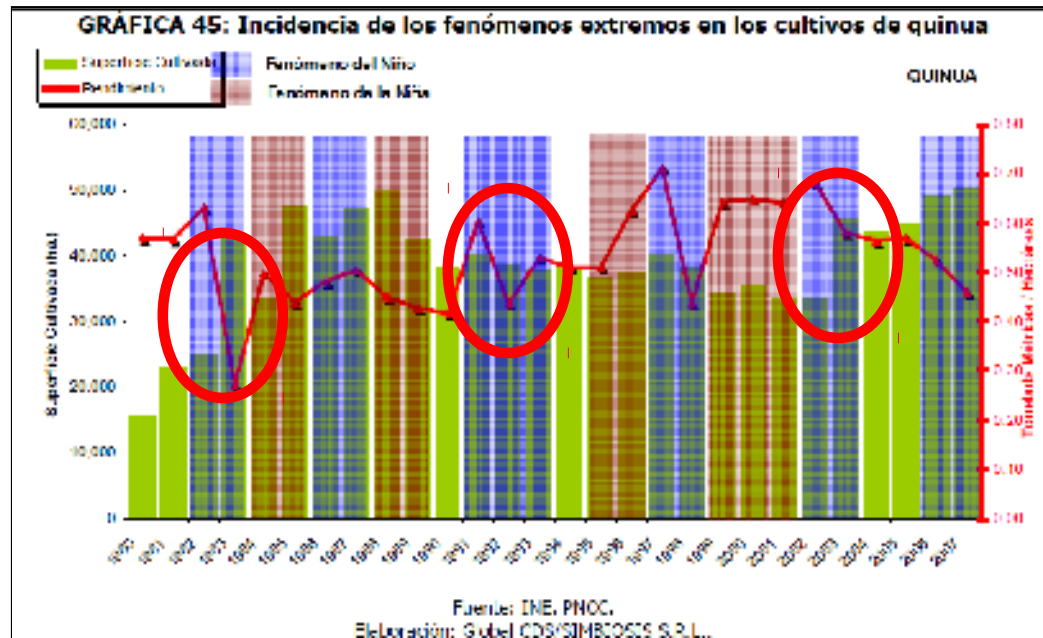
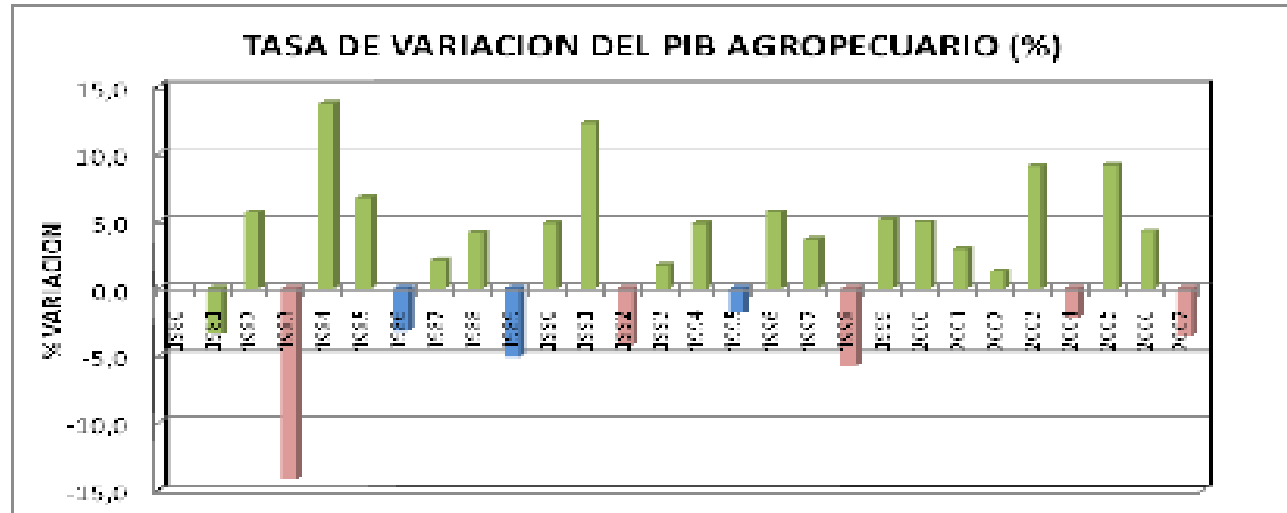


