

El comercio interregional de alimentos como mecanismo de adaptación al cambio climático

Lecciones para México de un modelo económico interregional

Carlos Andrés López Morales
Investigador posdoctoral
ITESM-IGS-ASU

Contenido

- Motivación
- Requisitos de la modelación económica
- ¿Qué se puede hacer?

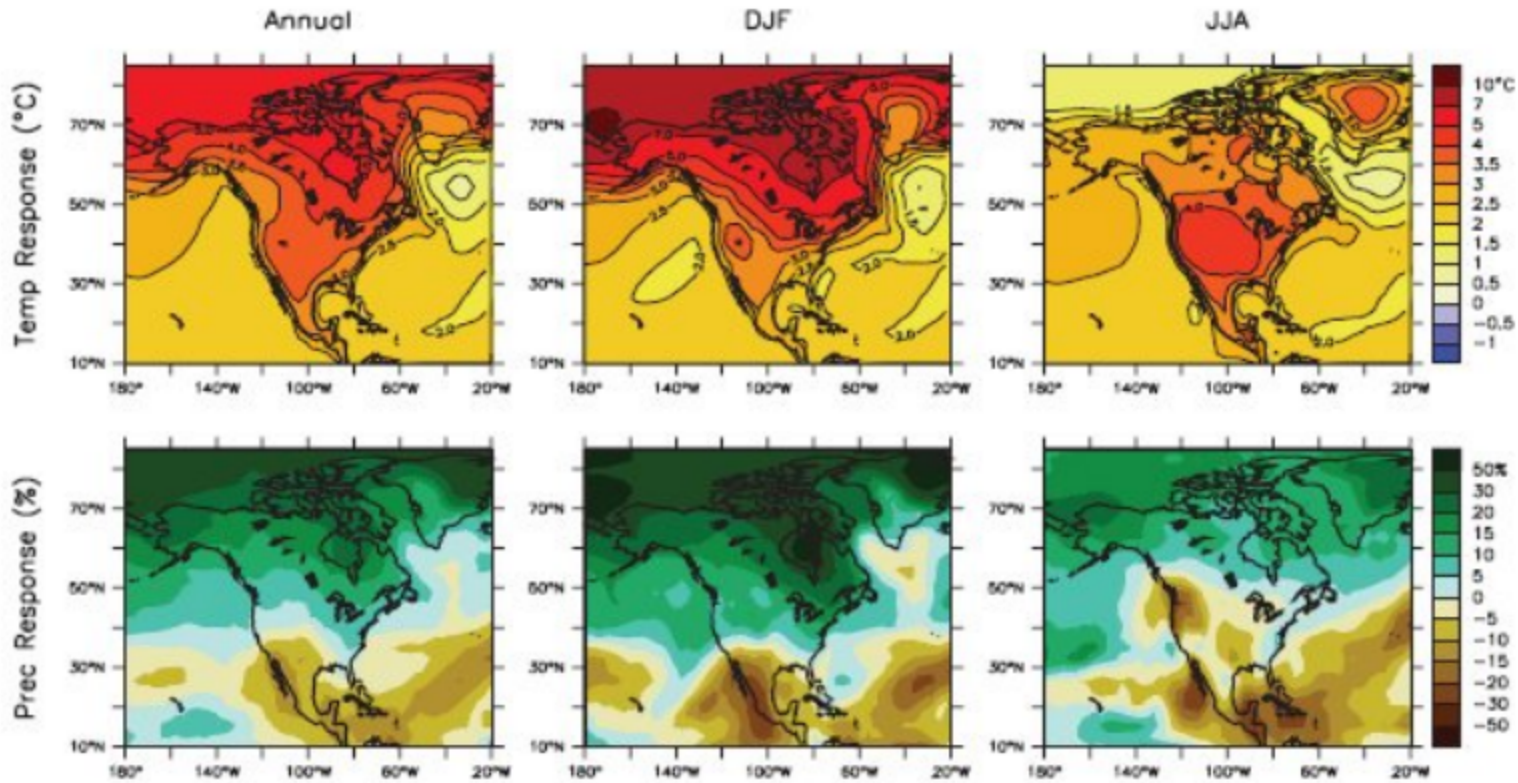
Pregunta de investigación

- ¿Puede el comercio inter-regional de alimentos funcionar como un mecanismo de adaptación al cambio climático?
- Sí, a decir de la literatura que trata dos cosas:
 - Abundancia relativa regional del agua
 - Agua virtual
 - Regiones ricas en agua exporten alimentos para que regiones pobres en agua los importen
