Enlace de funciones de coste:
  - Gasto del programa entre cobertura del programa
  - Cobertura del programa entre resultado del programa

Curva de función de costes: gasto vs cobertura

Función de costes define las relaciones entre las inversiones y la cobertura (también se definen las relaciones entre la cobertura y el resultado)



Análisis situacional

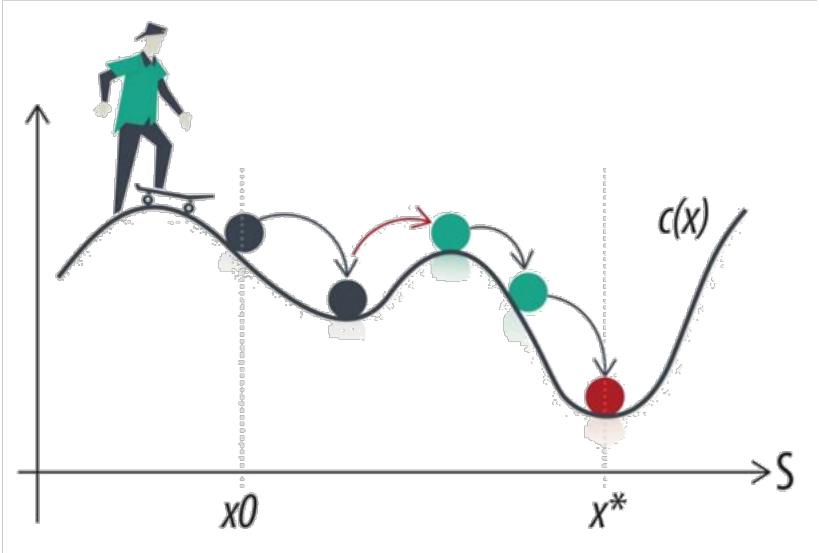


Optimizar la asignación de recursos para cumplir mejor con los objetivos

¿Cómo se debe asignar el presupuesto entre estos 'n' programas, modalidades y opciones de entrega, considerando sus interacciones con sinergias y limitaciones?

¿Qué algoritmo de optimización?

- Los algoritmos tradicionales (ej., recocido simulado) requiere muchas evaluaciones de funciones—lento

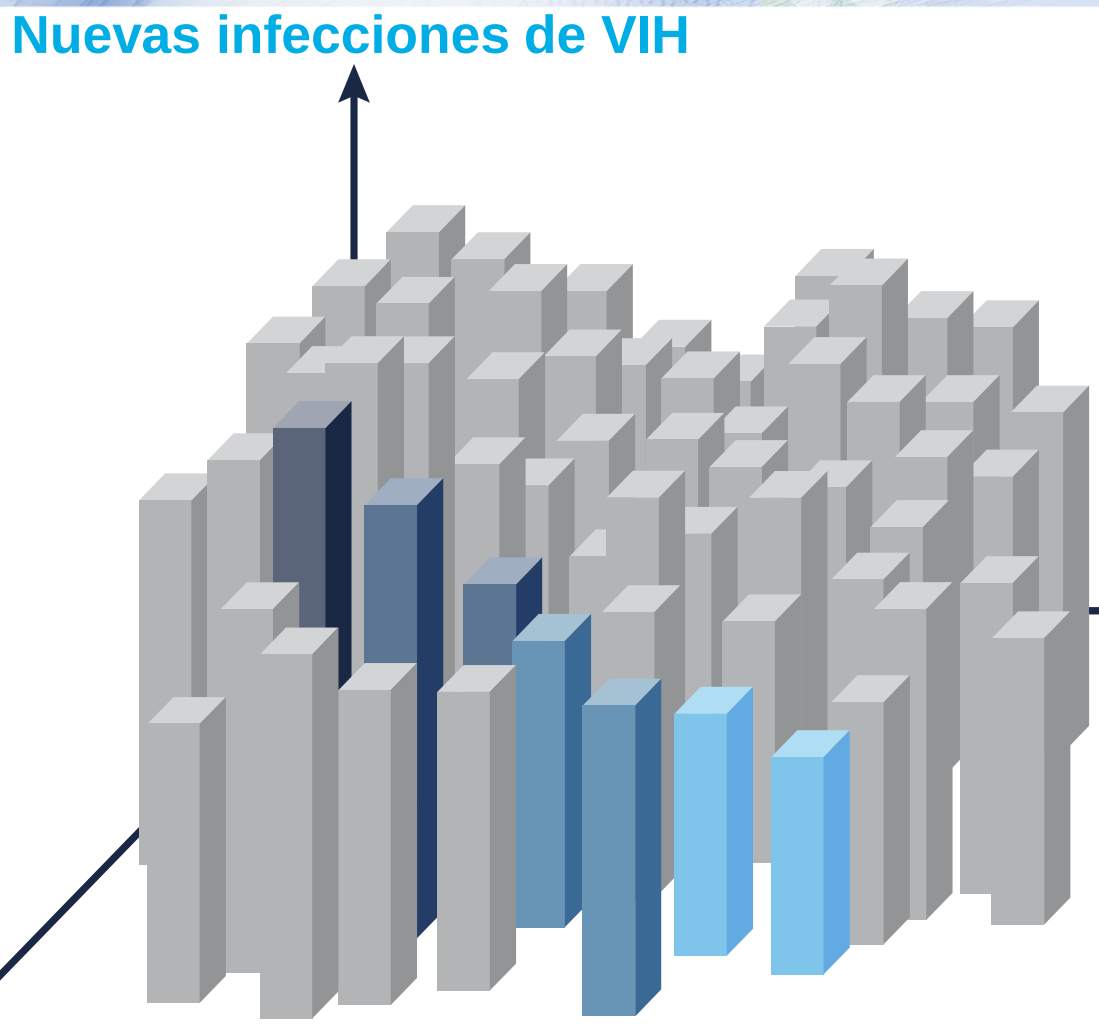


El algoritmo de optimización de Optima

Pendiente Estocástica Adaptativa

- **A**daptiva: aprende probabilidades y el tamaño de los pasos
- **E**stocástica: elije siguiente parámetro que varia aleatoriamente
- **P**endiente: solo acepta pasos hacia abajo

Optimización: considera tan solo 2 dimensiones



*Un algoritmo eficiente de **P**endiente **E**stocástica **A**daptativa*

Kerr et al 2018

Limitaciones: éticas, económicas, logísticas, políticas

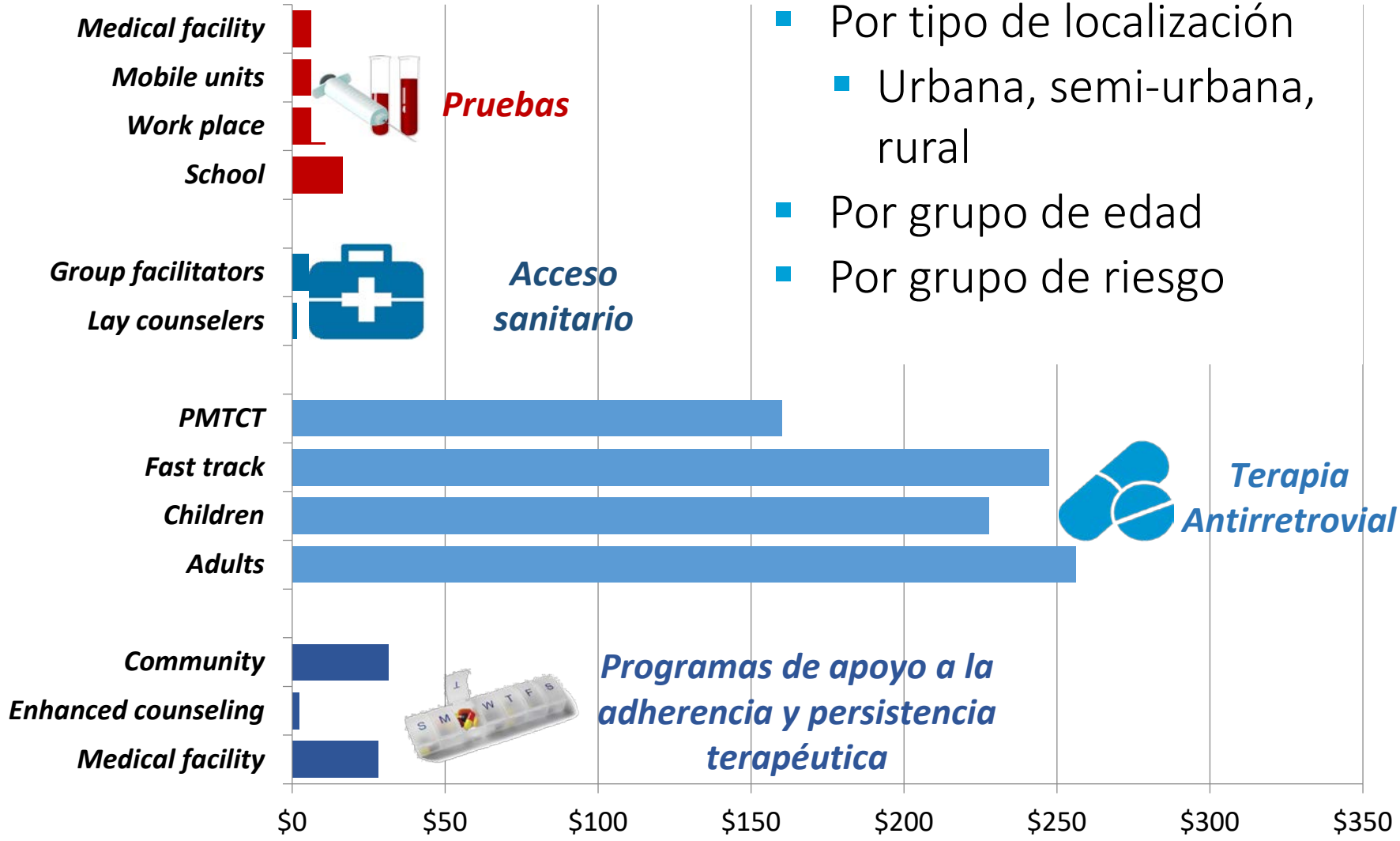
Nadie en ART puede salirse de ART

WORLD BANK GROUP
Health, Nutrition & Population

Kerr et al 2018

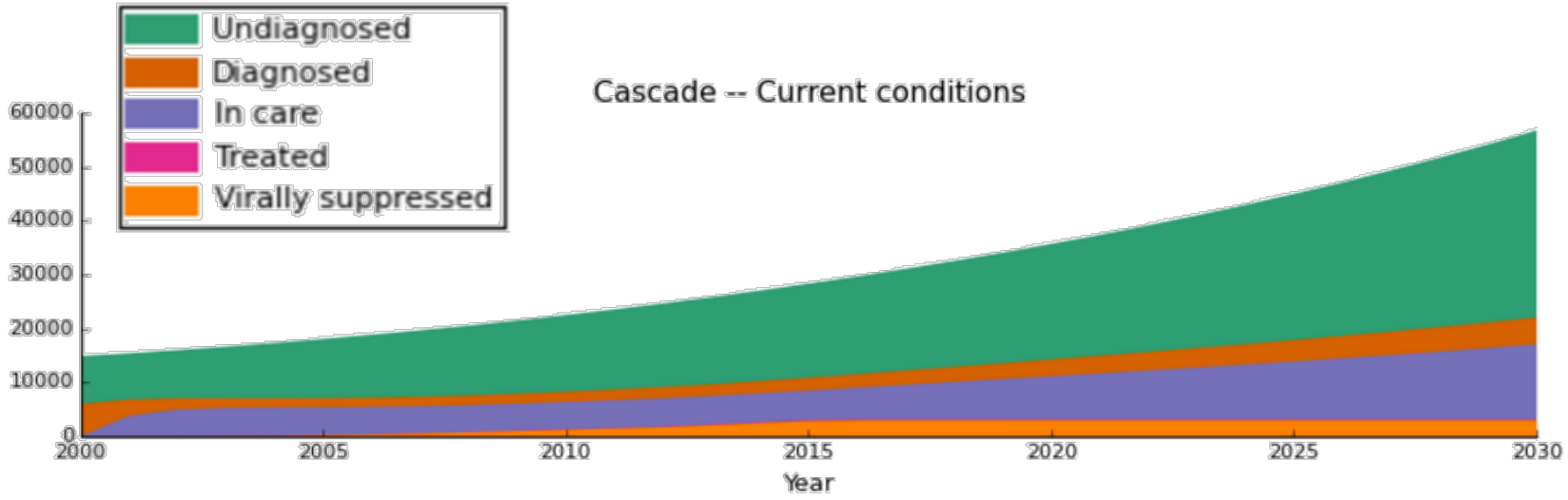
optima DECISION SCIENCE

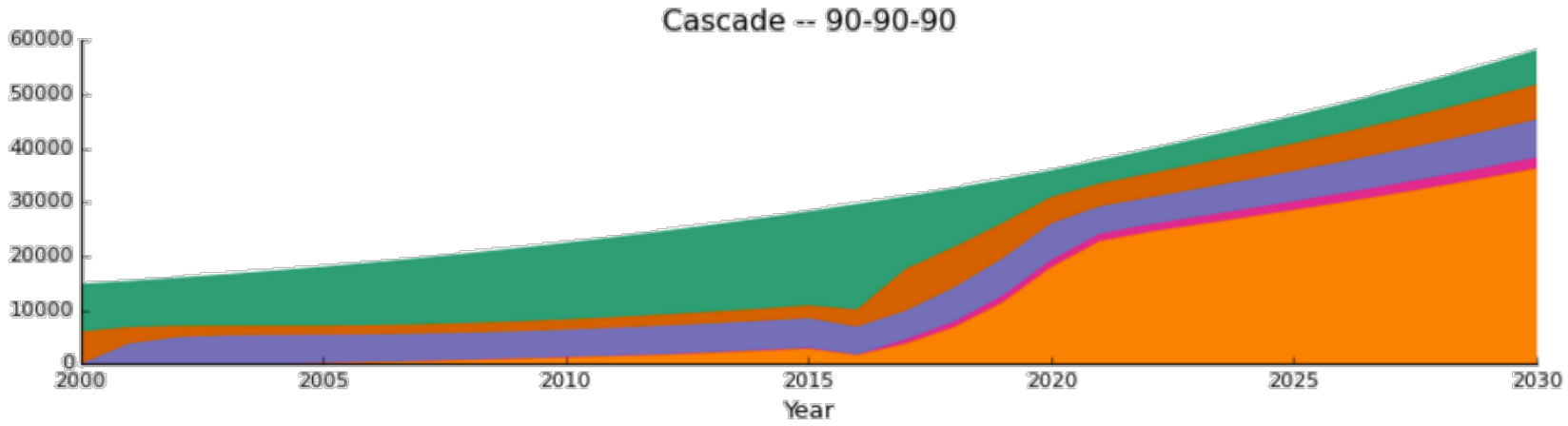
Implementación y eficiencia en la asignación



- Por tipo de localización
  - Urbana, semi-urbana, rural
- Por grupo de edad
- Por grupo de riesgo

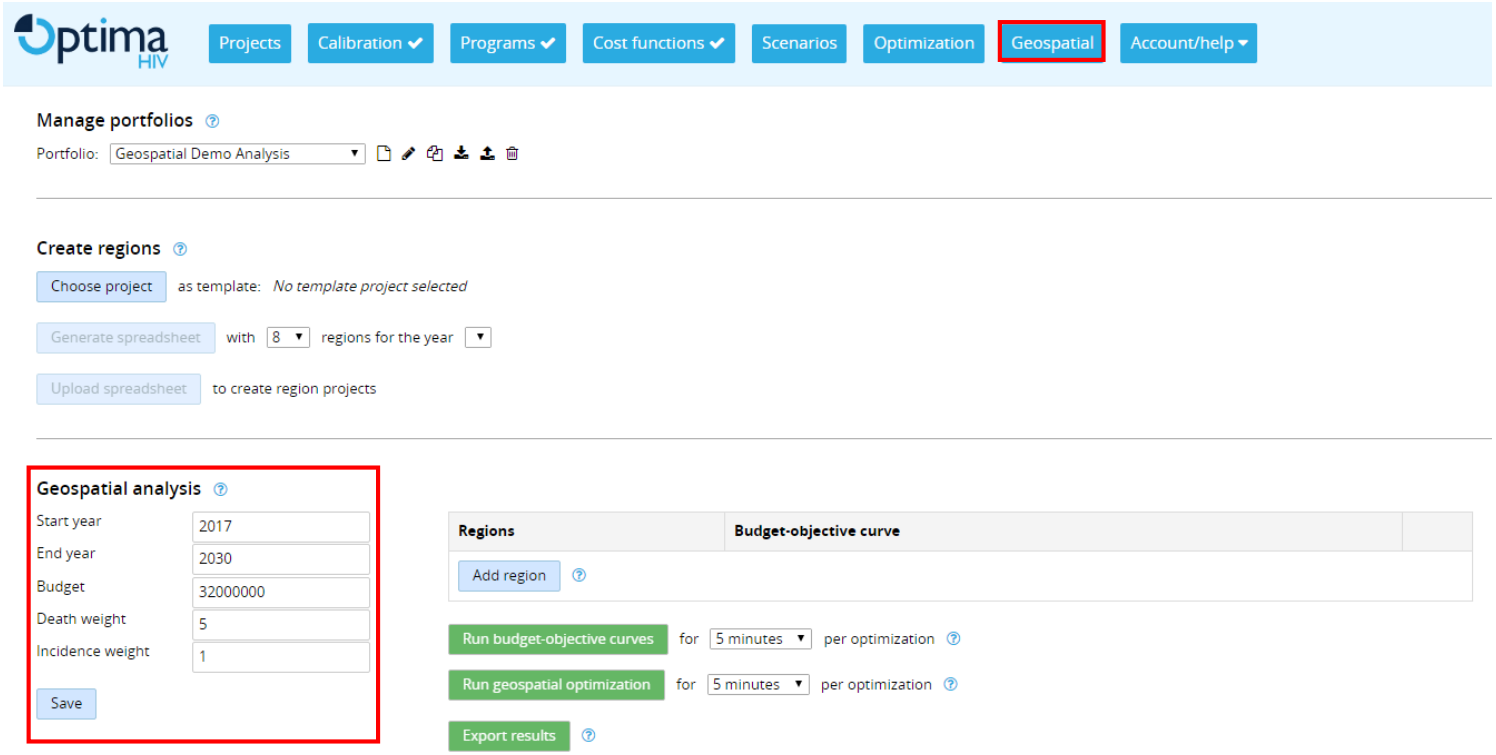
Hacia 90-90-90





Análisis Geoespacial

- Para realizar análisis en dos o más entornos (regional, subnacional, de distrito o a nivel instalación)



¿Cómo accedo a Optima HIV?

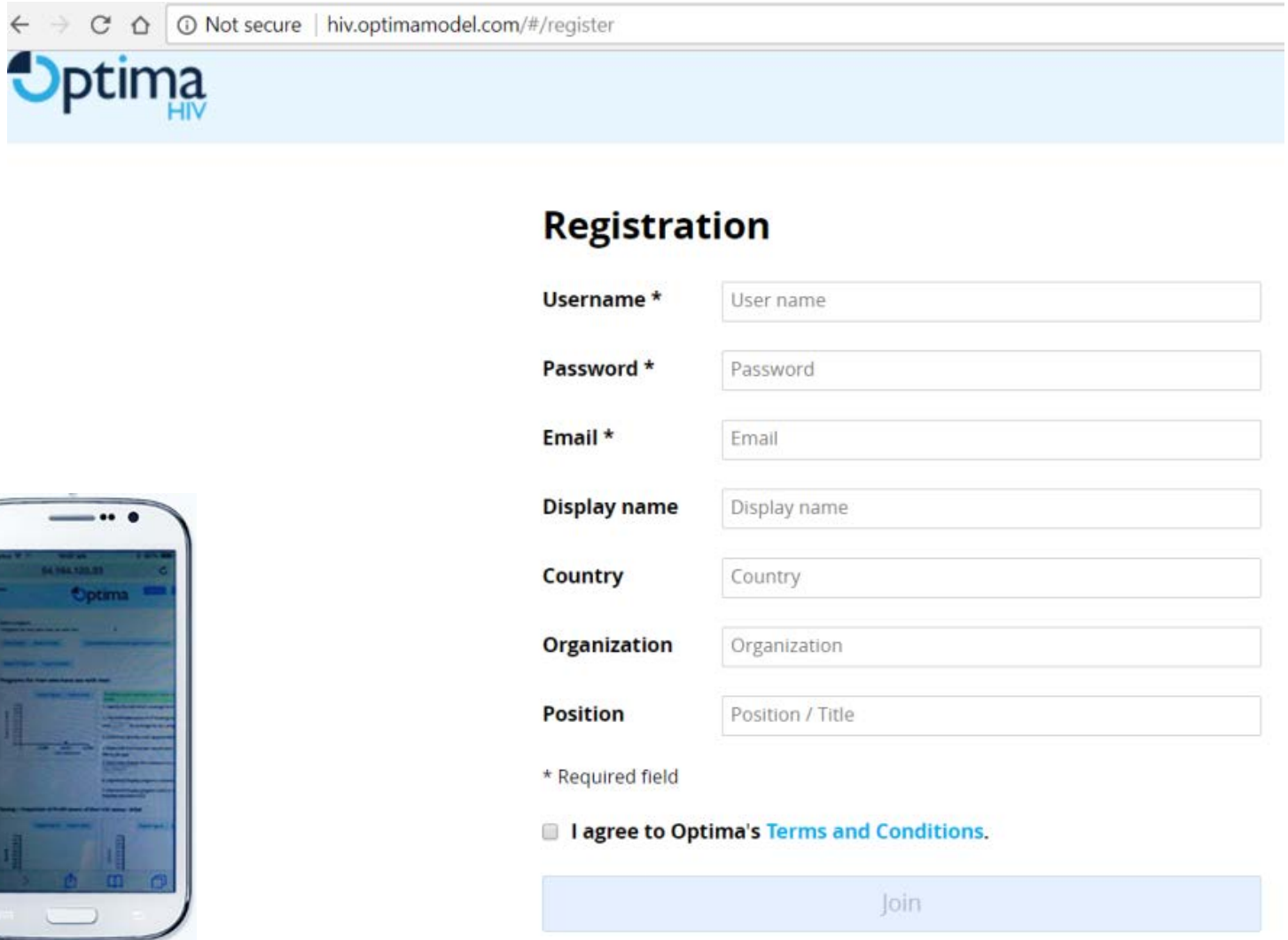
Conéctate para registrarte en tu cuenta gratuita online de Optima HIV

En tu buscador online (ej. Chrome, Internet Explorer) introduzca:

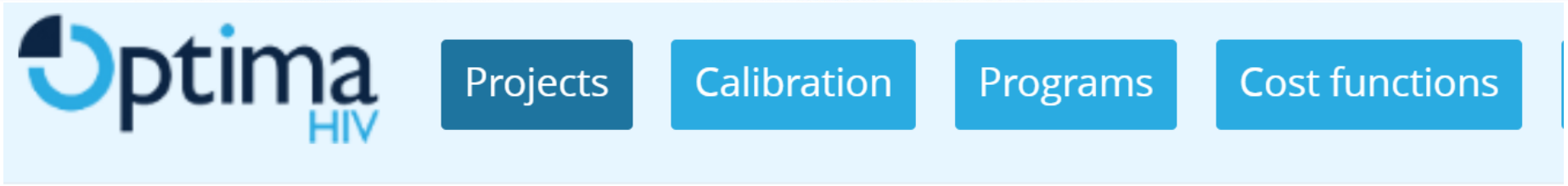
hiv.optimamodel.com

O regístrate para una cuenta gratuita online de Optima HIV

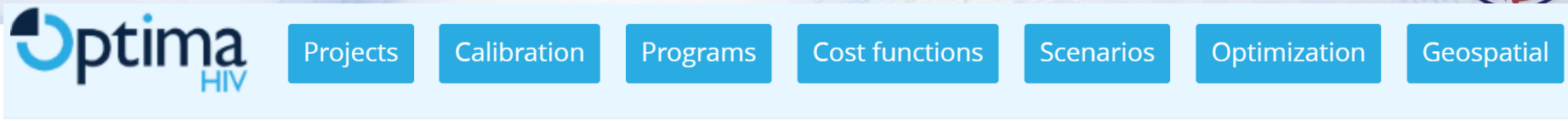
En tu buscador online (ej. Chrome, Internet Explorer) navega a:



Crear un nuevo Proyecto



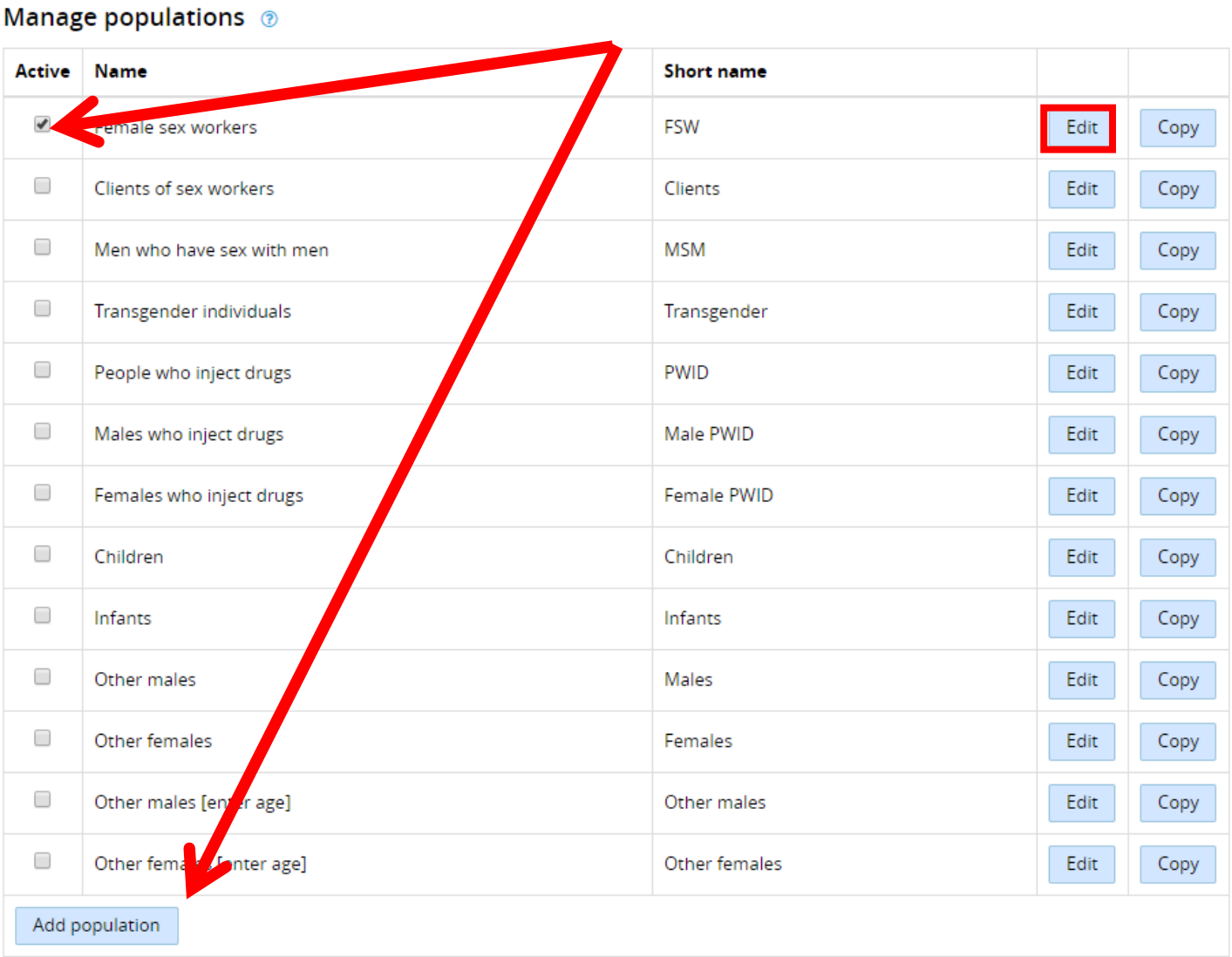
Introducir Detalles de Proyecto



Los proyectos se pueden crear a cualquier nivel:

- Regional
- Nacional
- Subnacional (ej., distrito, ciudad, etc.)
- Otros (ej., instalación, etc.)