AGRICULTURA Y CAMBIO CLIMATICO EN LOS ANDES BOLIVIANOS. IMPORTANCIA PARA EL MANEJO DE LA SEQUIA

Magali Garcia Cárdenas
UMSA-FACULTAD DE AGRONOMIA



AGRICULTURA MUY VULNERABLE A LA VARIABILIDAD CLIMATICA



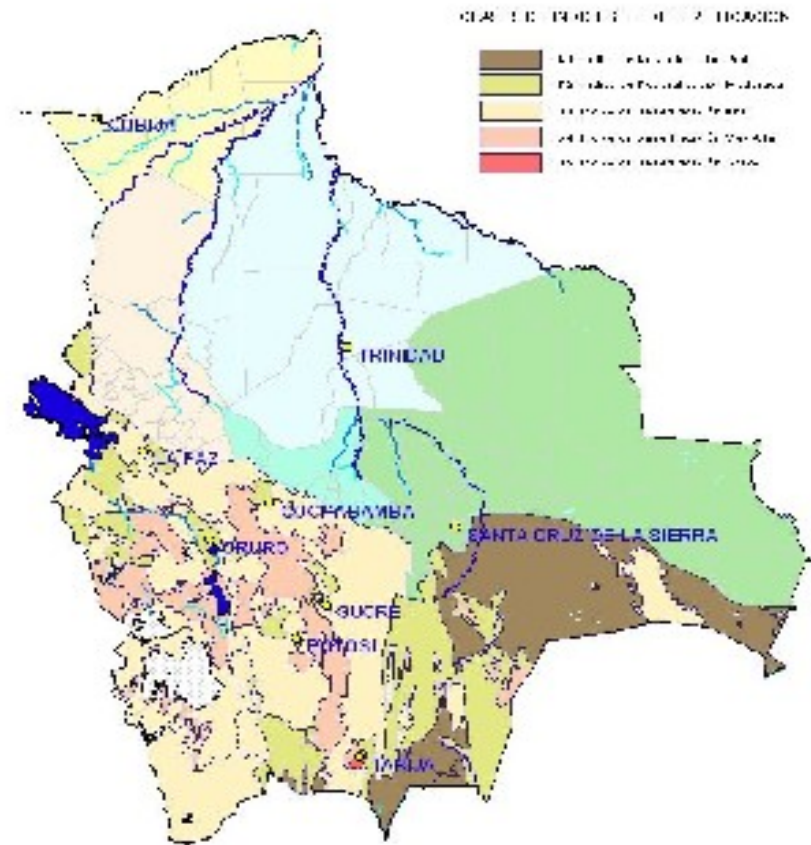
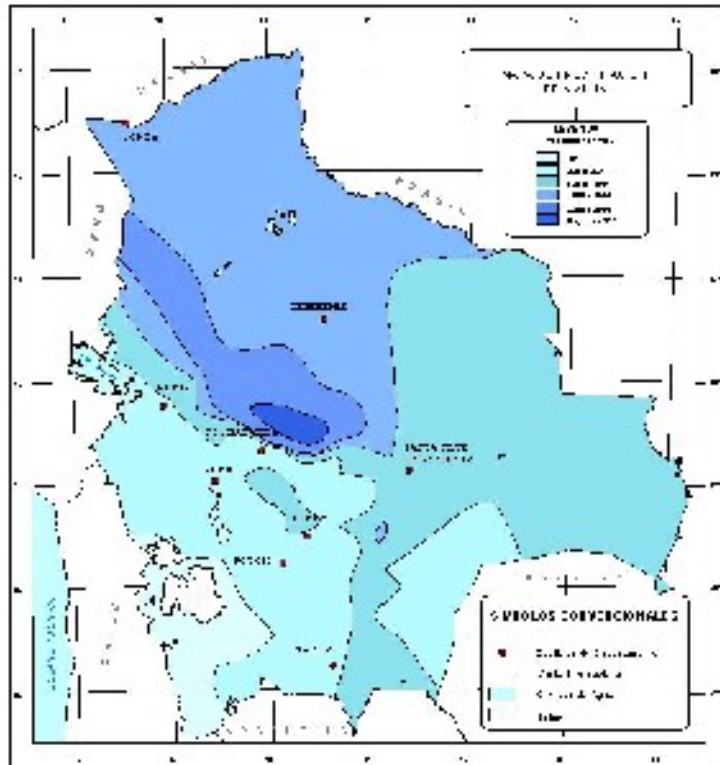
Bolivia VULNERABLE?



Diversidad en:

- altitud
- ecosistemas
- estructura social
- acceso a recursos
- Por tanto: sistemas agrícolas

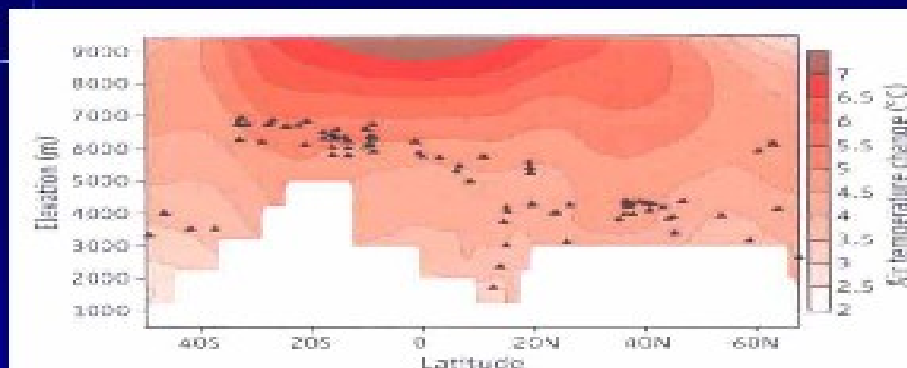
VARAIBILIDAD DE LA RECEPCION DE PRECIPITACION



ALTIPLANO BOLIVIANO

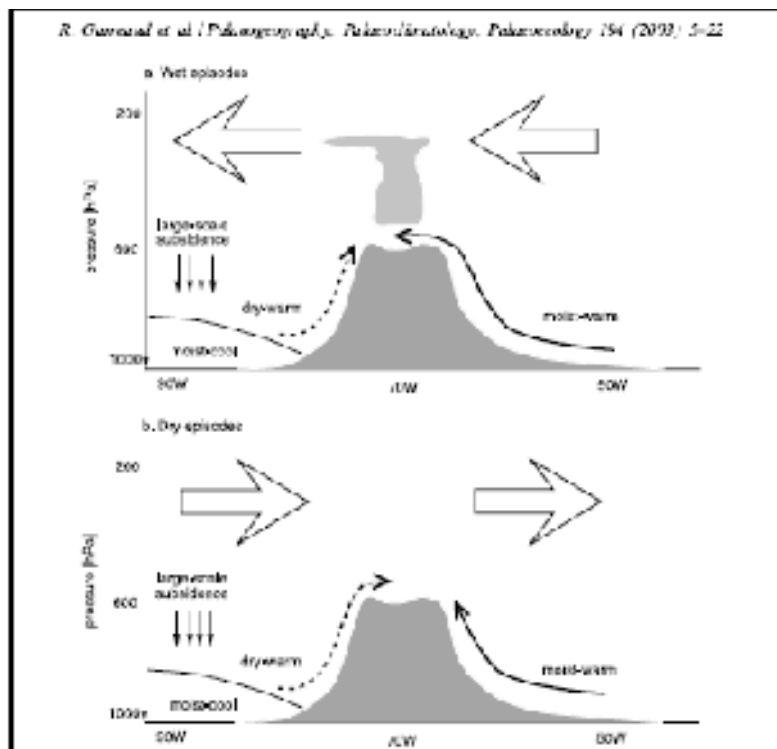
VULNERABILIDAD FISICA LOCAL

Temperature in the Andes is increasing faster than at sea level, affecting mountain habitats and water cycles



