

Adaptación al cambio climático en América Latina



UNITED NATIONS



José Luis Samaniego

Director

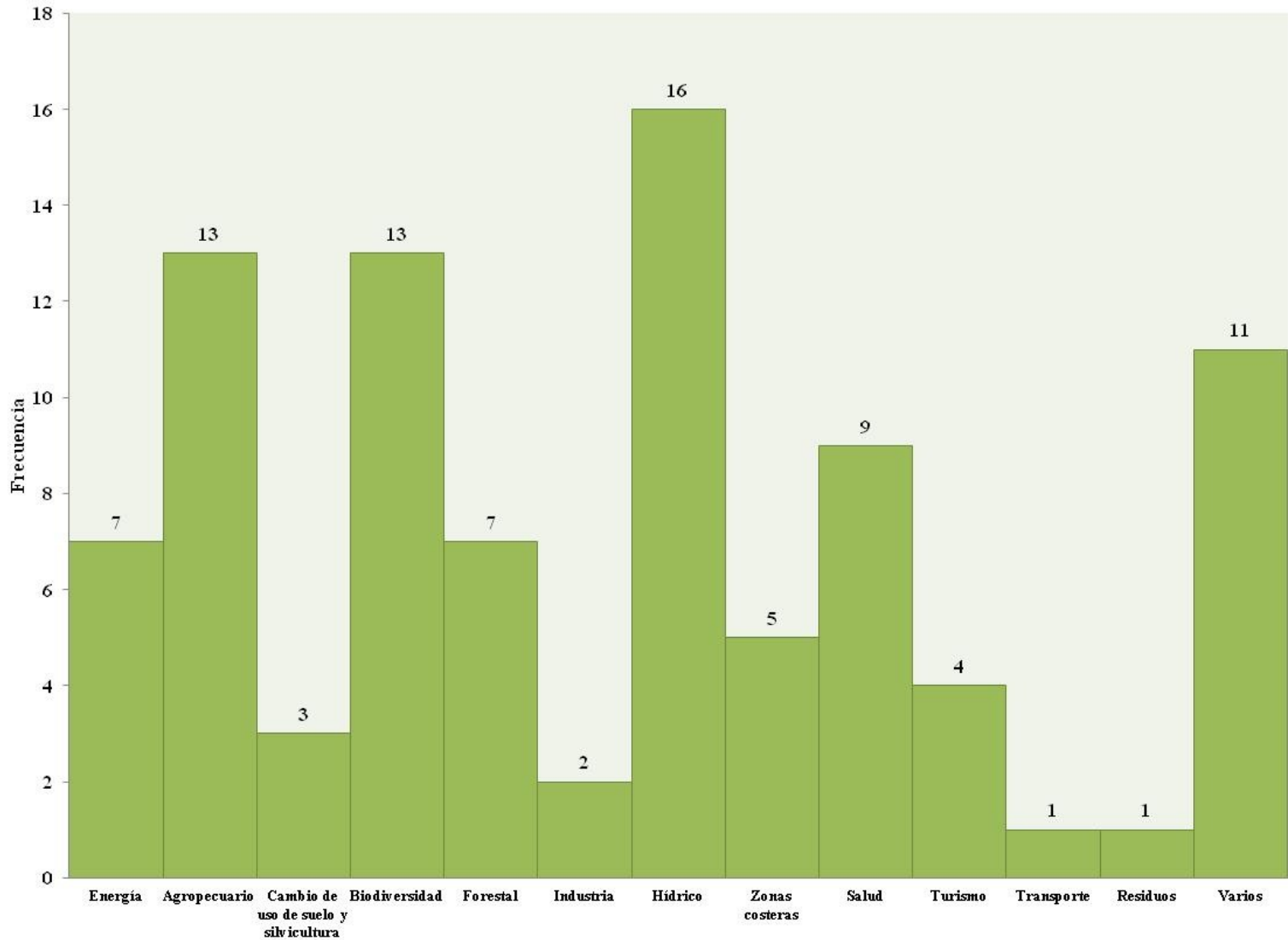
División de Desarrollo Sostenible y
Asentamientos Humanos

Comisión Económica para América
Latina y el Caribe

19 de julio. 2016

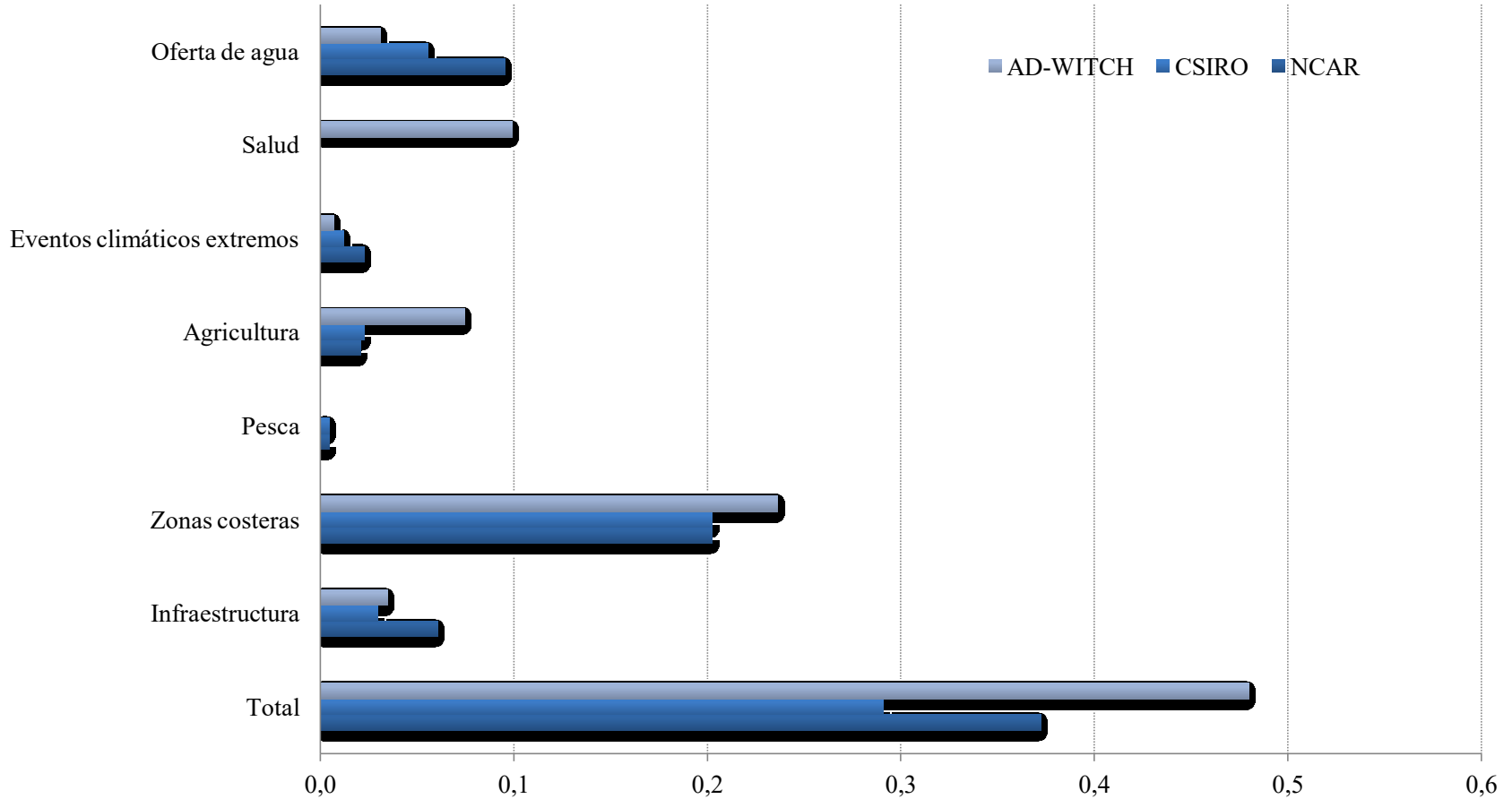


América Latina y el Caribe: Frecuencia de casos por sectores prioritarios en adaptación por país



Costos de adaptación en ALC

Costos anuales promedio de adaptación para América Latina y el Caribe
(% del PIB regional)



Dinámicas Consideradas

	Dinámicas	Impactos sobre...	Fuente de información	Cobertura temporal
Variables meteo-oceanográficas	Nivel medio del mar	Erosión de las playas, inundación costera y actividad portuaria	Observaciones de satélite, registros de mareógrafos (UHSLC), CSIRO	1950-2009
	Temperatura superficial del mar	Blanqueo de coral	ERSSTv3 - NOAA	1950-2009
	Salinidad	-	Reanálisis NCEP-GODAS	1948-2008
	Temperatura del aire en superficie	-	GISS-NASA y reanálisis atmosférico NCEP-NCAR	1948-2008
	Viento	Transporte potencial de sedimentos	Reanálisis atmosférico NCEP-NCAR	1948-2008
Variables costeras	Oleaje (media mensual, máxima mensual, Hs12, dirección del flujo medio de energía)	Inundación de costas, erosión de playas, actividad portuaria, potencial transporte de sedimentos	Reanálisis GOW (IHC) Boyas (NOAA y OPPE) Datos de satélites	1948-2008
	Marea meteorológica	Inundación de costas	Reanálisis GOS (IHC) Mareógrafos (UHSLC)	1948-2008
	Marea astronómica	Inundación de costas	TPXO	
Eventos extremos	Oleaje	Inundación de costas y diseño de puertos	Reanálisis GOW (IHC)	1948-2008
	Marea Meteorológica	Inundación de costas	Reanálisis GOS (IHC) Mareógrafos (UHSLC)	1948-2008
Huracanes	Viento	-	Derivados de registros de parámetros (NOAA)	1950-2008
	Oleaje	Inundación de costas, diseño y actividad portuaria	Derivados de registros de parámetros (NOAA)	1950-2008
	Marea meteorológica	Inundación de costas	Derivados de registros de parámetros (NOAA)	1950-2008

