

***ANÁLISIS DEL IMPACTO DE
CAMBIOS DE CLIMA EN
VEGETACIÓN Y FAUNA DE
CONSERVACIÓN DEL SUR DEL D.F.***

Christopher R. Stephens y Constantino González

C3 - Centro de Ciencias de la Complejidad

UNAM

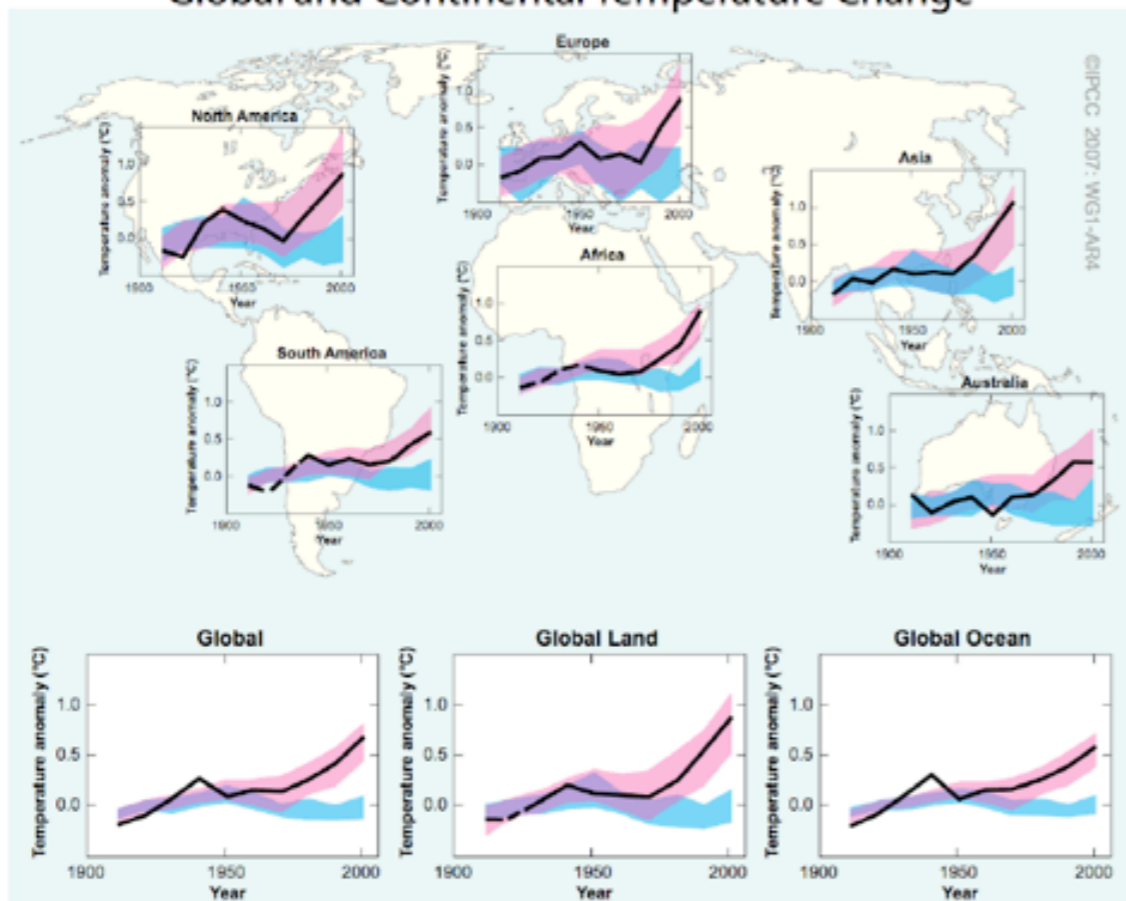
Segundo Congreso Nacional en Investigación en Cambio Climático

COLABORADORES Y AGRADECIMIENTOS

- Concepción Aguirre
- Raul Vera
- Enrique Castelán
- PINCC
- CVCCCM
- ICyT



Global and Continental Temperature Change



ATLAS GEOGRÁFICO DEL SUELO DE CONSERVACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL



