

Modelos de migración climática para proyectar el impacto de peligros ambientales sobre la movilidad de la población

Susana B. Adamo

*CIESIN – Climate School – Columbia University
Estados Unidos*

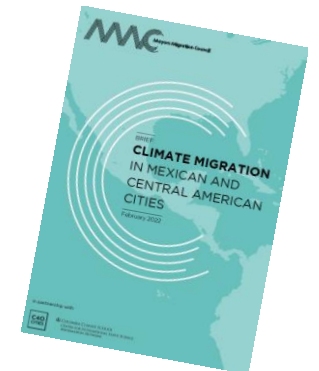


Contenido

- Groundswell I: Enfoque basado en escenarios para modelar la migración climática interna a futuro
- Migración climática y ciudades en América Central
- Comentarios / recomendaciones
- *Equipo de trabajo: Alex de Sherbinin (PI), Bryan Jones (CUNY), Briar Mills, Tricia Chain-Onn*



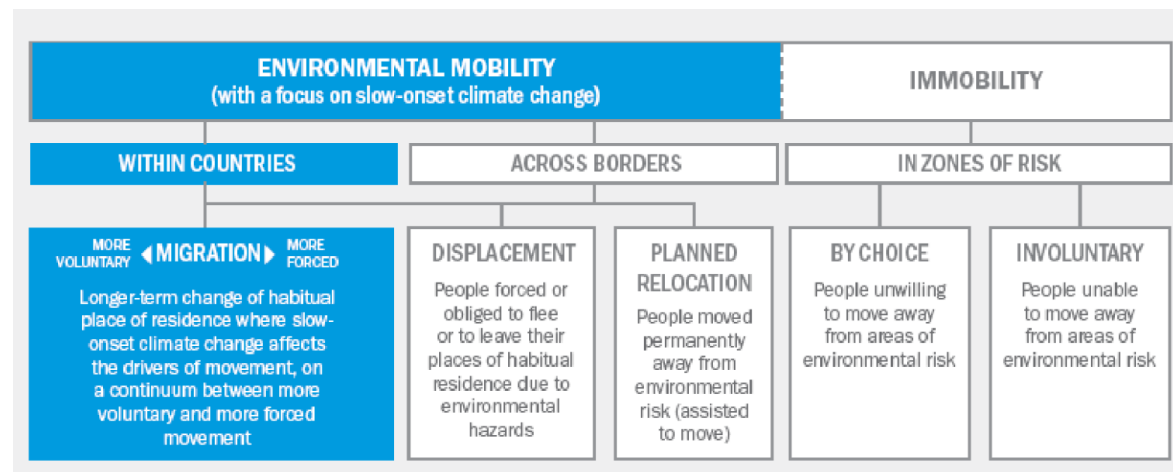
<http://hdl.handle.net/10986/29461>



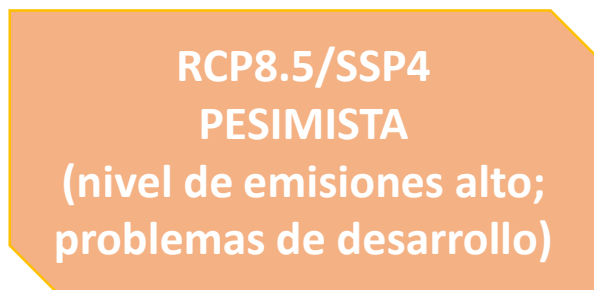
<https://tinyurl.com/5ax3caxj>
https://www.researchgate.net/publication/355652818_Climate_Change_and_Its_Impact_on_Urbanization_in_Mexico_and_Central_America

Groundswell I: Enfoque basado en escenarios para modelar la migración climática interna

- Colaboración entre el Banco Mundial; el Center for International Earth Science Information Network (CIESIN), Columbia University; el Institute for Demographic Research (CIDR), City University of New York (CUNY); y el Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK).



■ Escenario de referencia



■ Dos escenarios alternativos



(Rigaud et al. 2018; Clement et al. 2021)