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Valoración ecosistemas (1e3 dolares)												
2	latitud	longitud	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6	0-7	0-8	0-9	0-10	
3	25,831	-97,162	8067,5514	25508,633	59514,936	113328,35	175771,47	215675,53	243442,88	257431,6	264519,04	267800,15	
4	25,138	-97,451	658,3842	1324,2933	2859,5106	4673,4813	6113,7747	7041,7917	7546,7862	7827,5322	8000,2404	8110,1412	
5	24,752	-97,591	1022,6007	2658,825	9901,9503	16788,06	22029,91	25236,449	26646,262	27200,966	27445,028	27589,677	
6	24,349	-97,676	1380,7098	3042,4653	5718,1059	9331,6941	13382,229	17465,649	22175,24	26270,131	29206,04	31667,128	
7	23,939	-97,719	3014,3016	4970,1681	8388,3033	13354,721	16946,504	20442,731	23722,705	26680,485	29063,626	31155,022	
8	23,527	-97,748	1672,7958	2404,2177	4348,6146	6594,9228	8275,4865	9127,0071	9478,6524	9726,8121	9908,8758	10114,664	
9	23,114	-97,754	809,0118	1281,5172	2519,2296	3824,82	4962,5865	5748,5781	6244,3548	6661,845	7122,5973	7595,7345	
10	22,72	-97,799	1490,7645	4243,1283	7166,3373	10020,591	13654,348	16557,186	20927,419	24344,793	27195,904	29633,105	
11	22,33	-97,814	704,7	4849,4052	19395,831	27663,898	33811,15	39635,503	43150,28	46577,503	49733,441	52295,73	
12	21,939	-97,674	557,8875	6078,4334	7940,4219	24584,059	30219,521	35404,768	38711,917	41520,657	44503,798	47281,069	
13	21,553	-97,509	3605,1966	8296,2306	18493,183	33134,152	54136,65	68491,462	78753,635	83792,807	86584,699	88609,667	
14	21,158	-97,366	12342,164	22507,899	38386,378	74118,264	101320,92	122011,07	134484,86				
15	20,776	-97,198	1818,8388	4587,3702	9748,1718	13117,683	16199,287	19318,686	24939,924				
16	20,434	-96,953	488,6325	1855,9287	3788,7183	6248,421	7573,7916	9055,2978	10128,175				
17	20,113	-96,661	395,7903	611,1936	968,031	2371,7367	4962,8781	6000,0021	6801,813				
18	19,754	-96,445	57,5586	74,1879	112,8897	217,971	391,3839	710,6859	1035,0585				
19	19,389	-96,253	57,51	68,2344	89,424	229,9185	511,6365	1027,6632	1667,9277				
20	19,045	-96,021	217,9386	222,912	238,0914	274,6143	485,5545	877,7808	2223,2556				
21	18,792	-95,725	1759,32	2252,0592	5852,3958	16281,761	52229,1	81107,86	98725,489				
22	18,683	-95,329	69,174	69,4332	399,8808	2504,9736	4028,5917	5426,6517	7101,2538				
23	18,553	-94,937	135,2943	135,8127	138,4047	145,6623	194,0598	277,9677	1103,3415				
24	18,299	-94,617	368,9712	400,1562	583,6455	837,6372	1239,0732	13777,298	34317,586				
25	18,193	-94,254	202,6539	388,476	573,9336	641,0745	803,277	3255,3333	7950,96				
26	18,291	-93,821	327,9204	330,1479	330,1479	383,049	409,1634	442,9971	3916,2204				
27	18,342	-93,701	1965,0276	2320,002	2899,8567	3262,3722	4113,1557	6435,9279	9031,7835				
28	18,39	-93,58	4001,3109	5735,1402	7598,3508	9490,203	11630,482	87600,018	114622,24				
29	18,43	-93,199	1736,8749	1942,8093	15801,229	24359,162	32923,859	96236,999	115766,78				
30	18,483	-92,843	16375,446	33437,642	58899,628	72159,36	80107,016	85198,514	89079,58				
31	18,618	-92,453	45486,903	63776,865	72754,095	79075,764	84604,272	90966,953	95743,102				

www.c3a.ihcartabria.com

Visor Ficheros Info

UNEP GOBIERNO DE ESPAÑA

Configuración

- Unidad de estudio
- Unidades de puntos

Dinámicas costeras

- Oleaje
- Marea meteorológica
- Marea astronómica
- Máx. Históricos por Huracanes

Tendencias de las dinámicas

- Dinámicas costeras
- Dinámicas meta-oceanográficas

Vulnerabilidad

- Superficie de ecosistemas por cotas
- Superficie de terreno por cotas
- Área Urbana
- Valoración de ecosistemas por cotas
 - z = 1m
 - z = 2m
 - z = 3m
 - z = 4m
 - z = 5m
 - z = 6m
 - z = 7m
 - z = 8m
 - z = 9m
 - z = 10m

Impactos

- Inundación costera
- Erosión
- Puertos

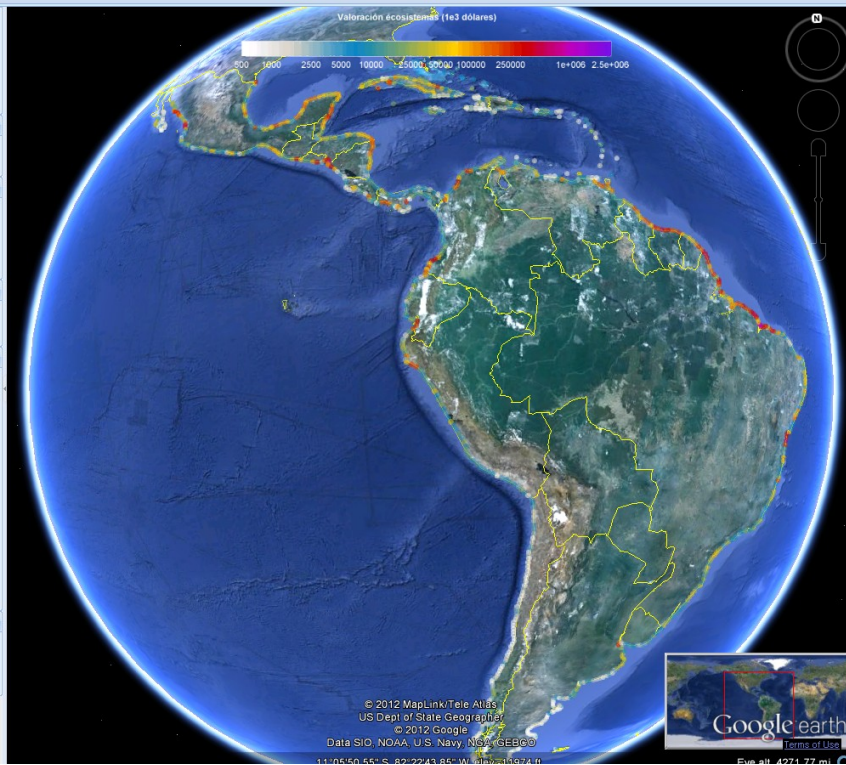
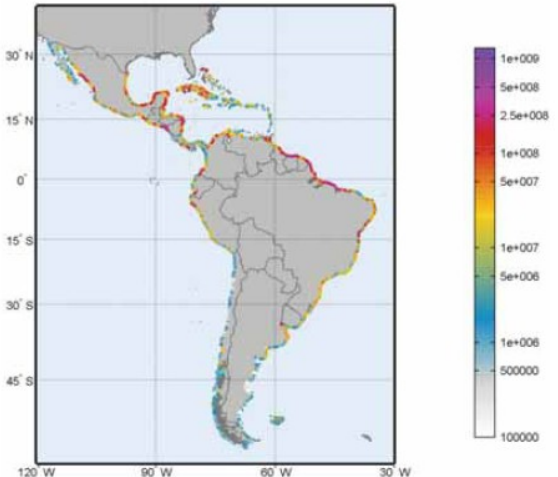


FIGURA 2.60
VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS ECOSISTEMAS HASTA LA COTA 10 M
EN LAS UNIDADES DE ESTUDIO DE 50 KM
(Dólares)



Fuente: Elaboración propia a partir de Constanza y otros (1997).



UNITED NATIONS

ECLAC

C3A

www.c3a.ihcantabria.com

Visor | Ficheros | Info



Configuración

- Unidad de estudio
- Unidades de puntos

Dinámicas costeras

- Oleaje
- Marea meteorológica
- Marea astronómica
- Máx. Históricos por Huracanes

Tendencias de las dinámicas

- Dinámicas costeras
- Dinámicas meto-oceanográficas

Vulnerabilidad

- Superficie de ecosistemas por cotas
- Superficie de terreno por cotas
- Área urbana
- Valoración de ecosistemas por cotas

Impactos

- Inundación costera
- Erosión
- Puertos



Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
 US Dept of State Geographer
 Image U.S. Geological Survey
 © 2012 Google



8°12'22.91" N 84°10'50.44" W elev -5581 ft

Eye alt 205.11 mi



UNITED NATIONS

ECLAC

C3A

www.c3a.ihcantabria.com

Visor

Ficheros

Info



NACIONES UNIDAS
CEPAL



GOBIERNO DE ESPAÑA

Configuración

- Unidad de estudio
- Unidades de puntos

Dinámicas costeras

- Oleaje
- Marea meteorológica
- Marea astronómica
- Máx. Históricos por Huracanes

Tendencias de las dinámicas

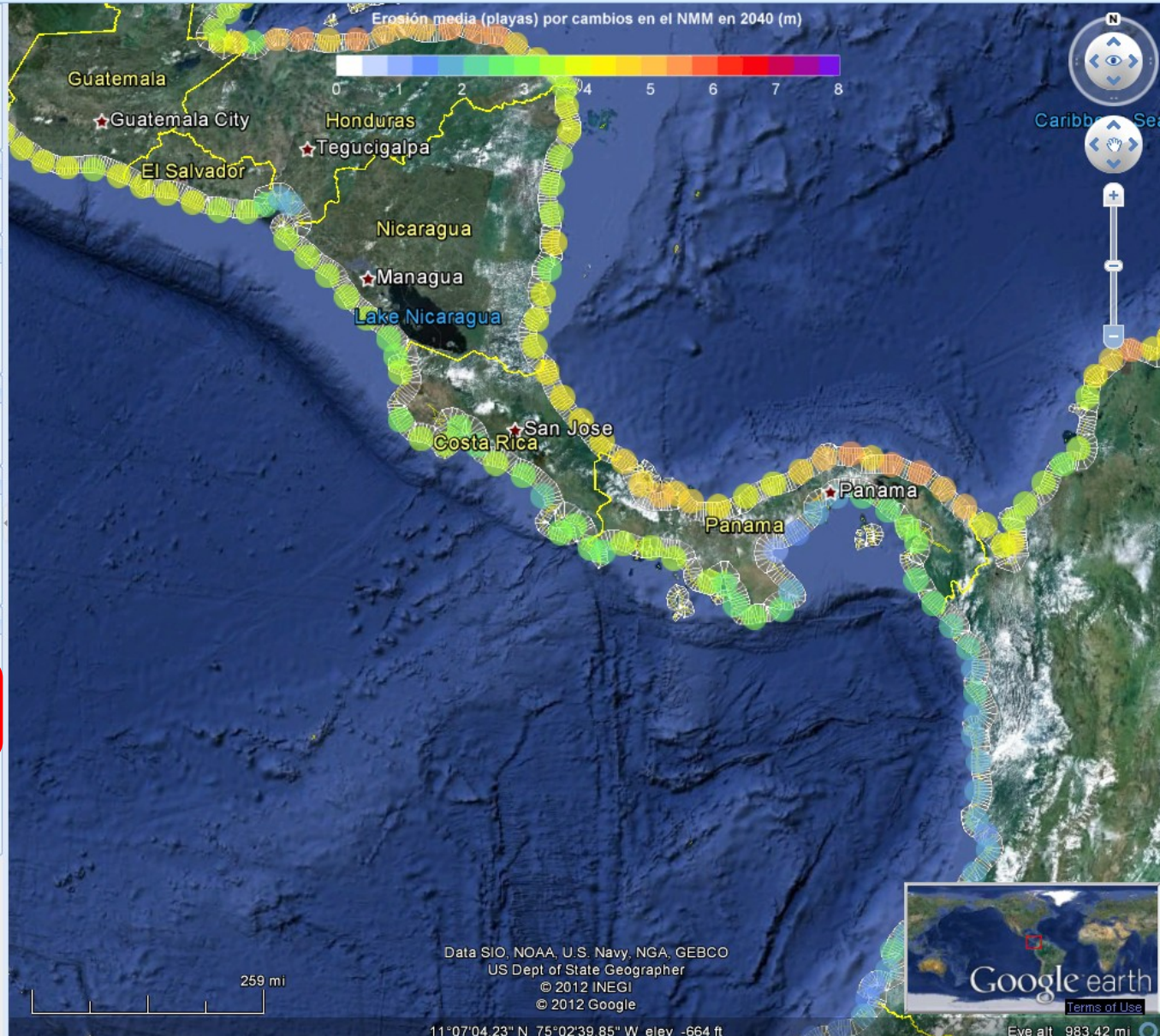
- Dinámicas costeras
- Dinámicas meto-oceanográficas

Vulnerabilidad

- Superficie de ecosistemas por cotas
- Superficie de terreno por cotas
- Área urbana
- Valoración de ecosistemas por cotas

Impactos

- Inundación costera
- Erosión
 - Por cambios en el NMM
 - Tendencia de erosión por subida del nivel del mar
 - Erosión media para 2040 por subida del nivel del mar
- Por cambios en la direccionalidad del oleaje
- Tasa de cambio en el transporte de sedimentos
- Puertos