- El asunto es complejo

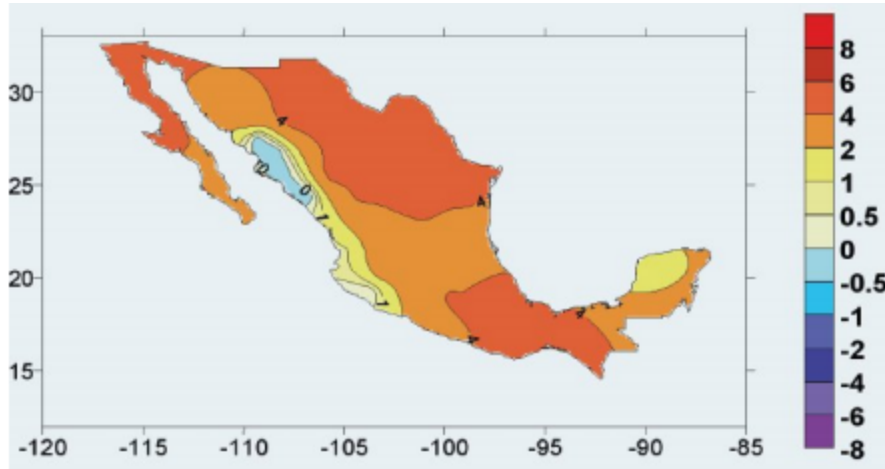
Retos de comprensión

1. ¿Cuáles son los impactos del cambio climático sobre los patrones de precipitación, temperatura, etc., a nivel regional?
2. ¿Cuáles son los impactos de lo anterior sobre las dotaciones regionales de agua que son económicamente relevantes?
3. ¿Cuál es el patrón de ventajas comparativas y cómo influye en la producción regional ante la variación de las dotaciones regionales?
4. Modelos económicos
 - a. Detalle regional
 - b. Dependencia (agrícola) al agua
 - c. Interacciones sectoriales

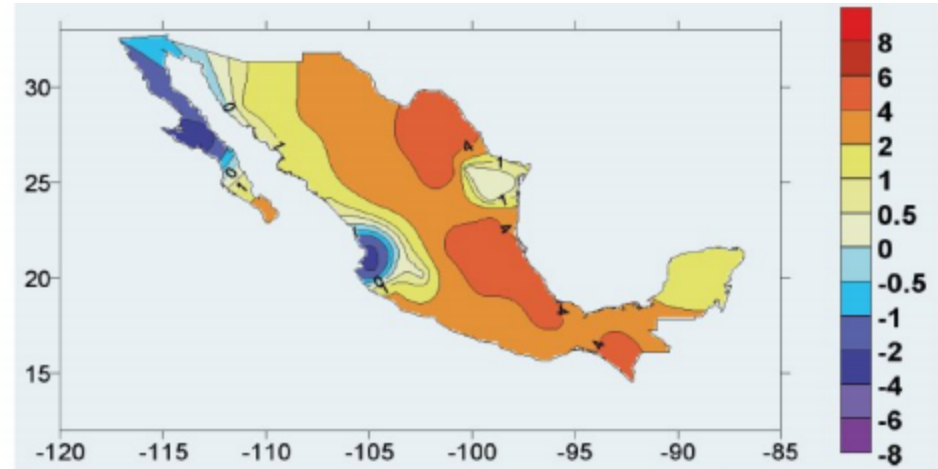
Impactos de cambio climático sobre temperatura y precipitación en México