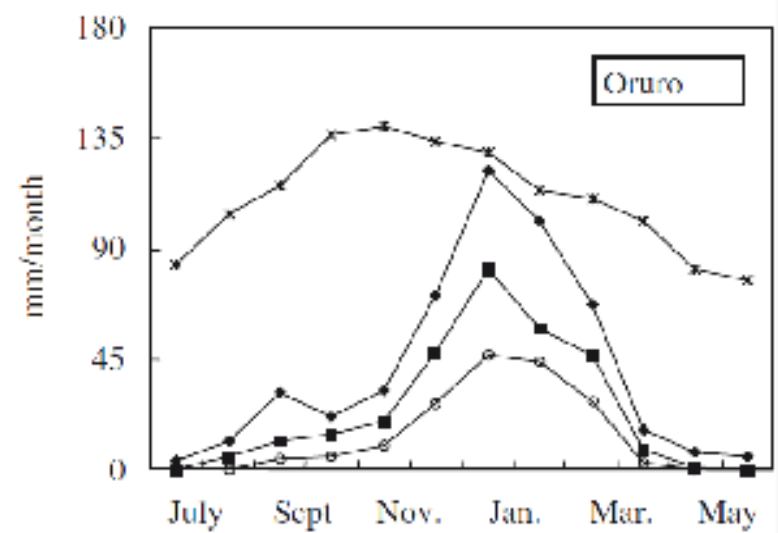
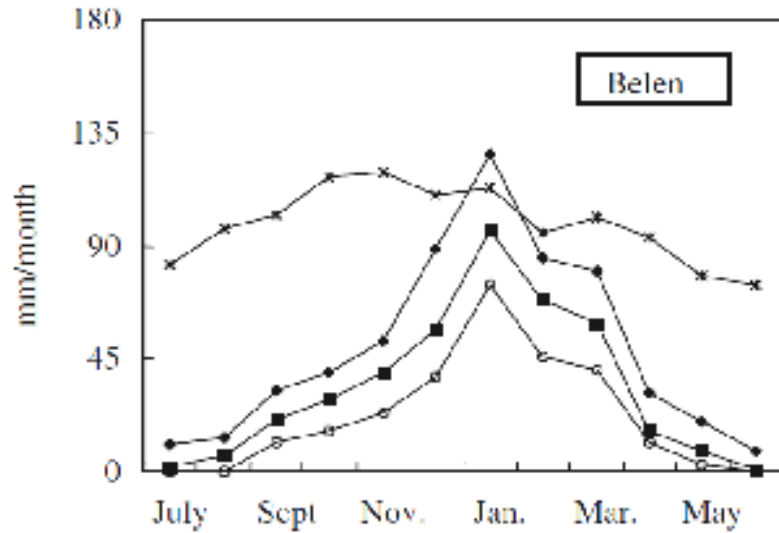
Global warming in the American Cordillera. Projected changes in mean annual free-air temperatures between (1990 to 1999) and (2090 to 2099) along a transect from Alaska (68°N) to southern Chile (50°S), following the axis of the American Cordillera mountain range.

Source: Bradley, Vuille and Vongers, 2006



**RESULTA EN UNA ELEVADA
Y MUY VARIABLE
VULNERABILIDAD
PRODUCTIVA LOCAL**

ALTIPLANO: REGIMEN DE PRECIPITACION MONOMODAL



ALTA PROBABILIDAD DE PERIODOS SECOS DURANTE LA EPOCA DE LLUVIAS

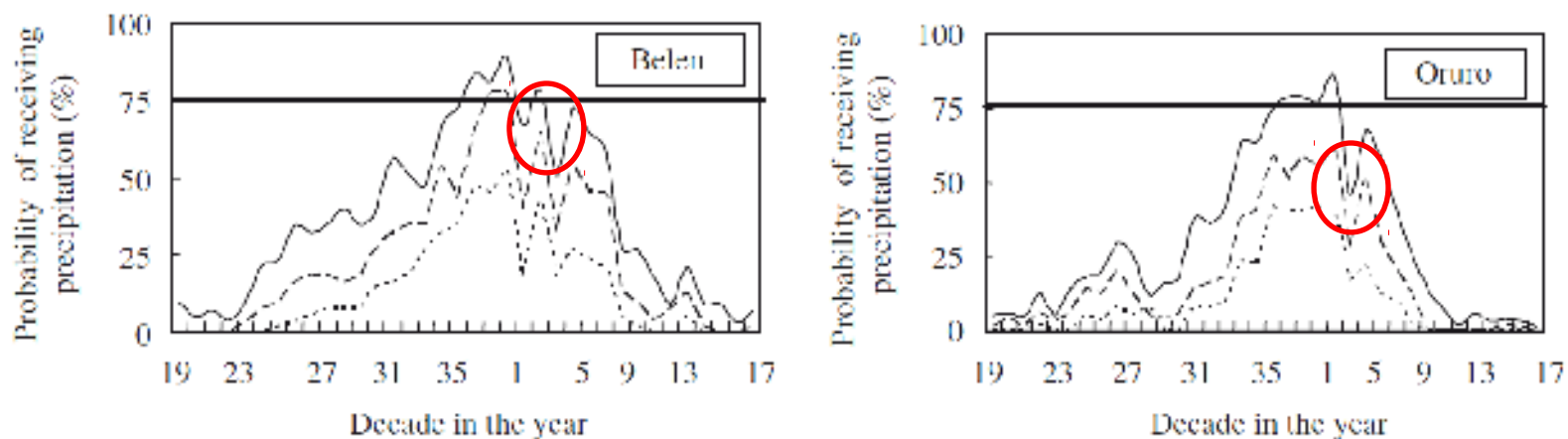


Fig. 3. Probability of receiving (full line) 10 mm, (dash line) 20 mm, and (dotted line) 30 mm of precipitation per 10-day period in two locations of the Bolivian Altiplano.

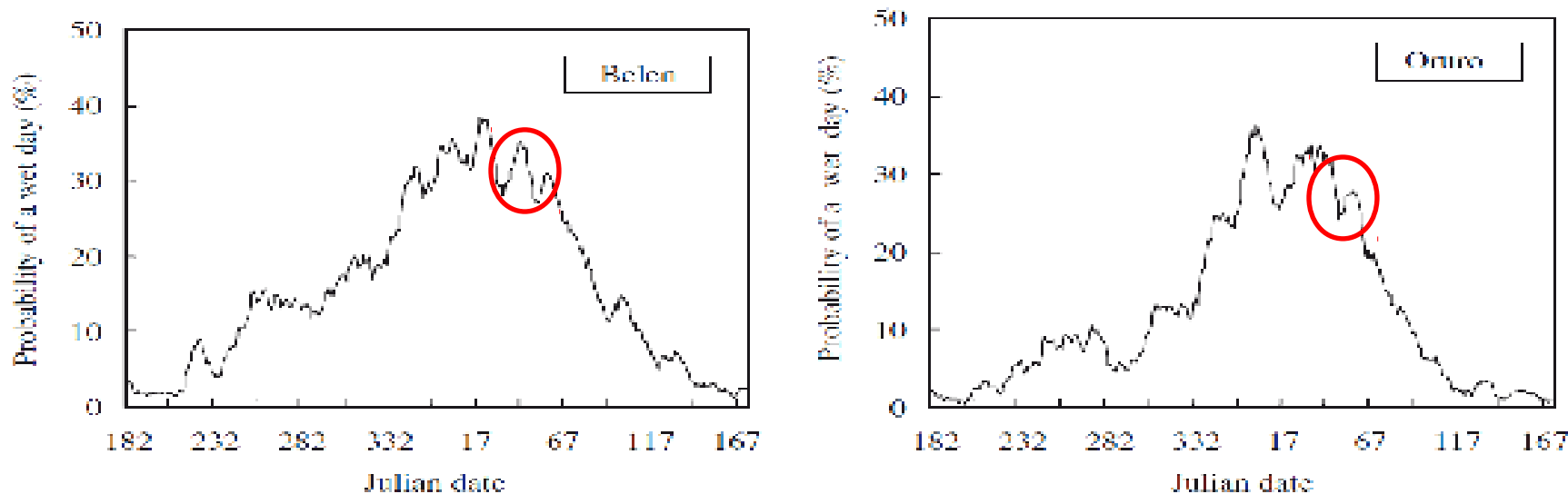


Fig. 4. Probability of a wet day (precipitation > 1 mm) during the year (July 1–June 30) in two locations of the Bolivian Altiplano.