Respuestas esperadas *pendientes*

- Coordinación **nacional** de entidades con responsabilidad en el borde costero.
- Acciones de adaptación:
 - Actualización del OT y de las Manifestaciones de Impacto Ambiental para la Internalización de riesgo de **mediano y largo plazo**.
 - Protección **gradual** de poblaciones, ecosistemas e infraestructura.
- Coordinación **regional** para facilitar el cambio.
- (desde luego insistir en la mitigación y el costo de la inercia)

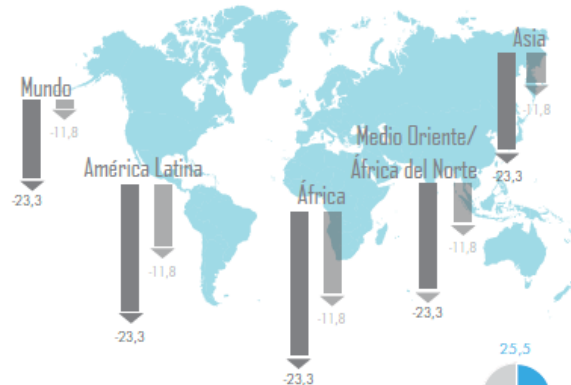
IMPACTOS ECONÓMICOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL SECTOR AGRÍCOLA

El sector agrícola tiene una importancia estratégica en América Latina y el Caribe

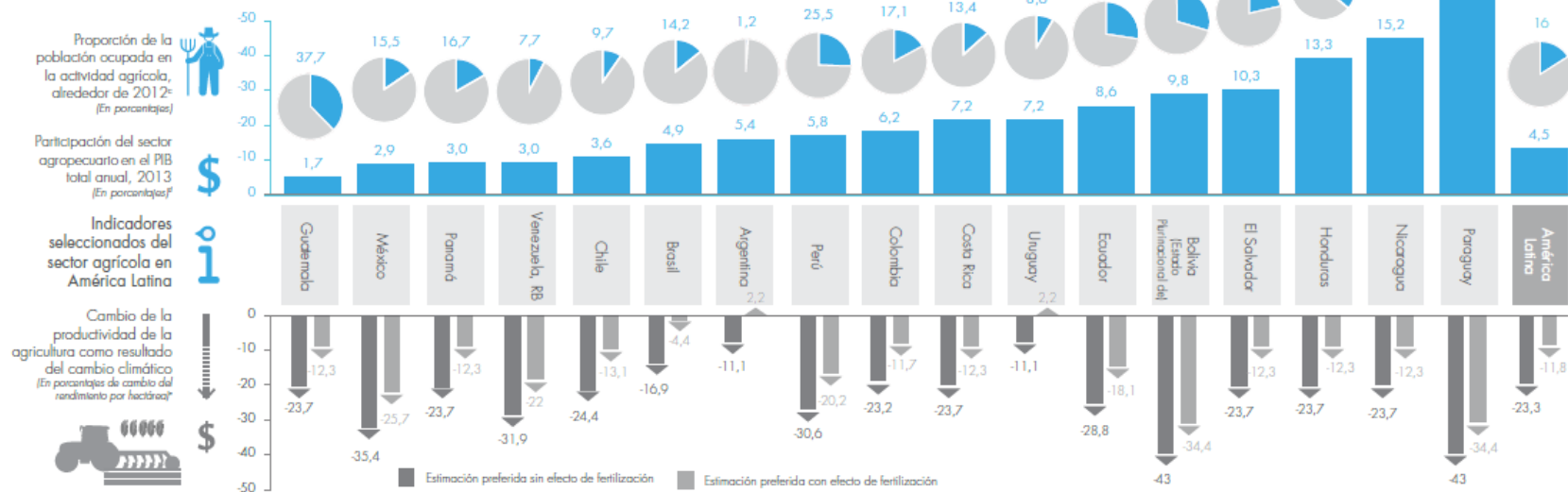
- América Latina: indicadores seleccionados del sector agrícola, alrededor de 2012² (En porcentajes)
- 5% del PIB
- 16% de la población ocupada
- 23% de las exportaciones regionales
- 22% de la población vive en zonas rurales

El aumento de temperatura, el cambio de los patrones de precipitación y los eventos climáticos extremos ponen en riesgo al sector agrícola

Cambio de la productividad de la agricultura como resultado del cambio climático³ (En porcentajes de cambio del rendimiento por hectárea)



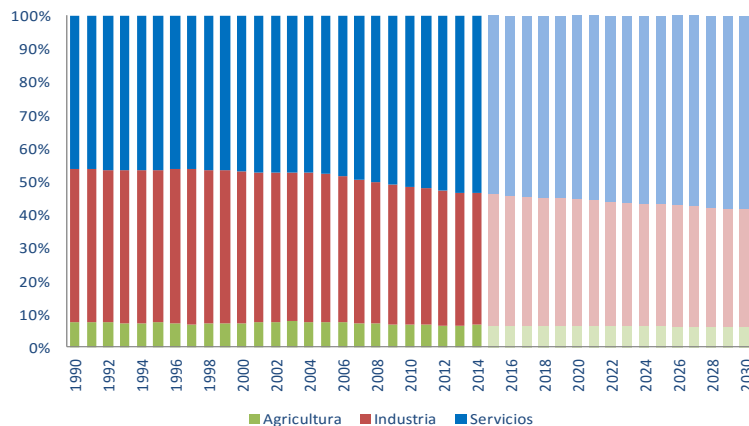
El impacto del cambio climático sobre el sector agrícola depende de las condiciones socioeconómicas, tecnológicas, geográficas y del clima



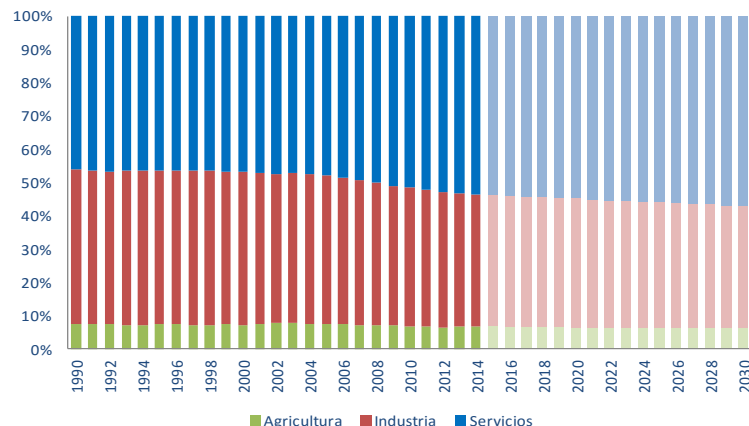
2 CEPAL, CEPALSTAT. 3 Cline, W. (2008), Global warming and agriculture, en Finance & Development. 4 CEPAL, CEPALSTAT sobre la base de encuestas de hogares de los países. 5 CEPAL, CEPALSTAT sobre la base de datos oficiales de los países. * Incluye agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca. El dato de Argentina proviene del Banco Mundial. 6 Cline, W. (2007), Global warming and agriculture: impact estimates by country, Peterson Institute. 7 El Impacto sobre la agricultura del cambio climático se obtuvo a partir de una función lineal de la estimación preferida del impacto en 2080 incluido en el Cline (2007). El impacto para América Latina y el Caribe es el promedio simple. Se supuso que el impacto para Paraguay es el reportado bajo de rubro de "Otros Sudamérica", el impacto de Uruguay es el mismo que el de Argentina. 8 Valores obtenidos del Banco Mundial. 9 Algunos elementos gráficos incluidos en la lámina han sido diseñados por Freepik.com.

Participación porcentual del PIB de agricultura, industria y servicios con respecto al PIB de América Latina y el Caribe: 1990-2030

Participación porcentual (proyección histórica):
1990-2030
(En porcentajes)



Participación porcentual (proyección modelo ARIMA del PIB (3.0%)):
1990-2030
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] <http://estadisticas.cepal.org/cepalstat>

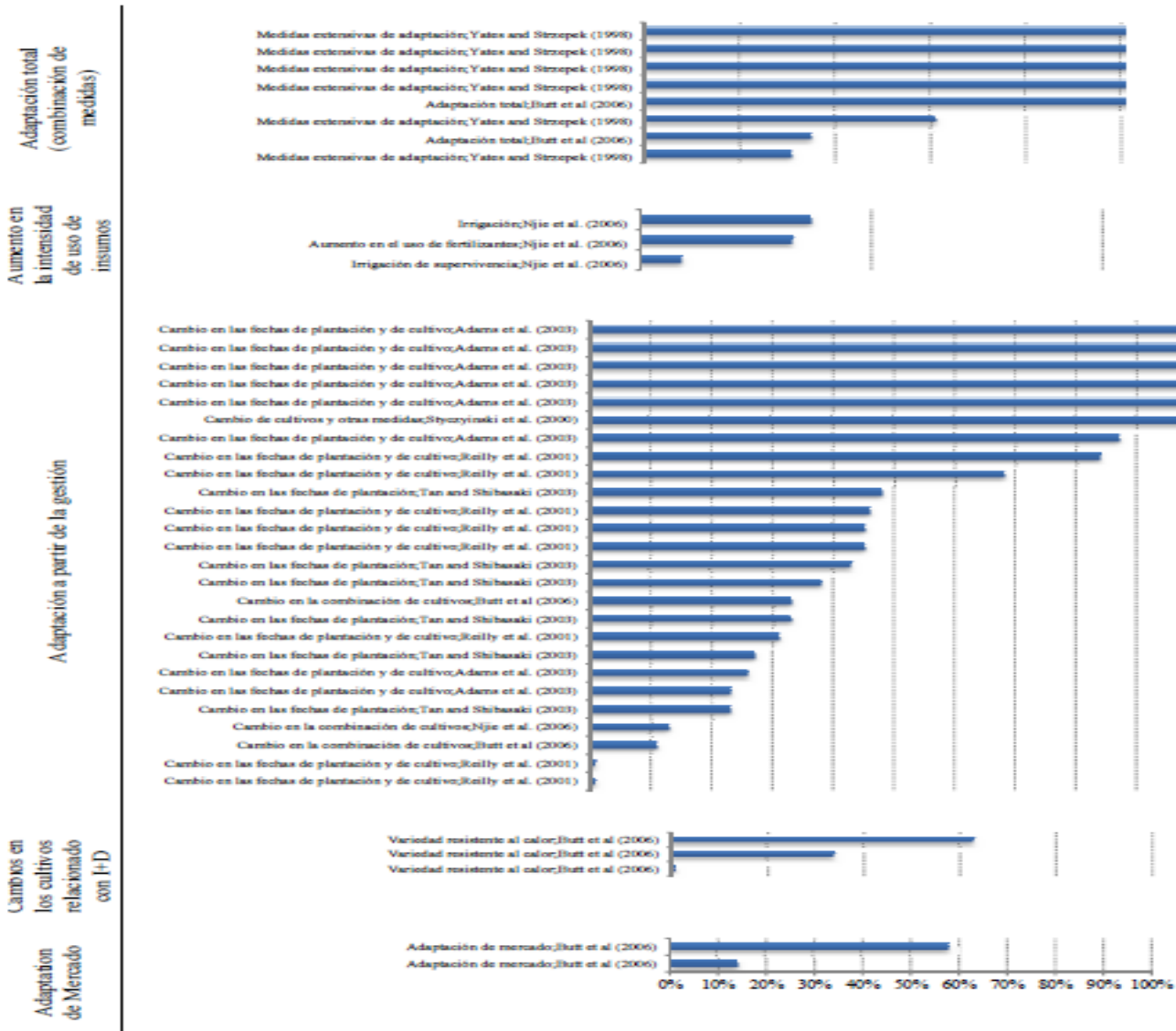
Participación porcentual y tasas de crecimiento medias anuales del PIB por sectores de América Latina y el Caribe: 1990-2030 (En porcentajes)

Tasa de crecimiento media anual				
Rubro	PIB	PIB Agricultura	PIB Industria	PIB Servicios
Histórico (1990-2014)	3.2%	2.6%	2.5%	3.8%
Proyección Modelo ARIMA del PIB (2015-2030)	3.0%	2.6%	2.5%	3.4%
Participación porcentual con respecto al PIB				
Años	PIB Agricultura	PIB Industria	PIB Servicios	
1990	7.5%	46.3%	46.2%	
2000	7.2%	45.8%	46.9%	
2014	6.7%	39.8%	53.5%	
2020 (Proyección comportamiento histórico del PIB)	6.5%	38.2%	55.4%	
2030 (Proyección comportamiento histórico del PIB)	6.1%	35.6%	58.2%	
2020 (Proyección Modelo ARIMA del PIB)	6.6%	38.6%	54.8%	
2030 (Proyección Modelo ARIMA del PIB)	6.3%	36.7%	56.9%	

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] <http://estadisticas.cepal.org/cepalstat>

Efectividad de las medidas de adaptación en la agricultura en estudios seleccionados

(Beneficios de adaptación en porcentajes de los impactos)



Fuente: IDB-ECLAC-WWF basado en Butt, et al. (2006); Reilly, et al. (2001); Njie, et al. (2006); Tan and Shibasaki (2003); Adams, et al. (2003).