Impactos de cambio climático sobre temperatura y precipitación en México

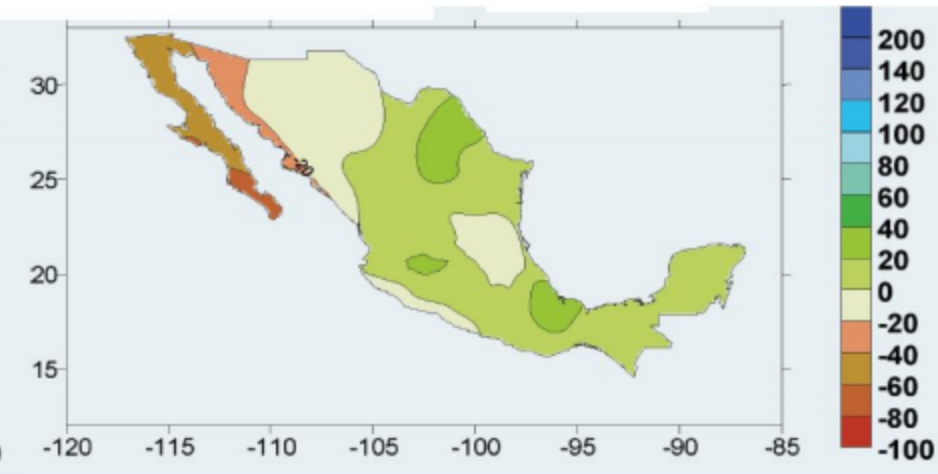
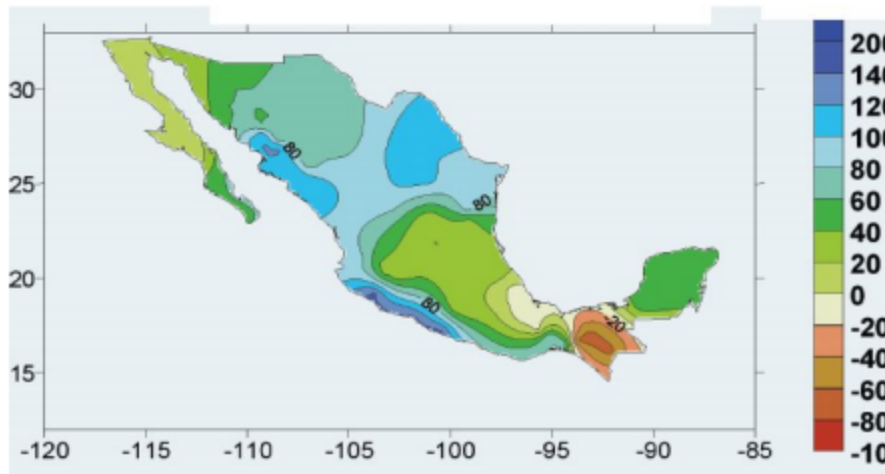