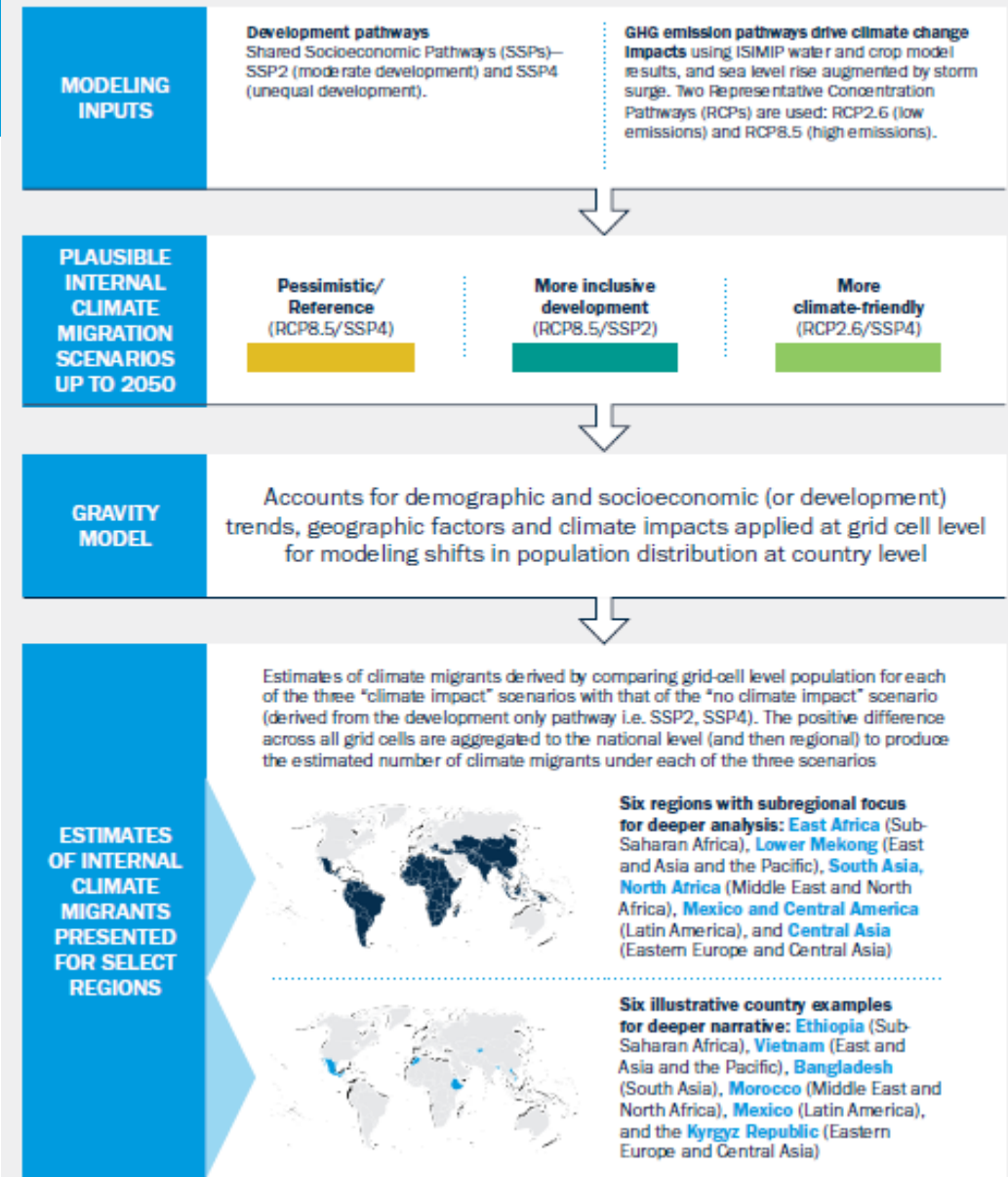
Groundswell I (cont.)

- Integración de datos en un entorno ráster,
- Fuentes de datos de escenarios futuros globales (Trayectorias socioeconómicas compartidas- SSPs; Trayectorias de concentración representativas-RCPs),

	RCPs	
SSPs	2.6	8.5
SSP2		<i>More inclusive development</i>
SSP4	<i>More climate-friendly</i>	<i>Pessimistic</i>