Elegir poblaciones y/o añadir nuevas poblaciones

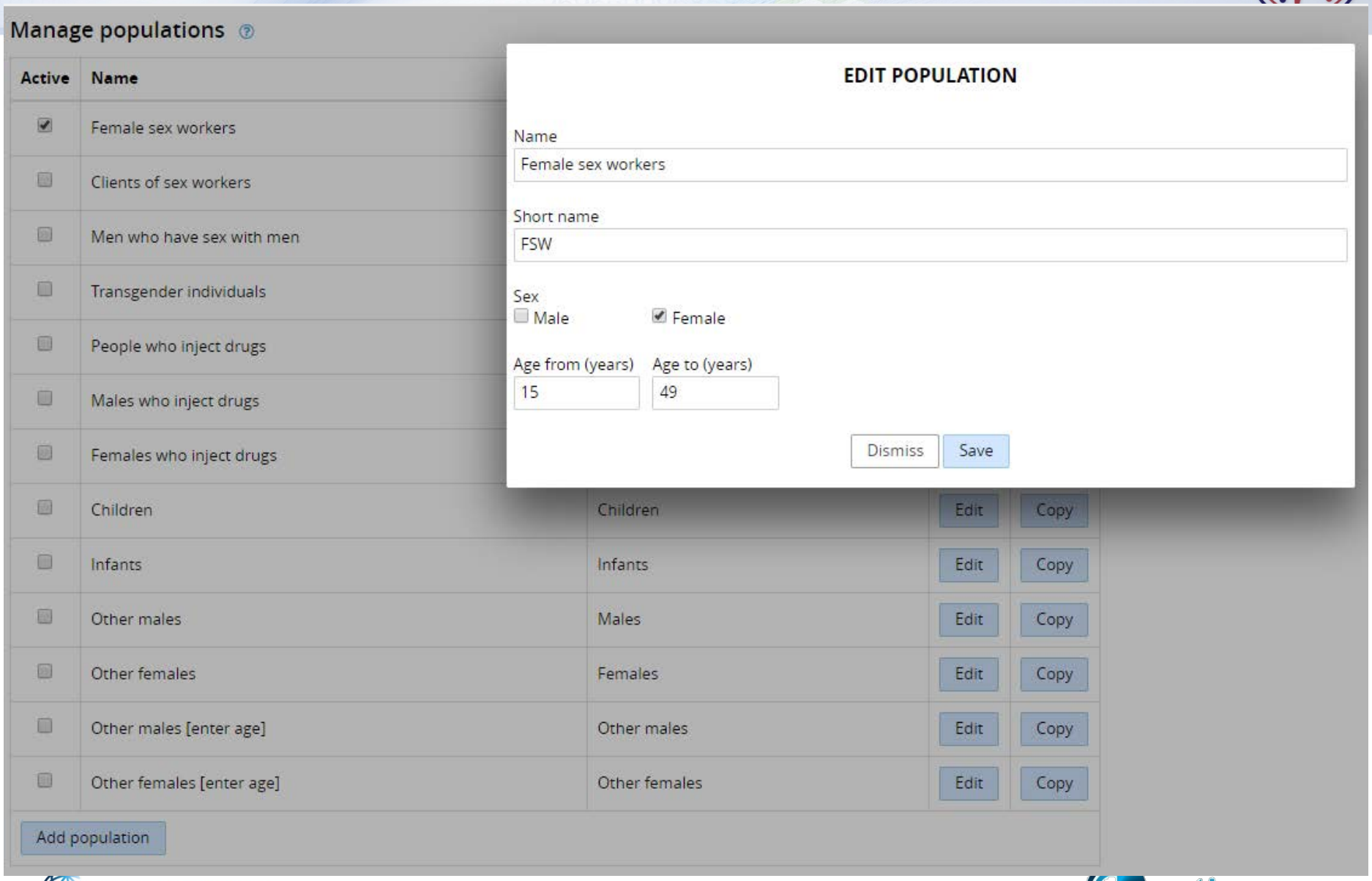


Manage populations

Active	Name	Short name		
☑	Female sex workers	FSW	Edit	Copy
☐	Clients of sex workers	Clients	Edit	Copy
☐	Men who have sex with men	MSM	Edit	Copy
☐	Transgender individuals	Transgender	Edit	Copy
☐	People who inject drugs	PWID	Edit	Copy
☐	Males who inject drugs	Male PWID	Edit	Copy
☐	Females who inject drugs	Female PWID	Edit	Copy
☐	Children	Children	Edit	Copy
☐	Infants	Infants	Edit	Copy
☐	Other males	Males	Edit	Copy
☐	Other females	Females	Edit	Copy
☐	Other males [enter age]	Other males	Edit	Copy
☐	Other females [enter age]	Other females	Edit	Copy

Add population

Editar los detalles de la población



Crear proyecto y descargar hoja de cálculo

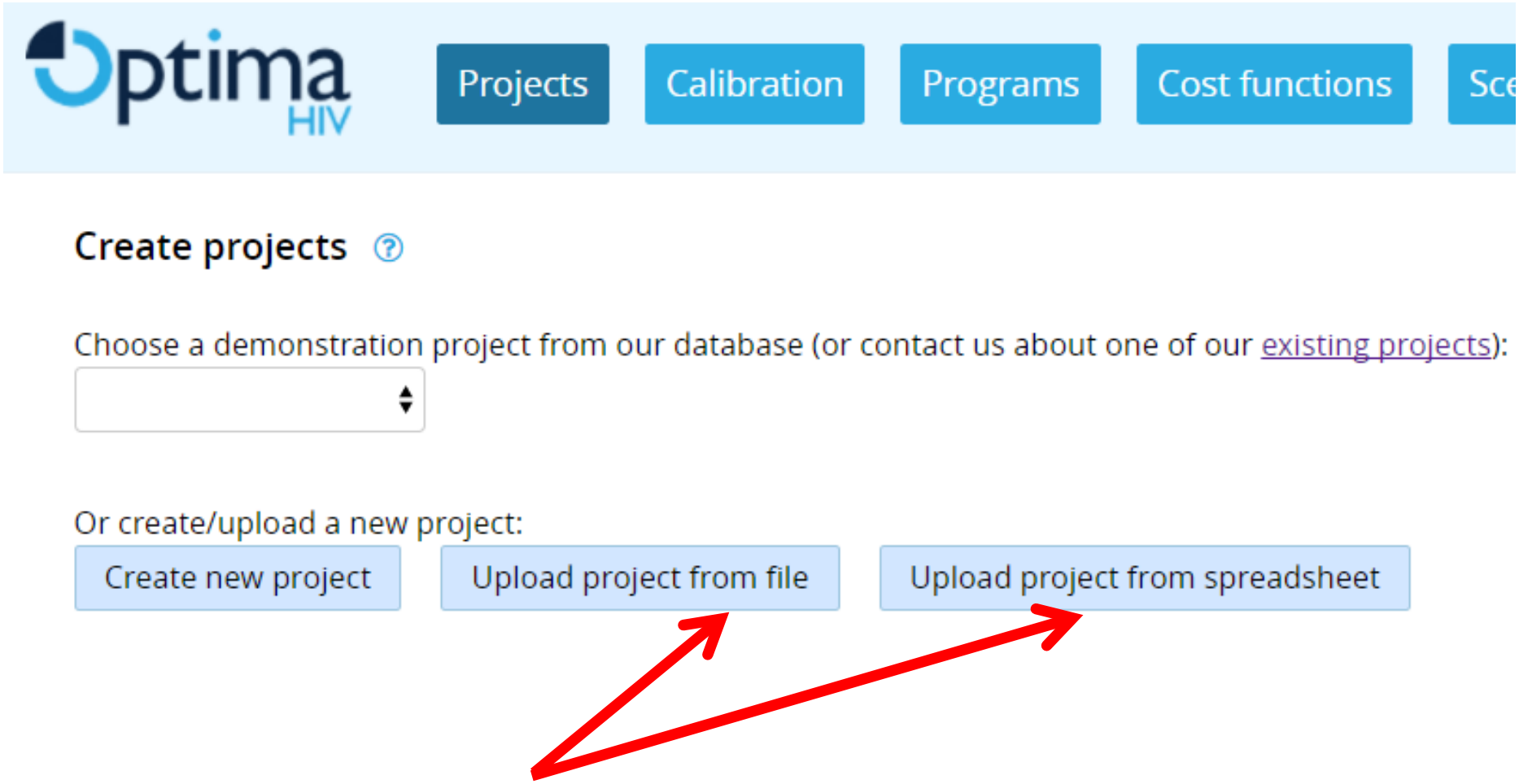
Manage populations

Active	Name	Short name		
☑	Female sex workers	FSW	Edit	Copy
☑	Clients of sex workers	Clients	Edit	Copy
☑	Men who have sex with men	MSM	Edit	Copy
☑	Transgender individuals	Transgender	Edit	Copy
☑	People who inject drugs	PWID	Edit	Copy
☑	Males who inject drugs	Male PWID	Edit	Copy
☑	Females who inject drugs	Female PWID	Edit	Copy
☑	Children	Children	Edit	Copy
☑	Infants	Infants	Edit	Copy
☑	Other males	Males	Edit	Copy
☑	Other females	Females	Edit	Copy
☑	Other males [enter age]	Other males	Edit	Copy
☑	Other females [enter age]	Other females	Edit	Copy

Add population

Create project & download data entry spreadsheet

Cargar proyecto o hoja de cálculo



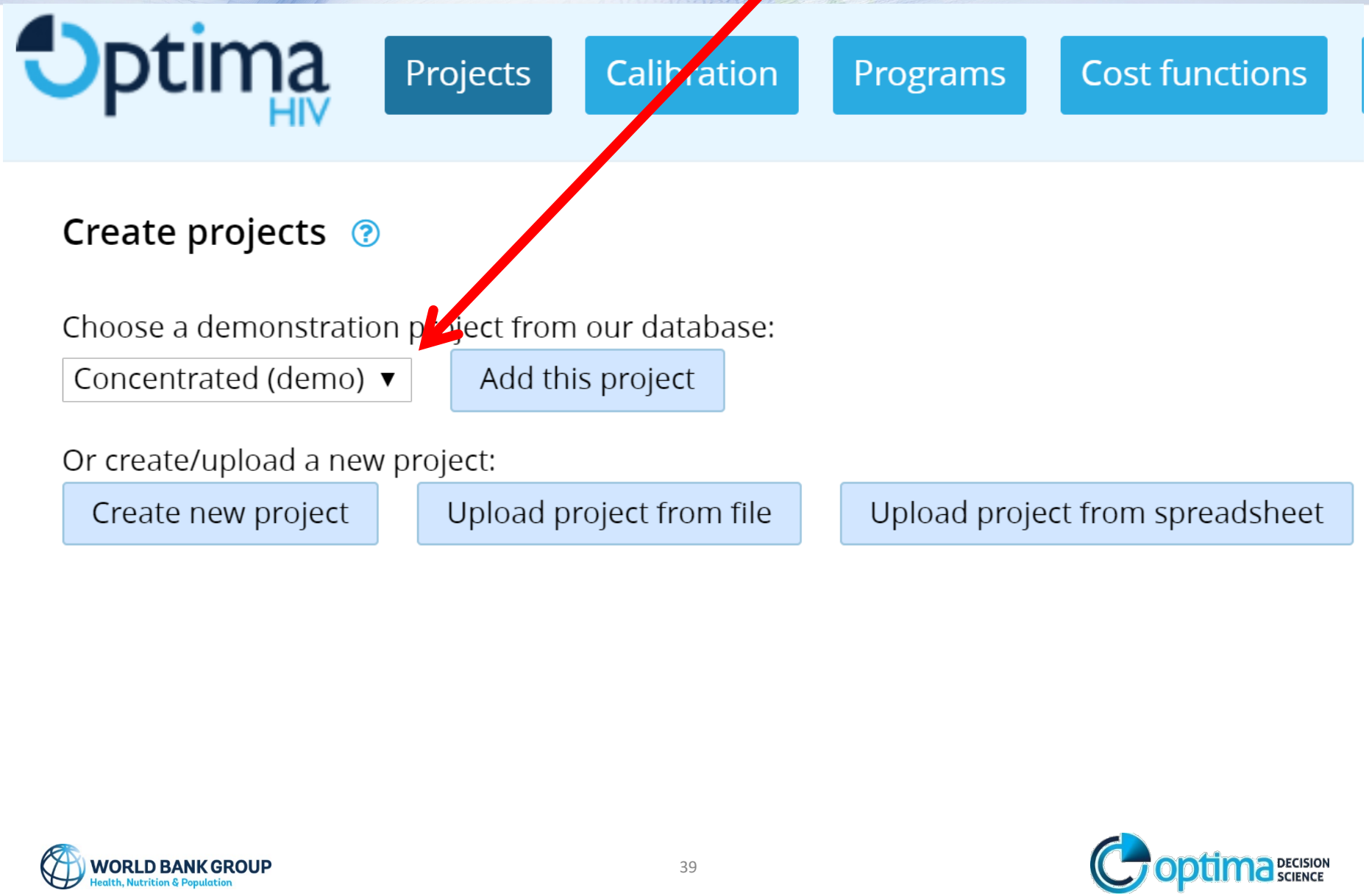
Valores de los parámetros y fuentes de datos - documentación

Introduction	**3**
1. Parameter values	**3**
1.1. HIV transmission probabilities per exposure (without ART)	4
1.2. Relative health state-specific HIV transmission probabilities	5
1.3. CD4 loss when not on ART (average years to progress to next CD4 category)	6
1.4. CD4 recovery due to suppressive ART (average years to progress to next CD4 category)	6
1.5. CD4 recovery due to non-suppressive ART (percentage who change CD4 category)	7
1.6. Treatment and treatment-failure rates	8
1.7. HIV-related death rates (% mortality per year)	9
1.8. Per exposure efficacy of intervention	10
1.9. Disutility weights	11
2. Data sources	**12**
2.1. Penile-vaginal HIV transmission probability	12
2.2. Anal HIV transmissibility	12
2.3. Intravenous HIV transmission probability	13
2.4. Mother-to-child HIV transmissibility	13
2.5. Relative HIV transmission probabilities by CD4 state	13
2.6. Relative HIV transmission probabilities on viral suppressive ART	14
2.7. Relative HIV transmission probabilities on ART with detectable viral load	15
2.8. Relative HIV transmission probabilities on ART undifferentiated by viral load	15
2.9. Relative HIV transmissibility with coinfection by STIs	16
2.10. Rates of CD4 loss when not on ART	17
2.11. Rates of CD4 recovery due to suppressive ART	18
2.12. Rates of CD4 recovery due to non-suppressive ART	19
2.13. Viral suppression and treatment failure rates	23
2.14. HIV-related death rates	24
2.15. Effects of tuberculosis co-infection	25
2.16. Efficacy of condoms	25
2.17. Efficacy of adult male circumcision	26

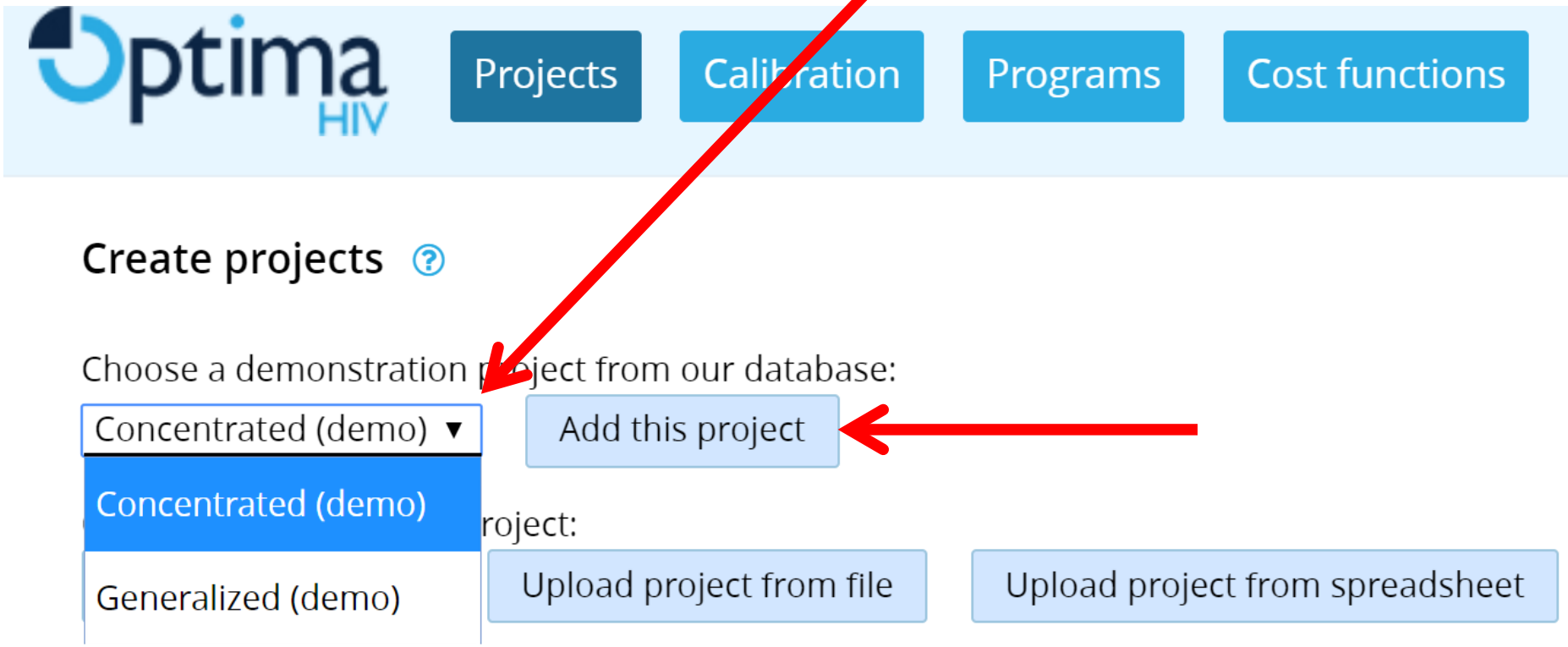
Guía de usuario de Optima HIV, volumen VI: Fuentes de datos de parámetros, 2017

http://optimamodel.com/vol6

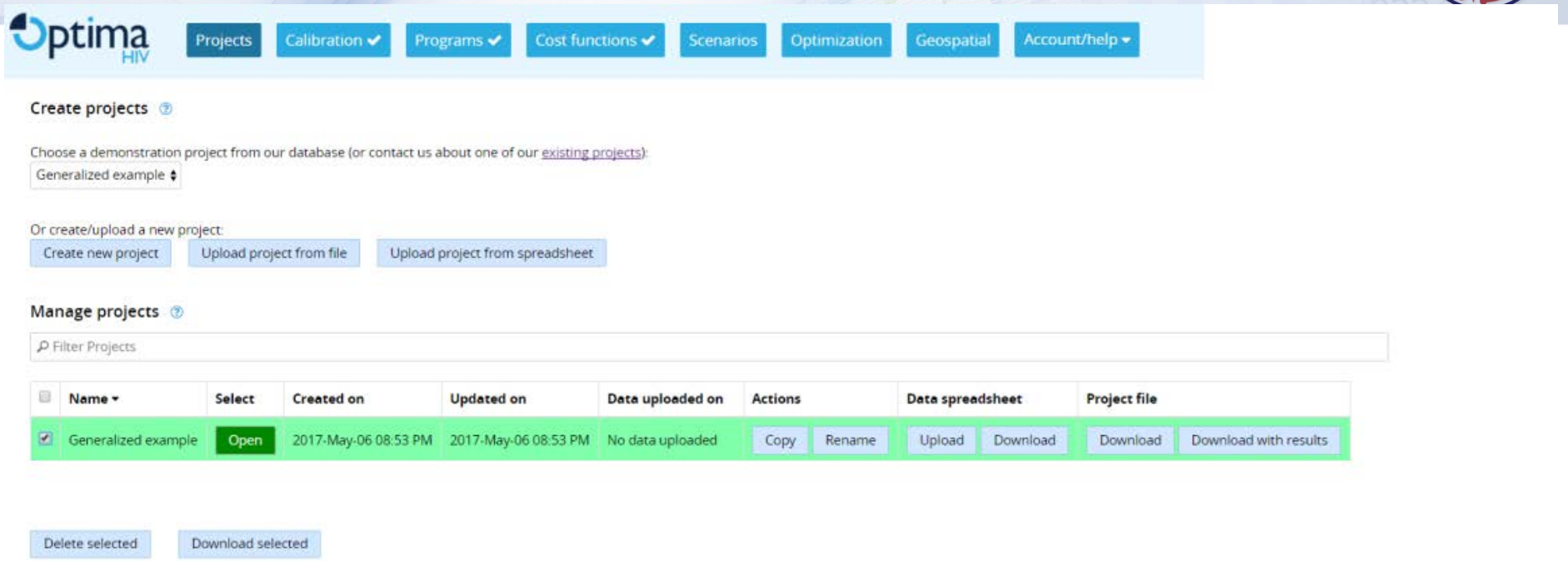
Proyectos de Optima HIV: proyectos de demostración