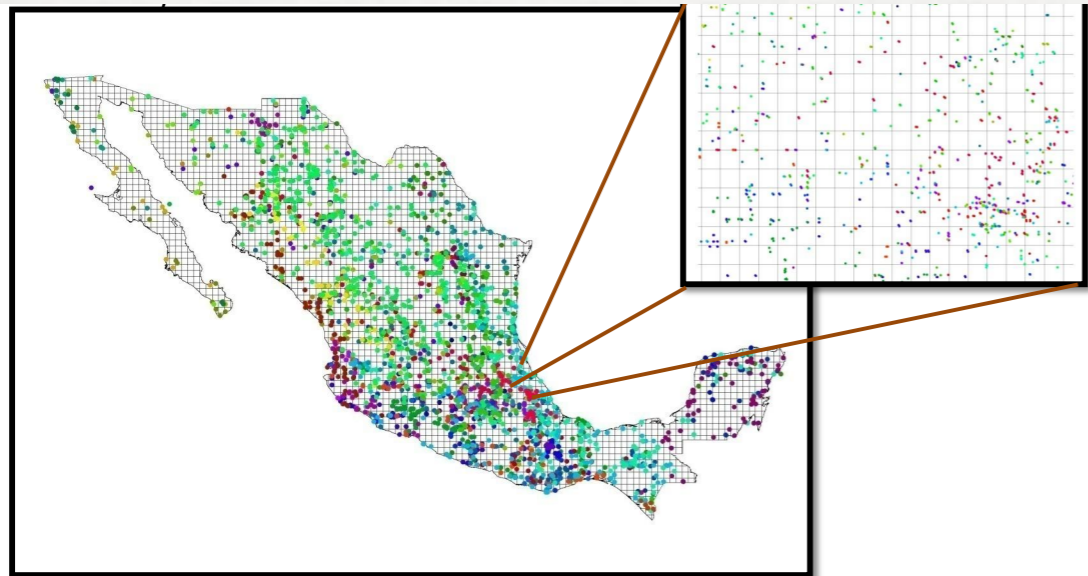
¿QUÉ AFECTA LA DISTRIBUCIÓN DE FAUNA Y VEGETACIÓN?

¡MUCHO!

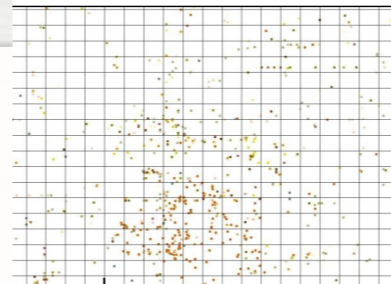
- **Clima**
 - Temperatura, precipitación (un número “infinito” de variables)...
- **Otros factores abioticos**
 - Topografía, orografía...
- **Actividades humanas**
 - Asentamientos, agricultura, deforestación, incendios, migración...
- **Factores bioticos**
 - Otras especies de fauna y vegetación (el nicho del especie)

¿Qué son las correlaciones y relaciones causales entre estos factores?

¿CÓMO SE MODELA ESTO?

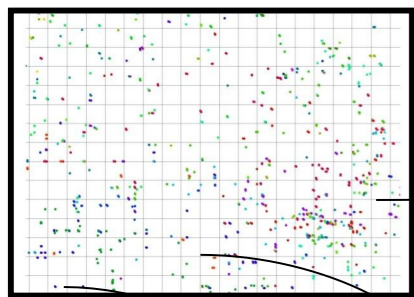


Datamining approach



Cuadrante	Triatoma maximus	Dipetalogaster maxima	Casos Chagas	Precipitación anual	Temperatura promedio	GARP Triatoma maximus	GARP Dipetalost er maxima	Perfil agrícola
A1	1	3	1	23	18.6	1	1	4
A2	0	1	0	23	18.6	1	1	4
A3	0	2	0	23.7	18.7	1	1	1
A4	0	4	0	23.7	18.7	1	1	3
A5	0	2	1	23.7	18.7	1	1	3
A6	2	5	2	23.7	18.7	1	1	2
A7	0	1	0	23.3	18.4	1	1	5
A8	0	2	0	22.8	18.8	1	1	3
A9	1	3	1	22.8	18.8	1	1	1
A10	0	1	0	22.8	18.8	0	1	1
A11	0	0	0	22.8	18.8	0	1	1
A12	0	0	0	22.8	18.8	0	1	2
A13	0	0	0	22.8	18.8	0	0	4
A14	0	0	0	22.8	18.8	0	0	3
A15	0	2	0	22.8	18.8	0	1	4
A16	0	1	0	22.8	18.8	0	1	2
A17	0	0	0	22.8	18.8	0	1	1
A18	0	0	0	22.8	18.8	0	0	1

$$S(B_i | \mathbf{I}') = \sum_{j=1}^{N_I} \ln \left(\frac{P(I'_j | B_i)}{P(I'_j | \bar{B}_i)} \right)$$