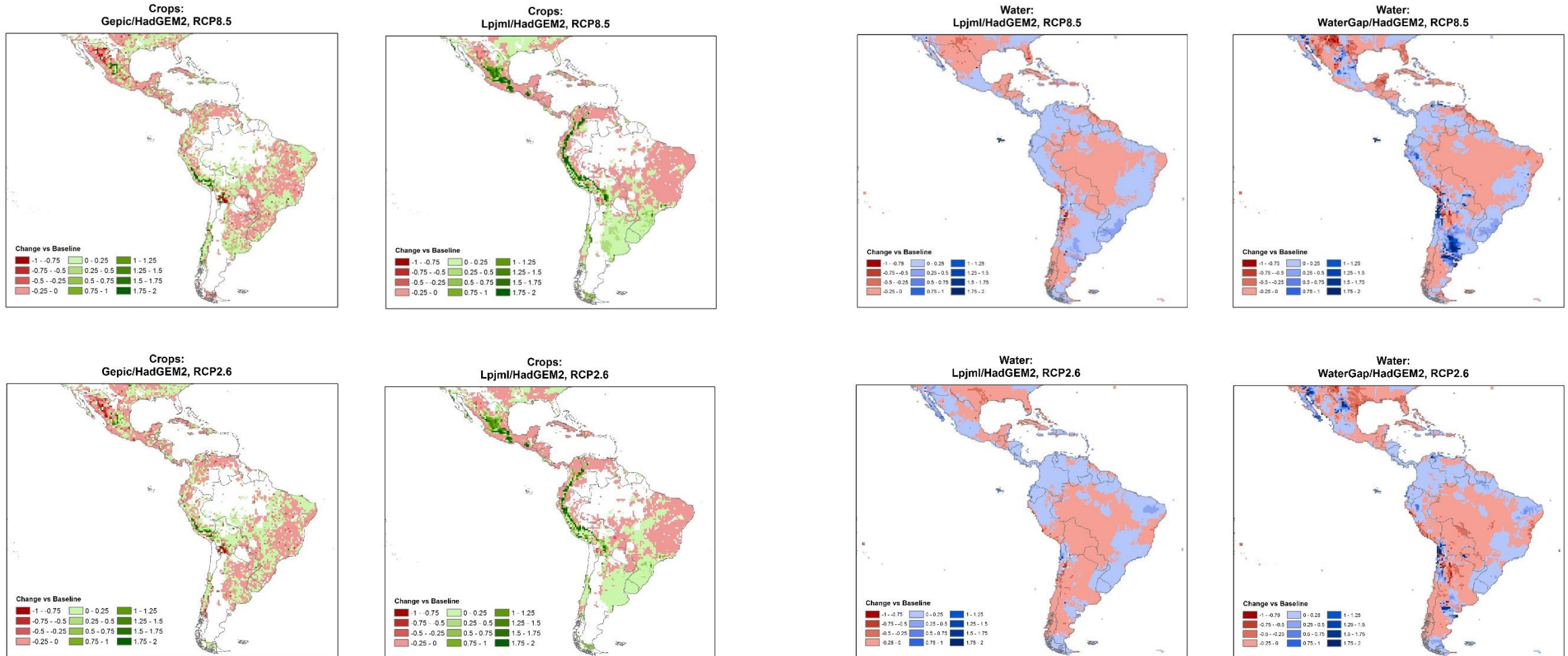
- Modelo gravitacional de migración con agregado de características locales, incluidos los impactos del cambio climático,
- Seis regiones.

Figure B.1: Modeling approach to estimating internal climate migration



Note: ISIMIP = Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project; SSP = Shared Socioeconomic Pathway; RCP = Representative Concentration Pathway.