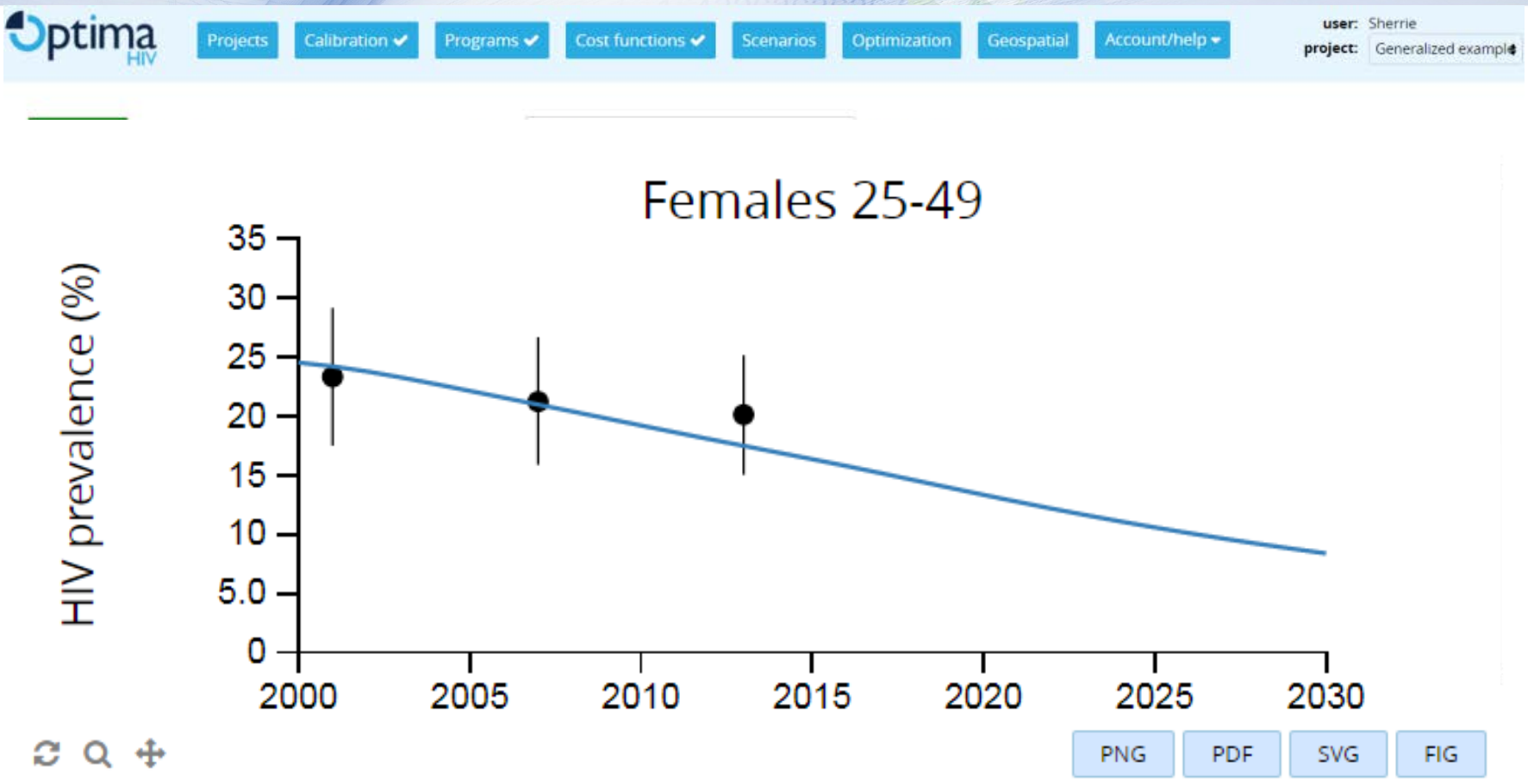
Proyectos de Optima HIV: proyectos de demostración



Calibración

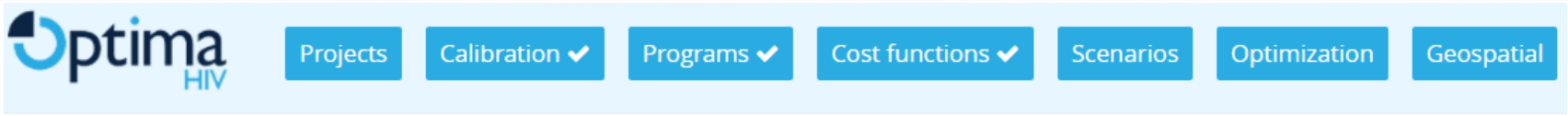


Calibración: examinar el ajuste y ajustar según sea necesario



El ajuste de la calibración en una población probablemente afectará la calibración de cualquier población que se asocie (sexualmente o el comportamiento de riesgo de la inyección de drogas intravenosas) con la población ajustada t como sea necesario

Seleccionar programas de VIH

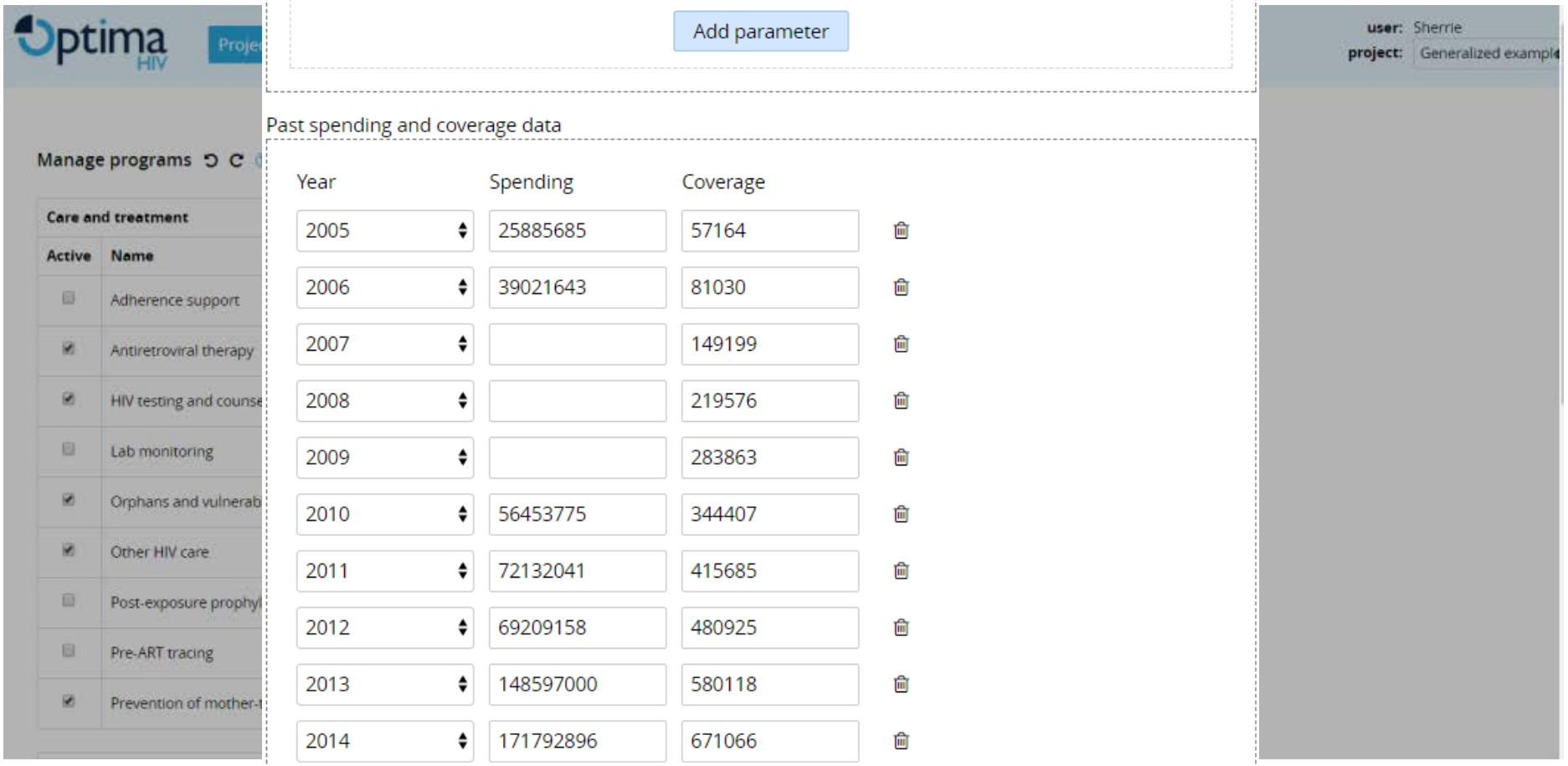


Manage programs

Program set: Default

Care and treatment				
Active	**Name**	**Short name**		
☐	Adherence support	Adherence	Edit	Copy
☑	Antiretroviral therapy	ART	Edit	Copy
☑	HIV testing and counseling	HTC	Edit	Copy
☐	Lab monitoring	Lab	Edit	Copy
☑	Orphans and vulnerable children	OVC	Edit	Copy
☑	Other HIV care	Other care	Edit	Copy
☐	Post-exposure prophylaxis	PEP	Edit	Copy
☐	Pre-ART tracing	Tracing	Edit	Copy
☑	Prevention of mother-to-child transmission	PMTCT	Edit	Copy

Programas de VIH: introducir los datos de gasto y cobertura



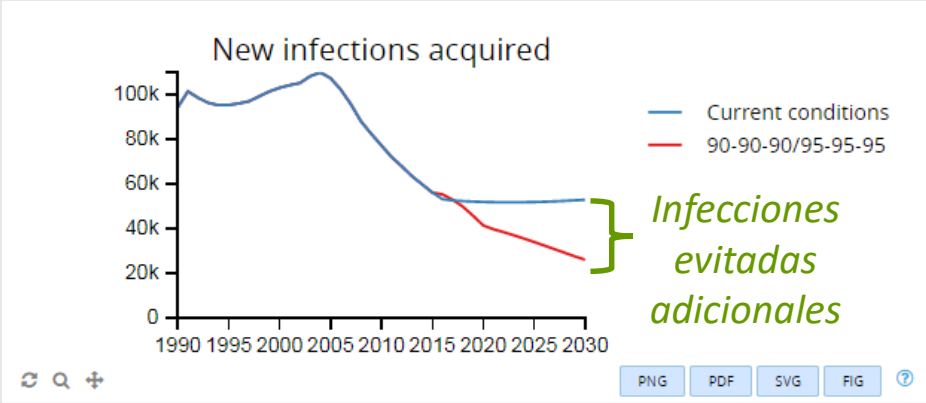
Preferiblemente, introduzca datos entre 2000 y 2018

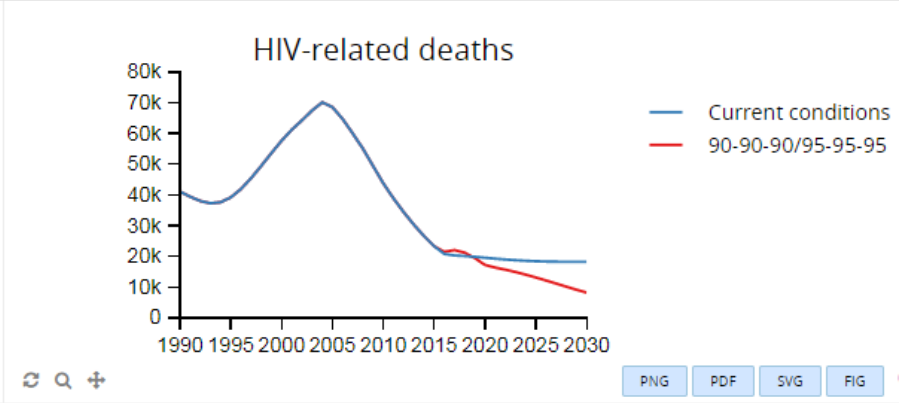
Análisis de escenarios: ¿Y si implementásemos la intervención?

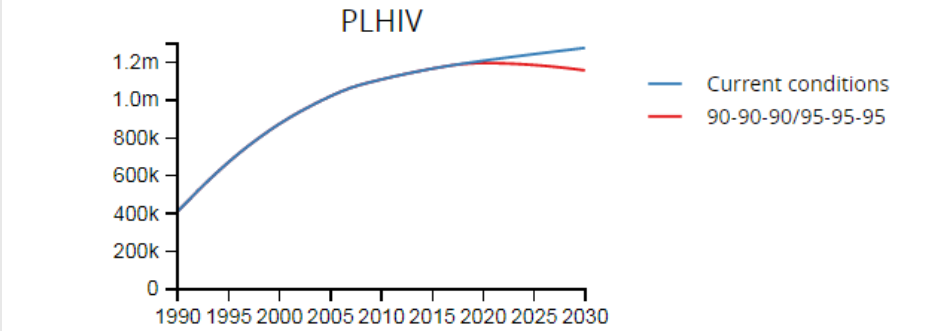
Optima HIV | Projects | Calibration ✔ | Programs ✔ | Cost functions ✔ | Scenarios | Optimization | Geospatial | Account/help

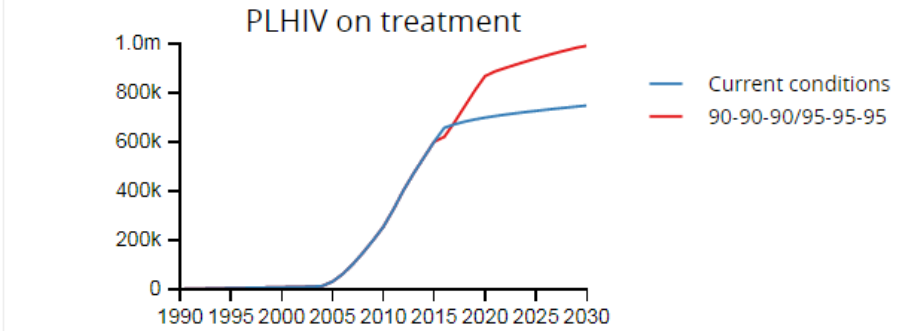
Active	Scenario name	Parameter set	Program set	Scenario type
☑	90-90-90/95-95-95	default	constrained	parameter
☑	Current conditions	default	constrained	parameter

Run scenarios | from 1990 ▾ to 2030 ▾ | Add parameter scenario | Add bu





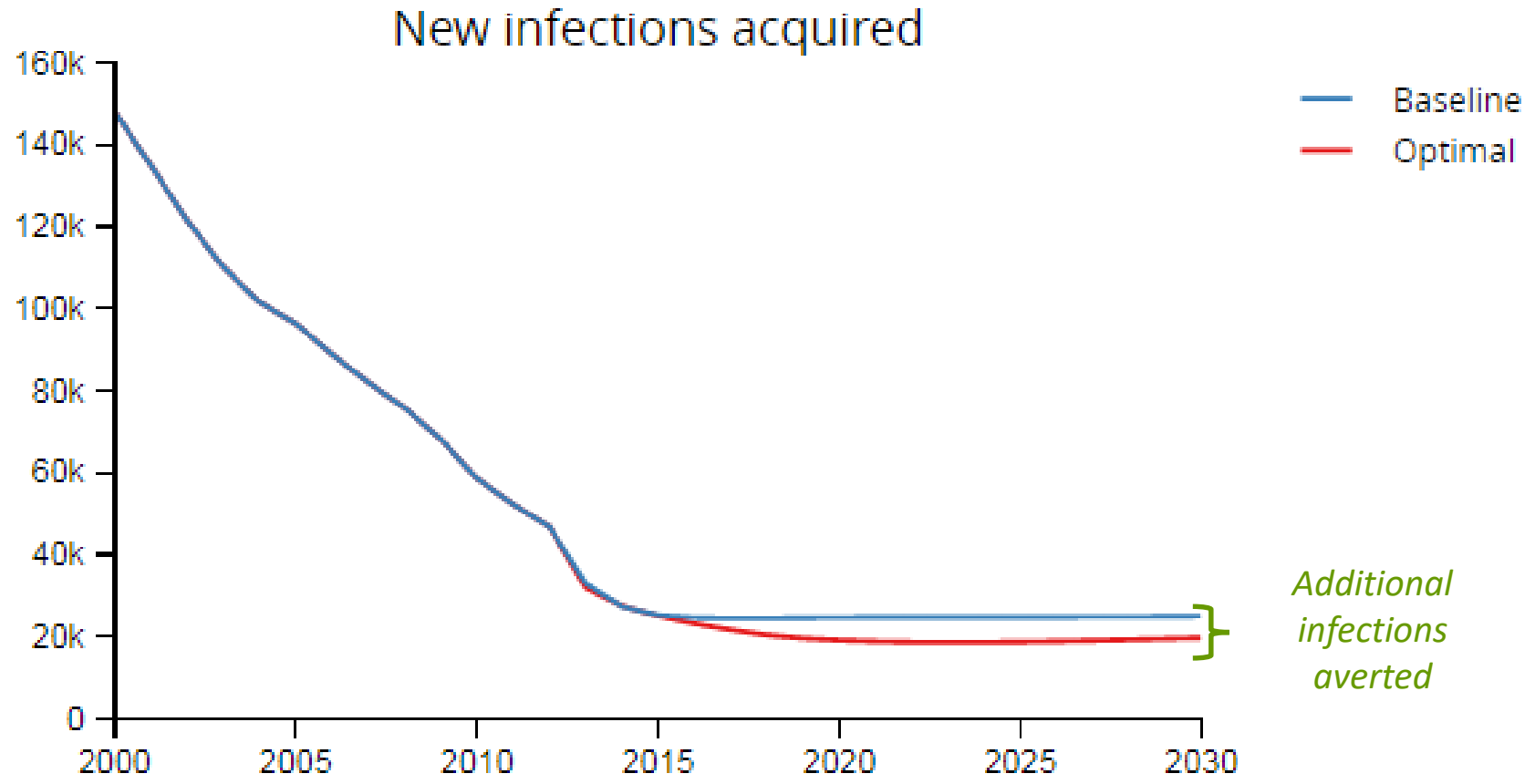




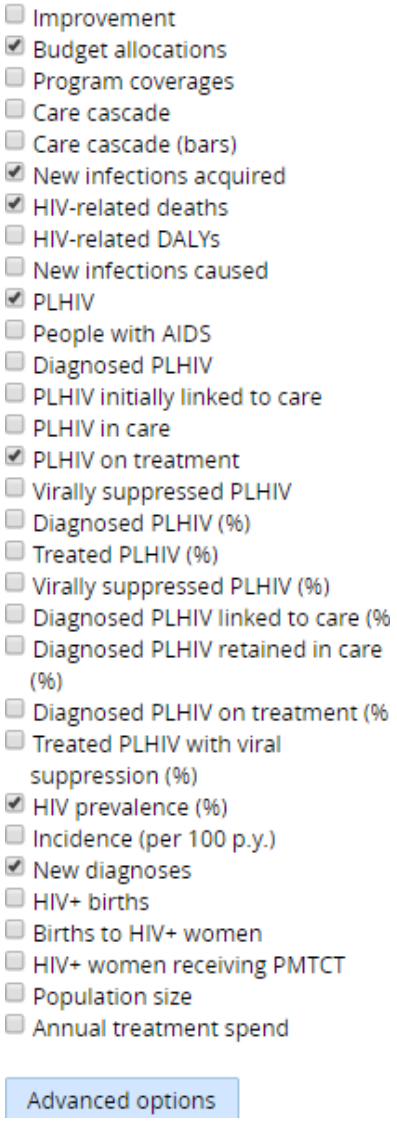
Optimización

Optima HIV | Projects | Calibration ✔ | Programs ✔ | Cost functions ✔ | Scenarios | Optimization | Geospatial | Account/help

Name	Select	Type	Parameter set	Program set
Optimal with existing funding	Select	outcomes	Treatment fixed	Default



Opciones: resultados de la optimización



- La **Incertidumbre** es gestionada por el modelo
- El resultado es solo tan bueno como los **datos** introducidos

Práctica

Crea un proyecto de Optima HIV y define los grupos poblacionales

¿PREGUNTAS?

WORLD BANK GROUP
Health, Nutrition & Population

2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

Cotejo de datos y su introducción en el libro de datos de Optima HIV

In partnership with

datasciencedojo
data science for everyone

Burnet Institute
Medical Research. Practical Action.

UCL

techemergence
symphony

UNIVERSITY OF COPENHAGEN

iDSI
Better decisions. Better health.

WORLD BANK GROUP ca

GHCC Global Health Cost Consortium

UNDP

BILL & MELINDA GATES foundation

Objetivos de aprendizaje

- Necesidades y fuentes de datos claves
- Interpretación de las fuentes de datos y consideraciones para los parámetros del modelo
- Manejo de la incertidumbre de datos

SOURCE: Chisholm, D and Evans, D. 2010. Improving health system efficiency as a means of moving towards universal coverage. *World Health Report (2010) Background Paper, No 28.* World Health Organization

Requisitos de los datos de Optima HIV

- Los datos demográficos, epidemiológicos y de comportamiento se recopilarán en el libro de datos Optima HIV.
  - Una vez recogidos, el libro de datos se carga directamente al modelo Optima HIV
- Los costes, la cobertura y los valores de cobertura de costos se ingresan en la interfaz de Optima HIV.

Tipos de datos demográficos, epidemiológicos y de comportamiento

Tipo de datos	Indicadores
Tamaño de la población y prevalencia del VIH	Tamaños de población y prevalencia del VIH por población
Otra epidemiología	Mortalidad de fondo, ETS, prevalencia de TB
Pruebas y tratamiento	Tasas de prueba de VIH, en ART, ART UC, PrEP, PTMH, tasa de natalidad, lactancia
Indicadores óptimos	Pruebas, diagnóstico, estimaciones modeladas (infecciones, prevalencia, PVVIH, muertes), inicio de ART, PVVIH consciente del estado, diagnosticado en la atención, en tratamiento (%), en PTMH (%), en ART con VS (%)
Cascada	Tiempo para vincularse a la atención, pérdida de seguimiento, VL
Comportamiento sexual	Número habituales, casuales, actos comerciales, uso del condón, circuncisión
Comportamiento de inyección de drogas	Frecuencia de inyección, acto de compartir jeringuilla, OST
Asociaciones	Patrones de mezcla (sexuales, inyecciones de drogas)
Transiciones	Movimiento relacionado con la edad y el riesgo entre las poblaciones
Constantes	Parámetros (transmisibilidad, eficacia, progresión de la enfermedad, mortalidad ...)

Fuentes de datos comunes

Para valores demográficos, epidemiológicos y de comportamiento:

- Informes del ONUSIDA sobre el control mundial del sida (GAM)
- Informes de vigilancia integrada del comportamiento biológico (IBBS)
- Encuesta demográfica y de salud (DHS)
- Informes de progreso anuales de M&E
- Encuestas de Indicadores Múltiples por Conglomerados (MICS)

Estimaciones del modelo para la hoja de 'Indicadores opcionales' en el libro de datos:

- Estimaciones de VIH nacionales producidas usando EPP/Spectrum

Consulta la **Guía de usuario de Optima HIV Vol. IV – Guía de indicadores**

https://docs.google.com/document/d/1AayY5PmIkmt-rwkjawWjg56omDPZ9Igv7qiNB7wifbo/edit#heading=h.kn3gck778icg

Crear proyecto y descargar hoja de cálculo (libro de datos)

Create projects

Choose a demonstration project from our database:

Concentrated (demo) ▼ Add this project

Or create/upload a new project:

Create new project | Upload project from file | Upload project from spreadsheet

☐	Children	Children	Edit	Copy
☐	Infants	Infants	Edit	Copy
☐	Other males	Males	Edit	Copy
☑	Other females	Females	Edit	Copy
☐	Other males [enter age]	Other males	Edit	Copy
☐	Other females [enter age]	Other females	Edit	Copy

Add population

Create project & download data entry spreadsheet

Introducción de datos en el libro de datos Optima HIV

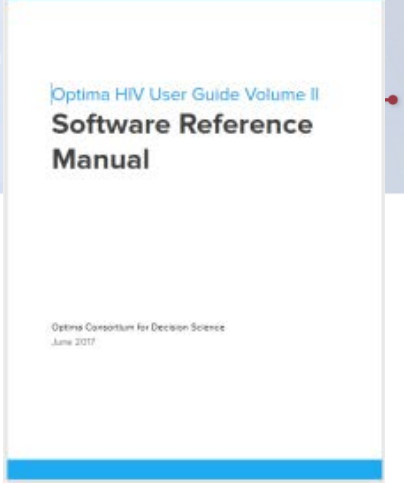
- Los datos demográficos, epidemiológicos y de comportamiento se ingresan en una plantilla de hoja de cálculo de entrada de datos de Excel (Libro de datos)
  - para la población total o por grupo de población,
  - por año o como un valor supuesto, y
  - para ciertos indicadores, para obtener el mejor valor, así como la cota inferior o superior (las cotas son opcionales)

HIV prevalence										
			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	FSW	high	5.00%					7.00%			
	FSW	best	3.50%					4.40%			
	FSW	low	2.00%					3.00%			
	Clients	high									
	Clients	best									
	Clients	low									
	MSM	high									
	MSM	best				2.16%		2.65%			3.62%
	MSM	low									

Consideraciones

- Disponibilidad de datos (o falta de ellos)
  - Los tamaños de población para poblaciones clave pueden ser difíciles de estimar donde no se informa
    - Se pueden necesitar suposiciones, por ejemplo, estimar el tamaño de la población para los clientes de FSW como tres veces el tamaño de la población de FSW
  - Datos limitados sobre comportamiento sexual e inyectable. Los informes IBBS (Vigilancia integrada del comportamiento biológico) son una posible fuente para estos valores.
  - La variación en la fiabilidad de los valores de los datos debe evaluarse y manejarse junto con el equipo de modelaje caso por caso, según sea necesario.
- Inconsistencias de datos
  - Por ejemplo, puede haber discrepancias en el número de actos sexuales reportados por hombres y por mujeres que son parejas sexuales
- Los datos, estimaciones y suposiciones utilizados para informar al modelo deben ser cuidadosamente revisados por el equipo de país junto con el equipo de modelado.

Apoyo a los usuarios de Optima en la introducción de datos



- **Formación** del usuario, incluyendo ejercicios prácticos
- Guía del usuario
- **Guía de indicadores**: con el mapeo de los indicadores GAM y NASA, PEPFAR y GF de ONUSIDA
- Las hojas de cálculo de datos son sometidas a varias revisiones por el equipo de Optima HIV junto con el equipo de M&E de los países
- El equipo de soporte de Optima HIV (Burnet y WB) brinda soporte en línea

info@optima.com

Práctica

Revisión del libro de datos Optima HIV y subida de una hoja de cálculo Optima HIV completa

¿PREGUNTAS?