ID	Score	Decil
9142	64.37	10
9240	59.29	10
10684	56.63	10
6526	19.91	9
6431	19.88	9
12546	19.86	9
6722	13.14	8
11672	13.14	8
12456	13.13	8
8199	-7.17	7
3351	-7.19	7
3447	-7.19	7
7313	-7.23	6
8300	-7.26	6
8301	-7.26	6
6930	-12.86	5
5870	-12.87	5
5992	-12.9	5
7920	-15.4	4
7631	-15.41	4
7632	-15.41	4
6449	-21.69	3
2410	-21.7	3
2987	-21.7	3
1723	-21.71	2
6958	-21.71	2
4725	-21.72	2
1633	-33.3	1
6949	-34.08	1
1730	-34.56	1

$$\varepsilon(s_i | s_k) = \frac{N_k (P(s_i | s_k) - P(s_i))}{(N_k P(s_i) (1 - P(s_i)))^{1/2}}$$

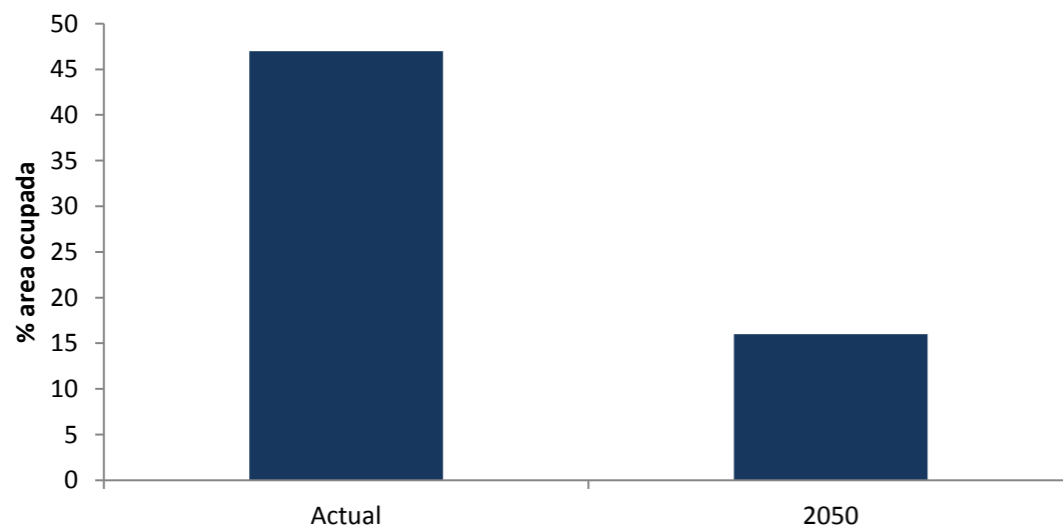
EJEMPLO: BOSQUES DE PINO - EFECTO DE CLIMA