Nota: Las medidas extensivas de adaptación en Yates y Strzepek (1998) incluye grandes cambios en las fechas de siembra (> 1 mes), aplicaciones de fertilizantes y aumento de nuevas inversiones en riego. Adaptación completa en Butt, et al. (2006) incluye la mezcla de cultivos, medidas de mercado, adaptación, y las variedades resistentes al calor.



UNITED NATIONS

ECLAC

Productores agropecuarios por cultivos principales

Productores agropecuarios por principales cultivos

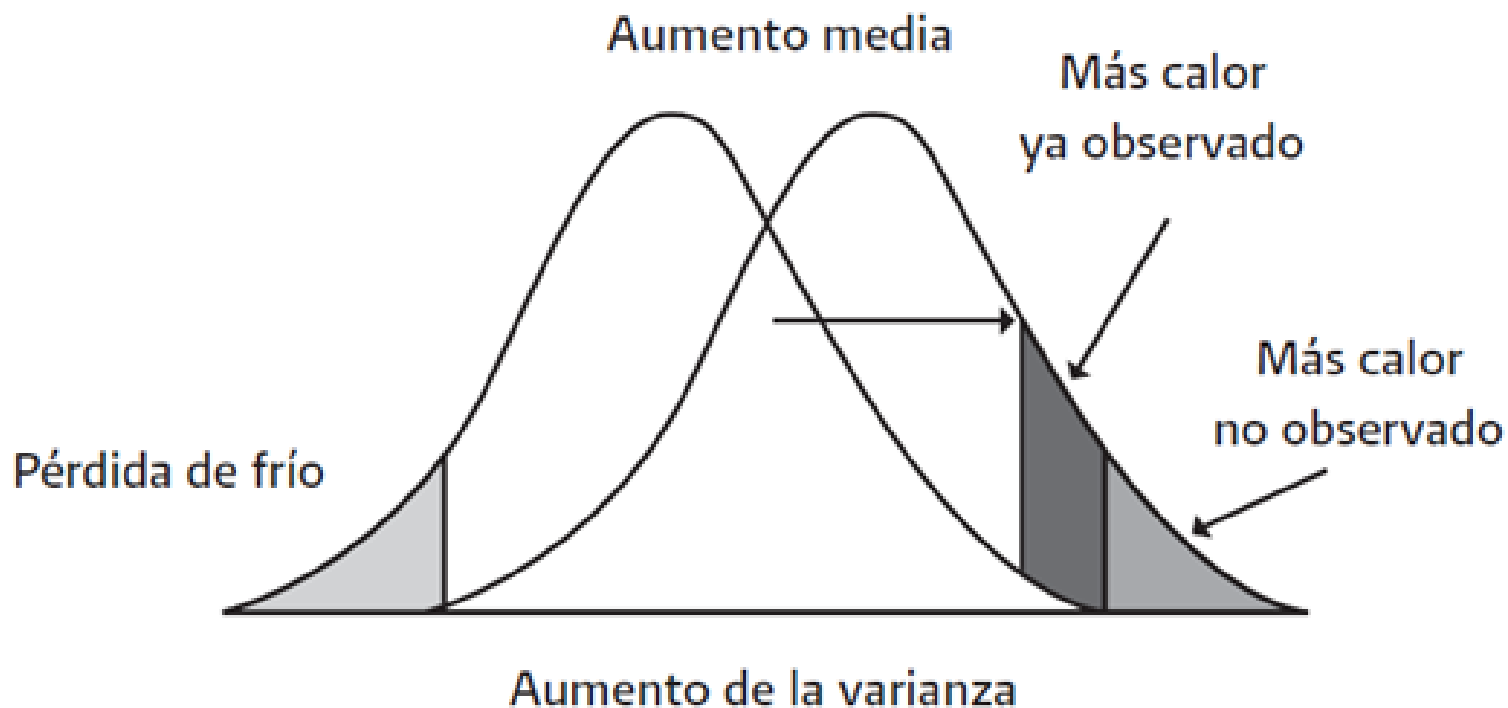
Cultivo	Número de productores agropecuarios	Participación en el total de la muestra (%)
Papa blanca	27,018	25
Café	17,102	16
Papa nativa	14,784	13
Maíz amiláceo	13,662	12
Alfalfa	11,569	10
Maíz amarillo duro	7,806	7
Plátano	7,498	7
Yuca	5,172	5
Arroz cascara	4,232	4
Uva	1,434	1
Total	110,277	100

Fuente: Elaboración propia a partir del Censo Nacional Agropecuario de 2012.

Galindo, Luis Miguel, José Eduardo Alatorre y Orlando Reyes (2015), «Adaptación al cambio climático a través de la elección de cultivos en Perú», El Trimestre Económico, vol. vol. LXXXII (3), No. 327.

Los impactos del cambio climático en el sector agropecuario

Impactos en los cambios en la varianza y la media sobre la probabilidad de ocurrencia de tipos de climas específicos.



Fuente: Doering et al. (2002)

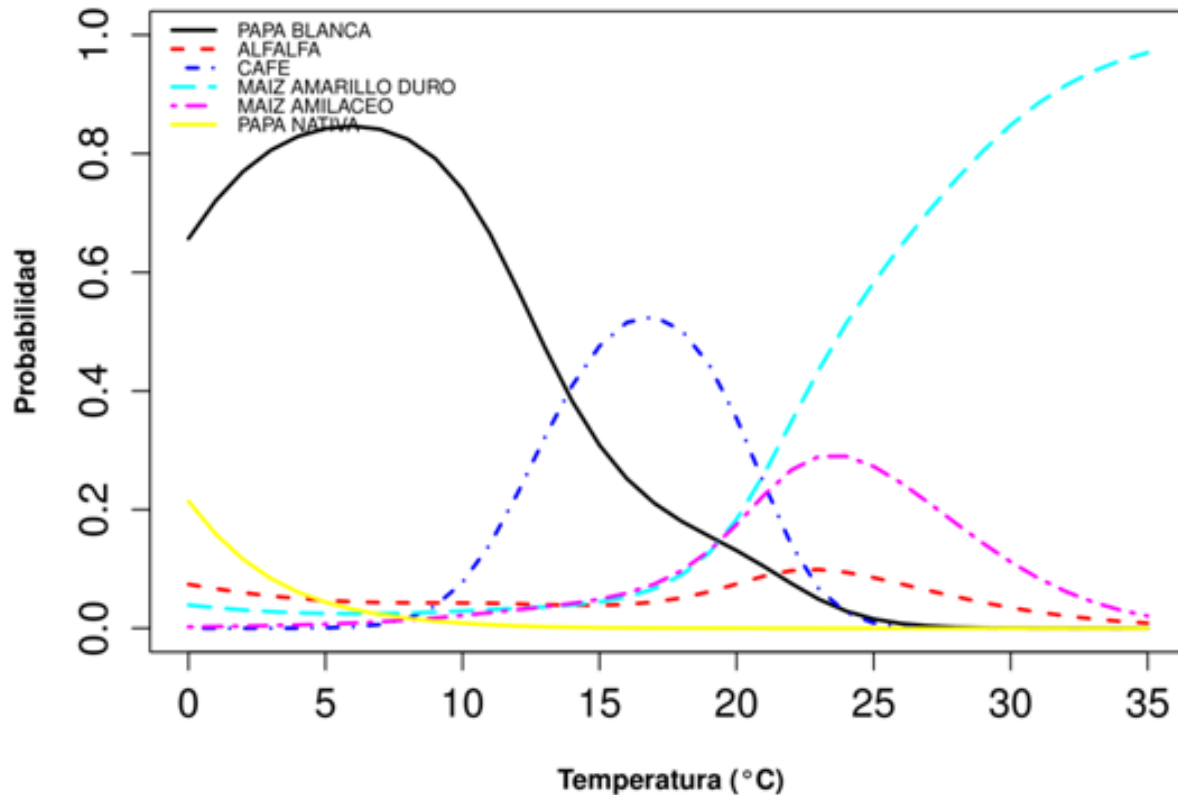


UNITED NATIONS

ECLAC

Probabilidad de elección y temperatura

Probabilidad de elección de cultivo y temperatura anual



Galindo, Luis Miguel, José Eduardo Alatorre y Orlando Reyes (2015), «Adaptación al cambio climático a través de la elección de cultivos en Perú», *El Trimestre Económico*, vol. vol. LXXXII (3), No. 327.