WORLD BANK GROUP
Health, Nutrition & Population

2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

Modelos de calibración de Optima HIV

In partnership with

datasciencedojo
data science for everyone

Burnet Institute
Medical Research. Practical Action.

UCL

techemergence
symphony

UNIVERSITY OF COPENHAGEN

iDSI
Better decisions. Better health.

Machine Intelligence Institute of Africa
Transform Africa through Machine Intelligence

GHCC Global Health Cost Consortium

UNDP

BILL & MELINDA GATES foundation

Objetivos de aprendizaje

- ¿Qué es la calibración?
- Fuentes de datos para la calibración
- Pasos para calibrar y qué buscar en una calibración

¿Qué es la calibración?

- **Calibración:** *es el proceso de ajustar los parámetros del modelo para obtener la mejor coincidencia posible con todos los datos disponibles*
- Idealmente:
  - La estructura del modelo reflejaría perfectamente el mundo real
  - Todos los datos serían autoconsistentes
  - Las incertidumbres y los sesgos serían mínimos
- En la práctica:
  - El modelo hace suposiciones simplificadoras (por ejemplo, homogeneidad de la población)
  - Los datos epidemiológicos y de comportamiento no son consistentes
  - Los datos (especialmente históricos) tienen grandes incertidumbres y sesgos

Fuentes de datos para calibración

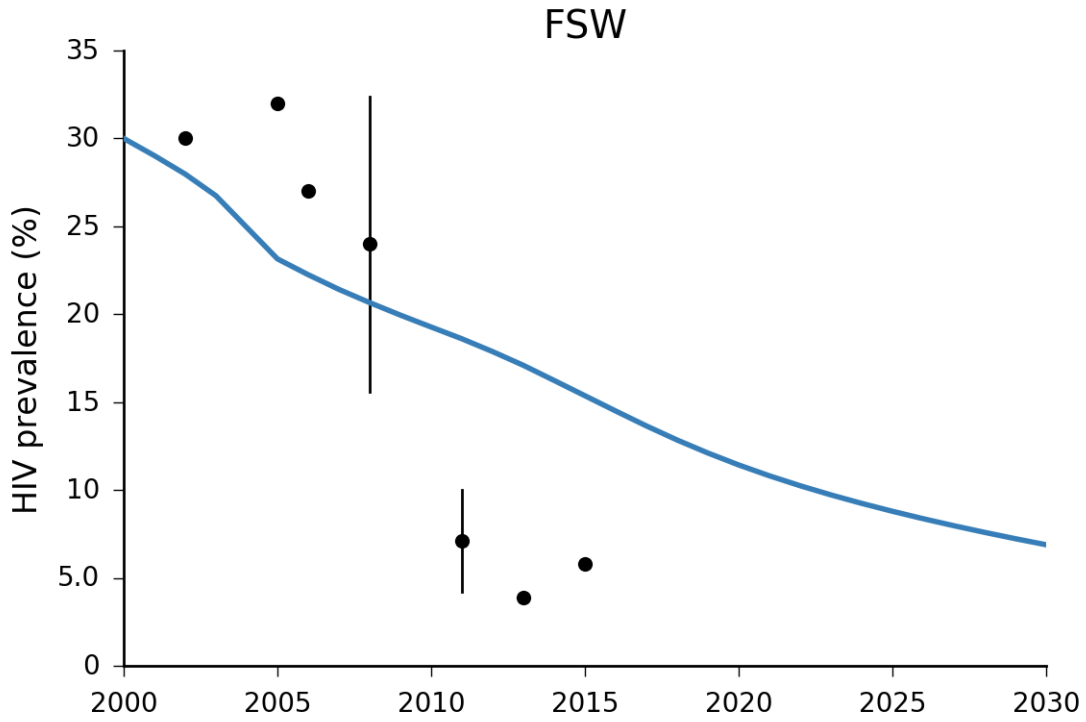
- Todos los datos introducidos se pueden usar para la calibración
- En la práctica, los datos más fiables del modelo son (por el siguiente orden):
  - Número de personas en tratamiento
  - Datos de prevalencia
  - Otros datos en cascada (proporción diagnosticada, proporción inmunodeprimida)
  - Estimaciones de nuevas infecciones por VIH, muertes relacionadas con el VIH, etc. (normalmente de Spectrum u otro modelo)

¿Son los puntos de datos consistentes?

- Examine las tendencias a lo largo del tiempo
- Examine todas las fuentes de datos para identificar la fuente(s) y valor(es) más fiables
- Considere los valores entre las poblaciones que son parejas sexuales. Por ejemplo, comportamientos sexuales (actos, uso del condón) entre FSW y sus clientes. ¿Están equilibrados?
- Considere los valores en cuanto a su contribución al estado de la epidemia nacional. Por ejemplo, la prevalencia para cada población multiplicada por el tamaño de la población, para una estimación del número total de PVVIH. ¿Esto parece razonable?

¿Tiene sentido?

- Los datos que provienen de diferentes fuentes pueden no ser consistentes
- Las metodologías, páginas web, etc. pueden cambiar de año en año
- Por ejemplo: **¿Parece realista?**



¿Cómo calibrar en Optima HIV?

1. Ejecuta la autocalibración

2. Ajusta la calibración manual como sea necesario

Los parámetros más frecuentes para ajustar, por grupo poblacional:

- Prevalencia Inicial de VIH
- Carga de Morbilidad (sin unidad, regla: <10, > 0.01)

Otros parámetros

- Inhomogeniedad (cuánto se "dobla" la curva de la trayectoria actual o cambia con el tiempo) (sin unidades)
- Tasa de mortalidad, tasa de fracaso

La calibración es un proceso iterativo para adaptar el modelo a la epidemia

Notas adicionales para la calibración

- Al **calibrar** el modelo, tiene la opción de prestar *más atención a algunos puntos de datos que a otros*
- Optima **corregirá automáticamente la mayoría de las inconsistencias de datos** (por ejemplo, equilibrando el número de actos sexuales, interpolando valores perdidos para el tamaño de la población)

Práctica

Calibración del modelo

¿PREGUNTAS?

WORLD BANK GROUP
Health, Nutrition & Population

2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

Definición de programas, modalidades de prestación de servicios, parámetros y funciones de costes

In partnership with

datasciencedojo
data science for everyone

Burnet Institute
Medical Research. Practical Action.

UCL

techemergence
symphony

UNIVERSITY OF COPENHAGEN

iDSI
Better decisions. Better health.

Machine Intelligence Institute of Africa
Transform Africa through Machine Intelligence

GHCC Global Health Cost Consortium

UNDP

BILL & MELINDA GATES foundation

Objetivos de aprendizaje

- Programas de VIH, incluidas las modalidades de prestación de servicios
- Funciones de coste
- Requisitos de datos, fuentes y preocupaciones
- Divisa

Efecto de los programas en la respuesta al VIH

Para modelar el efecto de los programas de VIH en la epidemia, el primer paso es relacionar los cambios en el **gasto** del programa con los cambios en la **cobertura** del programa.

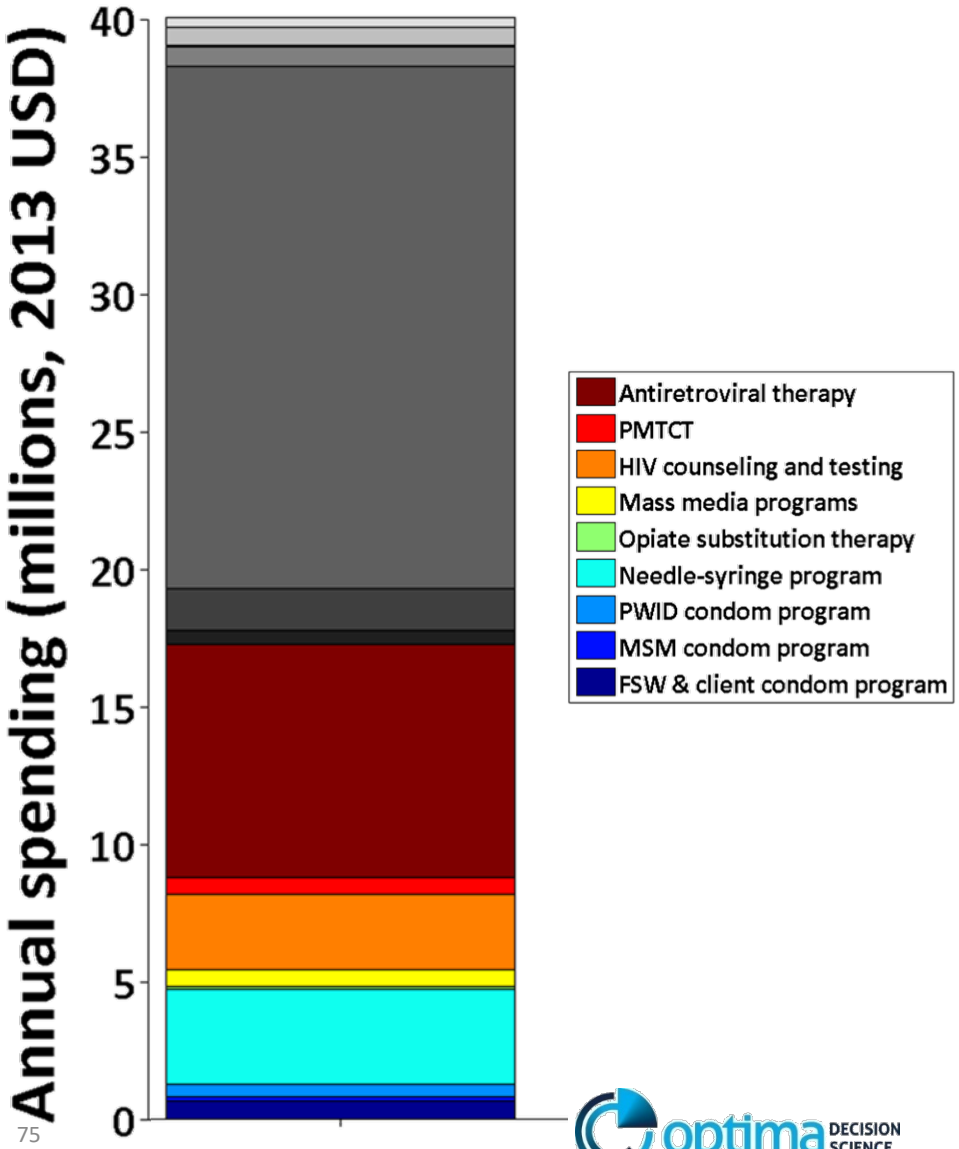
Luego, los cambios en la **cobertura** del programa sobre el **resultado** utilizando las **funciones de costes**.

Resumen de los programas de VIH

- Optima HIV puede acomodar programas que:
  - Apuntan directamente a la respuesta del VIH (es decir, diagnóstico, tratamiento, prevención)
  - Apuntan menos directamente al VIH (es decir, campañas conductuales y de concienciación)
  - No dirigido, pero incluido en el presupuesto (es decir, gestión)
- Cada programa focalizado implementado requiere:
  - Cobertura (cantidad de personas alcanzadas)
  - Coste unitario
  - Gasto
  - Impacto en la enfermedad
- El componente del programa puede incluir programas que no están implementados actualmente, pero que pueden incluirse en el futuro
- Puede haber > 1 modalidades de prestación de servicios para cada tipo de programa o intervención (por ejemplo, autodiagnóstico, pruebas móviles, etc.). Estos se manejan como programas separados en el modelo Optima HIV

Gasto en programa de VIH

- Puede informarse directamente (costes descendentes)
- Alternativamente, se puede reconstruir a partir de los costes unitarios y la cobertura del programa (costes ascendentes)



Definiciones de costes

- Coste unitario
  - Coste total del programa dividido por el número de personas cubiertas
  - Coste total / cantidad de personas cubiertas
  - P.ej. $ 100/10 = $ 10

- Coste marginal
  - Coste de cubrir más de una persona

Costes unitarios variables

- Las relaciones entre los costes y la cobertura generalmente son no lineales, porque los costes cambian según el grado de utilización del programa

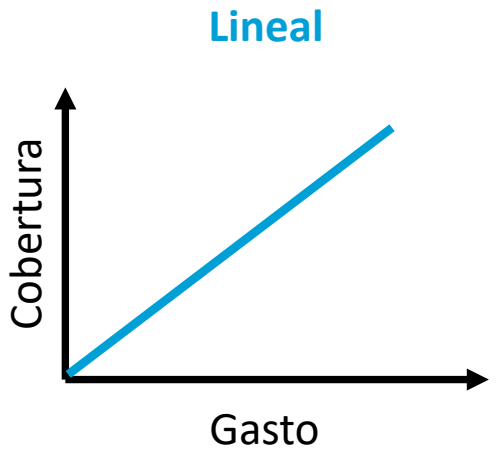
- Optima permite a los usuarios **especificar** programas con costes que varían según la cobertura

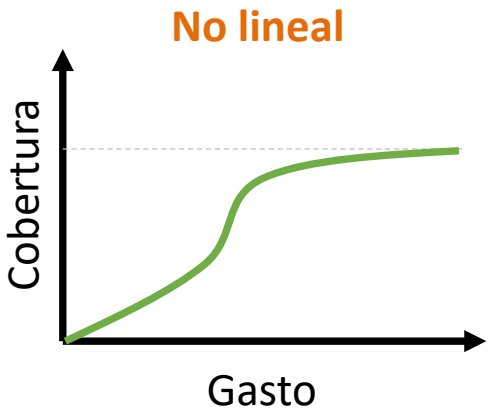
- Esperamos **aumentar los costes marginales** a medida que los programas **amplían la cobertura** a poblaciones cada vez más difíciles de alcanzar [saturación]

Relacionando los costes del programa con la cobertura de población

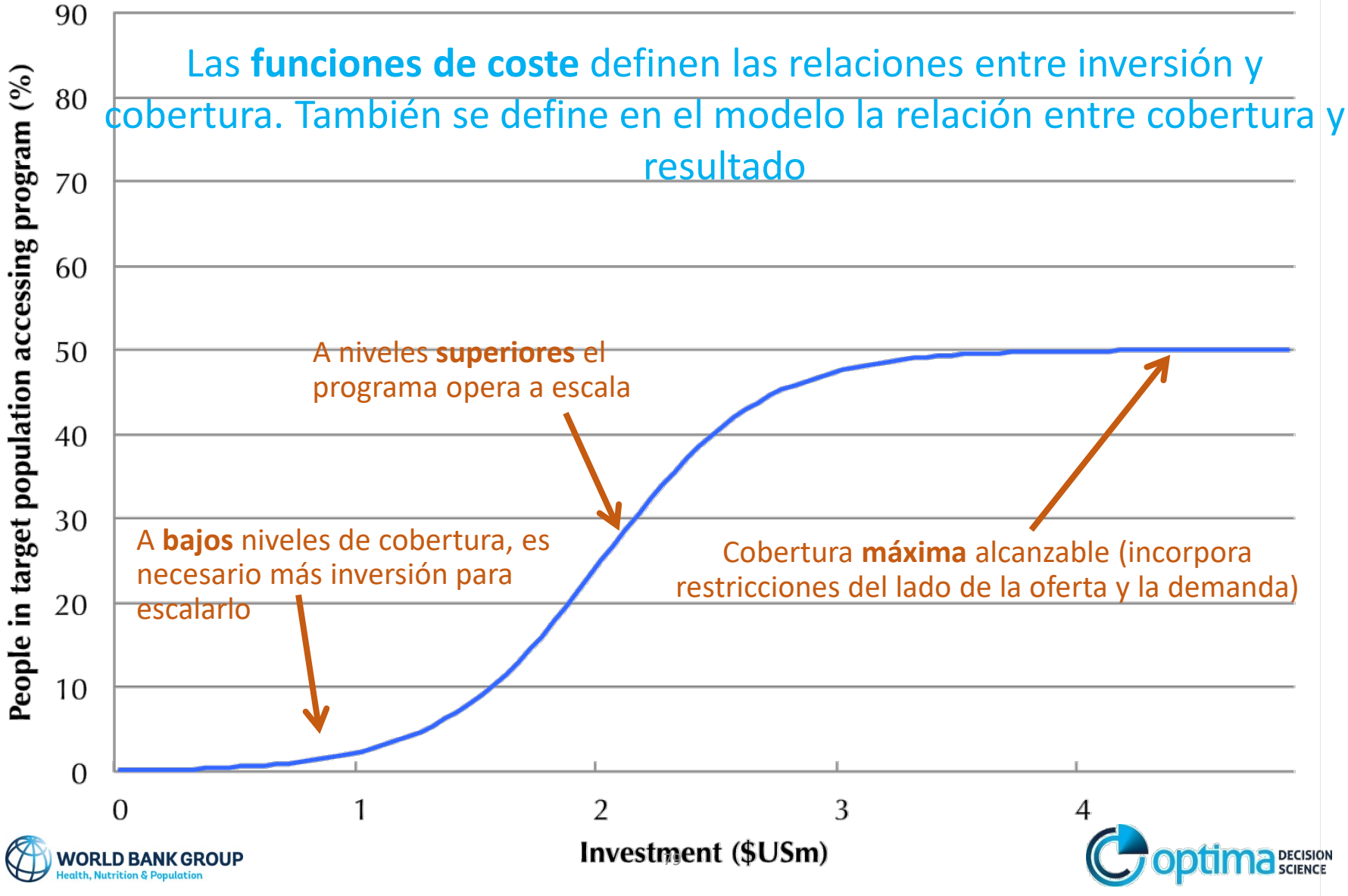
Curvas de coste-cobertura:

- Relaciona el gasto del programa con la cobertura del programa
- Las curvas de coste cobertura pueden ser
  - **Lineales**: la pendiente representa una única unidad de costes, o
  - **No-lineales**: la pendiente representa escalado, implementación estable, y riesgo incrementado en alcanzar a gente adicional
- En ausencia de estimaciones, se supone que las curvas de coste cobertura son **lineales**





Curva de función de costes: gasto vs cobertura



Funciones de coste: requisitos y fuentes de datos

Requisitos de datos:

1. Coste: gasto total y coste unitario

Fuentes de datos

- Evaluación Nacional de Gasto contra el SIDA (NASA)
- Gastos de PEPFAR / GF
- Informes del programa del país
- Otros (p.e., Repositorio de costos de la unidad de salud de Avenir)

2. Cobertura: número de personas alcanzadas
   a. Gasto cero ($0)
   b. Último gasto reportado
   c. Gasto ilimitado, hasta saturación o máxima cobertura alcanzable

Fuentes de datos

- Informes de Global AIDS Monitoring (GAM)
- Informes anuales del programa/ M&E

Divisa

- **Divisa** sugerida (por consistencia): USD
- Se puede utilizar **cualquier** divisa: informar al equipo de modelaje de la divisa elegida y garantizar que se utilice la misma divisa de forma consistente en todo el proyecto.
- El modelo no *aplica* inflación o descuento
  - Estos ajustes al resultado de gasto se pueden hacer fuera del modelo

Práctica

Definición de programas, modalidades de entrega de servicio, parámetros y funciones de coste

¿PREGUNTAS?

WORLD BANK GROUP
Health, Nutrition & Population

2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

Análisis situacional de Optima HIV

In partnership with

datasciencedojo
data science for everyone

Burnet Institute
Medical Research. Practical Action.

UCL

techemergence
symphony

UNIVERSITY OF COPENHAGEN

iDSI
Better decisions. Better health.

Machine Intelligence Institute of Africa
Transform Africa through Machine Intelligence

GHCC Global Health Cost Consortium

UNDP

BILL & MELINDA GATES foundation

Objetivos de aprendizaje

- Como definir escenarios
- Como realizar los análisis de escenarios, visualizar y exportar los resultados

Análisis situacional en Optima HIV

- Explore el impacto del gasto pasado
- Compare el impacto de los cambios teóricos con la epidemia
- Compare el impacto de los diferentes supuestos del programa
- Compare diferentes supuestos del modelo
- Muchos otros factores pueden examinarse utilizando análisis de escenarios

Presupuesto y escenario de cobertura

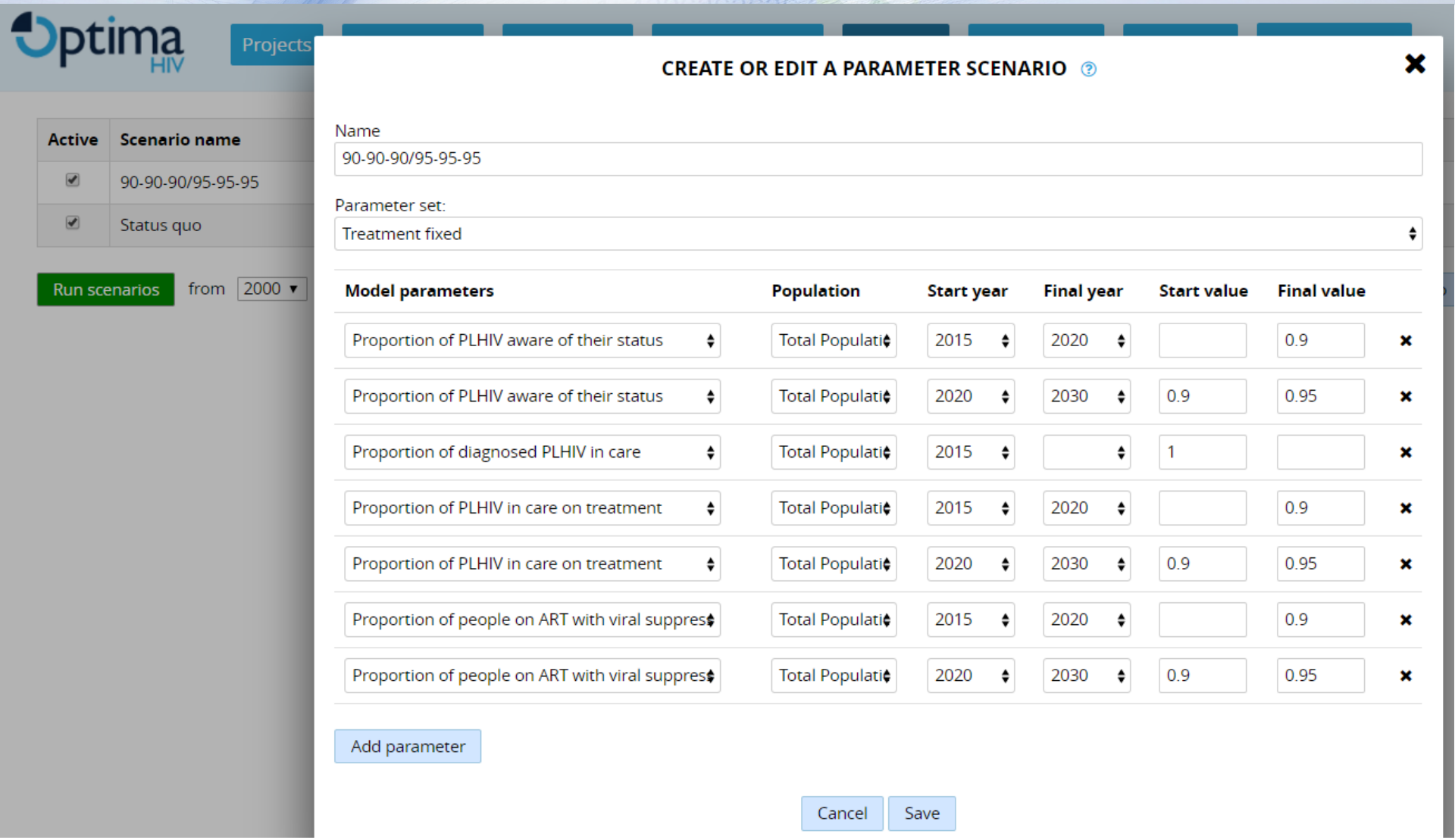
- Especificar los montos de cobertura para cada programa dentro del escenario (comparado con la referencia ”negocios como siempre”)

- Los resultado se pueden usar para dotar de información a los **análisis de políticas**