ALTA PROBABILIDAD DE PERIODOS SECOS DURANTE LA EPOCA DE LLUVIAS

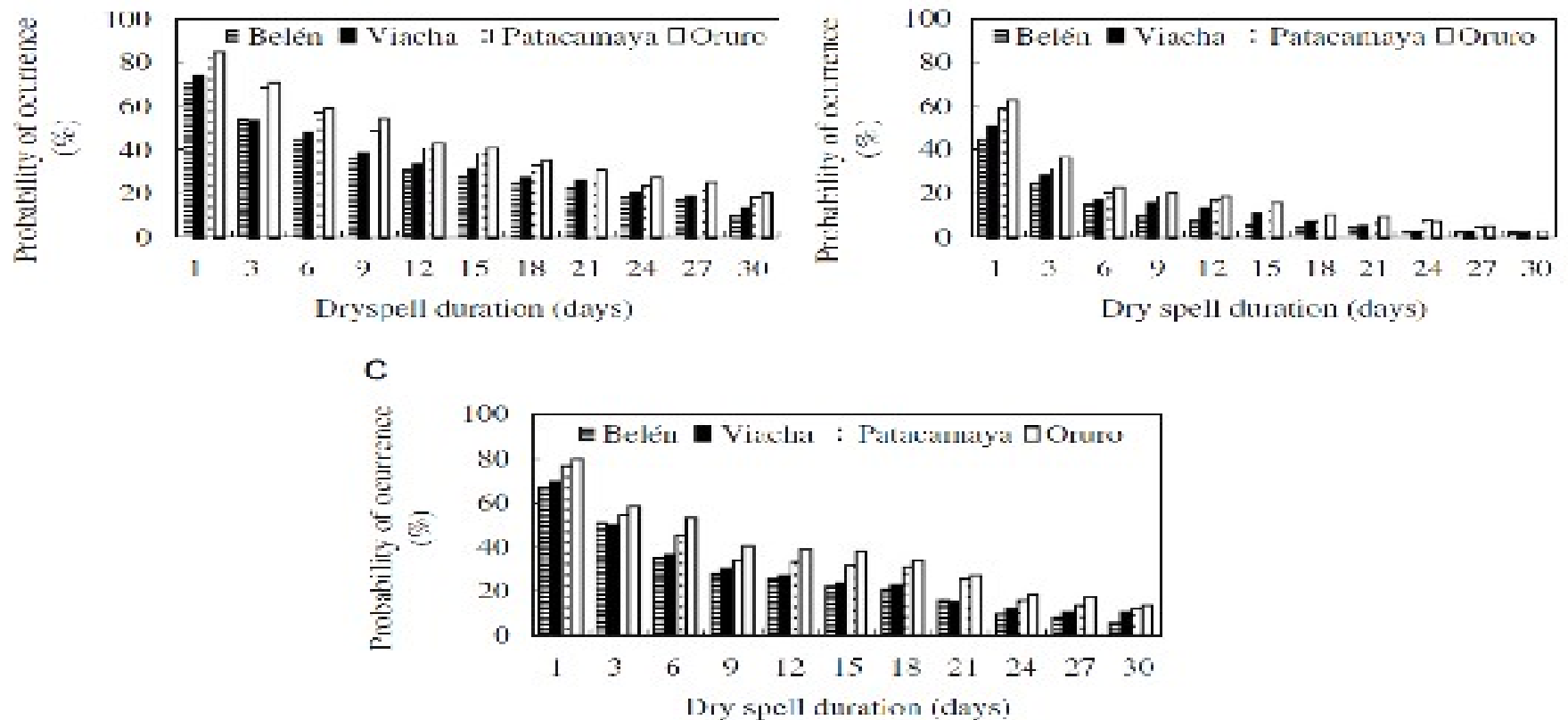
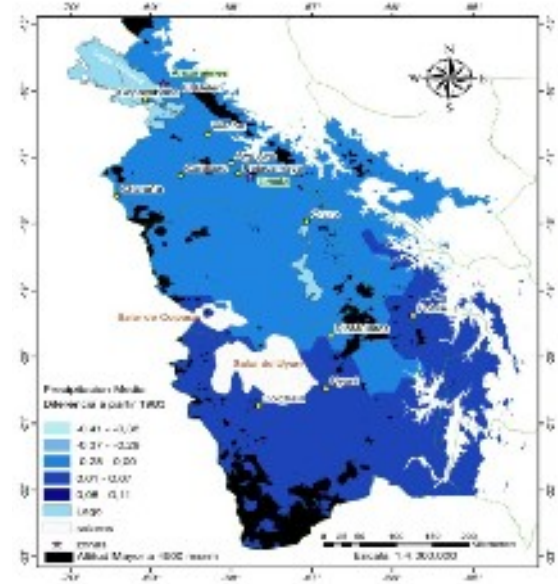
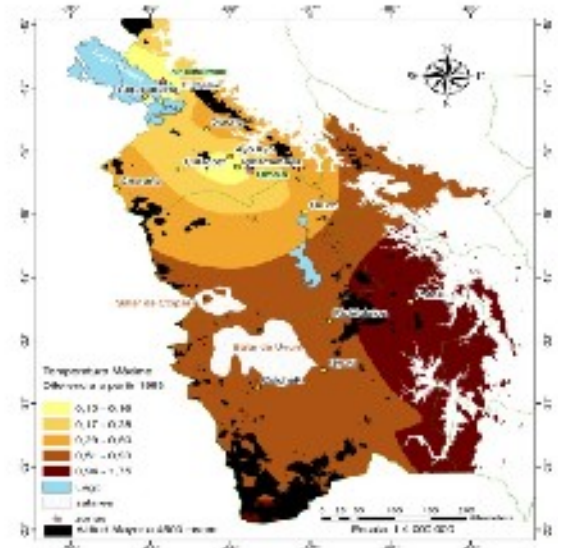
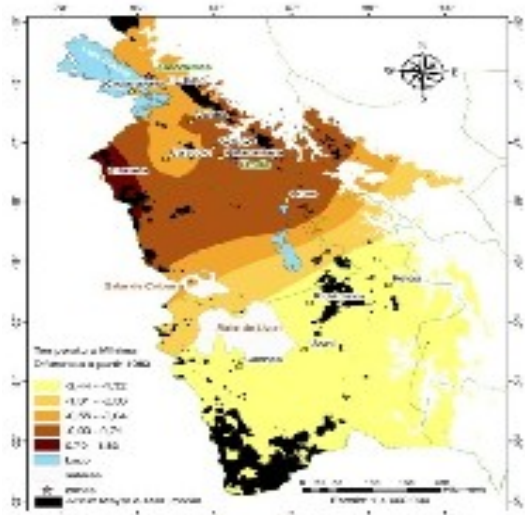