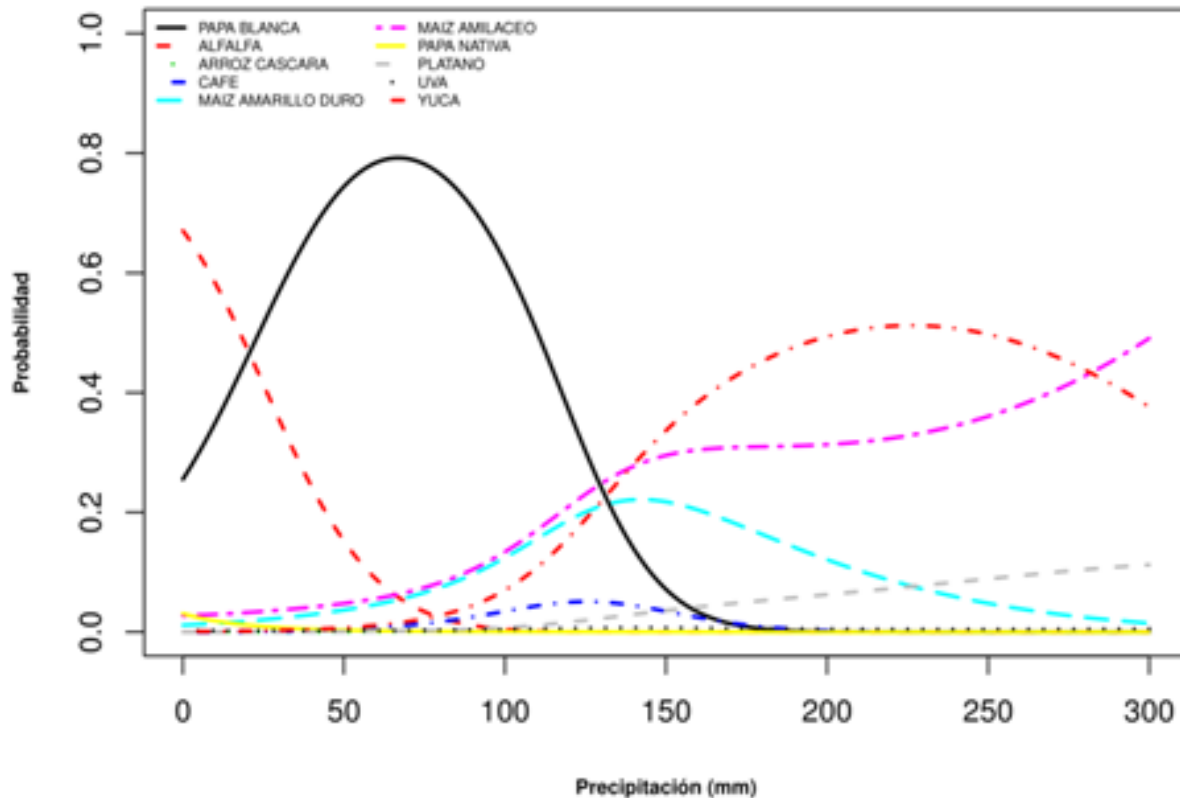


UNITED NATIONS

ECLAC

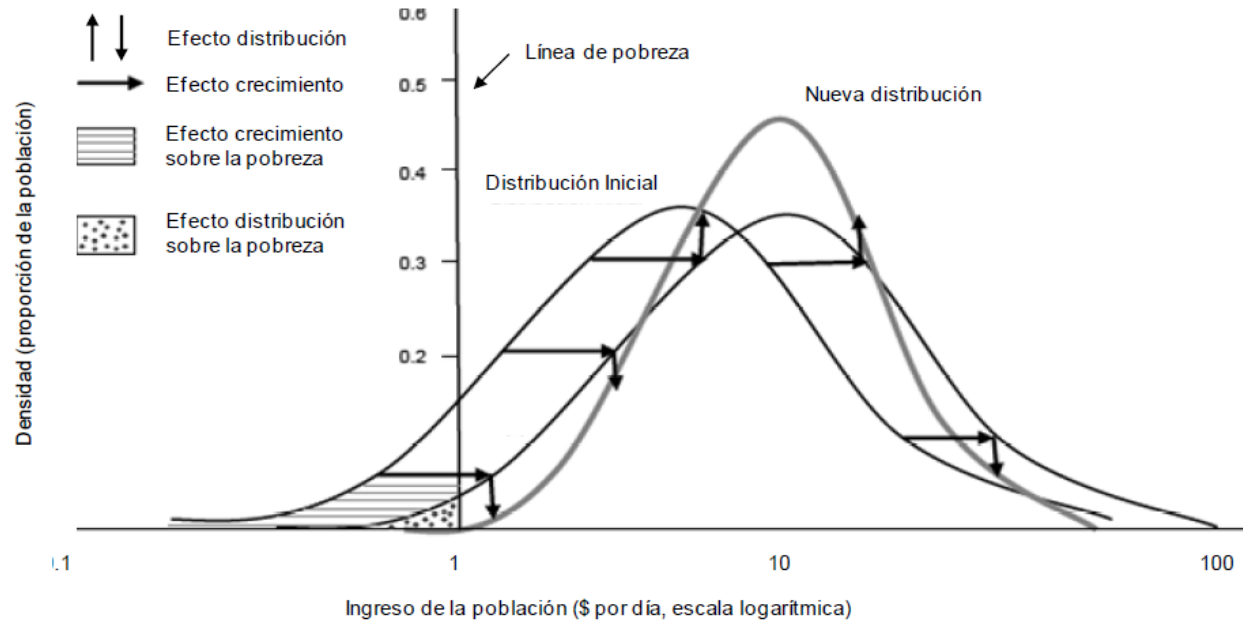
Probabilidad de elección y precipitación

Probabilidad de elección de cultivo por precipitación anual



Galindo, Luis Miguel, José Eduardo Alatorre y Orlando Reyes (2015), «Adaptación al cambio climático a través de la elección de cultivos en Perú», *El Trimestre Económico*, vol. vol. LXXXII (3), No. 327.

Descomposición de cambio en la pobreza en efecto ingreso y efecto distribución *(En porcentaje)*



Fuente: Bourguignon, F. (2002) "The growth elasticity of poverty reduction: Explaining heterogeneity across country and the times period". En: T. S. Eicher y S. J. Turnovsky (eds.), *Inequality and Growth: Theory and policy implications*. CESifo Seminar Series.



UNITED NATIONS

ECLAC

Efectos marginales sobre el ingreso

Efectos marginales anuales de las variables climáticas sobre el ingreso condicional

(Cambio porcentual en el ingreso ante un grado de aumento en la temperatura o un aumento de mm)

	Temperatura	Precipitación
Papa blanca	0.03	0.13
Alfalfa	-0.76	-1.77
Arroz	-15.62	-0.17
Café	-42.31	-0.12
Maíz Amarillo Duro	-6.83	-0.22
Maíz Amiláceo	9.64	-0.56
Papa Nativa	17.00	-0.23
Plátano	-4.06	-0.05
Uva	8.85	-1.61
Yuca	-15.40	0.33

Galindo, Luis Miguel, José Eduardo Alatorre y Orlando Reyes (2015), «Adaptación al cambio climático a través de la elección de cultivos en Perú», *El Trimestre Económico*, vol. vol. LXXXII (3), No. 327.

Escenarios

Variables climáticas, 2070

(Anomalía promedio con respecto a 1950 - 2000)

	MODELO			
	ACCESS		CNRM-CM5	
	Temperatura °C	Precipitación (% con respecto a la precipitación actual)	Temperatura °C	Precipitación (% con respecto a la precipitación actual)
Verano	3.7	12.9	3.1	18.9
Invierno	4.2	4.0	3.6	3.1

Fuente: Elaboración propia con datos provenientes de la muestra.

Elección de cultivos: escenarios

Probabilidad de elección promedio de cultivos ante cambios en el clima

	Clima actual		ACCESS		CNRM-CM5	
	Probabilidad de elección	Probabilidad de elección	Diferencia	Probabilidad de elección	Diferencia	
Papa blanca	24.4	17.6	-6.8***	21.0	-3.4***	
Alfalfa	10.5	6.9	-3.6***	6.3	-4.2***	
Arroz cascara	3.8	2.6	-1.3***	3.4	-0.5***	
Café	15.5	9.5	-6.1***	11.3	-4.2***	
Maíz amarillo duro	7.1	19.5	12.4***	15.7	8.6***	
Maíz amiláceo	12.4	25.8	13.4***	25.2	12.8***	
Papa nativa	13.5	6.9	-6.5***	5.9	-7.6***	
Plátano	6.8	8.9	2.1***	8.6	1.8***	
Uva	1.3	0.2	-1.1***	0.3	-1.0***	
Yuca	4.7	2.1	-2.6***	2.4	-2.3***	

Notas: ***p < 0.001, **p < 0.01, *p < 0.05

Fuente: Elaboración propia.



UNITED NATIONS

ECLAC

Impacto sobre el ingreso condicional

Ingreso condicional ante cambios en el clima

	Clima actual	ACCESS		CNRM-CM5	
	Ingreso condicional <i>(Miles de soles por hectárea)</i>	Ingreso condicional <i>(Miles de soles por hectárea)</i>	Diferencia <i>(%)</i>	Ingreso condicional <i>(Miles de soles por hectárea)</i>	Diferencia <i>(%)</i>
Papa blanca	8.0	8.1	1.0	8.1	0.9
Alfalfa	6.0	5.7	-4.4	5.6	-5.5
Arroz cascara	6.9	3.4	-51.0	4.5	-34.8
Café	4.7	1.3	-72.2	1.7	-65.1
Maíz amarillo duro	3.2	2.3	-29.0	2.5	-21.6
Maíz amiláceo	2.9	4.2	46.9	3.9	34.1
Papa nativa	11.2	25.3	126.7	31.0	177.0
Plátano	5.7	3.9	-32.6	4.6	-19.4
Uva	24.6	32.5	32.2	30.5	23.9
Yuca	7.0	3.7	-46.9	4.1	-40.8

Fuente: Elaboración propia.



UNITED NATIONS

ECLAC

Impacto sobre el ingreso condicional

Ingreso condicional esperado ante cambios en el clima

	Miles de soles por hectárea	Diferencia con respecto al ingreso esperado actual
Ingreso esperado actual	6.7	-
ACCESS 2070	5.8	-13%
CNRM-CM5 2070	6.2	-8%

Fuente: Elaboración propia.



UNITED NATIONS

ECLAC

Otras aplicaciones

- Elección de riego/no-riego
- Elección de agricultura de mono cultivo vs. Combinación de cultivos
- Elección de agricultura y ganadería vs. Sólo agricultura o sólo ganadería



UNITED NATIONS

ECLAC

Infraestructura, bosques y sector agropecuario

Infraestructura:

- **Tecnología**
- **▲ Intensiva**
- **▼ Expansiva**
- **Sostenible (pagos servicios ambientales)**

Adaptación:

- **Monocultivos** \Rightarrow **Multicultivos**
- **Agrícolas** \Rightarrow **Mixtas (ganado)**
- **Temporal** \Rightarrow **Irrigación**
- **Baja tecnología y capital** \Rightarrow **Tecnologías, seguros, etc.**



UNITED NATIONS

ECLAC

Consideraciones

- Adaptación es potencialmente desigualadora .
- Existe información cuantitativa relevante.
- Requiere ajustes en manejo de riesgos (físicos y financieros), así como señales de precios y restricciones normativas. No todo es tecnología dura o suave.
- La secuencia y la presencia de bienes públicos en la aplicación de las medidas de adaptación es importante
- Incertidumbre y heterogeneidad dentro y entre países: coordinación internacional necesaria (Uruguay y Paraguay)
- Reducción de la vulnerabilidad → Seguridad energética, alimentaria, protección social

Adaptación al cambio climático en América Latina



UNITED NATIONS

ECLAC

José Luis Samaniego

Director

División de Desarrollo Sostenible y
Asentamientos Humanos

Comisión Económica para América
Latina y el Caribe

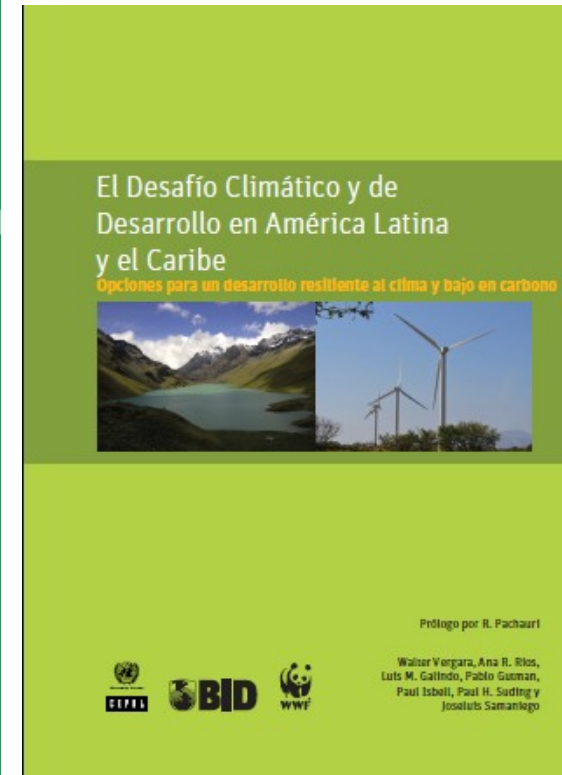
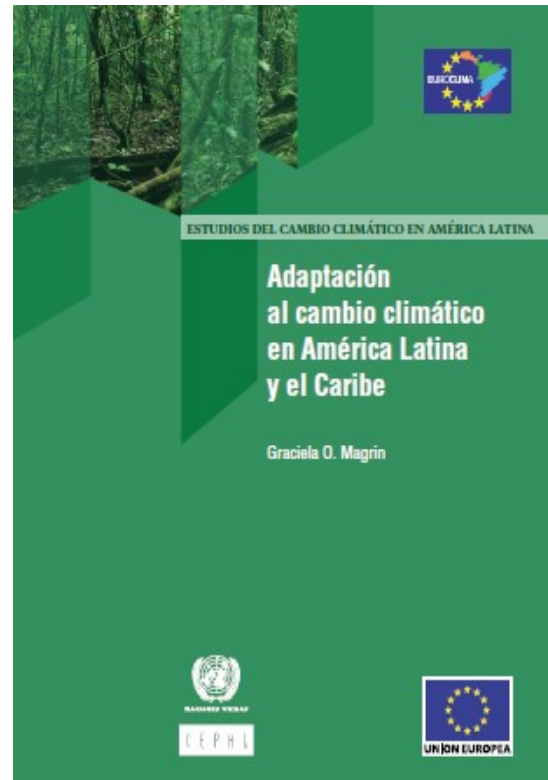
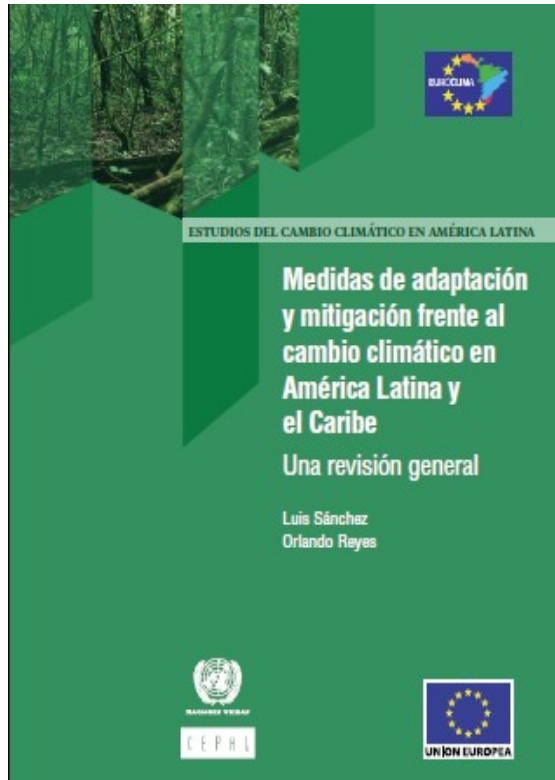
Abril 2016