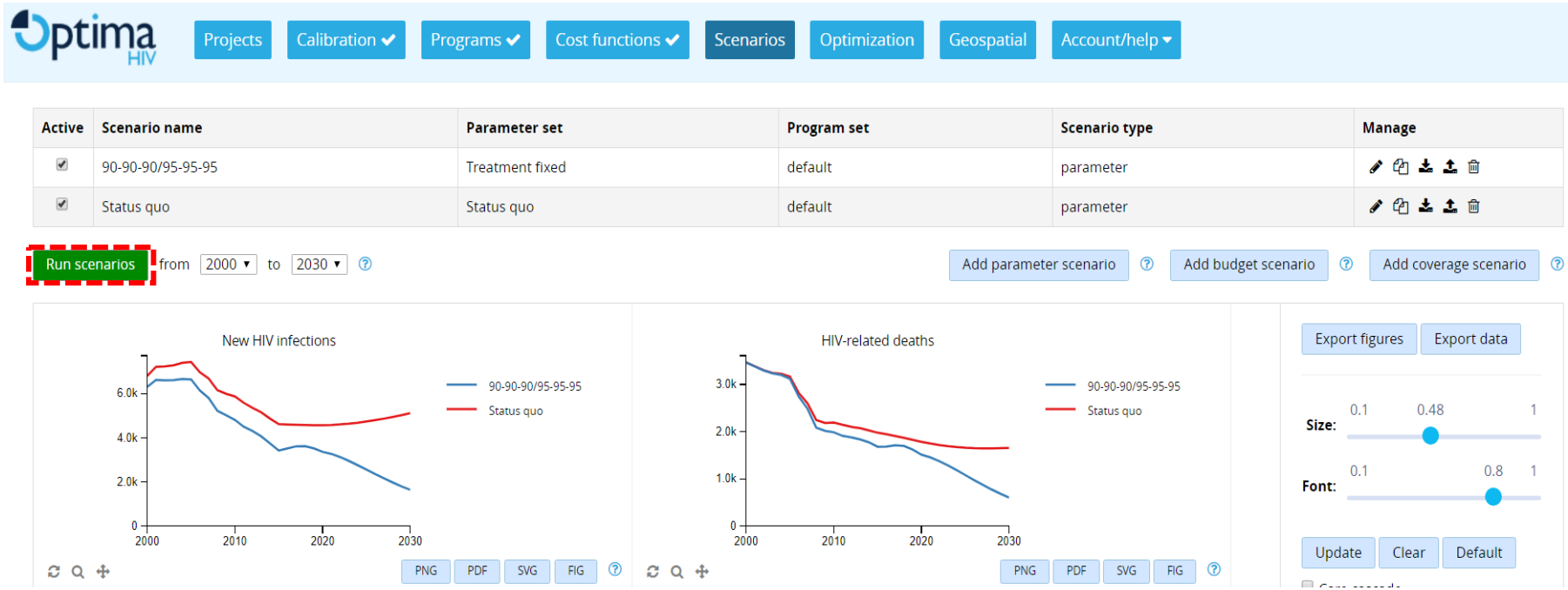
Active	Scenario name	Parameter set	Program set	Scenario type	Manage
☑	90-90-90/95-95-95	Treatment fixed	default	parameter	
☑	Status quo	Status quo	default	parameter	

Run scenarios from 2000 to 2030 Add parameter scenario Add budget scenario Add coverage scenario

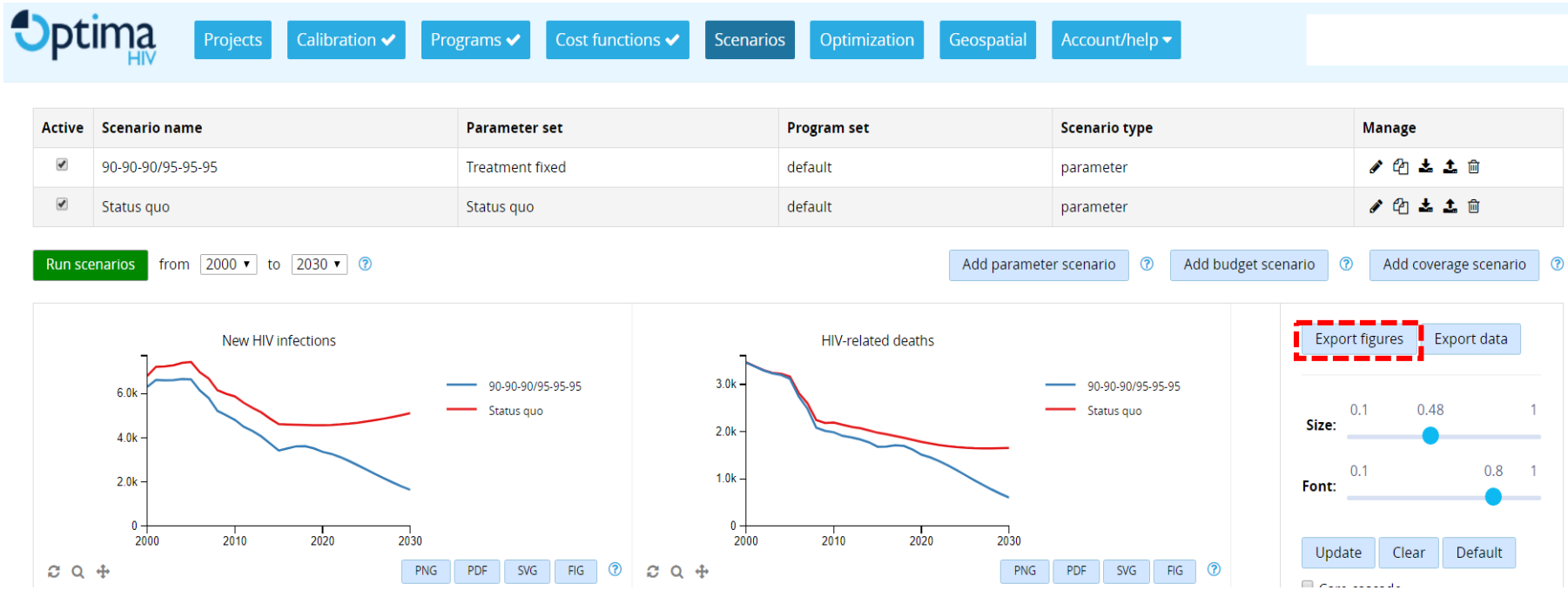
Configuración de un análisis de escenarios en Optima HIV



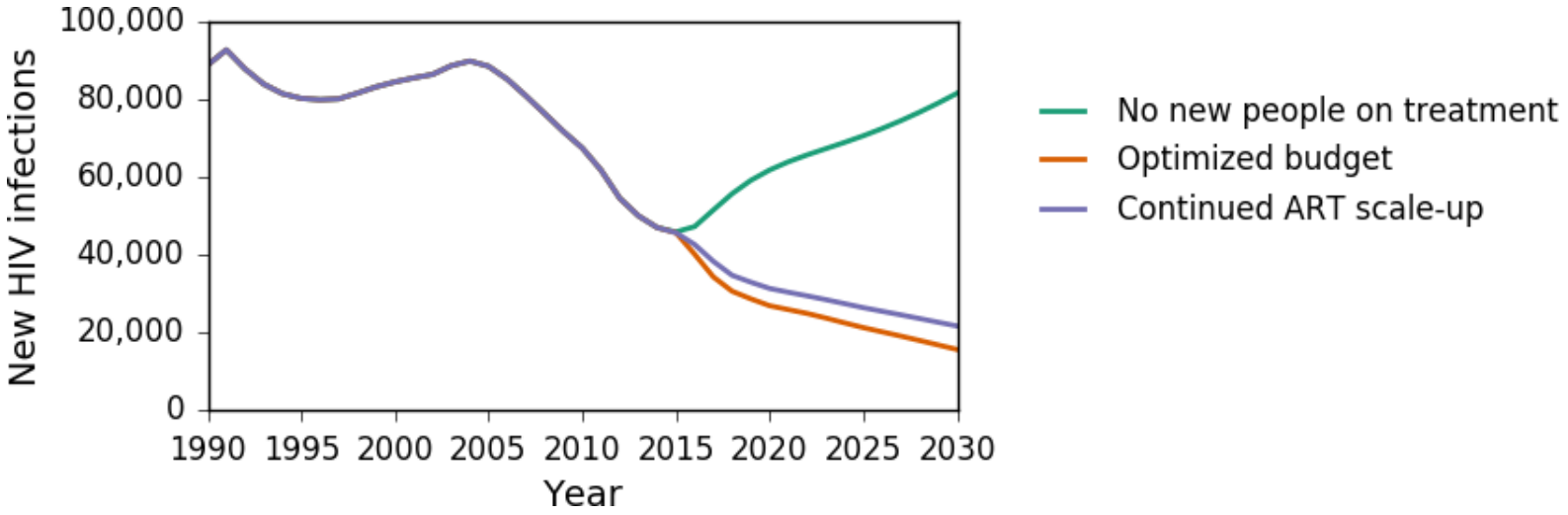
Ejecución un análisis de escenarios Optima HIV

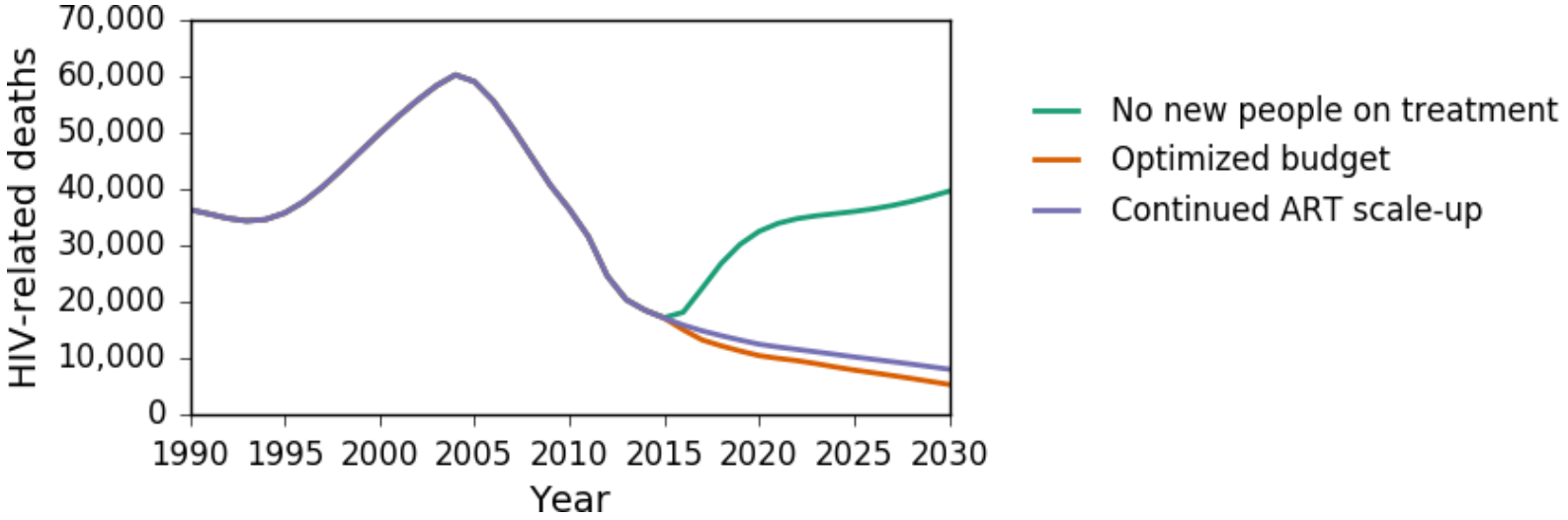


Exportación de gráficas



Ejemplo de Malaui – priorizar el diagnóstico y la escalación del tratamiento





Práctica

Ejecución de un análisis de escenario de Optima HIV, visualización y exportación de resultados

¿PREGUNTAS?

WORLD BANK GROUP
Health, Nutrition & Population

2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

Análisis de optimización de Optima HIV

In partnership with

datasciencedojo
data science for everyone

Burnet Institute
Medical Research. Practical Action.

UCL

techemergence
symphony

UNIVERSITY OF COPENHAGEN

iDSI
Better decisions. Better health.

Machine Intelligence Institute of Africa
Transform Africa through Machine Intelligence

GHCC Global Health Cost Consortium

UNDP

BILL & MELINDA GATES foundation

Objetivos de aprendizaje

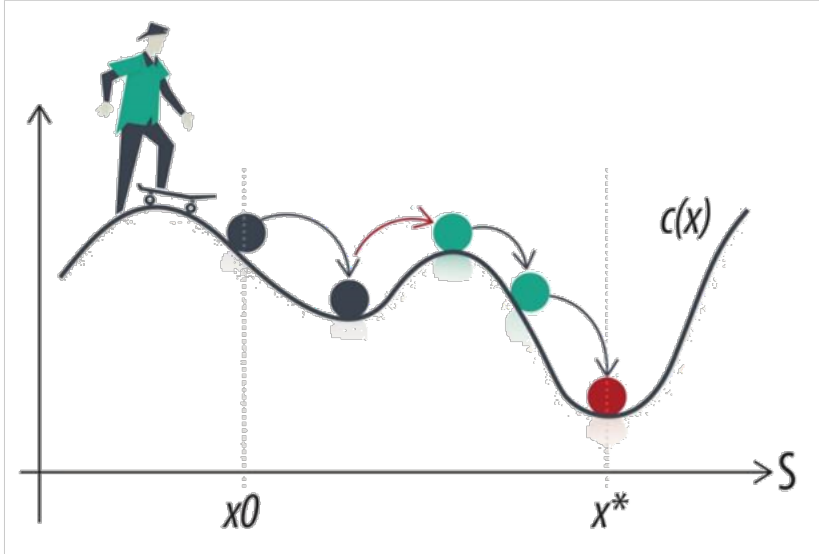
- Como se consigue la optimización matemática
- Descripción del algoritmo de optimización de Optima HIV

Optimizar la asignación de recursos para alcanzar mejor los objetivos

¿Cómo se debe asignar el presupuesto entre estos 'n' programas, modalidades y opciones de entrega, considerando sus interacciones con sinergias y limitaciones?

¿Qué algoritmo de optimización?

- Los algoritmos tradicionales (ej., recocido simulado) requiere muchas evaluaciones de funciones—lento

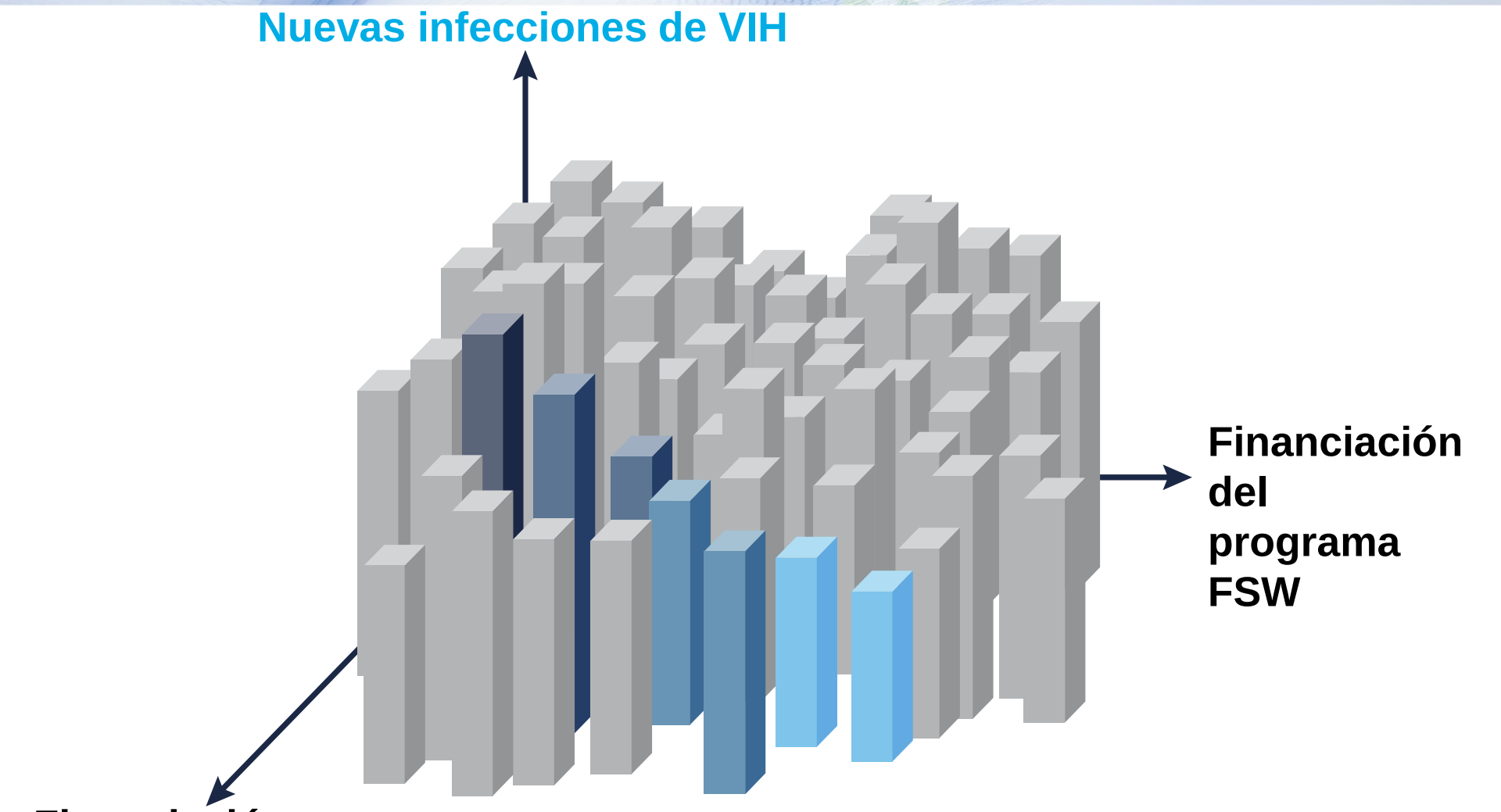


El algoritmo de optimización de Optima

Pendiente Estocástica Adaptativa

- **A**daptiva: aprende probabilidades y el tamaño de los pasos
- **E**stocástica: elije siguiente parámetro que varia aleatoriamente
- **P**endiente: solo acepta pasos hacia abajo

Optimización: considera tan solo 2 dimensiones



*Un algoritmo eficiente de **P**endiente **E**stocástica **A**daptativa*

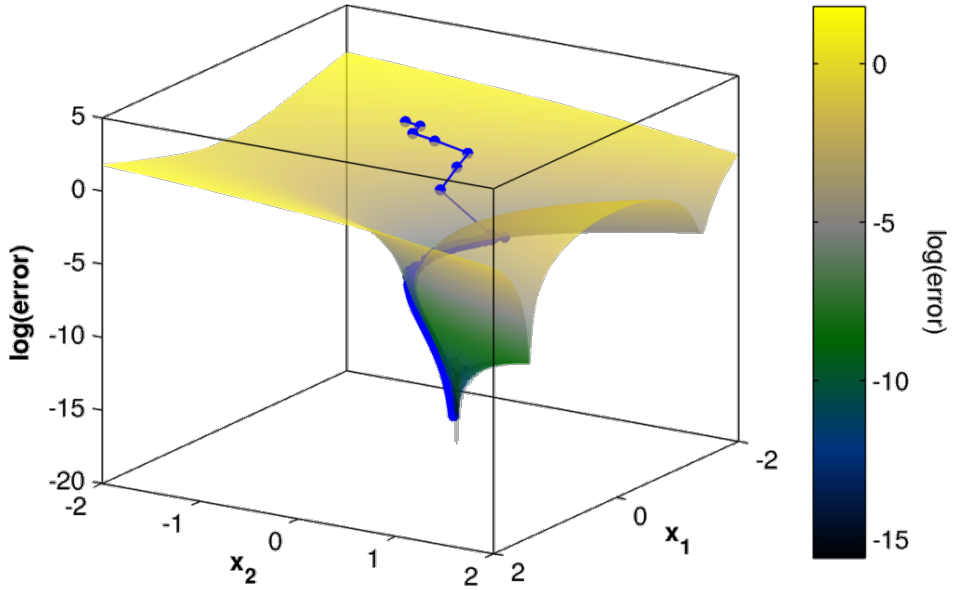
Kerr et al 2018

Teoría de la optimización

Objetivo: ¿Para un importe de dinero dado, cuál es el mejor resultado que podemos obtener?

"Mejor" puede significar:

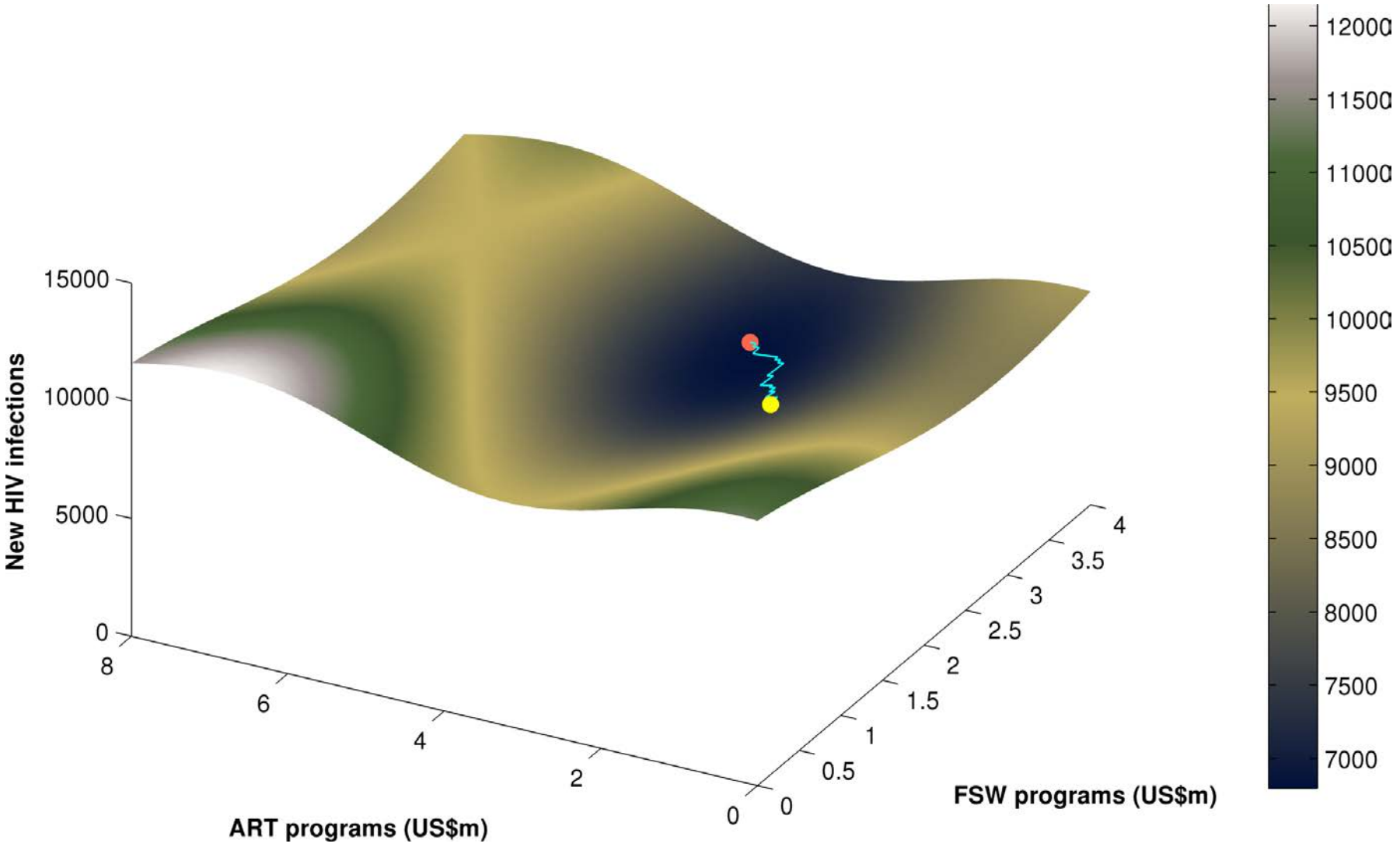
- Menos infecciones
- Menos muertes
- Menores costes
- Todos los de arriba



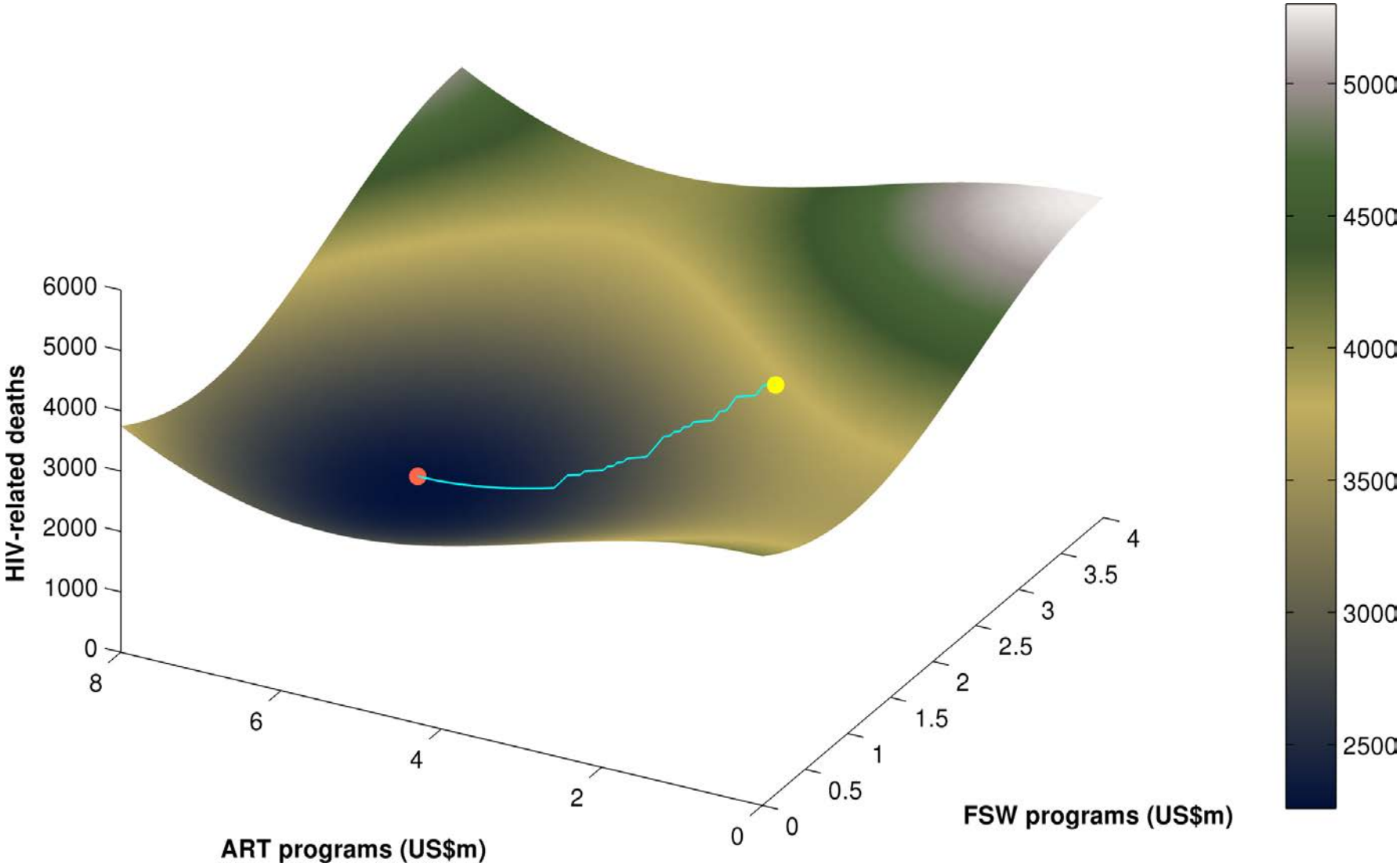
Formalmente:

Para el vector de recursos dado $\mathbf{R}$ de tal forma que $\sum \mathbf{R} = \text{const.}$ y el resultado $O = f(\mathbf{R})$, encuentra $\mathbf{R}$ que minimiza O.