Efectos del cambio climático a través de impactos sobre recursos hídricos y rendimiento de cultivos seleccionados – desvío de las condiciones de referencia



Fuente: The Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project (ISIMIP), <https://esg.pik-potsdam.de/projects/isimip/> <https://www.isimip.org/>
Climate data <https://www.isimip.org/gettingstarted/input-data-bias-adjustment/>

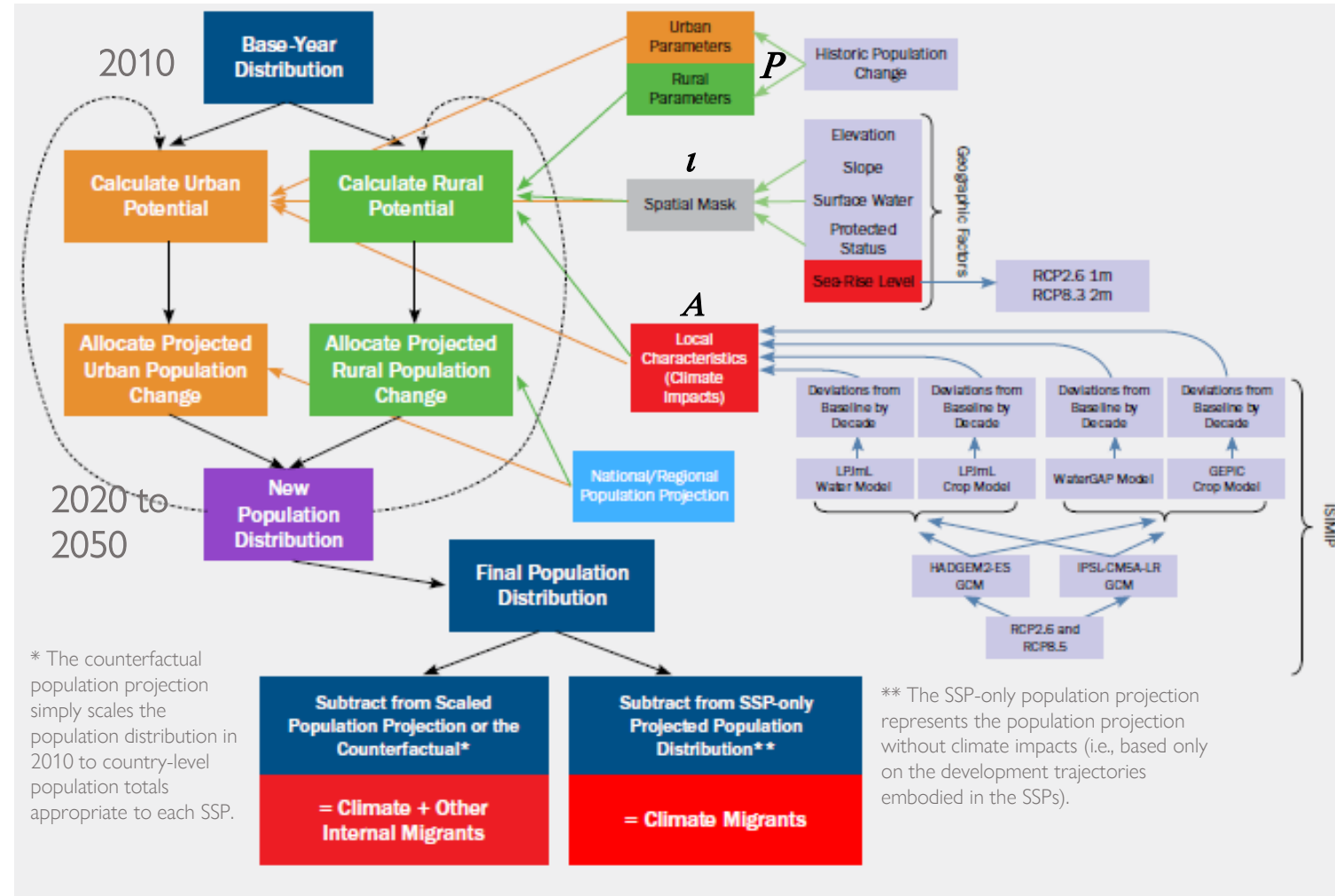
Metodología: Modelo gravitacional de migración modificado