Invierno



Verano

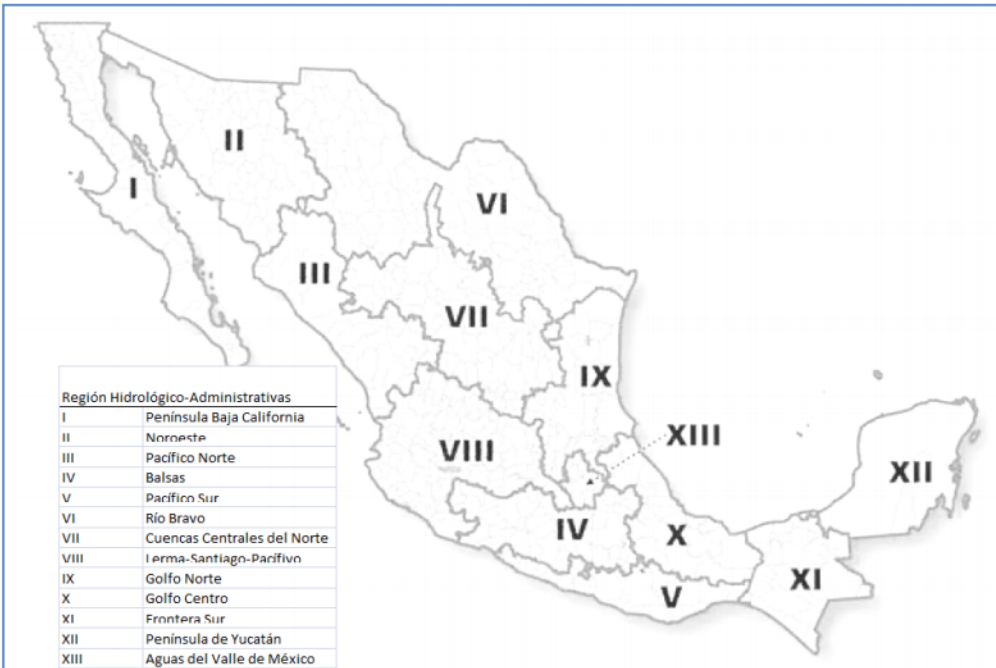
Cambios en la temperatura °C, 2070-2099



Cambios en la precipitación 2070-2099

Morales (2001); Martínez-Austria (2007)

México ya vive una situación crítica de disponibilidad relativa de agua



México ya vive una situación crítica de disponibilidad relativa de

Tabla 1. Distribución regional del agua renovable, extracciones e índice de escasez

Disponibilidad de agua	Región	Agua renovable	Porción regional	Extracciones	Porción regional	Indicador de escasez
		Km ³ /año		Km ³ /año		IEA
Baja	I	4.62	0.01	4.05	0.05	0.88
	II	8.2	0.02	6.84	0.08	0.83
	VI	12.02	0.03	9.2	0.11	0.76
	VII	7.78	0.02	3.97	0.05	0.51
	XIII	3.51	0.01	5.77	0.07	1.64
Media	III	25.63	0.06	11.09	0.13	0.43
	IV	21.66	0.05	11.15	0.13	0.51
	VIII	34.04	0.07	14.56	0.18	0.43
	IX	25.5	0.06	4.88	0.06	0.19
	V	32.79	0.07	1.38	0.02	0.04
	XII	29.65	0.06	1.95	0.02	0.07
Alta	X	95.46	0.21	6.1	0.07	0.06
	XI	157.75	0.34	2.26	0.03	0.01
	Nacional	458.61	1	83.2	1.00	0.49

Fuente: (CONAGUA, 2011). El indicador nacional de escasez toma el promedio de los indicadores regionales.

Evaluación de la ventaja comparativa regional con un modelo económico inter-regional

- Modelo de 13 regiones de México
- Incluye 15 sectores económicos
- 5 Factores de la producción: tierra irrigada, tierra de temporal, agua renovable, trabajo y capital
- Ventaja comparativa depende de :
 - dotaciones regionales de factores de la producción
 - tecnologías de uso

Evaluación de la ventaja comparativa regional con un modelo económico inter-regional

Grupo de disponibilidad	Región	Nombre	Costos relativos de la agricultura	
			Irrigada	No-irrigada
Baja	I	Península de BC	0.2	0.5
	II	Noroeste	0.3	0.5
	VI	Cuenca del Bravo	0.3	0.5
	VII	Cuencas Centrales Nte	0.5	0.7
	XIII	Cuenca V. de México	0.6	0.9
Media	III	Pacífico Norte	0.2	0.5
	IV	Cuenca del Balsas	0.4	0.5
	VIII	Cuenca Lerma-Santiago	0.4	0.6
	IX	Golfo Norte	0.4	0.4
	V	Pacífico Sur	0.9	0.9
	XII	Península de Yucatán	0.8	0.9
Alta	X	Golfo Centro	1.0	0.8
	XI	Frontera Sur	1.4	1.0

¿Qué pasa si se modifican las ofertas regionales de agua?