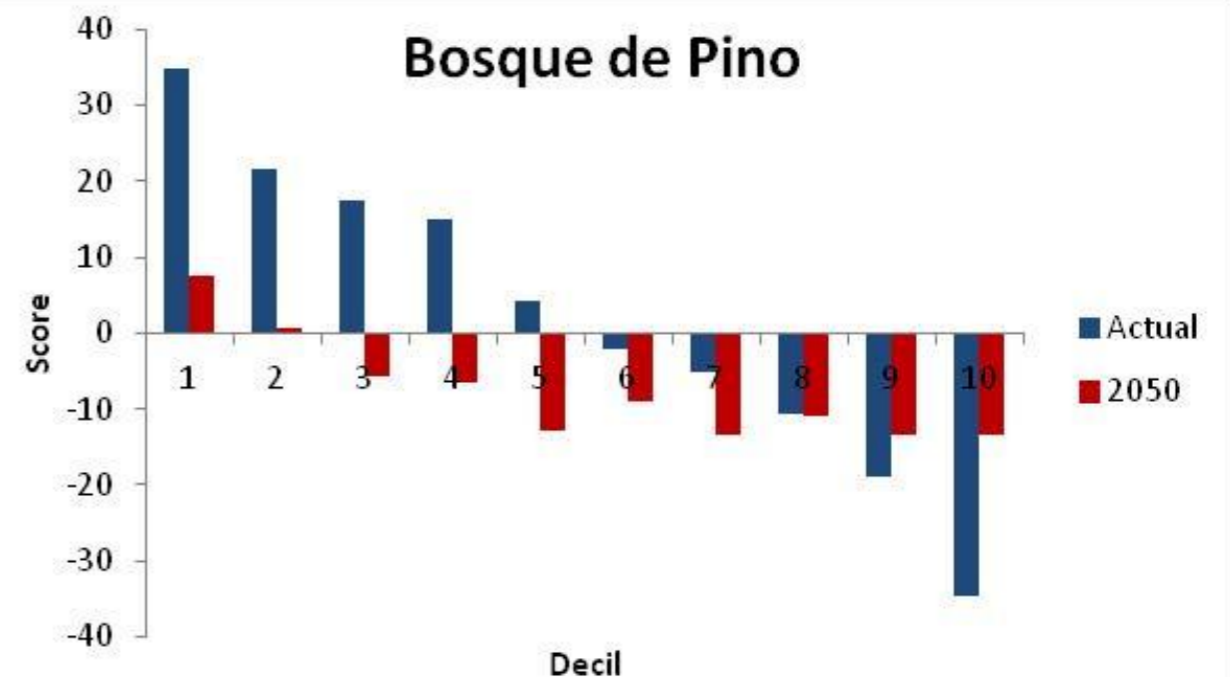
		mínimo	máximo
BIO1_R2	Annual Mean Temperature	78	102
BIO3_R5	Isothermality	71	72
BIO5_R2	Max Temperature of Warmest Month	180	201
BIO6_R2	Min Temperature of Coldest Month	-9	4
BIO7_R2	Temperature Annual Range	191	225
BIO8_R2	Mean Temperature of Wettest Quarter	93	111
BIO9_R3	Mean Temperature of Driest Quarter	77	97
BIO10_R2	Mean Temperature of Warmest Quarter	101	137
BIO11_R2	Mean Temperature of Coldest Quarter	70	97
BIO12_R9	Annual Precipitation	1199	1276
BIO17_R5	Precipitation of Driest Quarter	31	32
BIO18_R8	Precipitation of Warmest Quarter	319	359
BIO19_R7	Precipitation of Coldest Quarter	41	50

decil	score actual	score 2050
10	34.81236102	9.231795373
9	21.63381668	3.087844328
8	17.38646385	-0.584771113
7	15.10937434	-2.661556894
6	4.175974988	-5.060512034
5	-2.061381765	-8.847641704
4	-5.004454946	-11.40213711
3	-10.71249222	-14.07976693
2	-18.93769219	-19.34525402
1	-34.60817934	-27.30846819

Bosque de pino



Bosque de Pino



EJEMPLO: BOSQUES DE PINO - EFECTO DE CLIMA

Laboratorio-Modelo: CCCMA-CGCM 3.1

The Canadian Centre for Climate
Modelling and Analysis

serie: SRE-A2 (2050)