- Supuestos:
 - Selección espacial informada por la accesibilidad;
 - Aglomeración de la población como proxy de las características socioeconómicas de los lugares “atractivos”;
 - Cambio ambiental/sectorial afectaría la atracción relativa de los lugares.

$$v_i = A_i l_i \sum_{j=1}^m P_j^\alpha e^{-\beta d_{ij}}$$

Local Characteristics → A_i
 Spatial Mask → l_i
 Population Parameter → P_j^α
 Distance Parameter → d_{ij}
 Distance → $e^{-\beta d_{ij}}$

Véase también: Jones and O’Neill 2016.



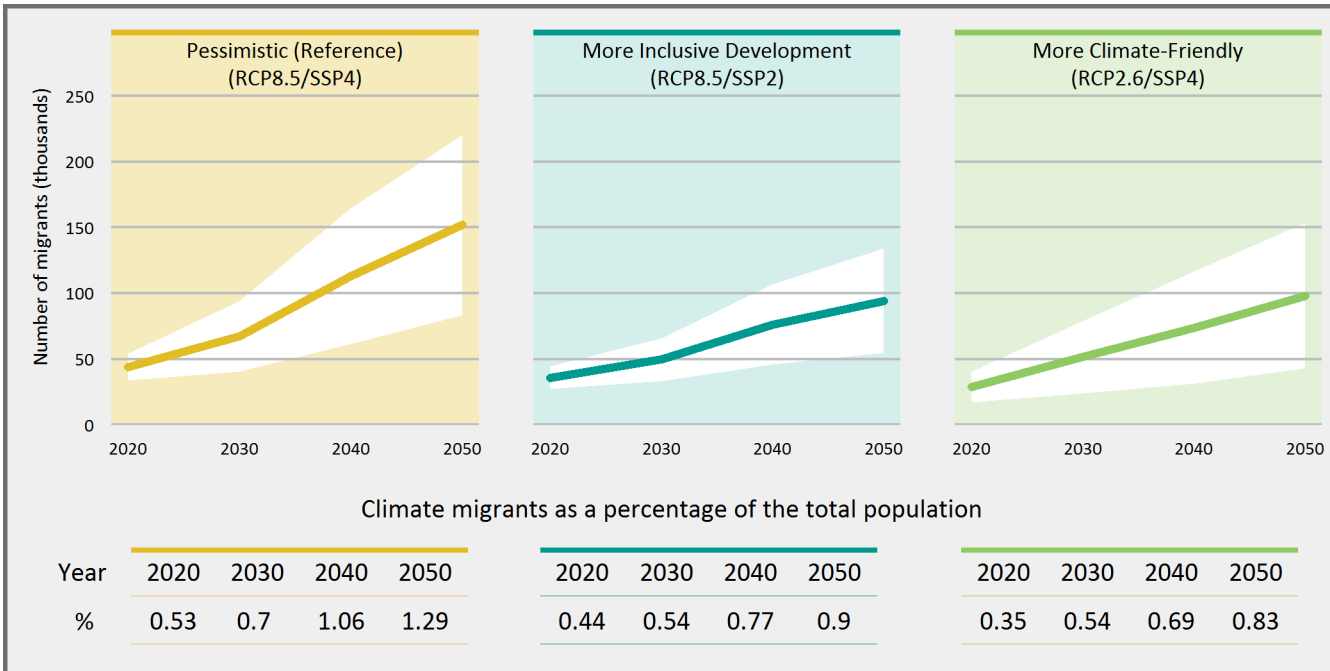
Rigaud et al. 2018:64, 219

Resultados generales para América Latina, a 2050

	Scenario		
	Pessimistic (ref.)	More inclusive development	More climate-friendly
Average number of internal climate migrants by 2050	10.6 million	10.5 million	5.8 million
Minimum and Maximum	4.3 million 17.1 million	4.9 million 16.2 million	2.2 million 9.4 million
Internal climate migrants as percent of population	1.61%	1.50%	0.88%
Minimum and Maximum	0.65% 2.56%	0.70% 2.31%	0.33% 1.42%