Fig. 5. Average probability of dry spell occurrence during (a) the early (October–November), (b) peak (December–February), and (c) late (March–April) stage of the rainy season in four locations in the Bolivian Altiplano.

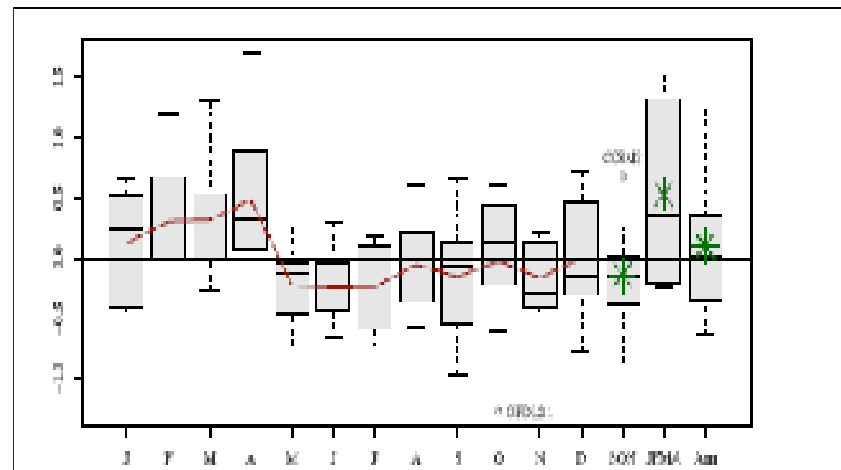
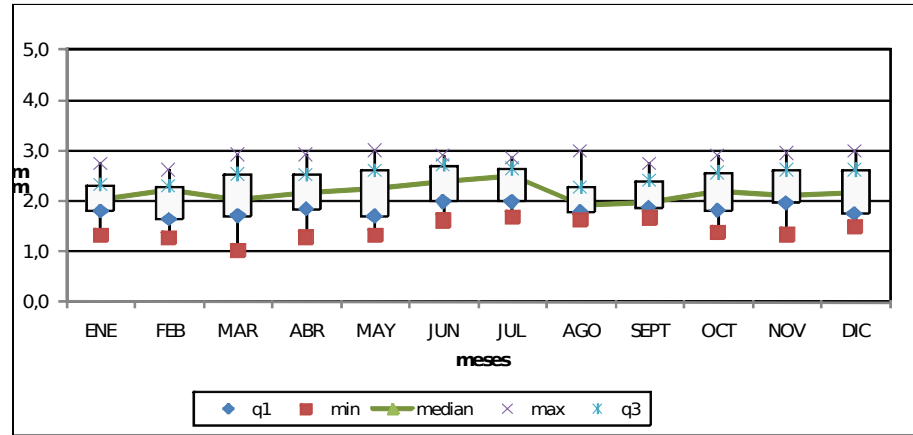
ALTIPLANO BOLIVIANO VULNERABILIDAD LOCAL TENDENCIAS CLIMATICAS



ALTIPLANO BOLIVIANO

LO QUE DICEN LOS MODELOS (GCM'S)

VULNERABILIDAD CLIMATICA GLOBAL



CCSM3, ECHAM5, CSIRO-Mk3, GFDL-CM2.1, GFDL CM2.0, MIROC3.2, CNRM-CM3. PCM, HadCM3, IPSL-CM4.