UNITED NATIONS

ECLAC

Investigaciones sobre adaptación y mitigación en América Latina y el Caribe



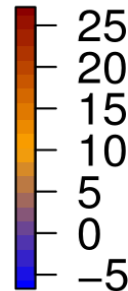
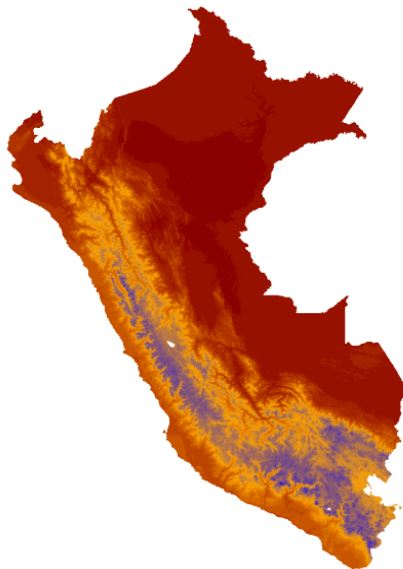


UNITED NATIONS

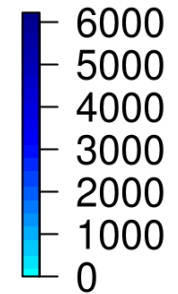
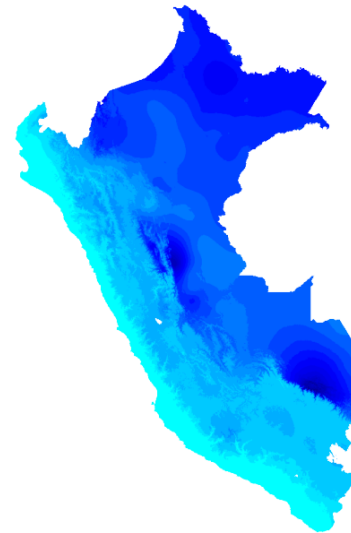
ECLAC

Clima

Temperatura anual promedio (°C)



Precipitación anual (milímetros)

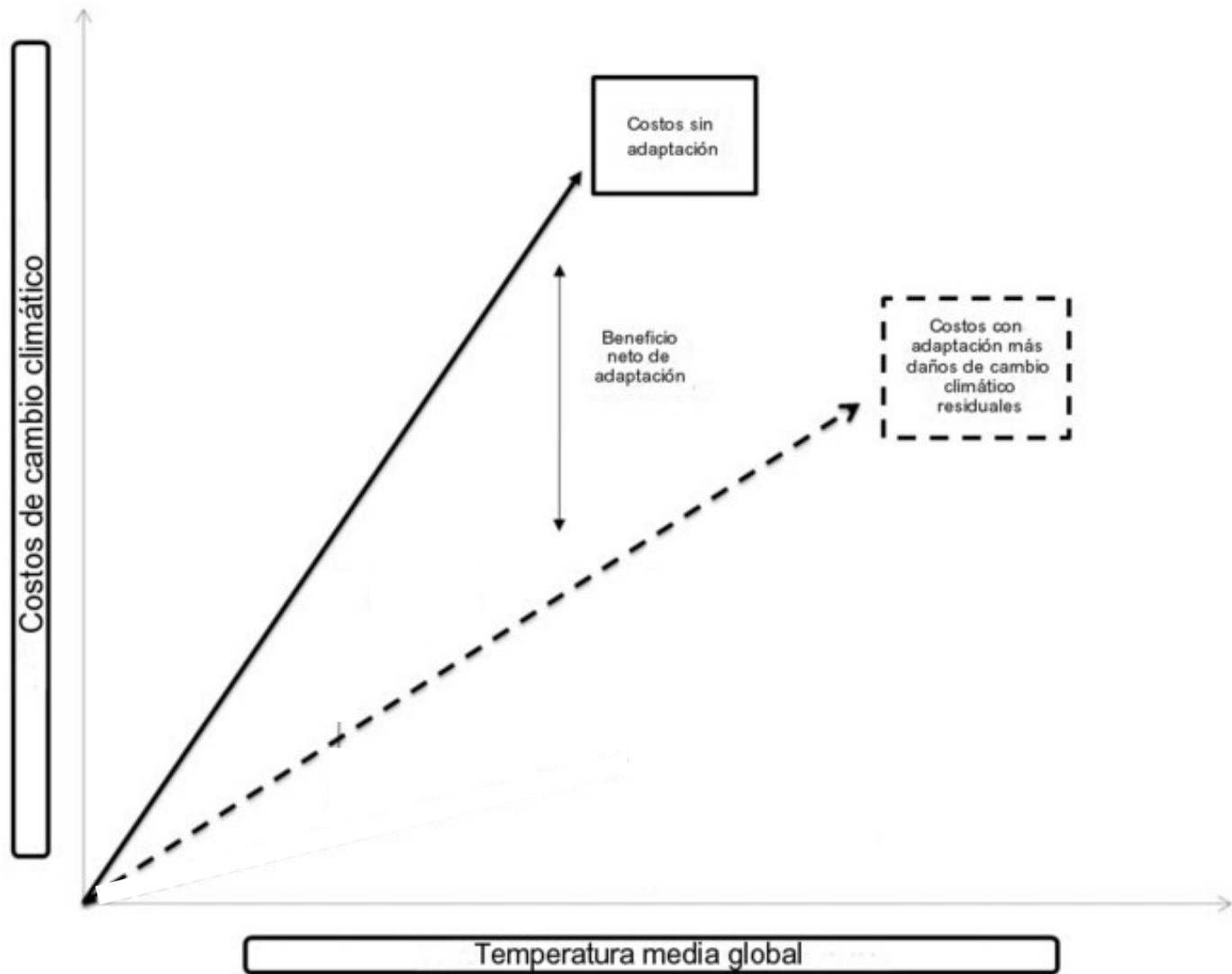


Nota: Los datos son interpolaciones de datos observados representativos para el periodo 1950-2000.

Fuente: Elaboración propia con datos provenientes de Hijmans, R. J., S. E. Cameron, J. L. Parra, P. G. Jones y A. Jarvis (2005) "Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas", *International Journal of Climatology* 25, 15, pp. 1965-1978.

Galindo, Luis Miguel, José Eduardo Alatorre y Orlando Reyes (2015), «Adaptación al cambio climático a través de la elección de cultivos en Perú», *El Trimestre Económico*, vol. LXXXII (3), No. 327.

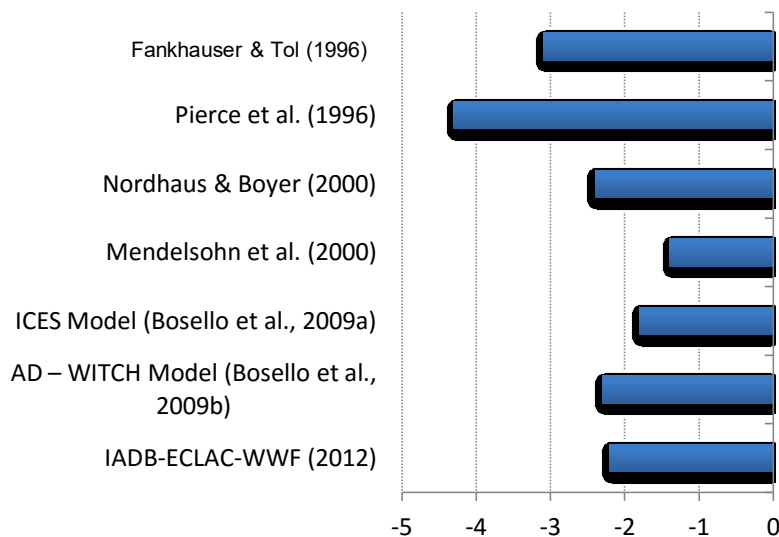
Costo de adaptación al cambio climático



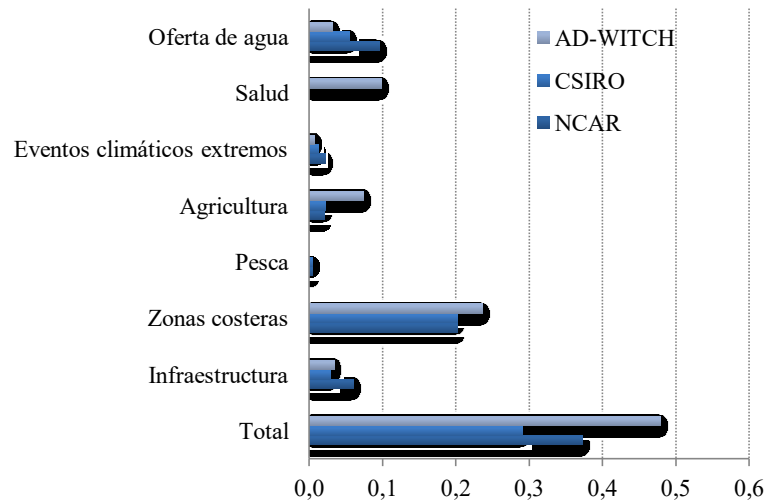
Fuente: Stern, (2007), *The Economics of Climate Change*. Versión en español en BARTON, Jonathan R. **Adaptación al cambio climático en la planificación de ciudades-regiones**. *Rev. geogr. Norte Gd.* [online]. 2009, n.43, pp. 5-30. ISSN 0718-3402.