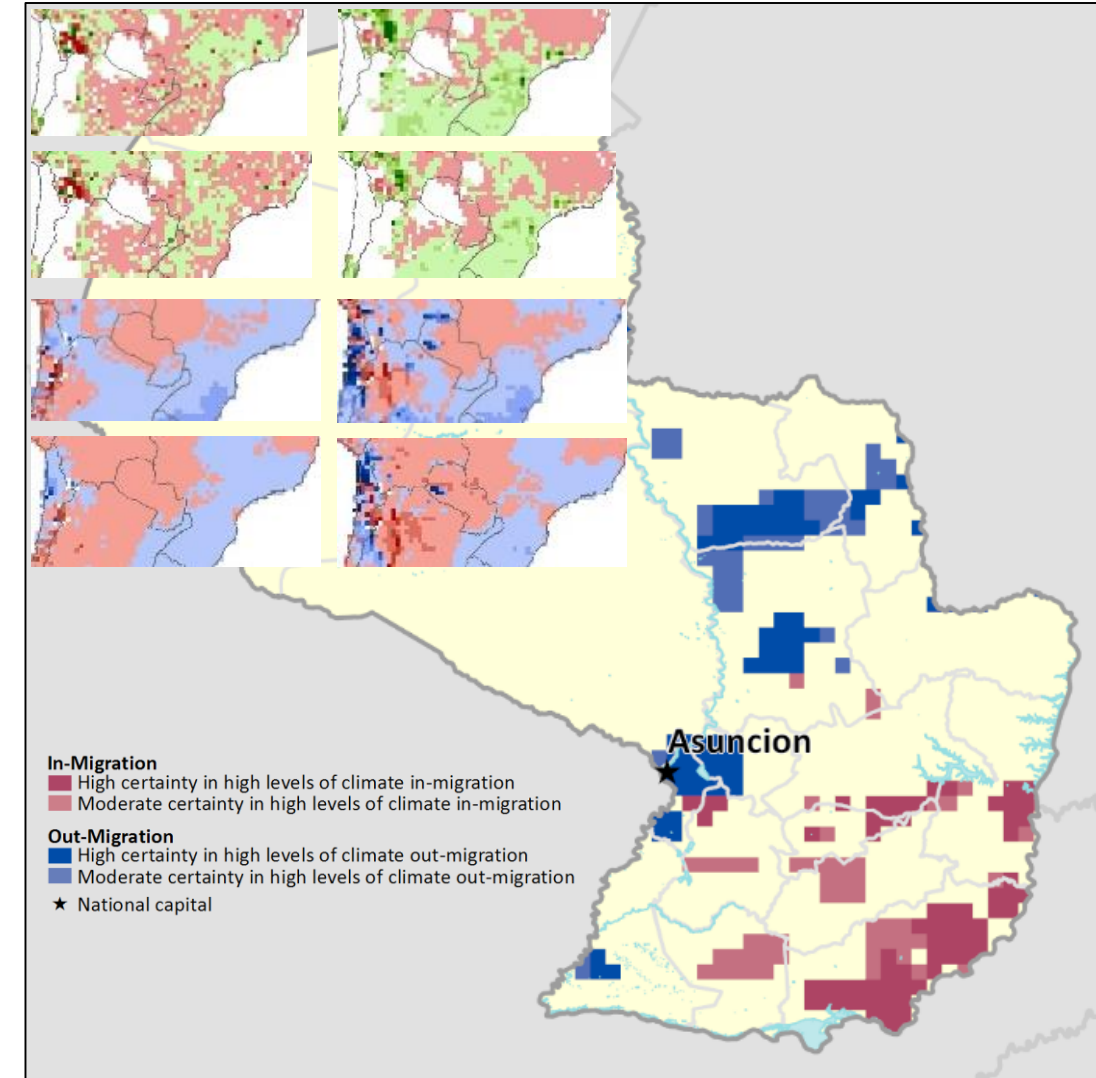
Source: Rigaud et al. 2018:108-111

Resultados seleccionados: Paraguay



Result	Scenario					
	Pessimistic/Reference		More inclusive development		More climate-friendly	
Number of internal climate migrants by 2050 (thousand)	151.9		94.3		98.2	
5th (left) and 95th (right) percentile (thousand)	83.3	220.5	54.7	133.9	43.0	153.4
Internal climate migrants as percent of population	1.3%		0.9%		0.8%	
5th (left) and 95th (right) percentile	0.7%	1.9%	0.5%	1.3%	0.4%	1.3%

Source: Groundswell I Project

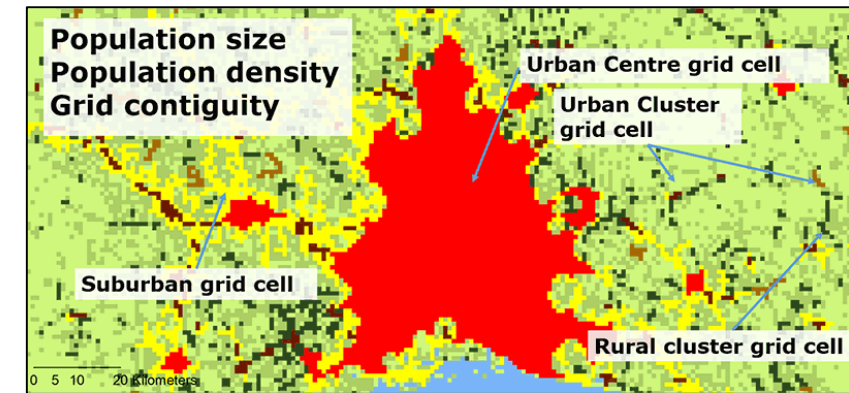


Migración climática y ciudades en América Central

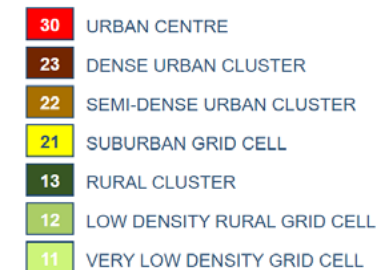
- Versión modificada del modelo usado en Groundswell:
 - mayor resolución: 1-km
 - Combinación de 3 SSPs (1, 5, 3) y 3 RCPs (2.6, 4.5, 8.5), con 5 escenarios: optimista; pesimista; menos emisiones; mas desarrollo; moderado

	RCPs		
SSPs	2.6	4.5	8.5
1	Optimista		
3		Menos emisiones	Pesimista
5		Moderado	Más desarrollo

- Inclusión de migración internacional a través de SSP3, un mundo dividido con restricciones a movimientos transfronterizos;
- Mas variables para aumentar las características locales incluidas en el modelo gravitacional
- Impactos del cambio climático: se agrega productividad ecosistémica a recursos hídricos y rendimiento de los cultivos.
- Resultados agregados para núcleos urbanos (urban centers) identificados a través de la base de datos Grado de Urbanización (Degree of urbanization) del Joint Research Center-European Union, <https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/degurba.php>