(

<http://www-pcmdi.llnl.gov/ipcc/modeldocumentation/ipccmodeldocumentation>

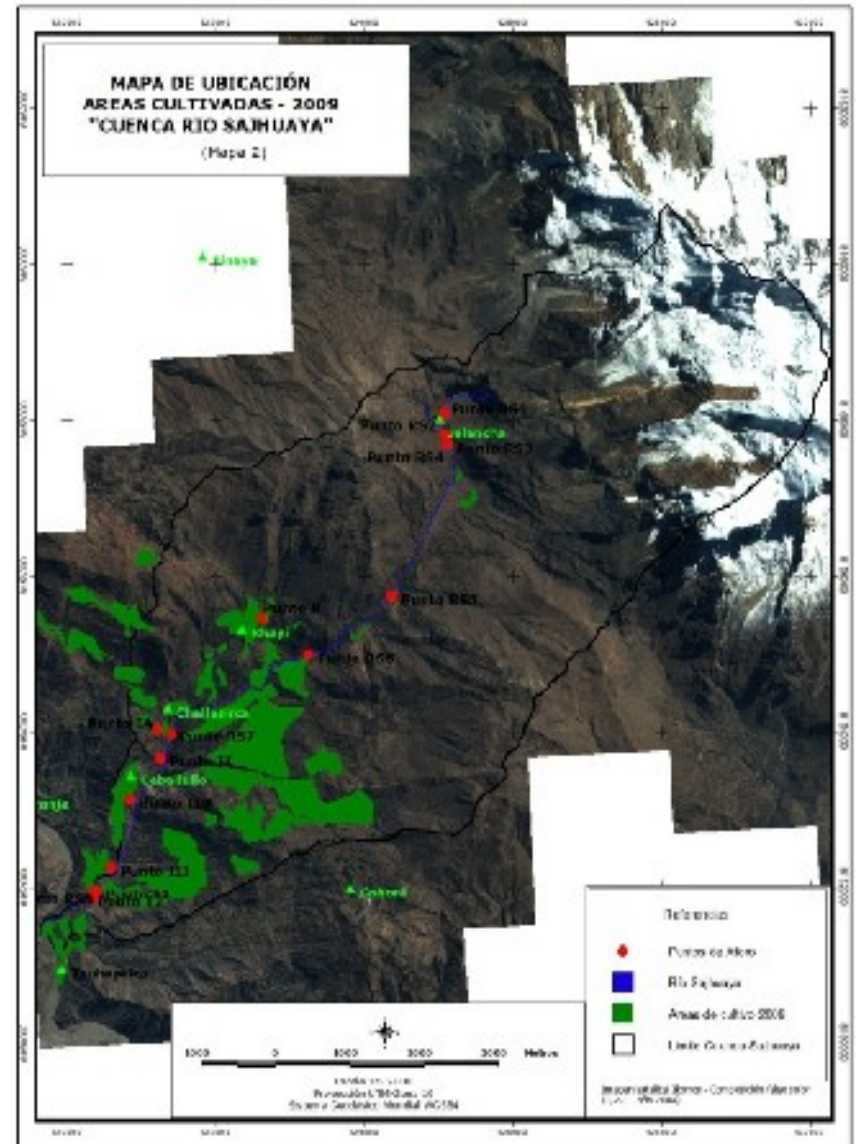
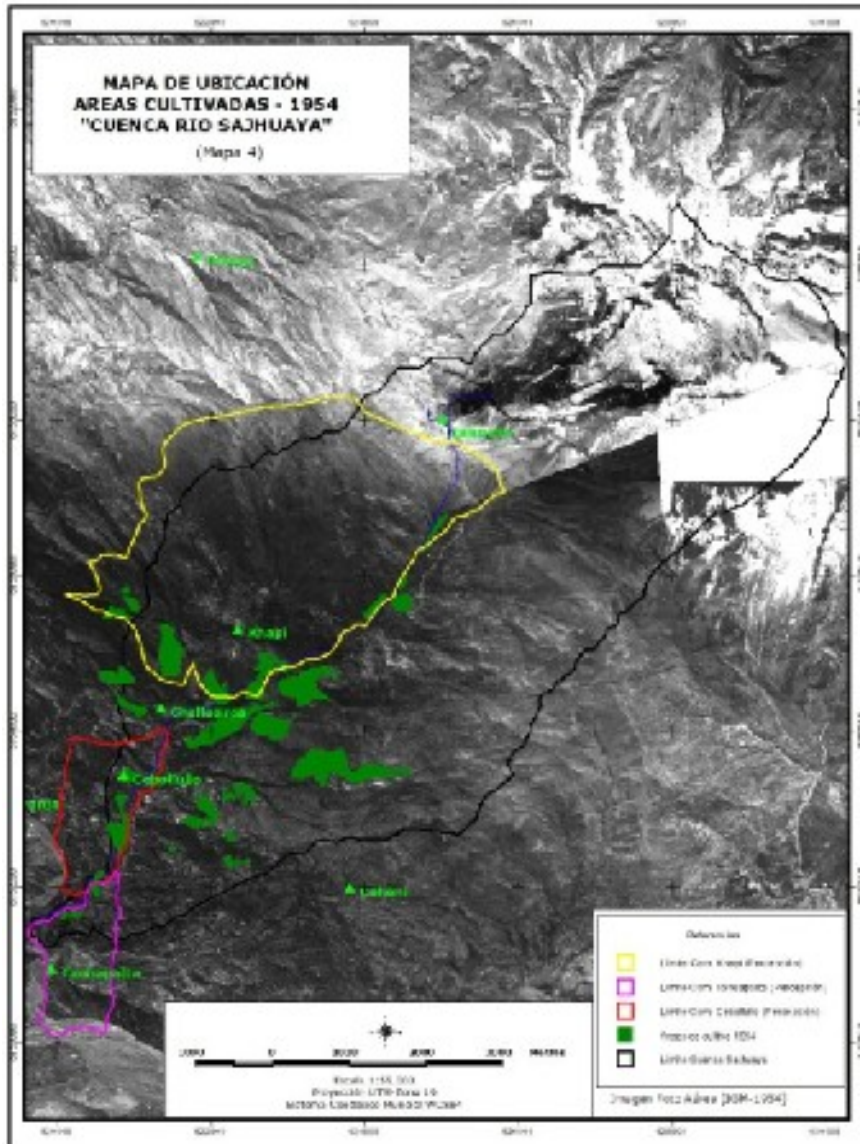
)

ALTIPLANO BOLIVIANO

VULNERABILIDAD POR CAMBIO DE SISTEMA PRODUCTIVO



VULNERABILIDAD POR CAMBIO DE SISTEMA PRODUCTIVO

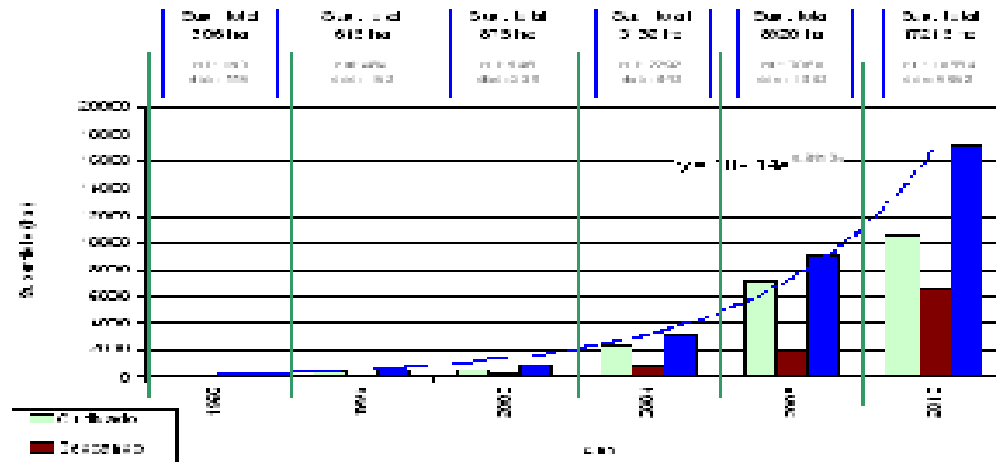


VULNERABILIDAD POR CAMBIO DE SISTEMA PRODUCTIVO (comunidad de altura Khapi)