Caminos diferentes llevaron a resultados distintos

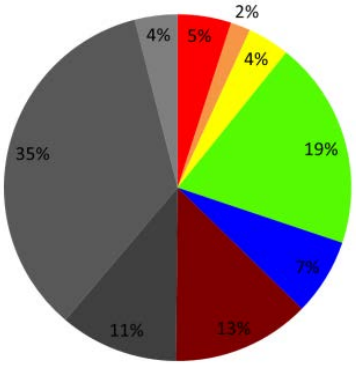


Caminos diferentes llevaron a resultados distintos

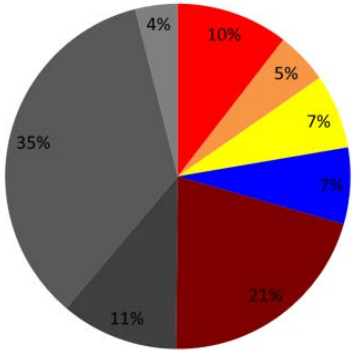


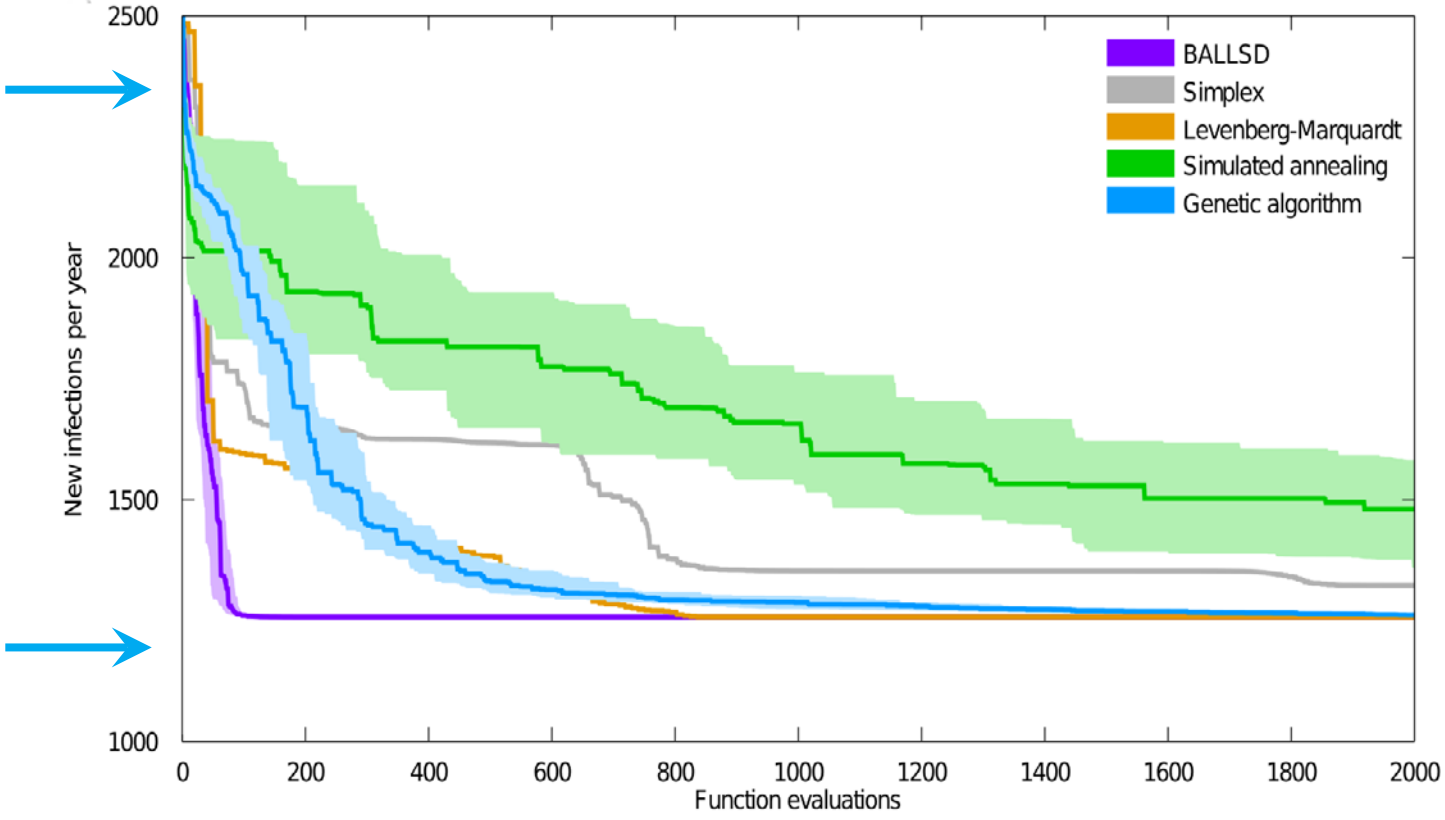
Ejemplo: reduciendo la incidencia en Sudan

Actual

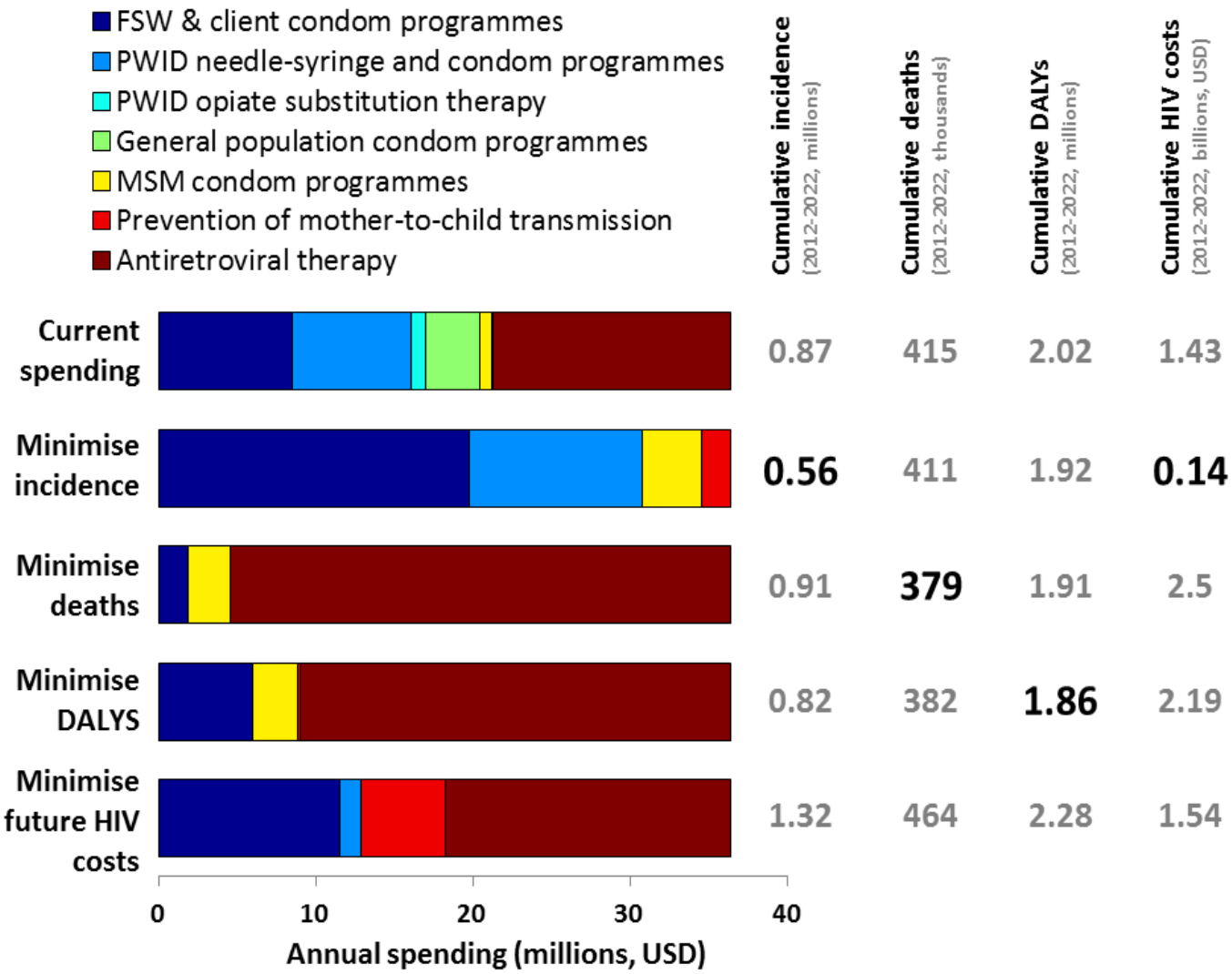


Óptima

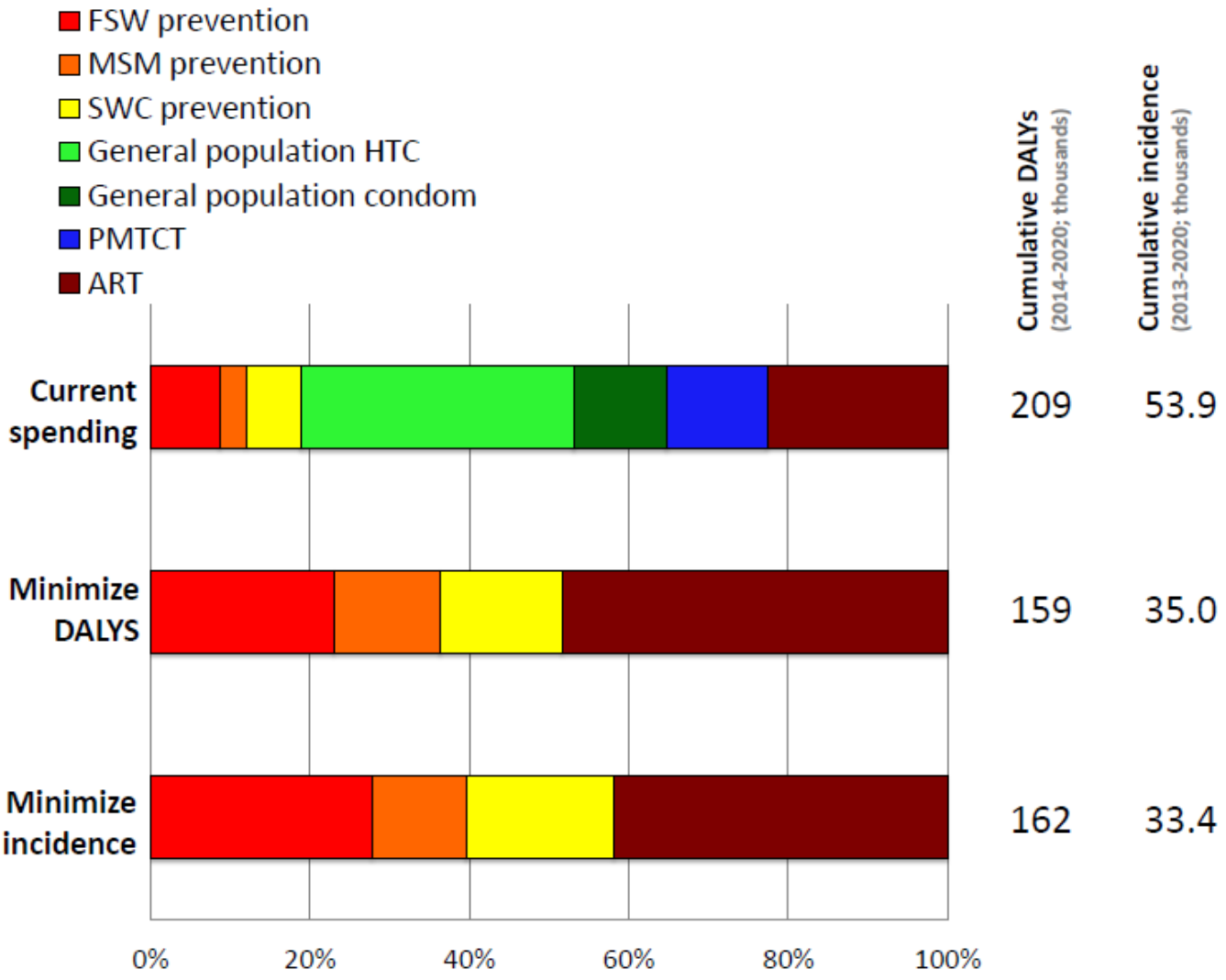




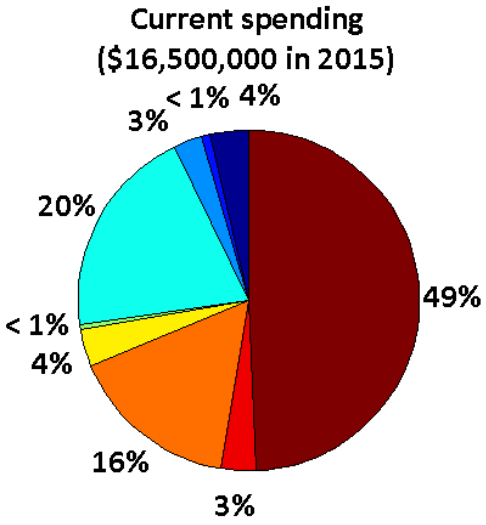
Ejemplo: Optimización para Indonesia con Optima HIV

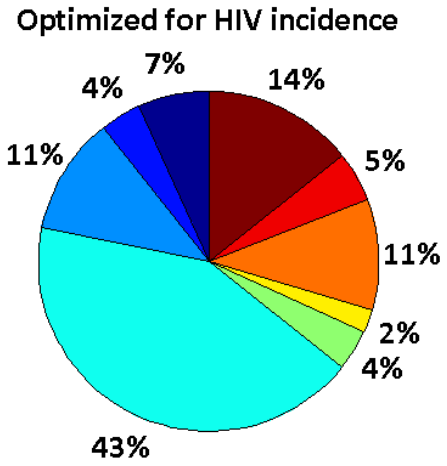


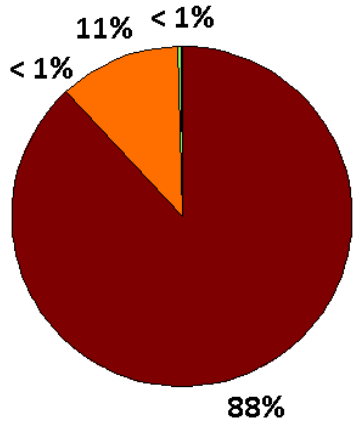
Ejemplo: Optimización para Sudán con Optima HIV

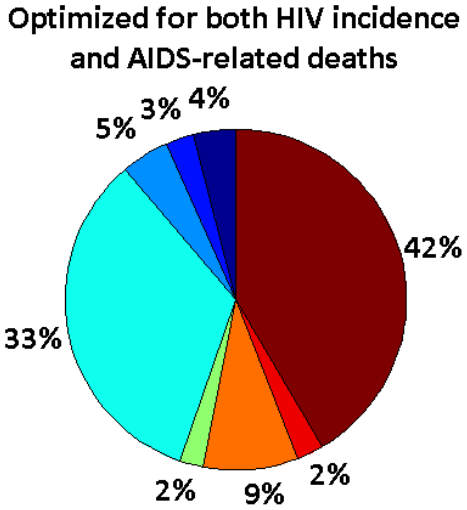


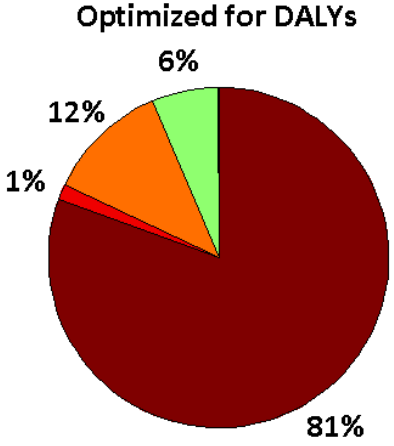
Ejemplo: Optimización para Kazajistán con Optima HIV

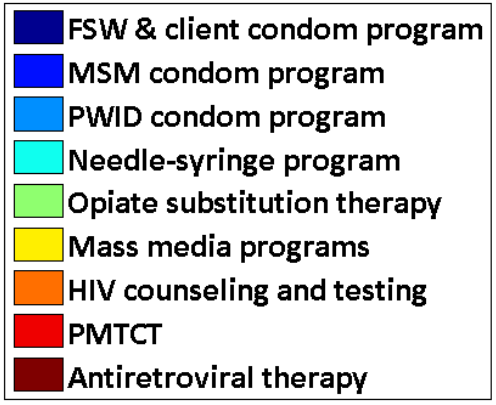












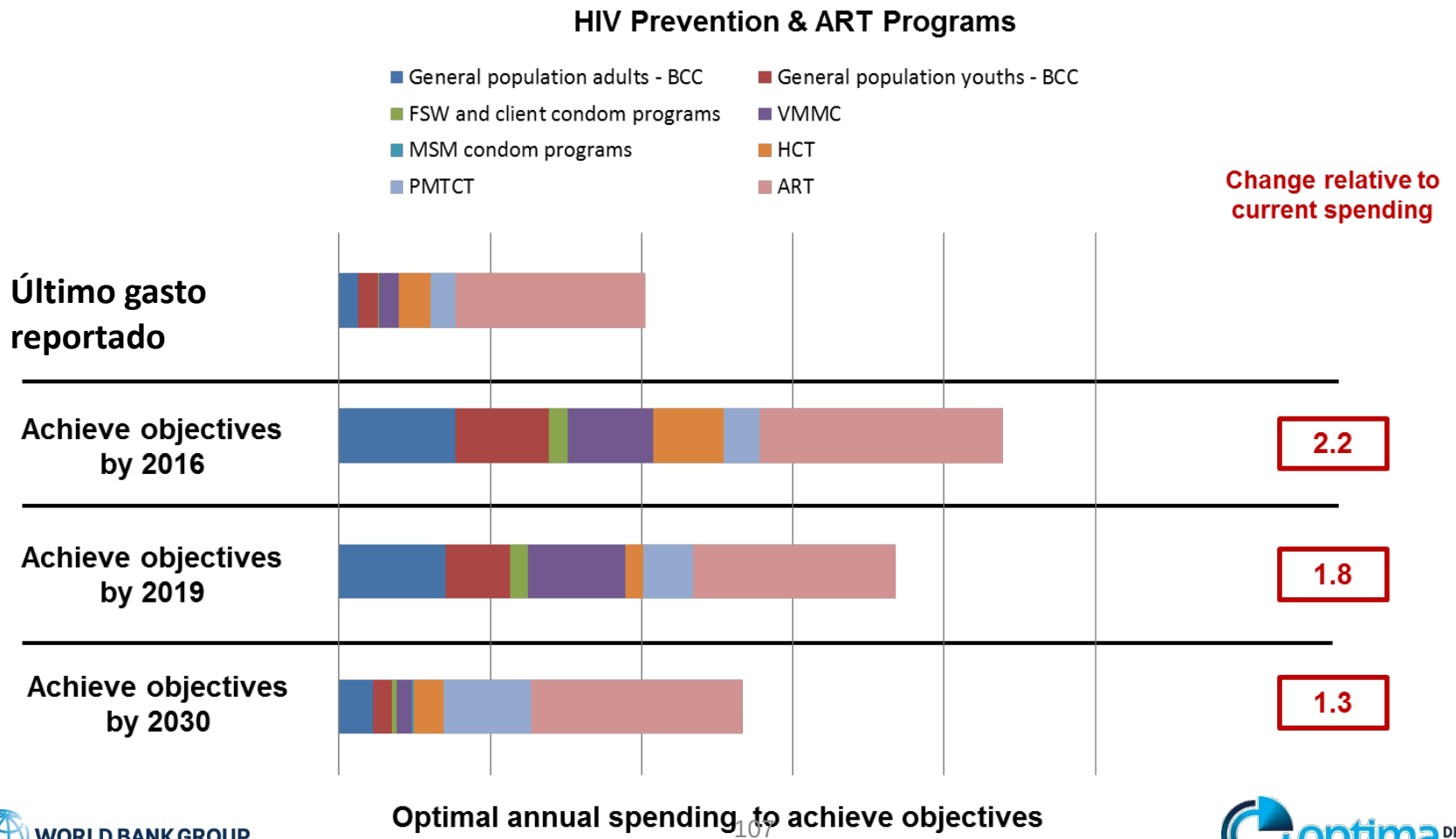
Recomendación: objetivo único para facilitar la interpretación

- Recomienda la selección de un único objetivo con múltiples resultados
  - Identificar la asignación para minimizar la **incidencia**
  - Identificar la asignación para minimizar las **muertes**
  - Identificar la asignación para minimizar los **DALYs**

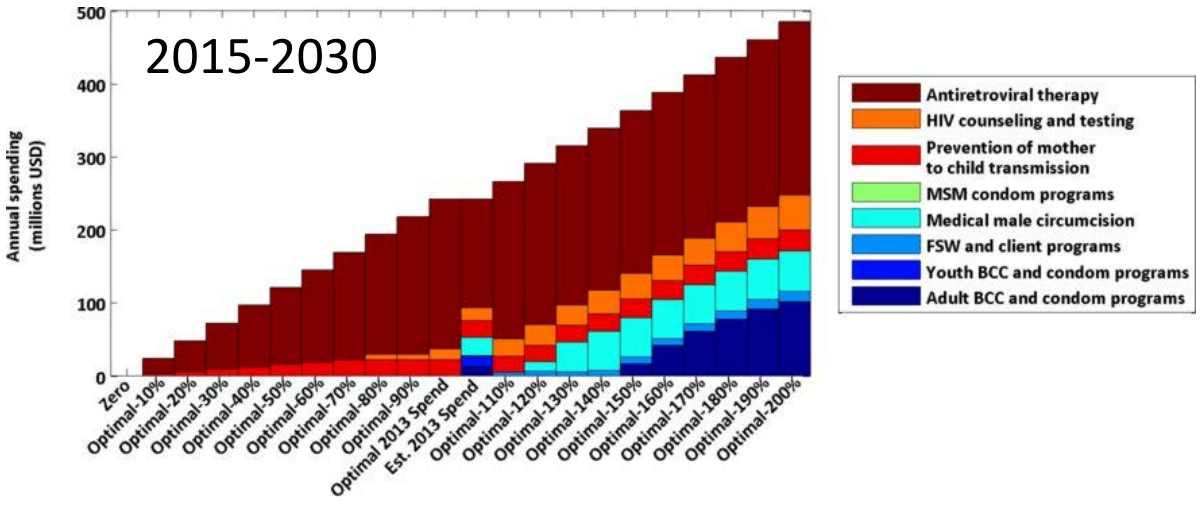
- Subrayar o presentar la asignación óptima para un solo objetivo y un único resultado, p.e. reducir para 2030 la incidencia del VIH un 90% comparado con 2010 (Objetivo de acabar con el SIDA)

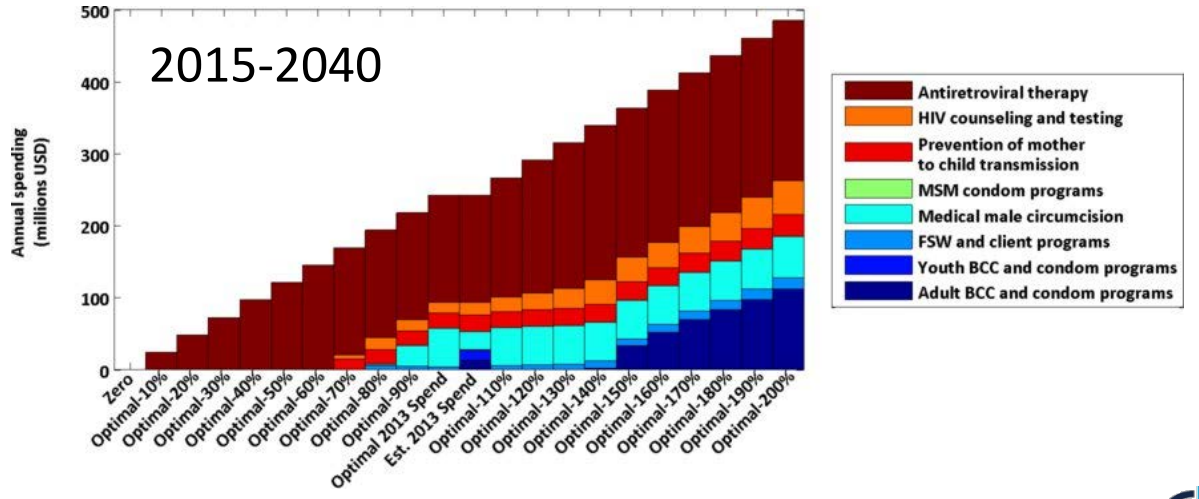
El horizonte temporal importa

Los mayores impactos a largo plazo se ven afectados por asignaciones a corto plazo



El horizonte temporal importa





¿PREGUNTAS?