Impactos del cambio climático

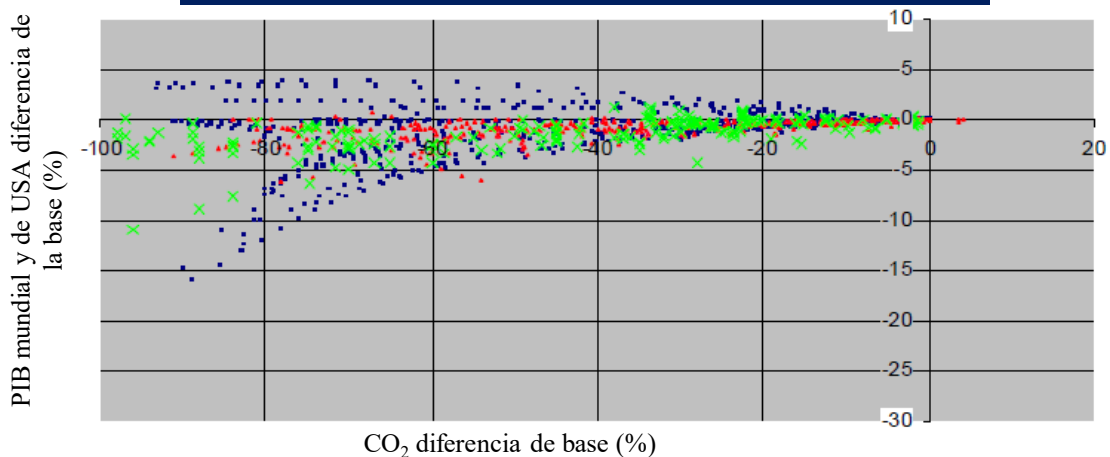
Impactos del cambio climático en América Latina ante un aumento de 2.5°C (% de PIB regional)



Costos anuales promedio de las estimaciones de adaptación para América Latina y el Caribe (% del PIB)



Costo de las reducciones de las emisiones de CO₂ como una fracción del PIB con el nivel de reducción



■ Conjunto de datos IMCP ▲ Conjunto de datos post-SRES × Conjunto de datos WRI (sólo USA)

Fuente: Elaborado por la Unidad de Cambio Climático de la DDSAH de la CEPAL con base en: Bosello, *et al.*(2010); y Barker, *et al.* (2006).

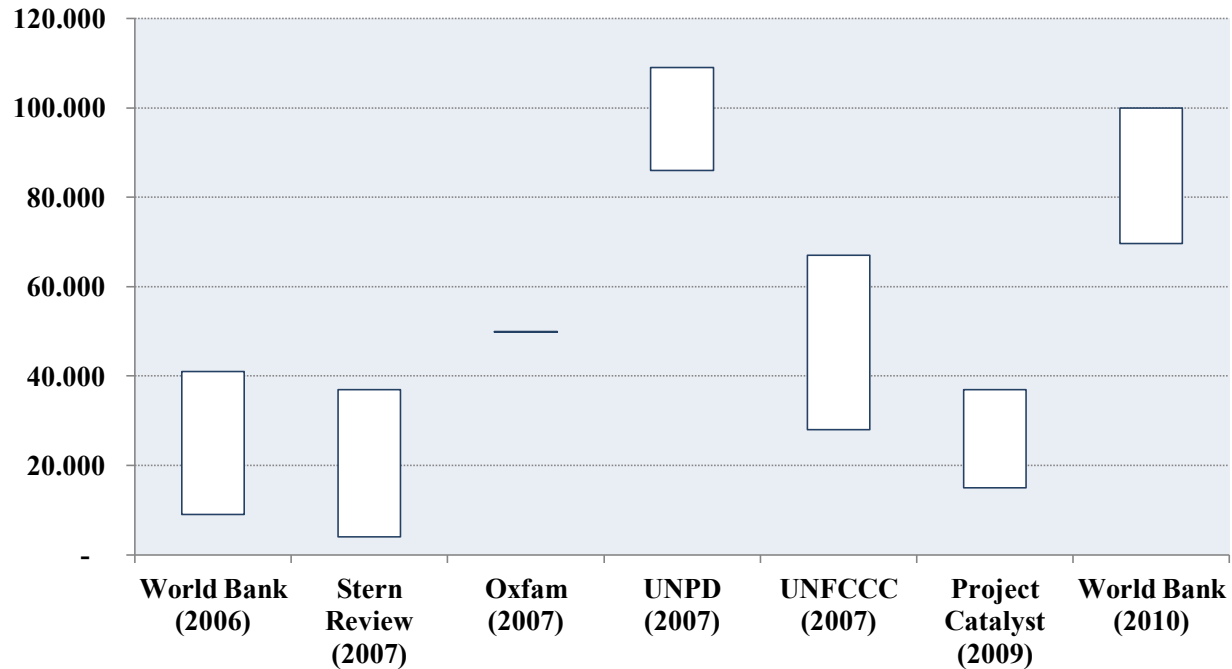


UNITED NATIONS

ECLAC

Costos de adaptación en los países en desarrollo

Ranges estimated of costs of adaptation for developing countries
(Million dollars per year)



Source: ECLAC.

Notes: World Bank (2006), Stern Review (2007) and Oxfam (2007) studies are costs at the present time. UNPD (2007) are cost to 2015. UNFCCC (2007) and Project Catalyst (2009) are cost to 2030. World Bank (2010) are cost to 2050.



UNITED NATIONS

ECLAC

Adaptación al cambio climático

- Un proceso de adaptación incluye cualquier ajuste deliberado en respuesta a las nuevas condiciones climáticas, sean estas reales o esperadas (Agrawala y Fankhauser, 2008; IPCC, 2007b).
 - Procesos complejos, difíciles de identificar y de medir (salvo SNM, criósfera, desastres y migración de cultivos).
 - Los procesos de adaptación en su mayoría han sido medidas reactivas (desastres naturales, modificación en los patrones agrícolas).
 - Pueden generar daños residuales o ineficiencias



UNITED NATIONS

ECLAC

Criterios de clasificación

Criterio	Tipo de adaptación
Intención	Autónomo, mercado, planeado (política pública)
Secuencia (timing)	Preventiva o reactiva
Horizonte temporal	Corto plazo o largo plazo
Alcance geográfico	Regional o Nacional
Funciones/efectos	Retirarse o acomodarse o protegerse o prevención
Forma	Estructural o legal o institucional
Valoración del desempeño	Efectividad o eficiencia o equidad o factibilidad

Fuente: Adaptación de Bosello et al 2009 y Smith et al 1999, Galindo, et al 2014)

Medidas de adaptación (cont.)

Medidas de adaptación en la agricultura	
I.	Producción
	<ul style="list-style-type: none"> a. Mezcla de cultivos y ganadería b. Desarrollo de nuevos cultivos c. Cambio en la producción y las prácticas de las granjas d. Expansión de tierras cultivables e. Cambios en la distribución espacial agrícola f. Aprovechamiento de las características topográficas g. Intensificación del uso de insumos: fertilizantes, riego h. Adopción de nuevas tecnologías
II.	Prácticas de gestión
	<ul style="list-style-type: none"> a. Diversificación de los ingresos y de las actividades b. Gestión del agua c. Innovaciones en la gestión d. Cambio en la temporización de las operaciones e. Gestión financiera f. Diversificación de las empresas
III.	Políticas públicas
	<ul style="list-style-type: none"> a. Programas de aseguramiento b. Infraestructura c. Programas de asistencia d. Políticas comerciales
IV.	Sociedad
	<ul style="list-style-type: none"> a. Investigación b. Sistemas de información c. Conciencia
Medidas de adaptación en el sector salud	
I.	Individual
	<ul style="list-style-type: none"> a. Mejoramiento de la salud en general b. Aire acondicionado c. Inclusión de programas de capacitación en salud pública, respuesta ante emergencias y programas de prevención y control d. Mejorar la capacidad adaptativa de los diferentes grupos sociales
II.	Políticas públicas
	<ul style="list-style-type: none"> a. Redes de seguridad social b. Normas de construcción c. Mejoras en la infraestructura de salud pública d. Sistemas de alerta temprana para identificar la presencia de enfermedades infecciosas e. Redes de monitoreo para la prevenir a la población sobre la ocurrencia de olas de calor f. Diseño de sistemas de atención y prevención de desastres naturales g. Mejora de la salud pública h. Programas de lucha contra vectores i. Programas de erradicación de enfermedades j. Programas de educación para la salud
III.	Investigación
	<ul style="list-style-type: none"> a. Investigación y desarrollo en control de vectores b. Vacunas c. Erradicación de enfermedades

Medidas de adaptación (cont.)

Respuestas de adaptación ante el alza del nivel del mar

- a. Diques y barreras
- b. Códigos de construcción y edificios robustos ante inundaciones
- c. Planificación del uso de suelo delimitación de zonas de riesgo
- d. Ordenamiento territorial
- e. Realineación y prohibición planificada, defensas duras
- f. Alimentación / gestión de sedimentos
- g. Defensas costeras
- h. Alimentación de playas
- i. Límites de construcción
- j. Barreras de intrusión de agua salada
- k. Uso más eficiente del agua
- l. Inyección de agua dulce
- m. Actualizar los sistemas de drenaje
- n. Pólderes
- o. Cambio de uso de la tierra

Medidas de adaptación para el sector hídrico

I. Medidas sobre la oferta de agua

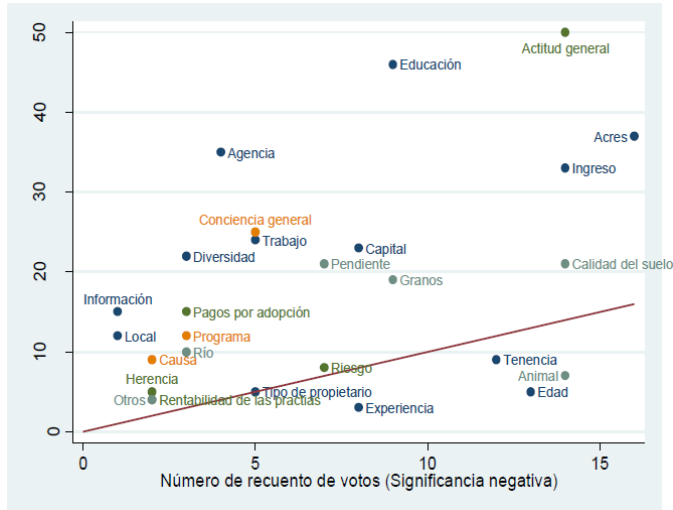
- a. Fuentes de mejora
 - i. Construcción de nueva capacidad de almacenamiento
 - ii. Exploración y extracción de agua subterránea de forma sostenible
 - iii. Reducción de las pérdidas (control de fugas, tuberías de conservación)
 - iv. Eliminación de especies invasoras del almacenamiento de agua
 - v. Recolección de agua de lluvia
 - vi. Transferencias de agua
 - vii. Gestión de riesgos para hacer frente a variabilidad de las precipitaciones
 - viii. Asignación del agua (por ejemplo, municipales frente a la agricultura)
 - ix. Desalinización

II. Medidas sobre la demanda de agua

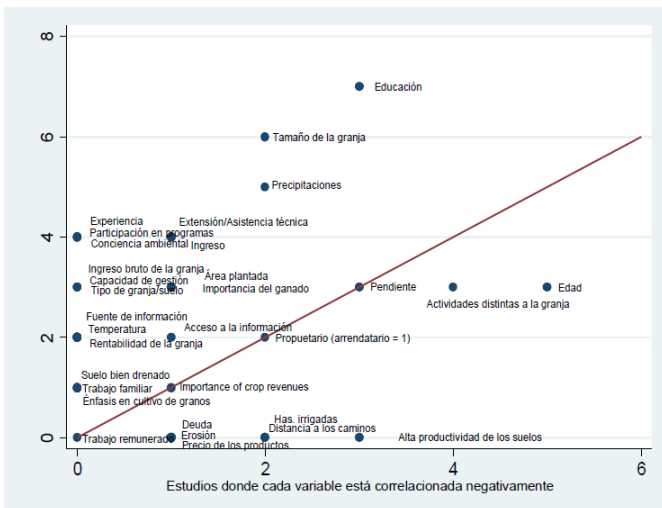
- a. Reducción de la demanda
 - i. Permisos sobre el agua
 - ii. Precios del agua

Medidas de adaptación (cont.)