Grupos de disponibilidad	Región	Nombre	Oferta renovable	Oferta sustentable	Oferta efectiva	Oferta efectiva sustentable	Razón limitante
			Km ³ /año				
Baja	I	Península de BC	4.6	3.7	5.8	3.7	Ambiental
	II	Noroeste	8.2	5.7	10.2	5.7	Ambiental
	VI	Cuenca del Bravo	12.0	8.4	13.1	8.4	Ambiental
	VII	Cuencas Centrales Nte	7.8	5.4	5.9	5.4	Ambiental
	XIII	Cuenca V. de México	3.5	2.8	5.0	2.8	Ambiental
Media	III	Pacífico Norte	25.6	17.9	15.6	15.6	Infraestructura
	IV	Cuenca del Balsas	21.7	15.2	15.3	15.2	Ambiental
	VIII	Cuenca Lerma-Santiago	34.0	18.7	21.3	18.7	Ambiental
	IX	Golfo Norte	25.5	16.6	3.7	3.7	Infraestructura
	V	Pacífico Sur	32.8	19.7	0.7	0.7	Infraestructura
	XII	Península de Yucatán	29.6	16.3	2.8	2.8	Infraestructura
Alta	X	Golfo Centro	95.4	57.3	4.3	4.3	Infraestructura
	XI	Frontera Sur	157.8	94.7	1.0	1.0	Infraestructura
México			458.6	282.4	104.6	88.0	Infraestructura

Fuente: elaboración propia con datos de López-Morales y Duchin (2011). Ver también Duchin y López-Morales (2012).

Flujos de comercio inter-regional de alimentos como resultado de cambios en la disponibilidad de agua

Grupo de disponibilidad	Región	Nombre	Flujo neto de comercio de producto agrícola (mmdp)	
			Línea base	Escenario sustentable
Baja	I	Península de BC	-5.28	-7.38
	II	Noroeste	6.46	1.94
	VI	Cuenca del Bravo	-22.89	-33.03
	VII	Cuencas Centrales del Norte	7.88	7.88
	XIII	Cuenca V. de México	-21.22	-32.82
	Total		-35.05	-63.41
Medium	III	Pacífico Norte	11.4	11.4
	IV	Cuenca del Balsas	10.92	24.38
	VIII	Cuenca Lerma-Santiago	12.93	12.93
	IX	Golfo Norte	-7.54	-3.38
	V	Pacífico Sur	-8.83	2.41
	XII	Península de Yucatán	-7.59	-8.08
	Total		11.3	39.66
High	X	Golfo Centro	-3.51	-3.51
	XI	Frontera Sur	5.53	5.53
	Total		2.02	2.02
Mexico			-21.73	-21.73

Fuente: Elaboración propia con datos de Duchin y López-Morales (2012).

¿Qué mas se puede hacer con el modelo?

Característica	Versión 1	Versión 2	Versión 3
Regional	Sí	Sí	Sí
Dotaciones sustentables	Sí	Sí	Sí
Irrigación y temporal	Sí	Sí	Sí
Adopción de aspersores y goteo		Sí	A elegir
Subterránea y superficial			Sí
Políticas de precio	Sí	Sí	Sí
Políticas de concesiones/ Disponibilidad	Sí	Sí	Sí
Fuente	ESR 2011 y 2012	ESR 2011 y 2012	Natura@economía, en prensa

¡Gracias!

lopezc3@alum.rpi.edu