WORLD BANK GROUP
Health, Nutrition & Population

2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

Definición de objetivos y restricciones en Optima HIV

In partnership with

datasciencedojo
data science for everyone

Burnet Institute
Medical Research. Practical Action.

UCL

techemergence
symphony

UNIVERSITY OF COPENHAGEN

WORLD BANK GROUP ca

iDSI
Better decisions. Better health.

GHCC Global Health Cost Consortium

UNDP

BILL & MELINDA GATES foundation

Objetivos de aprendizaje

- Como se incorporan los objetivos, restricción y el horizonte temporal en Optima
- Especificar la configuración en Optima para alcanzar objeticos y fijar restricciones
- Compresión e interpretación de los resultados con respecto a los objetivos, horizontes temporales, restricciones y funciones de coste

Objetivos: alcance del máximo impacto

¿Qué objetivo es deseado?

- *Minimización de las nuevas infecciones*
  - Financiación asignada a las intervenciones de prevención más efectivas contra el VIH
- Minimización de las muertes relacionadas con el VIH
  - Toda la financiación iría a salvar vidas (tratamiento/cuidados) por un horizonte temporal a corto plazo
- Minimización de los compromisos financieros a largo plazo
- Obtener la igualdad en el acceso o impacto entre grupos

Múltiples objetivos

- Los planes estratégicos nacionales pueden tener múltiples objetivos al final del período de tiempo de la estrategia
  - Por ejemplo:
    - 60% de reducción en la incidencia del VIH
    - 50% de reducción en las muertes relacionadas con el VIH
    - Eliminación virtual de la transmisión de madre a hijo
    - Alcanzar la cobertura universal del tratamiento
- Al mismo tiempo, acérquese lo máximo posible a todos los objetivos de NSP con los fondos disponibles

Limitaciones: éticas, económicas, logísticas, políticas

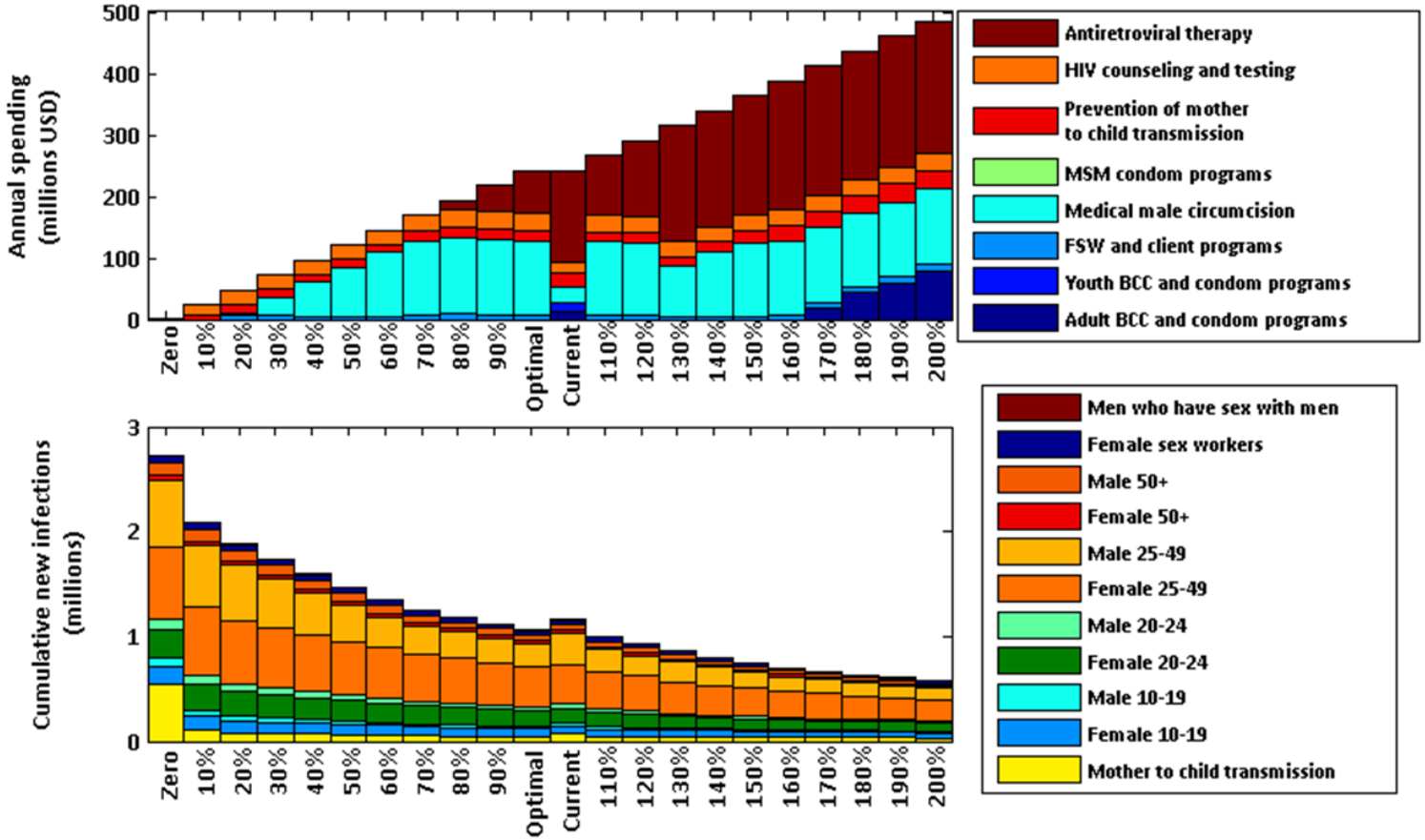
Nadie en ART puede salirse de ART

Kerr et al 2018

Las restricciones son importantes, pero deben ser limitadas

Sin restricciones

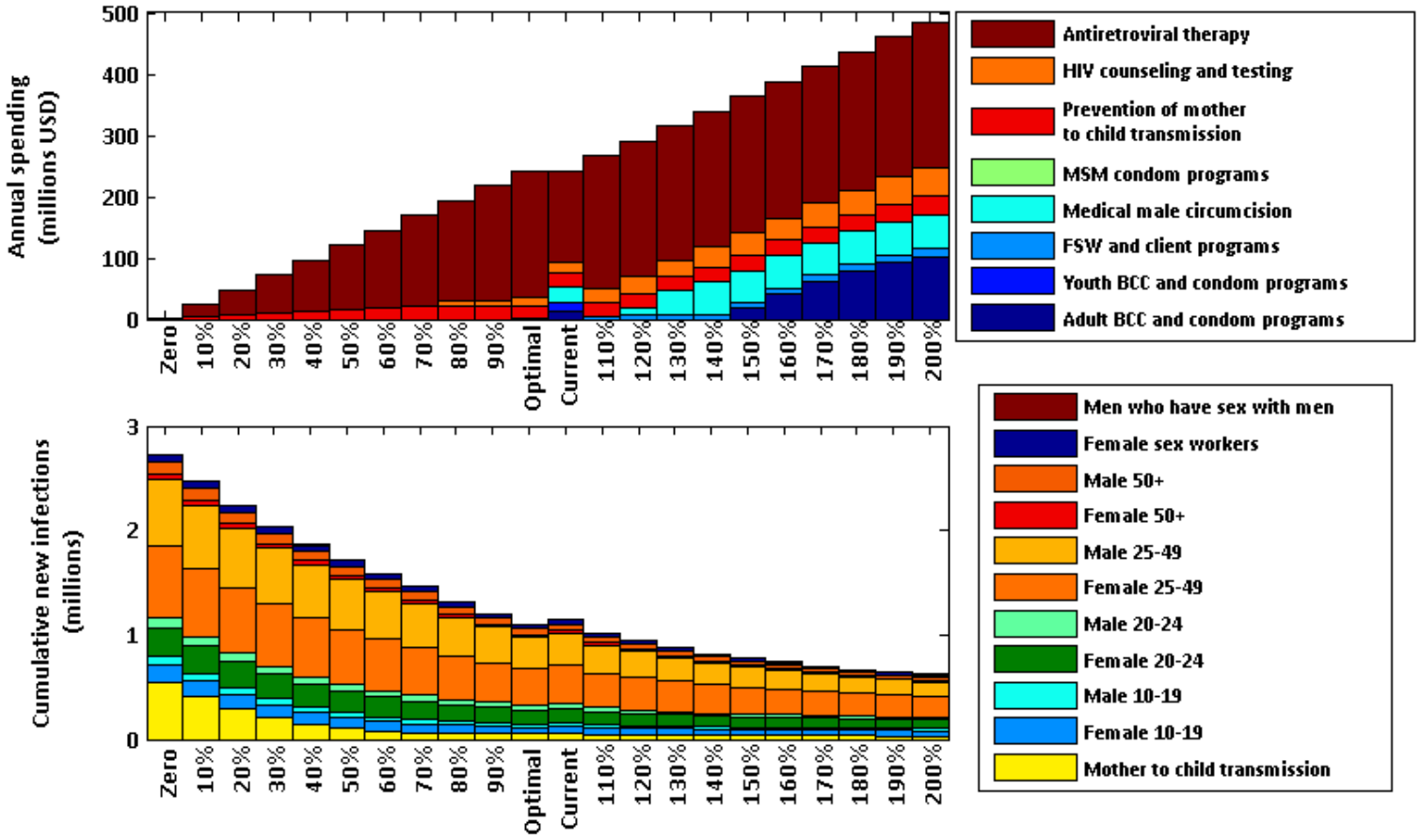
Objetivo: minimizar las nuevas infecciones de VIH



Las restricciones son importantes, pero deben ser limitadas

Con limitaciones

A nadie que empieza con ART se le debe quitar ART



Las restricciones son importantes, pero deben ser limitadas

Limitaciones solicitadas más frecuentemente:

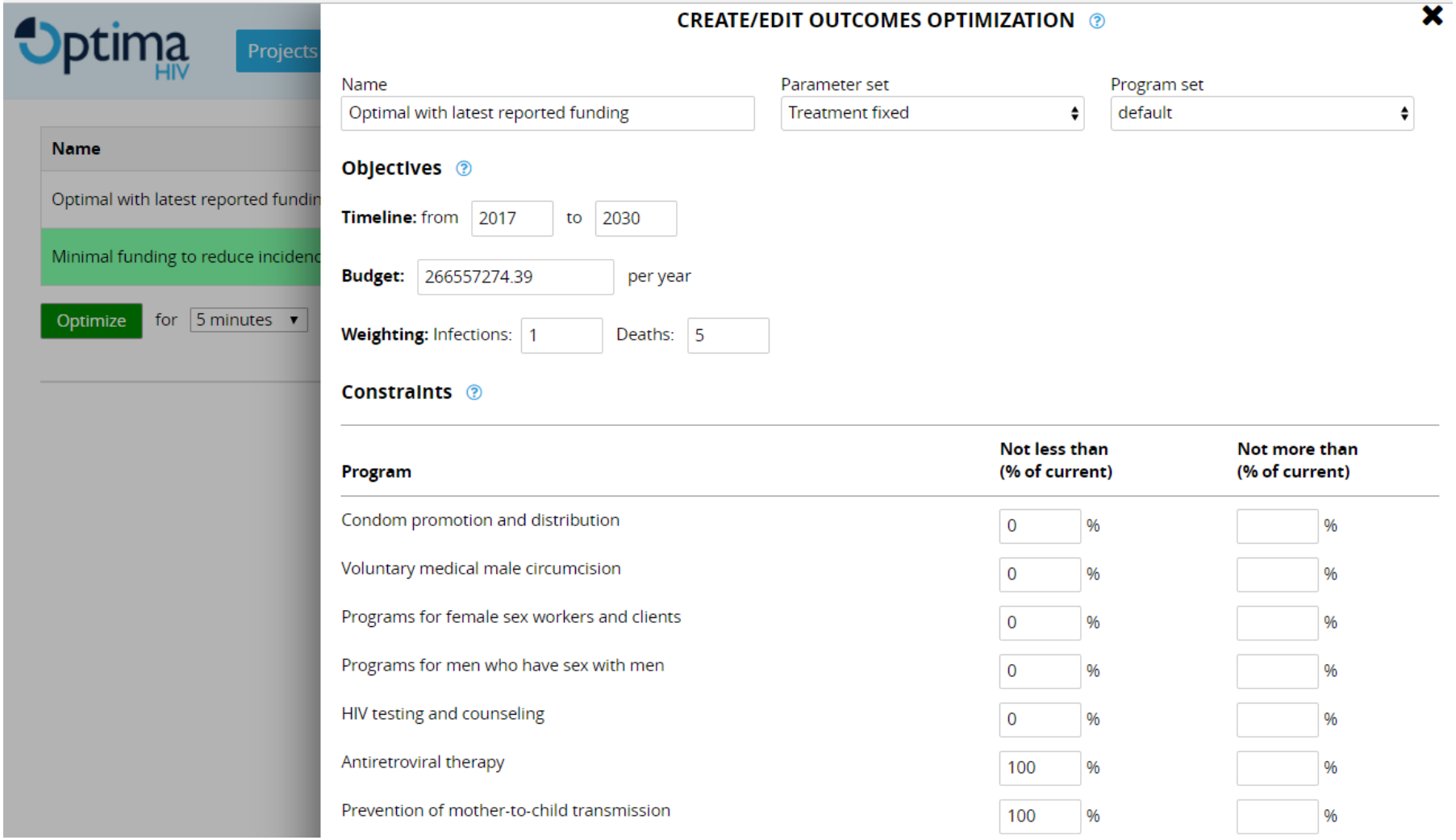
- A nadie que empiece con ART se le debe quitar ART
- La PTMI es importante para retener
- La OST tiene muchos beneficios multisectoriales importantes y la financiación no debe reducirse
- Los programas no se pueden ampliar más rápido que un 20% anual
- Los programas no deberían perder más del 30% de financiación por año en un período de reducción de escala
- Importante para mantener algo de prevención para todas las poblaciones
- Los costes del programa no dirigido no se pueden tocar y no están incluidos en la optimización
  - Sin evidencia que afecte a los resultados
- Mantener algunos programas que son obligatorios para las poblaciones clave

Las restricciones son importantes, pero deben ser limitadas

- Si se incorporaran todas las restricciones comúnmente solicitadas, habría un cambio limitado o nulo en la asignación de fondos
  - Poco y ningún cambio hacia la consecución

- **Recomendaciones**
  - Los análisis son lo menos restrictivos posible
  - Nadie en tratamiento debe ser retirado del tratamiento (ART, PMTCT, OST)
  - Agregar limitaciones en torno a los mecanismos de financiación
    - Políticas de focalización de programas basados en los donantes
  - Periodos razonables de aumento / reducción (con ajustes para cambios tan grandes como sea posible)

Configurando la optimización Optima HIV incluyendo las restricciones



Apoyo a los usuarios Optima HIV

- **Formación** del usuario
- Guía de usuarios de Optima HIV
  - **Guía de indicadores**: con mapeo a ONUSIDA GAM y NASA, PEPFAR y los indicadores del Global Fund indicators
- Las hojas de cálculo de datos se someten a varias **revisiones** del equipo de Optima HIV junto con el equipo del país
- El equipo de Optima HIV proporciona **apoyo continuo** vía:

info@optimamodel.com

Práctica

Definición de los objetivos y restricciones en Optima y realización de un análisis de optimización, incluyendo las cascadas

¿PREGUNTAS?

WORLD BANK GROUP
Health, Nutrition & Population

2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

Integrando la eficiencia de implementación dentro de la eficiencia de asignación

In partnership with

datasciencedojo
data science for everyone

Burnet Institute
Medical Research. Practical Action.

UCL

techemergence
symphony

UNIVERSITY OF COPENHAGEN

iDSI
Better decisions. Better health.

Machine Intelligence Institute of Africa
Transform Africa through Machine Intelligence

GHCC Global Health Cost Consortium

UNDP

BILL & MELINDA GATES foundation

Objetivos de aprendizaje

- Diferentes modalidades de entrega de servicios
- Relaciones de resultado de coste-cobertura
  - Por modalidad
- Modelado de resultados optimizados con costes reducidos no dirigidos

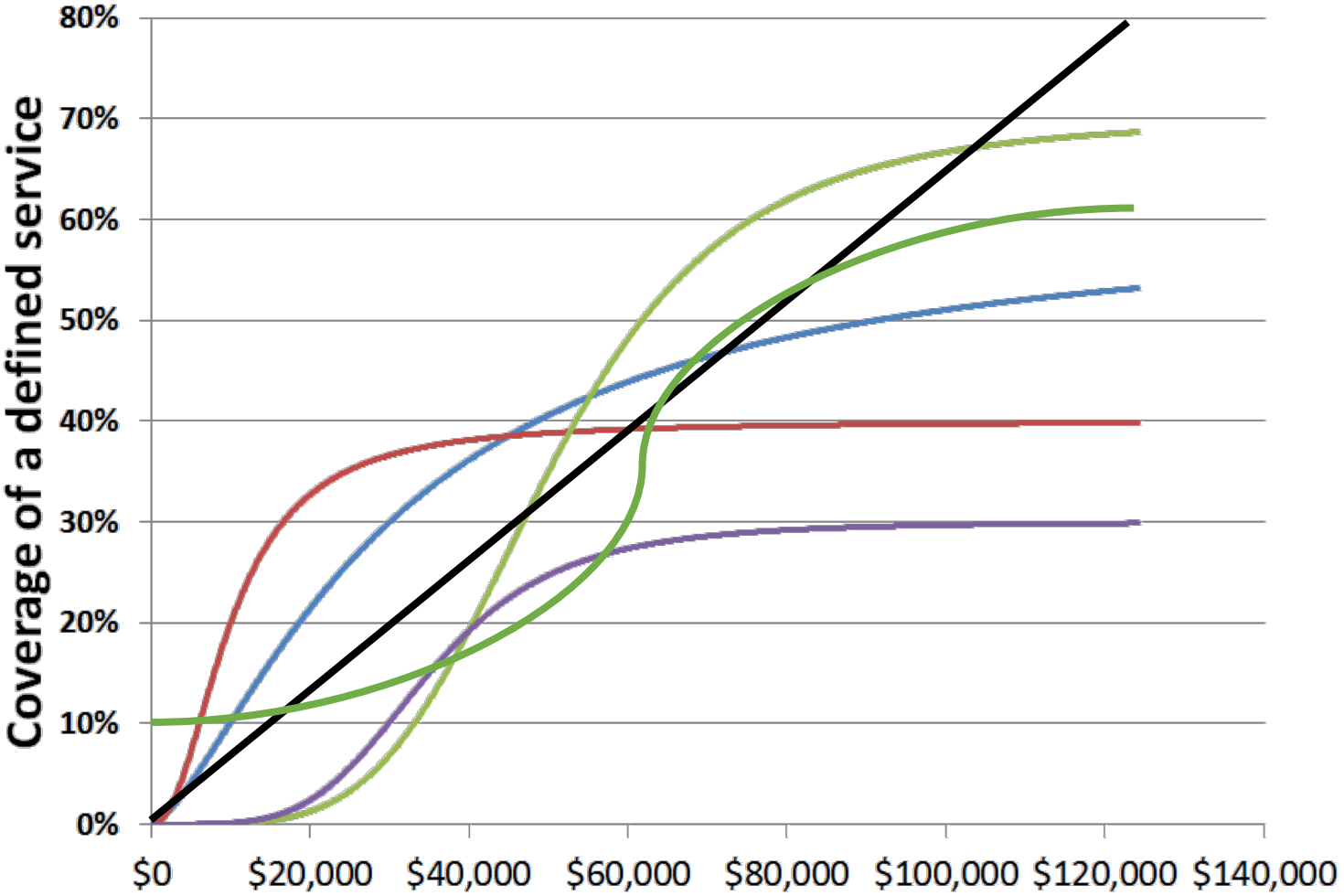
Modelado de la eficiencia de implementación (IE)

- ¿Cómo pueden los servicios ser entregados de manera diferente?
  - Definir mecanismos
  - Definir modalidades de intervención como nuevos 'programas' para análisis de eficiencia asignativa
- ¿Cómo representar IE en las funciones de costes?
  - Cambiar los costes marginales para reflejar diferentes escalas
  - Cambio en la cobertura por modalidad de servicio
  - Para las modalidades de prueba, considere el rendimiento
- ¿Influye en la calidad del servicio cubierto?
  - Cambio en el resultado por persona alcanzada

Relaciones coste-cobertura-resultado

- Para cada programa (que representa una modalidad de intervención):
  - Definir las relaciones de **costo-cobertura** y **cobertura-resultado**
    - La **cobertura** es el % de población alcanzada (o número de personas)
    - El **Resultado** es descrito como mapeo de relaciones
    - "Cambio en el resultado por persona" para
    - "Cambio en la cobertura por persona"
      - Por ejemplo, para cada persona a la que se accede mediante un programa de prueba, la posibilidad de ser evaluado es x%
- Mapa vectorial del gasto previsto para los resultados
  - [$ 0, $ 1, ..., $ N] -> [Out0, Out1, ..., OutN]
- Para la evaluación de la eficiencia asignativa, lo ideal es asignar el resultado único: [$ 0, $ 1, ..., $ N] -> OutX

Funciones de coste para cada programa o modalidad



Cada programa/modalidad de servicio tiene su propia curva de **coste-resultado**

Gasto en diferentes programas/modalidades aplicadas a la cobertura

$[\$_0, \$_1, \ldots, \$_N] \rightarrow [C_0, C_1, \ldots, C_N]$ ($ aplicados a la cobertura)

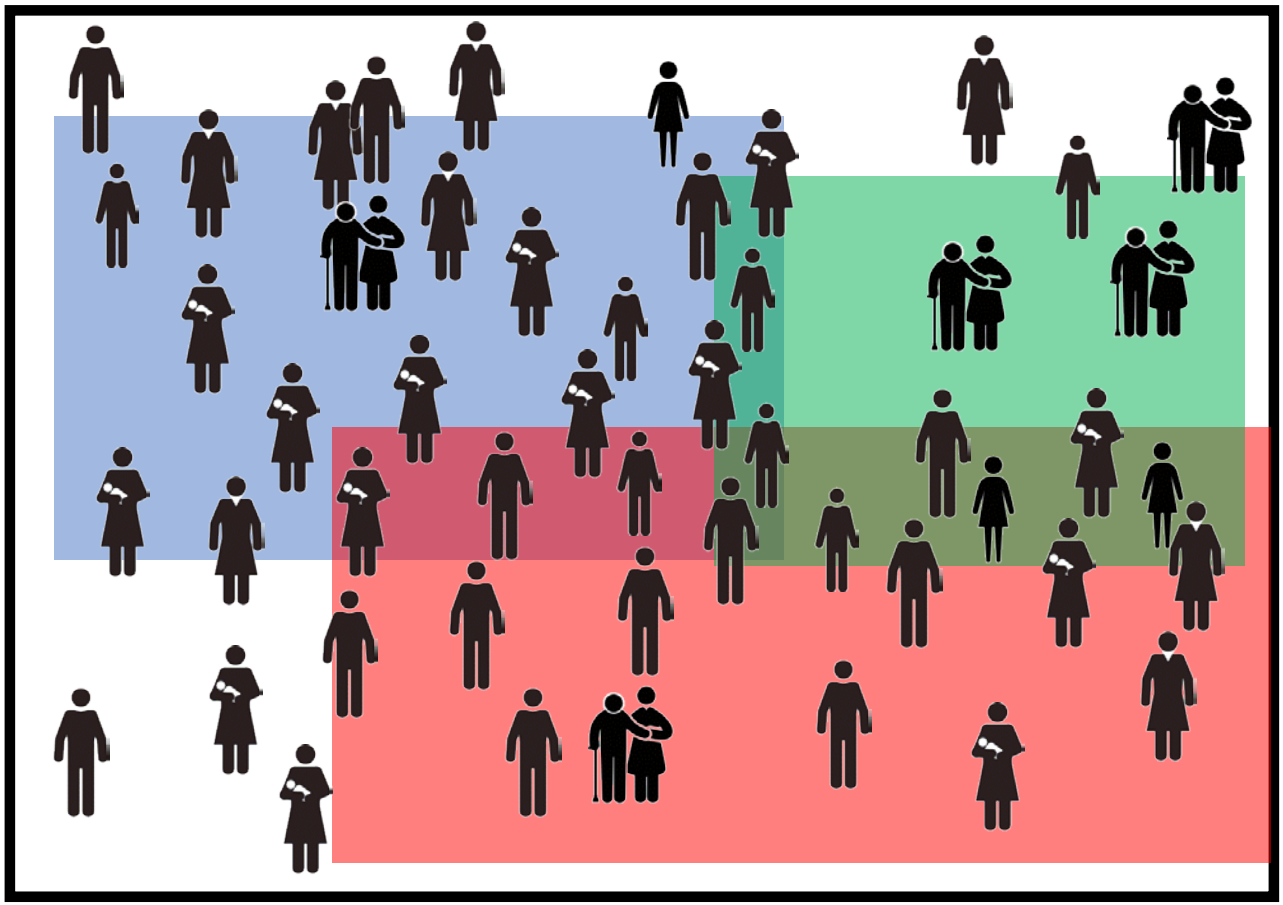
Cobertura alcanzada por programa X por $\$_X$

programa 1

programa 2

programa 3

Población objetivo completa



Opción 1: **aditivo** (opcional)