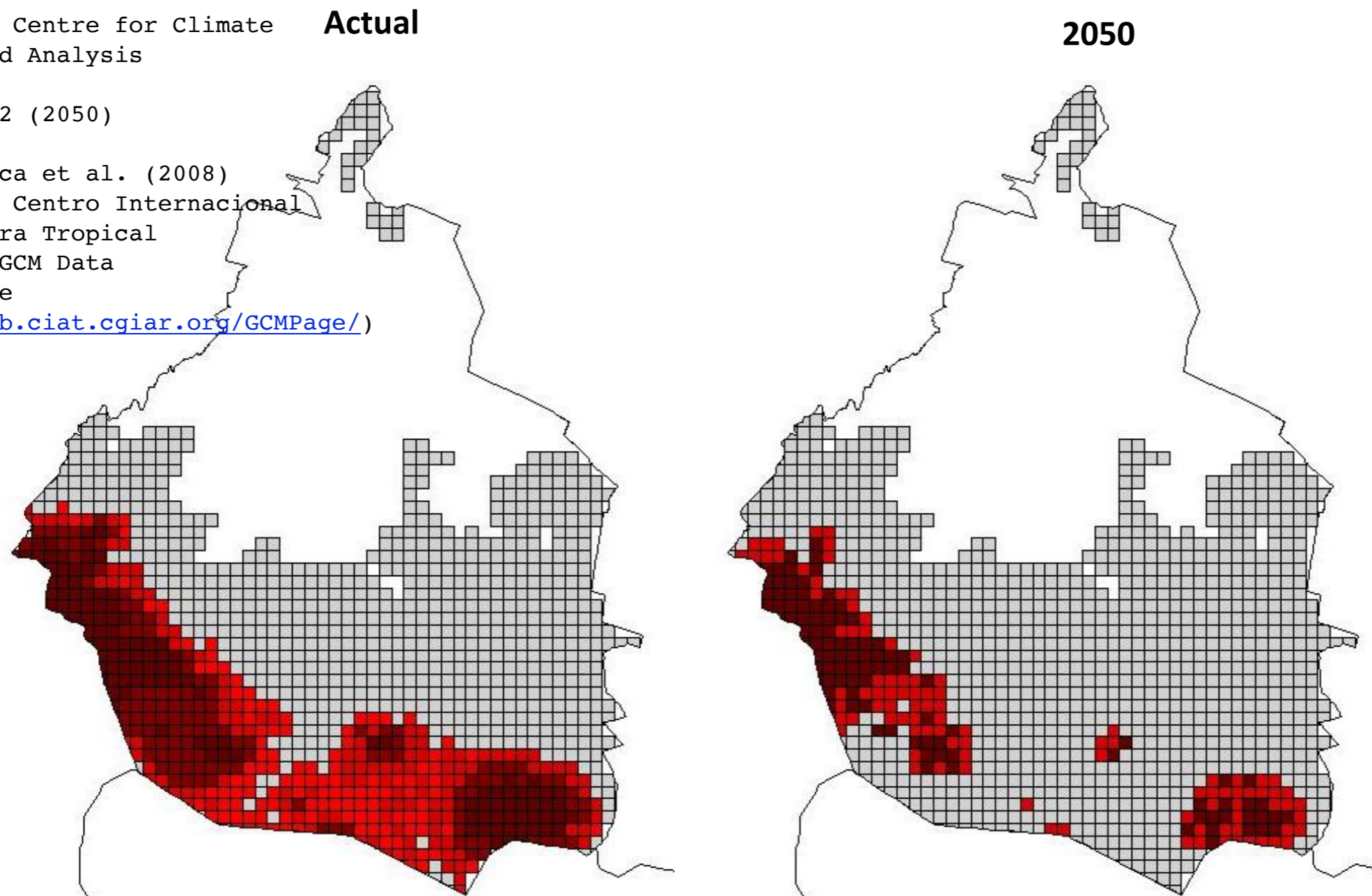
Cita: Scinocca et al. (2008)