Determinantes de mejores prácticas de gestión en la agricultura en los Estados Unidos, selección de estudios



Factores que influyen en la adopción de agricultura de conservación

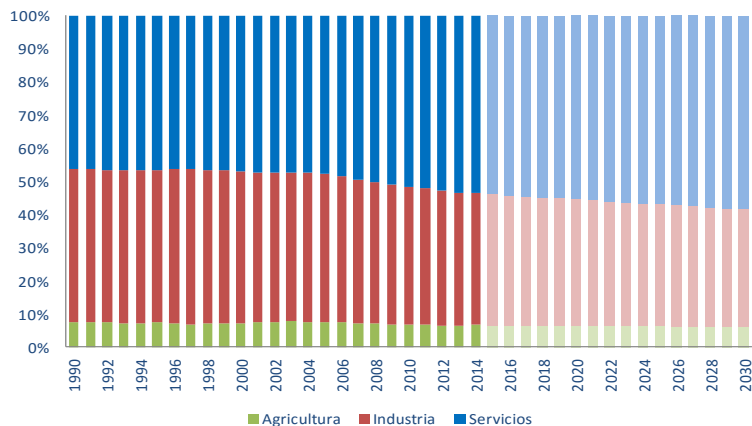


Recomendaciones de adaptación al cambio climático para la gestión de la biodiversidad: (numero de veces citado)

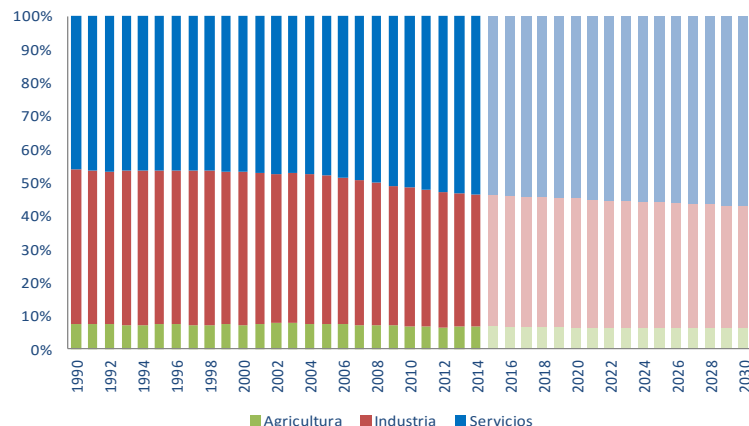


IV. INDC: Participación porcentual del PIB de agricultura, industria y servicios con respecto al PIB de América Latina y el Caribe: 1990-2030

**Participación porcentual (proyección histórica):
1990-2030**
(En porcentajes)



**Participación porcentual (proyección modelo ARIMA del
PIB (3.0%)): 1990-2030**
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] <http://estadisticas.cepal.org/cepalstat>

Participación porcentual y tasas de crecimiento medias anuales del PIB por sectores de América Latina y el Caribe: 1990-2030

(En porcentajes)

Tasa de crecimiento media anual				
Rubro	PIB	PIB Agricultura	PIB Industria	PIB Servicios
Histórico (1990-2014)	3.2%	2.6%	2.5%	3.8%
Proyección Modelo ARIMA del PIB (2015-2030)	3.0%	2.6%	2.5%	3.4%
Participación porcentual con respecto al PIB				
Años	PIB Agricultura	PIB Industria	PIB Servicios	
1990	7.5%	46.3%	46.2%	
2000	7.2%	45.8%	46.9%	
2014	6.7%	39.8%	53.5%	
2020 (Proyección comportamiento histórico del PIB)	6.5%	38.2%	55.4%	
2030 (Proyección comportamiento histórico del PIB)	6.1%	35.6%	58.2%	
2020 (Proyección Modelo ARIMA del PIB)	6.6%	38.6%	54.8%	
2030 (Proyección Modelo ARIMA del PIB)	6.3%	36.7%	56.9%	

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] <http://estadisticas.cepal.org/cepalstat>



ECLAC

Impactos en la costa

Inundación costera por aumento del nivel del mar (SLR)

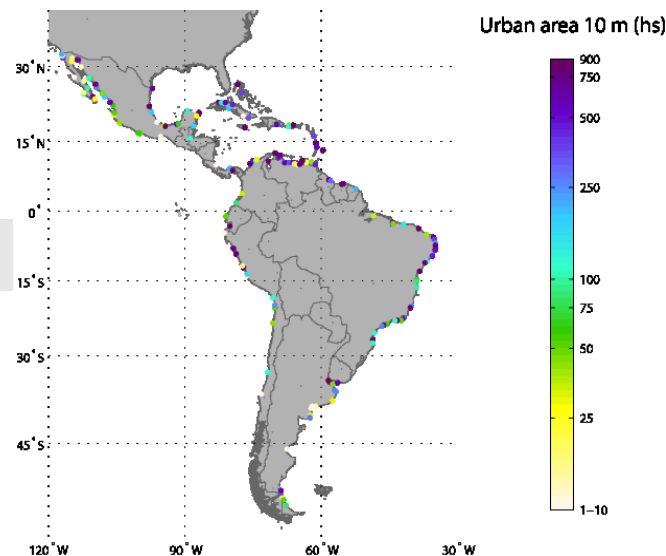
La distribución de la población y del territorio es el principal factor del impacto causado por las inundaciones en la franja costera

Son de especial preocupación **las islas del Caribe y la costa Atlántica** ante una sobre elevación del nivel medio del mar

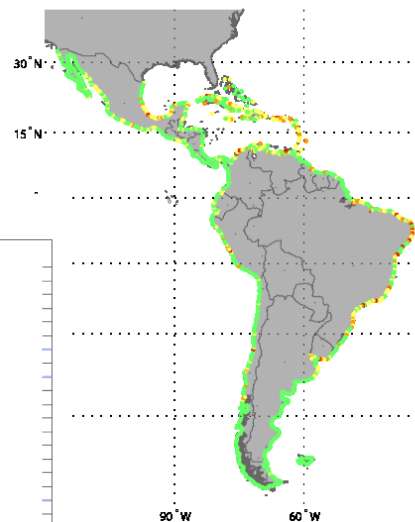
En **la costa tropical pacífica**, es mayor la influencia del fenómeno **ENSO** sobre la variación del nivel del mar que la magnitud de la tendencia de largo plazo de aumento del nivel del mar

El impacto de los **huracanes** ante un ascenso de 1 m cambiaría significativamente (ej. **Venezuela, Honduras, Panamá o Costa Rica**)

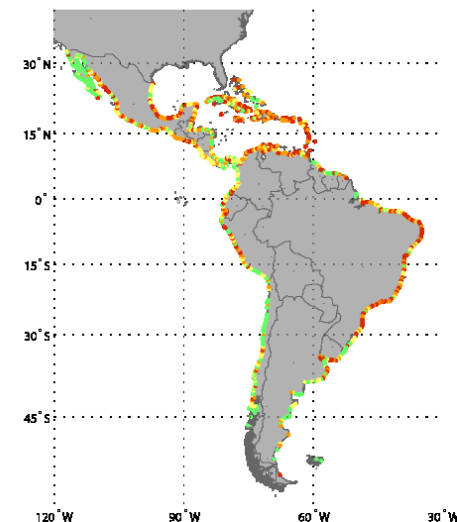
En otros países la variación del impacto no es tan considerable respecto al impacto con el nivel actual (ej. República Dominicana).



a) SLR Trend extrapolation (2040)



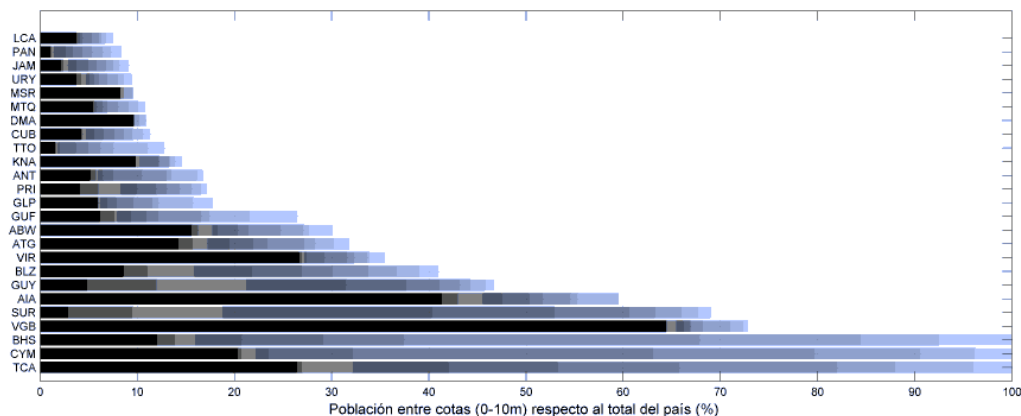
b) SLR = 1 m



Low(p25%) Medium(p50%) High(p75%) Very high

Risk rank

1m 2m 3m 4m 5m 6m 7m 8m 9m 10m



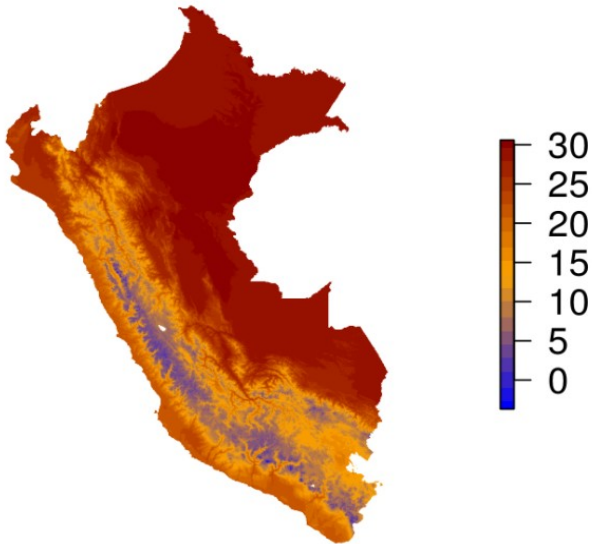


UNITED NATIONS

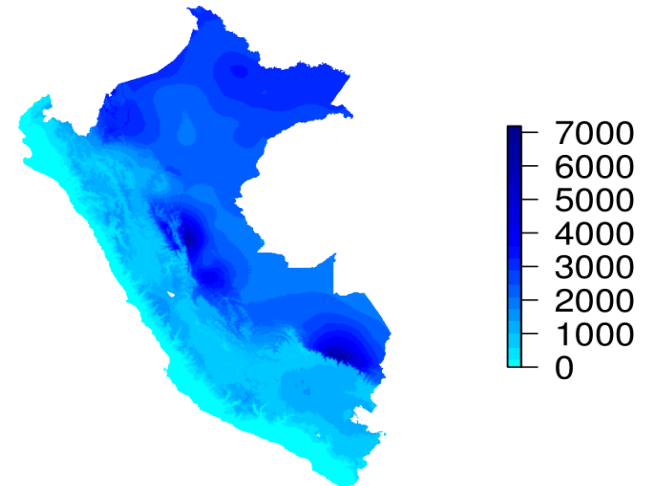
ECLAC

Escenarios

Temperatura anual promedio,
2070
(°C)



Precipitación anual, 2070
(milímetros)



Notas: Los datos son para el periodo 2070 (promedio del periodo 2061-2080) y son las proyecciones climáticas generadas por del modelo de circulación general CNRM-CM5 del Centro Nacional de Investigación Meteorológica y del Centro Europeo de Formación, Investigación y Estudios Avanzados en Computación Científica (Voldoire, *et al.*, 2012), para el escenario extremo RCP 8.5 (Representative Concentration Pathways) disponible en la base WorldClim. Las proyecciones corresponden a las más recientes proyecciones climáticas que se utilizan en el Quinto informe de Evaluación del IPCC. La salida del modelo CNRM-CM5 fue sujeto a un downscaling y calibrado (corrección de sesgo) utilizando WorldClim 1.4 como clima actual de referencia.

Fuente: Elaboración propia con datos provenientes de Hijmans, R. J., S. E. Cameron, J. L. Parra, P. G. Jones y A. Jarvis (2005) "Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas", *International Journal of Climatology* 25, 15, pp. 1965-1978.