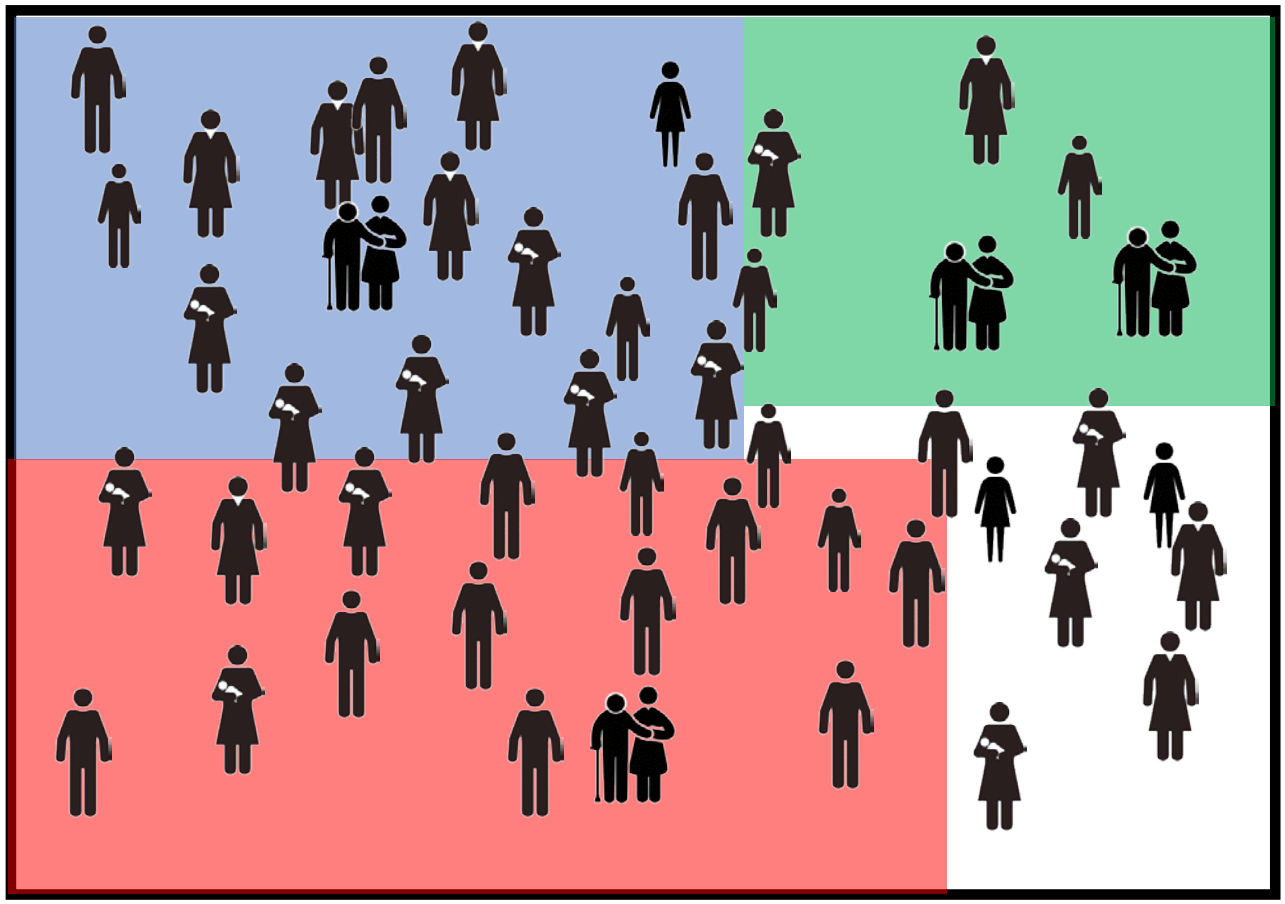
Cobertura alcanzada por programa X por $\$_X$

programa 1

programa 2

programa 3

Población objetivo completa



Opción 2: **Aleatorio** (por defecto)

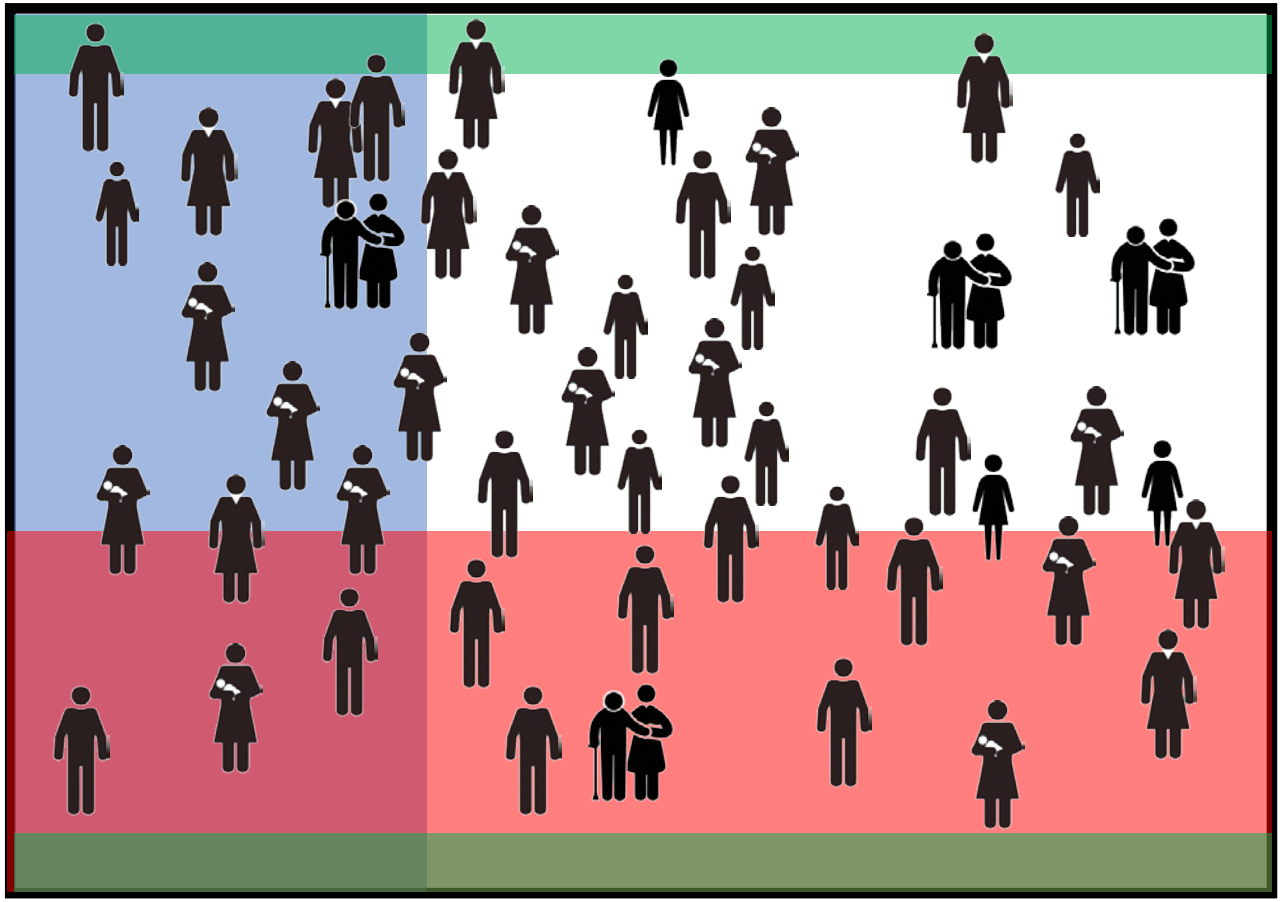
Cobertura alcanzada por programa X por $\$_X$

programa 1

programa 2

programa 3

Población objetivo completa



Opción 3: **anidada** (opcional)

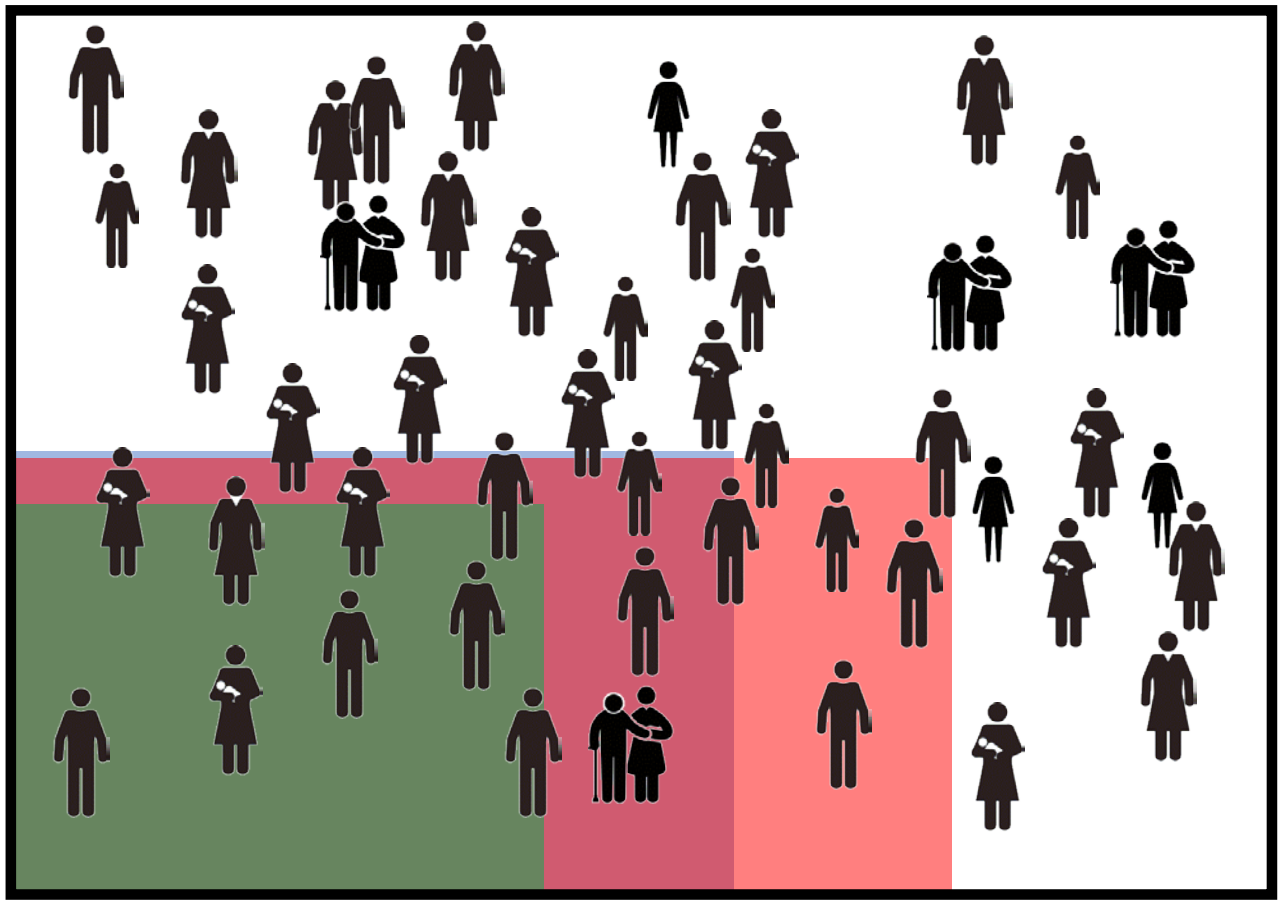
Cobertura alcanzada por programa X por $\$_X$

programa 1

programa 2

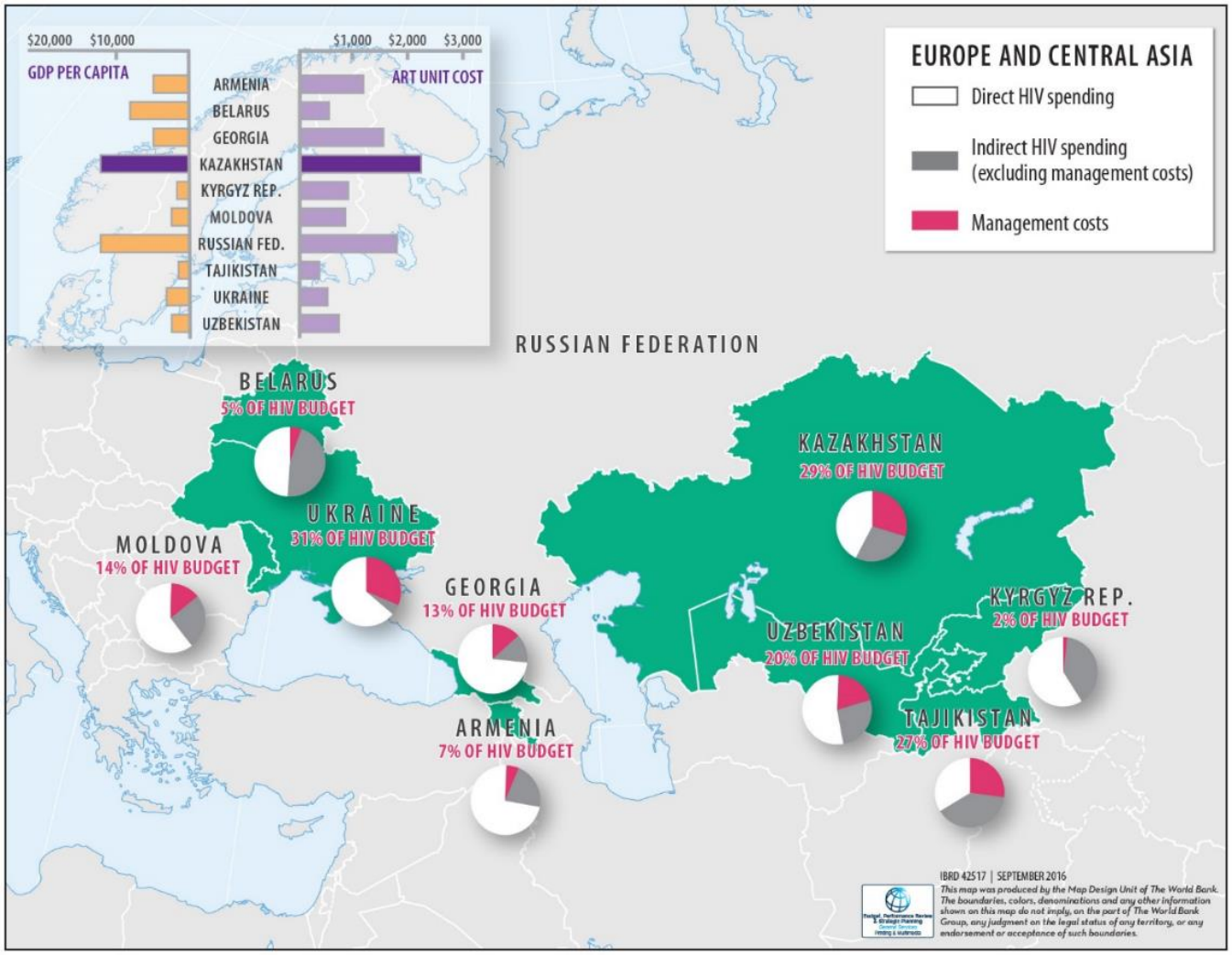
programa 3

Población objetivo completa



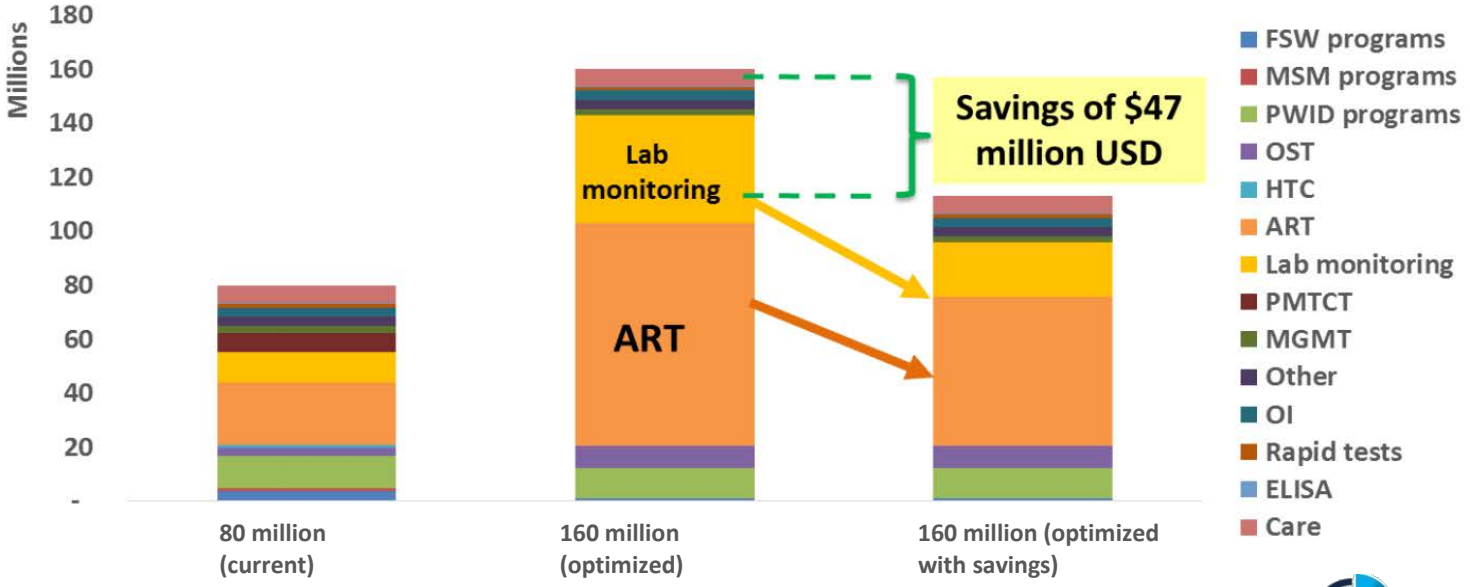
Un paso más: modelado de los resultados optimizados con costes reducidos DIRIGIDOS Y NO DIRIGIDOS

‘X’-Ineficiencia en programas de VIH



Ejemplo – Combinación de las asignaciones optimizadas con ahorro en costes para los programas dirigidos

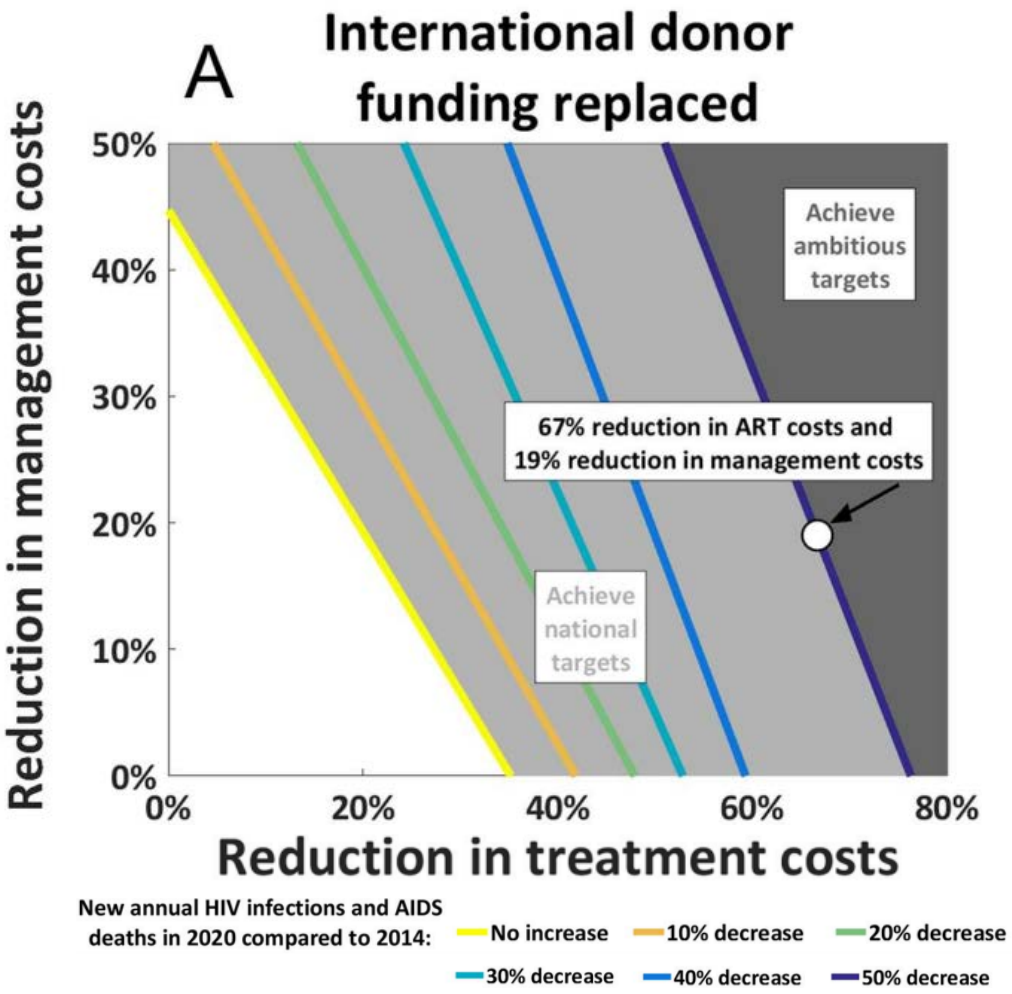
- En Ucrania, los ahorros en el coste de la prestación de servicios combinados con un análisis de asignación optimizado podrían resultar en ahorros anuales potenciales de US $ 47 millones entre 2015 y 2030:
  1. Se asumieron costes reducidos de ARV posteriores a la adquisición de medicamentos genéricos y
  2. Se asumió una reducción de los costes de monitoreo de la carga viral debido **a una nueva negociación de precios más bajos**



Source: The World Bank. 2015. Value for Money in Ukraine's HIV Response: Strategic Investment and Improved

Ejemplo – Combinación de las asignaciones optimizadas con ahorro en costes para los programas dirigidos y no dirigidos

- Kazajstán - análisis adicionales sugirieron una
  - reducción del 67% en los costes unitarios de ARV y
  - una reducción del 19% en en los costes de gestión
- podría conducir potencialmente a una reducción de las nuevas infecciones por el VIH y las muertes relacionadas con el VIH en un 50% para 2020



Source: Shattock et al. 2017. Kazakhstan can achieve ambitious HIV targets despite expected donor withdrawal by combining improved ART procurement mechanisms with allocative and implementation efficiencies

Práctica: representación de modalidades de intervención

Elección de modalidades de intervención

Definición de las interacciones (del programa) de intervención

Comprensión de como las funcionan las interacciones de intervención en el modelo de Optima HIV

¿PREGUNTAS?

WORLD BANK GROUP
Health, Nutrition & Population

2018 SKILLS BUILDING PROGRAM

BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DECISION SCIENCE IN HEALTH AND NUTRITION

Siguientes pasos

In partnership with

datasciencedojo
data science for everyone

Burnet Institute
Medical Research. Practical Action.

UCL

techemergence
symphony

UNIVERSITY OF COPENHAGEN

iDSI
Better decisions. Better health.

Machine Intelligence Institute of Africa
Transform Africa through Machine Intelligence

GHCC Global Health Cost Consortium

UNDP

BILL & MELINDA GATES foundation

Siguientes pasos para realizar un análisis o propuesta de inversión con Optima HIV

- Póngase en contacto con el Banco Mundial para analizar las opciones para llevar a cabo un análisis de propuesta de inversión
- Póngase en contacto con nuestro equipo en info@optimamodel.com
- Se desarrollará un contrato y un ámbito de trabajo, incluidos los objetivos y las preguntas que se abordarán.
- Después del análisis de propuesta de inversión, los modelos de Optima HIV se pueden actualizar posteriormente, y los resultados del análisis se pueden regenerar consultando con el Optima Consortium for Decision Science.