Obtenido del Centro Internacional
de Agricultura Tropical

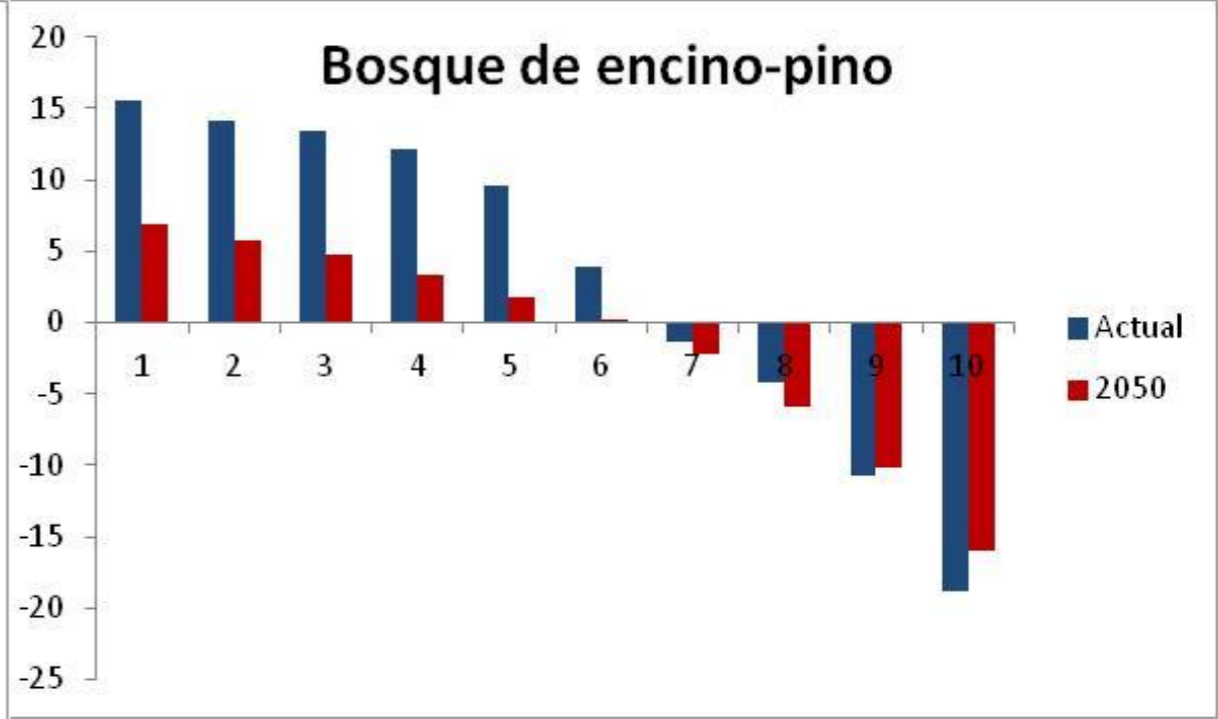
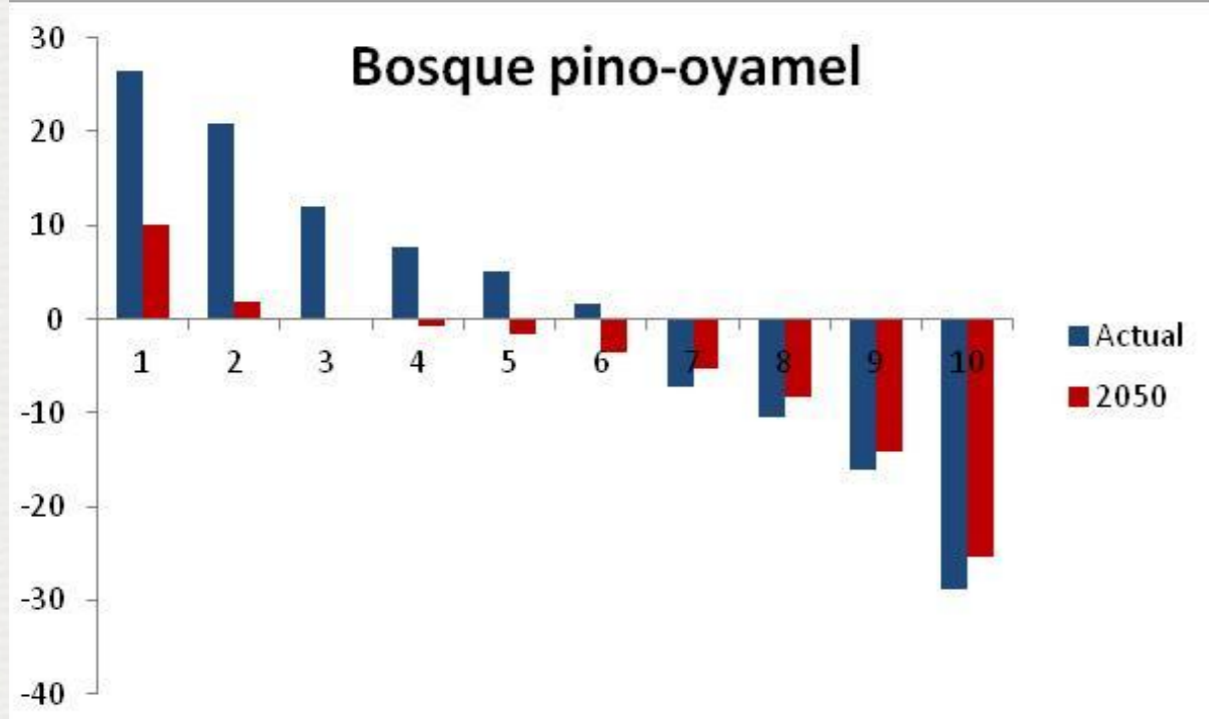