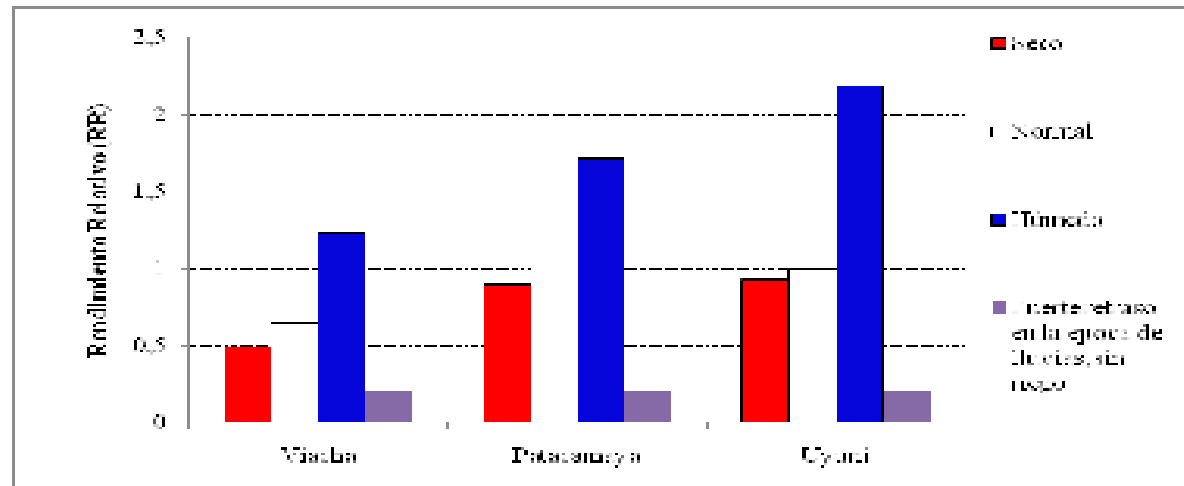
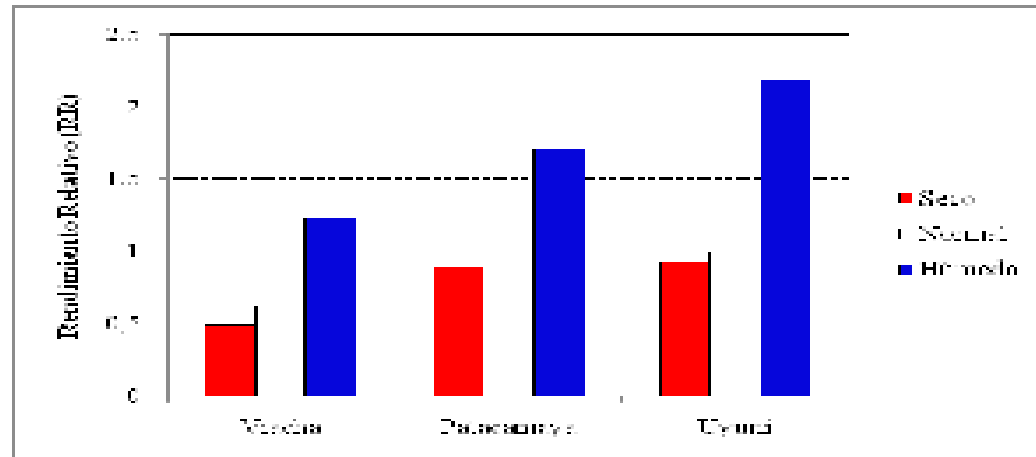
CULTIVO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
PAPA	DESCANSO			SIEMBRA		FLORACION	LECHOSO	MASOSO	COSECHA	DESCANSO		
MAIZ				SIEMBRA		FLORACION	LECHOSO	MASOSO	COSECHA			

CULTIVO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
PAPA	SIEMBRA		FLORACION	TUBER.	FINAL TUB.	COSECHA	COSECHA					
LECHUGA								TRANSPLANTE			COSECHA	
MAIZ				SIEMBRA		FLORACION	LECHOSO	MASOSO	COSECHA			
HABA		COSECHA								SIEMBRA		

VULNERABILIDAD POR AVANCE DE LA FRONTERA AGRICOLA (Altiplano Sud)



ALTIPLANO BOLIVIANO COMPARACION 2050-PROMEDIO HISTORICO PRODUCCION DE QUINOA -AQUACROP



SISTEMAS PRODUCTIVOS AGROPECUARIOS TRADICIONALES

Los estudios realizados permiten deducir que en las zonas altas y valles tanto por causa de la elevación de la temperatura como por el requerimiento del mercado:

ANTES

- Cultivos rústicos
- Cultivos extensivos y/o estacionales
- Agricultura a secano y tradicional

AHORA

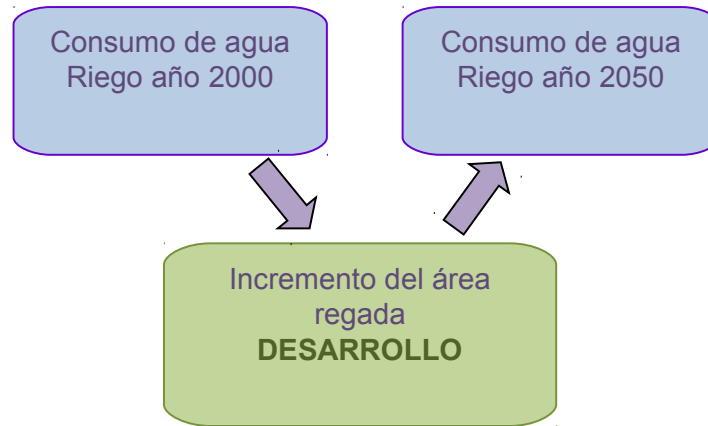
- Cultivos introducidos
- Cultivos intensivos exigentes
- Nuevas áreas habilitadas con incremento de sus niveles de desertificación
- Agricultura bajo riego
- Mayor demanda y competencia por el agua