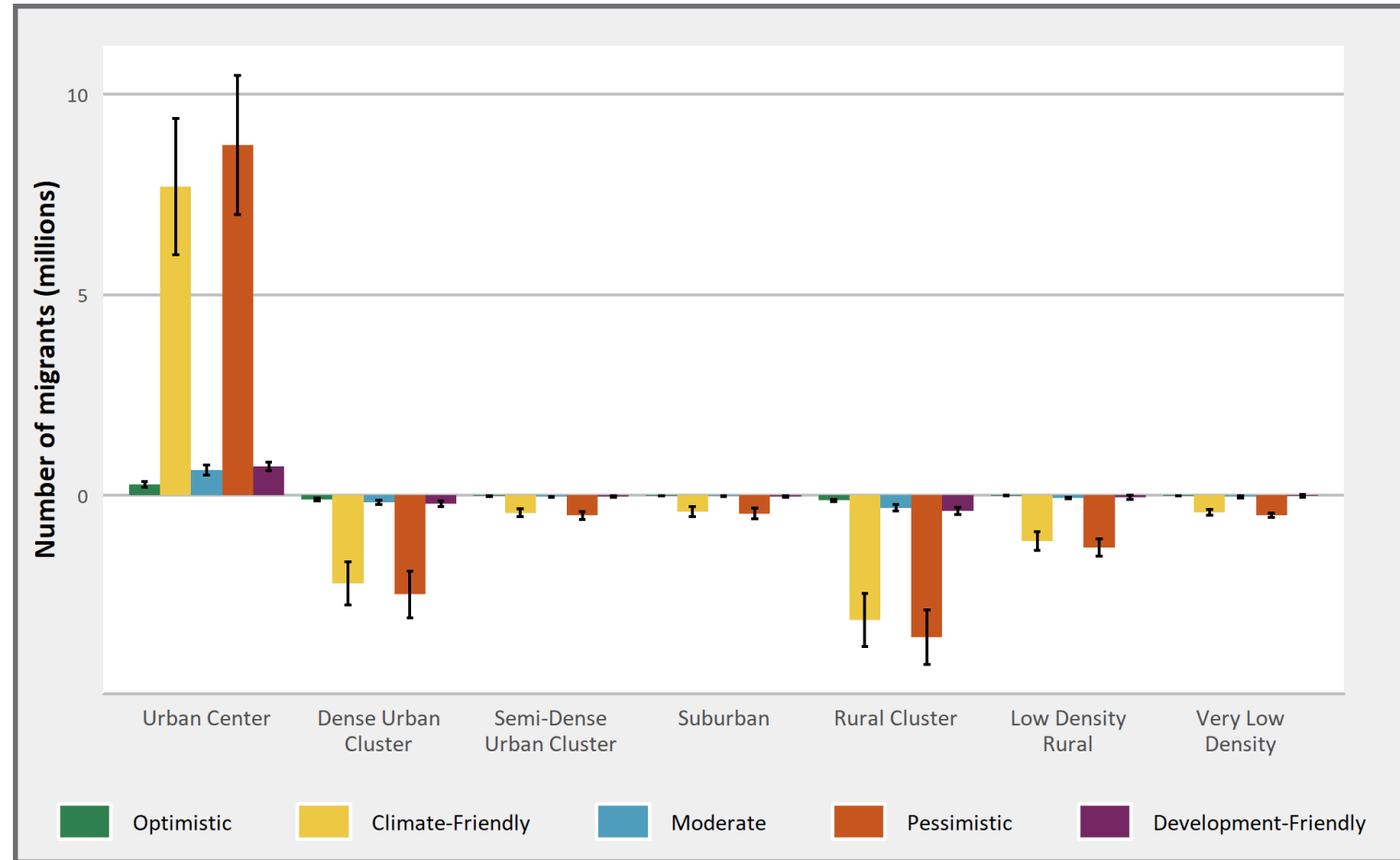
Settlement types



Migración climática y ciudades (cont.)

- Los escenarios Pesimista y Menos Emisiones –los cuales incluyen restricciones a la migración internacional (SSP3)—muestran los niveles más altos de inmigración a ciudades regionales (a 2050)
- Ciudades como válvula de seguridad?

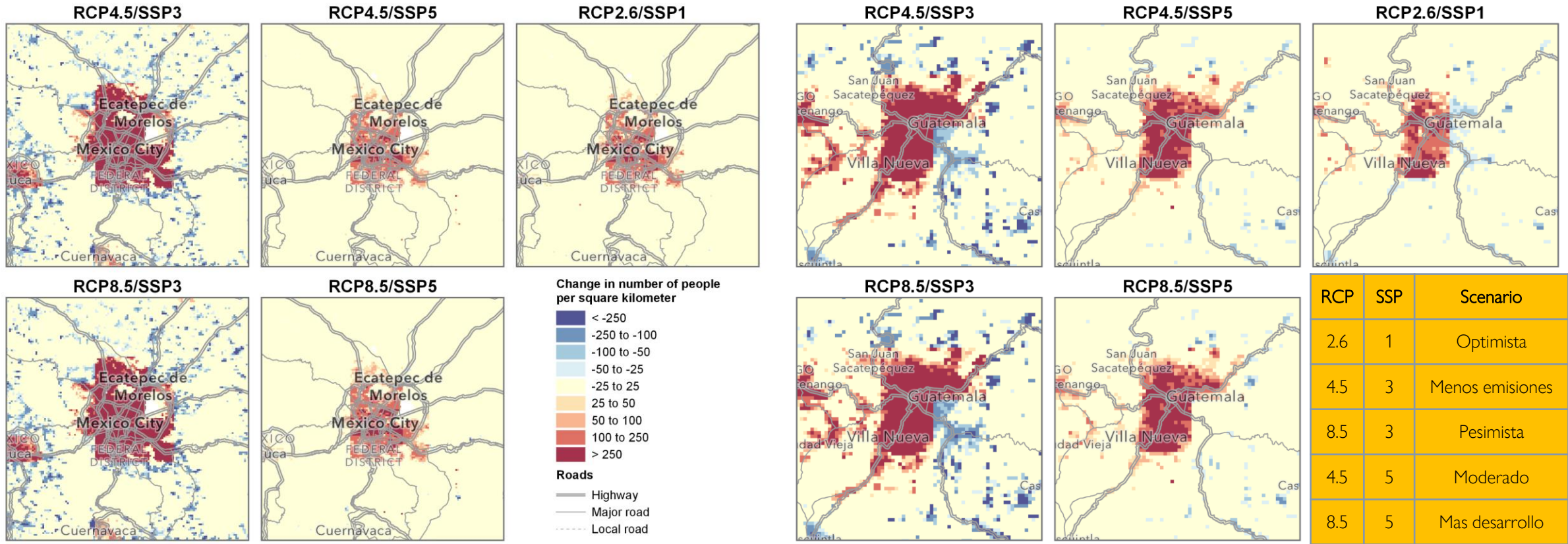
Migrantes climáticos para la región, por grado de urbanización, 2050