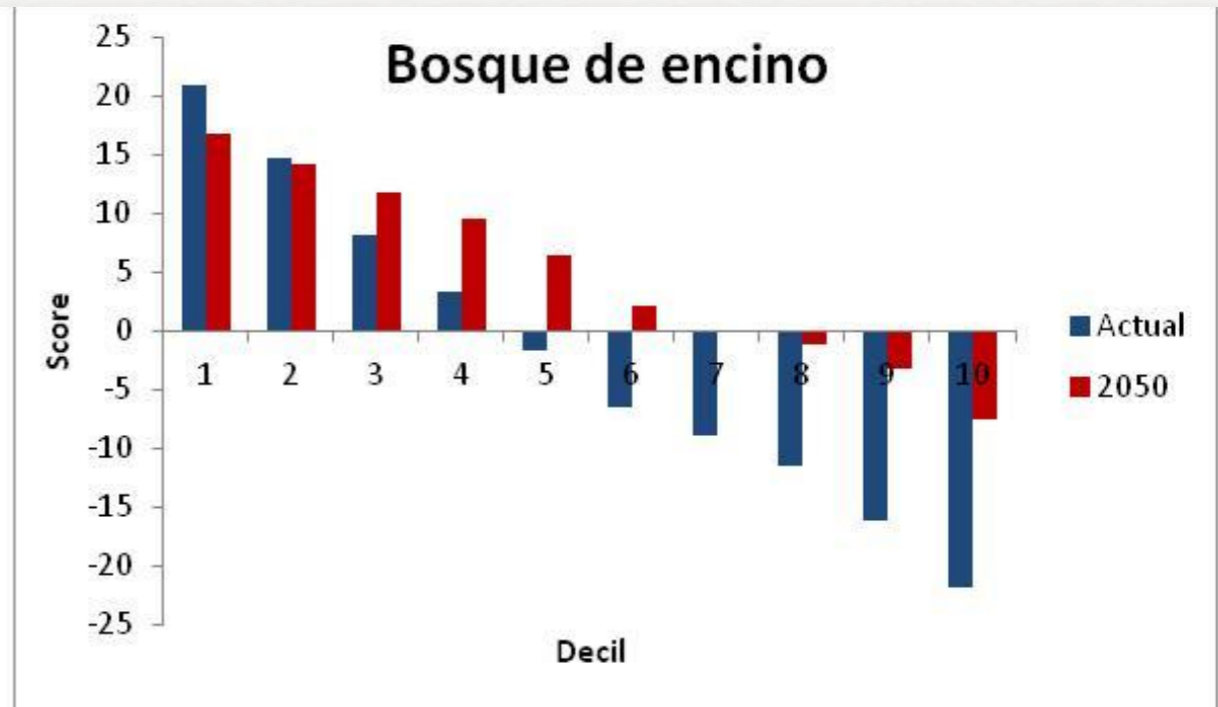
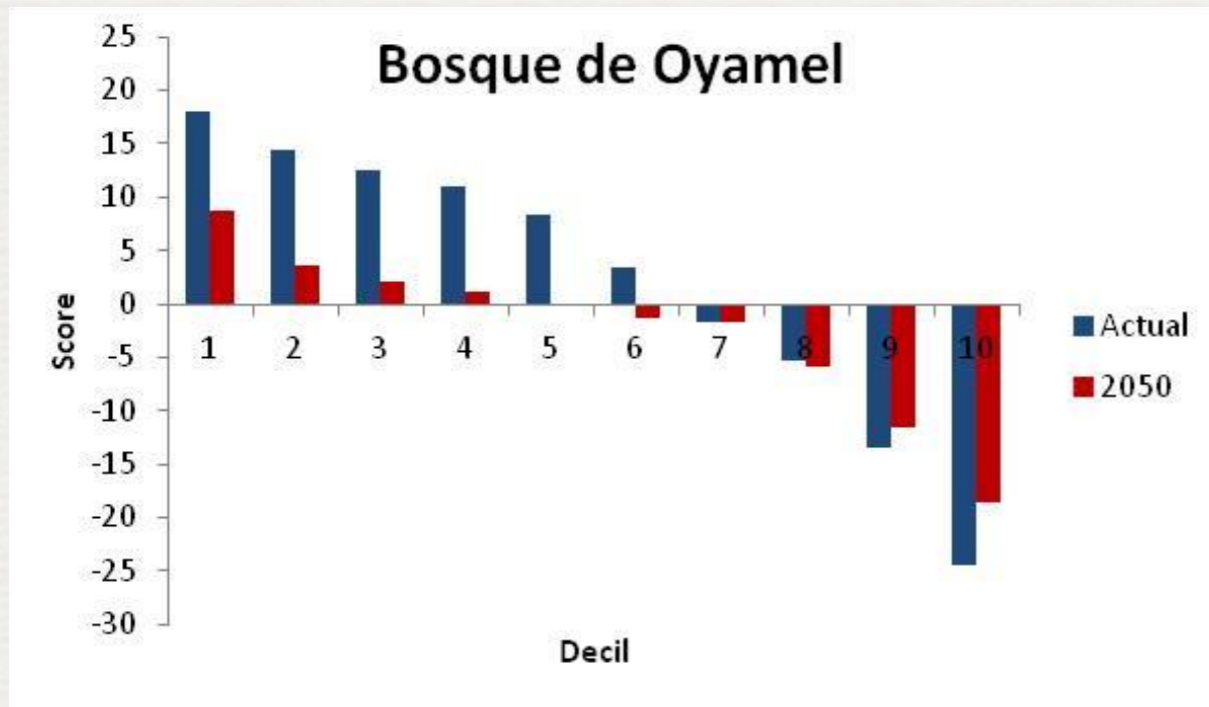
(Downscaled GCM Data