EL ROL DEL RIEGO COMO ALTERNATIVA DE ADAPTACION



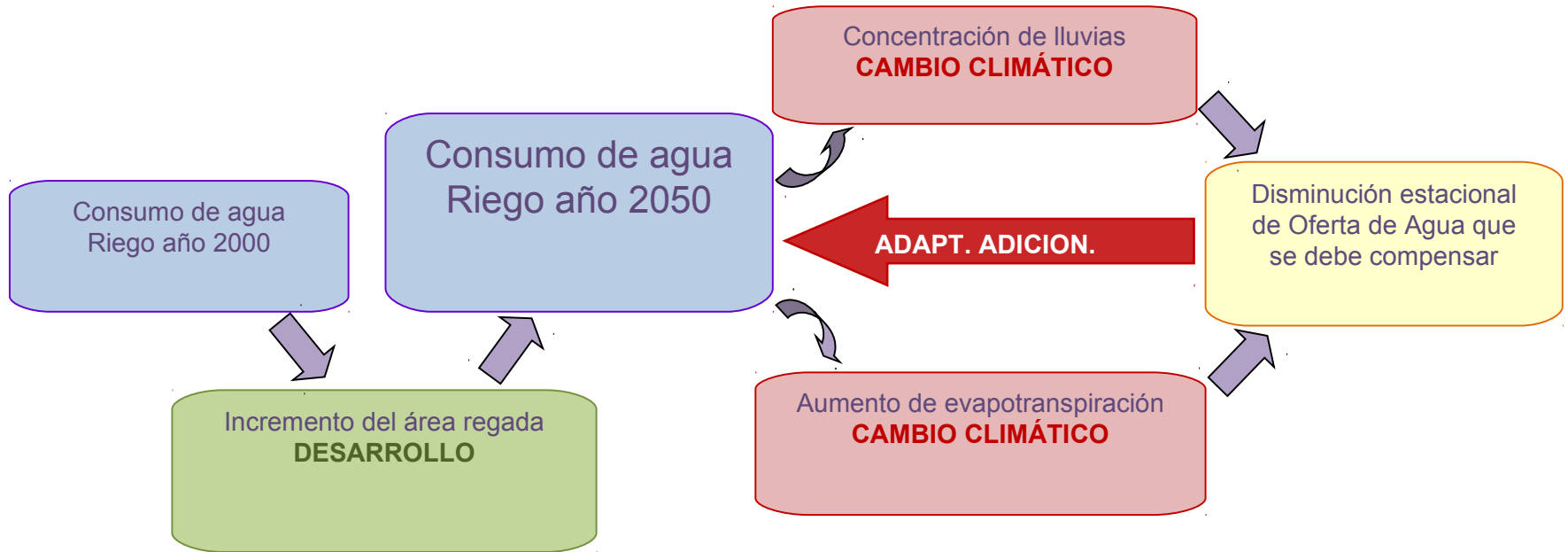
Fuente: Lambert, 2010, a partir de datos del Inventario Nacional de Sistemas de Riego PRONAR, 2000 y datos de Inversión Pública VIPFE Estudio Banco Mundial

EL ROL DEL RIEGO COMO ALTERNATIVA DE ADAPTACION



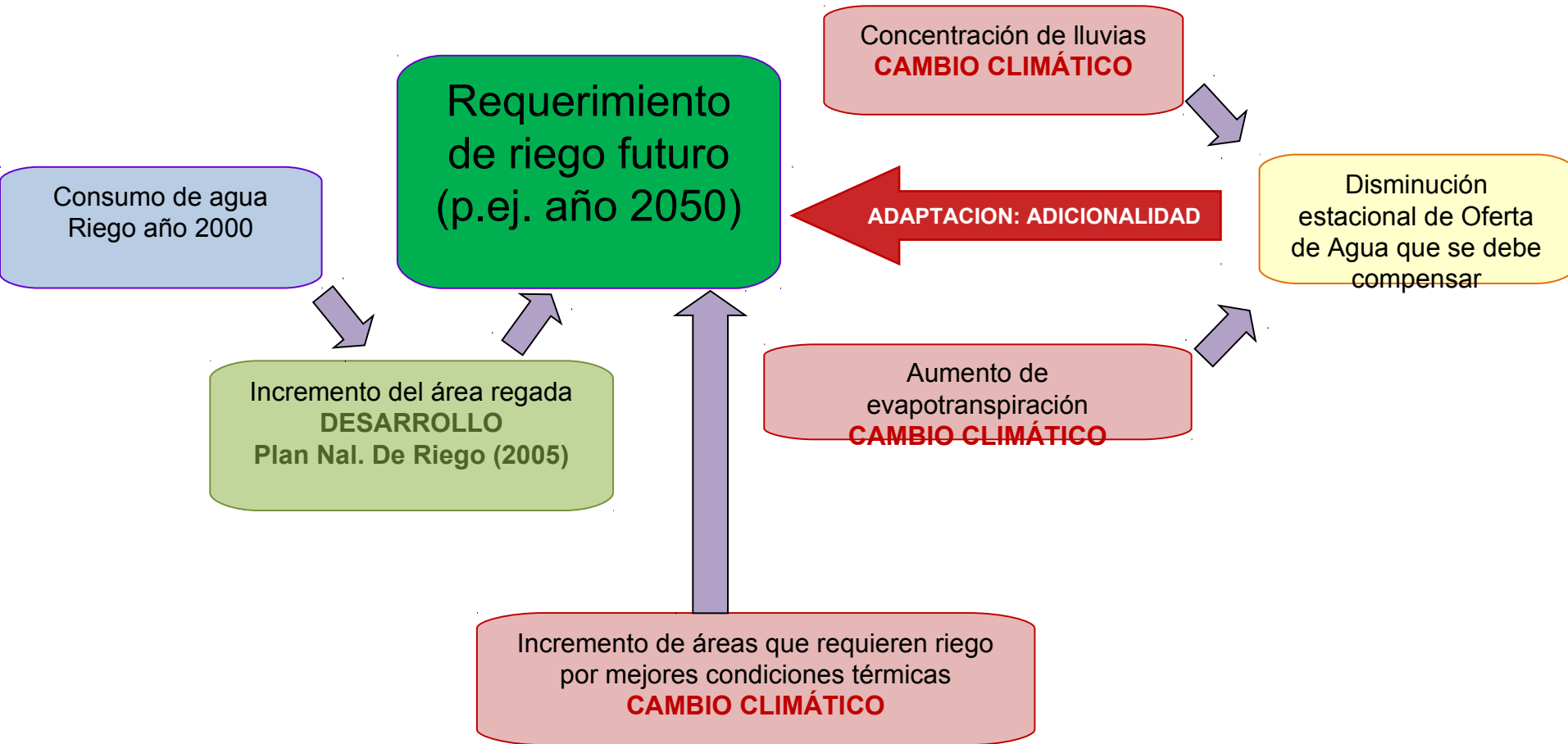
Fuente: Lambert, 2010, Estudio Banco Mundial

EL ROL DEL RIEGO COMO ALTERNATIVA DE ADAPTACION



Fuente: Lambert, 2010, Estudio Banco Mundial

EL ROL DEL RIEGO COMO ALTERNATIVA DE ADAPTACION



Conclusiones

Las lluvias tienden a concentrarse más por lo que las medidas de adaptación como la infraestructura de riego son y serán de vital importancia. Las acciones de adaptación relacionadas al aporte de agua deben basarse en tres pilares:

segurar el aporte de agua para los cultivos en los periodos críticos (riego deficitario, “more crop per drop”)

Incrementar la eficiencia de uso de agua de riego y recursos escasos, explorando incluso fuentes alternativas como reciclaje de los recursos urbanos.

Fortalecer la estructura institucional del riego

Muchas gracias
magalygc1@yahoo.es