Fuentes: de Sherbinin et al. 2021: 66; JRC. Degree of urbanization <https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/degurba.php>

Escenarios de expansión urbana a 2050

Diferencia en densidad de población entre escenarios futuros con (SSP + RCP) y sin (sólo SSP) impacto del cambio climático, en 2050



Ciudad de Mexico

Ciudad de Guatemala

RCP	SSP	Scenario
2.6	1	Optimista
4.5	3	Menos emisiones
8.5	3	Pesimista
4.5	5	Moderado
8.5	5	Mas desarrollo

Sobre una aproximación a la migración climática basada en modelos

Características

- Intencionalmente no se incluyen medidas de adaptación, tales como variedades mejoradas, irrigación, tecnologías ahorradoras de agua, o defensas costeras; *para ampliar la conversación*
- No se incluyen muchos de los factores políticos y económicos (acceso a la tierra, recursos, trabajo, etc.) que motivan y/o empujan la migración.

Limitaciones y aspectos positivos

- Limitaciones:
 - Los modelos pueden ser considerados deterministas;
 - Riesgo de sobre-simplificación
- Aspectos Positivos:
 - Basados en los impactos sobre sectores relevantes en vez/además de variables climáticas;
 - Flexibilidad en términos de escala y data inputs, como se puede ver en el modelo recreado para México y América Central.

Comentarios finales

- En ningún caso los factores climáticos serán los determinantes predominantes de la movilidad humana;
- La migración climática interna puede ser una realidad, pero no tiene que ser una crisis
- La migración puede ser una estrategia adecuada de adaptación al cambio climático si se gestiona con cuidado y se respalda con políticas de desarrollo apropiadas e inversiones específicas
- Entender la migración es también entender porque la población no quiere migrar
- Las ciudades de la región necesitan estar preparadas – en términos de infraestructura y servicios— para recibir mas y nuevos migrantes.
- Mejores modelos: trabajar en incorporar mejor la dimensión subjetiva, para balancear enfoques top-down que no incluyen la interpretación de contextos sociales y culturales.
 - En general, hay una falta de participación de grupos de interesados en la construcción de los modelos y el manejo de información.
 - Para el informe Groundswell se realizaron talleres en países seleccionados para presentar los resultados y obtener la opinión de diversos interesados.
- Intersectorialidad: llevar la cuestión de los impactos potenciales del cambio climático en la distribución de la población a la atención de los responsables de políticas nacionales y locales, de modo de contribuir a un mejor entendimiento de la relación entre movilidad y adaptación en el marco del cambio climático.



Referencias citadas

- Clement, V., Rigaud, K. K., de Sherbinin, A., Jones, B., Adamo, S., Schewe, J., Sadiq, N., & Shabahat, E. 2021. *Groundswell Part 2 : Acting on Internal Climate Migration*. World Bank, Washington, DC. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/36248>
- de Sherbinin, A., S. Adamo, A. Francis, B. Jones, and B. Mills. (2021). *Climate Change and Its Impact on Urbanization in Mexico and Central America*. Report produced for the Mayors Migration Council. New York: Mayors Migration Council. <http://www.doi.org/10.13140/RG.2.2.23109.58080>
- Jones, B., O'Neill, B.C., 2016. Spatially explicit global population scenarios consistent with the Shared Socioeconomic Pathways. *Environmental Research Letters* 11, 84003. [DOI:10.1088/1748-9326/11/8/084003](https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/8/084003)
- Mayors Migration Council. 2022. *Brief: Climate Migration in Mexican and Central American Cities*. <https://mmc-mayorsmigrationcouncil.box.com/shared/static/sx5bmodkfkx25cbib1iqxuwnqzqz4u81.pdf>
- Rigaud, K. K., de Sherbinin, A., Jones, B., Bergmann, J., Clement, V., Ober, K., Schewe, J., Adamo, S., McCusker, B., Heuser, S., & Midgley, A. 2018. *Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration*. World Bank, Washington, DC. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29461>

Muchas gracias

sadamo@ciesin.columbia.edu