Portal online

[http://gisweb.ciat.cgiar.org/GCMPage/](http://gisweb.ciat.cgiar.org/GCMPPage/))



OTROS TIPOS DE VEGETACION



Efecto de cambio climatico es sumamente heterogeneo

EFECTO DE ACTIVIDAD HUMANA

Vegetation Type	Human activity	# cells with co-occurrence	# cells with veg. type	# cells with activity	Epsilon	Probability of co-occurrence
Bosque de encino	Agricultura de temporal	85	103	626	5.02	13.58%
Bosque de pino	Agricultura de temporal	93	354	626	-7.25	14.86%
Bosque de encino	Asentamiento humano	61	103	363	6.07	16.80%
Bosque de pino	Asentamiento humano	24	354	363	-9.03	6.61%
Bosque de pino	Bosque de encino	9	354	103	-4.33	8.74%
Bosque de encino	Ciclopista	6	103	37	1.81	16.22%
Bosque de pino	Ciclopista	7	354	37	-1.21	18.92%
Bosque de encino	Infraestructura	18	103	164	1.35	10.98%
Bosque de pino	Infraestructura	6	354	164	-6.91	3.66%
Bosque de encino	Nopalera	6	103	93	-0.58	6.45%
Bosque de pino	Nopalera	2	354	93	-5.53	2.15%
Bosque de encino	Sitio de extraccion	3	103	22	0.95	13.64%
Bosque de pino	Sitio de extraccion	4	354	22	-1.01	18.18%
Bosque de encino	Terracería	52	103	491	2.02	10.59%
Bosque de pino	Terracería	145	354	491	0.83	29.53%
Bosque de encino	Vialidad pavimentada	52	103	376	4.07	13.83%
Bosque de pino	Vialidad pavimentada	31	354	376	-8.48	8.24%
Bosque de encino	Zona de crecimiento urbana	13	103	244	-1.59	5.33%
Bosque de pino	Zona de crecimiento urbana	2	354	244	-9.42	0.82%
Bosque de encino	Zona federal CFE (derecho de via)	5	103	60	0.07	8.33%
Bosque de pino	Zona federal CFE (derecho de via)	32	354	60	4.40	53.33%
Bosque de encino	Zona urbana	13	103	151	0.23	8.61%
Bosque de pino	Zona urbana	1	354	151	-7.45	0.66%

Efecto de cambio actividad humana es sumamente heterogeneo

CONCLUSIONES

- Es fundamental entender los impactos del cambio climático
- Es sumamente difícil modelar sus impactos a distintas escalas (global, regional, local,...)
- La distribución y dinámica de flora y fauna depende de un sin fin de factores entre los cuales factores climáticos forman un conjunto pequeño
- Es importante tener un método de modelación que puede tomar en cuenta estos distintos factores
- Por ejemplo, bosques de pino estarán muy afectados por cambio climático pero no tanto por actividad humana. Lo contrario es el caso para bosques de encino
- Es importante contar con políticas que fijan rangos razonables para cada tipo de vegetación y fauna y intervenciones correspondientes para mantener las distribuciones en estos rangos