



Jorge A. González Urbina

Ingeniero Agrónomo, M.Sc. - M.B.A.

Economista Agrario - Marketing

jgonzale@inia.cl

INIA - QUILAMAPU

Fernando Santibáñez Quezada

Ingeniero Agrónomo, Dr.

AGRIMED U. DE CHILE

Raúl Cerda González

Ingeniero Agrónomo, M.Sc.

U. DE CONCEPCIÓN

Roberto Velasco Hansen

Ingeniero Agrónomo

EFEECTO PRODUCTIVO Y ECONÓMICO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR AGRÍCOLA DEL CENTRO SUR DE CHILE"



IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD DE RUBROS DEL VALLE CENTRAL REGADO

Capítulo 1

E

El cambio climático o calentamiento global (CC) se refiere a la modificación de las condiciones promedio del clima de una zona por causas atribuibles directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la atmósfera del planeta y que es adicional a la variabilidad natural del clima.

En general, según los “modelos globales de circulación atmosférica” (GCM), en nuestro país el CC afectaría negativamente a importantes zonas geográficas y sectores económicos, como el agropecuario. A lo anterior se suma que la agricultura deberá competir con otros sectores económicos por los recursos suelo y agua. Luego, aspectos como productividad esperada y disponibilidad de agua serán determinantes en decisiones futuras.

Estudiar impactos en la productividad agrícola futura permite visualizar escenarios, anticipando de algún modo la volatilidad de la oferta de alimentos. Un desafío adicional es que el escenario incierto no exime del requerimiento de los sistemas agrícolas de ser rentables, y ambiental y social-

mente, aceptables.

Este artículo entrega los principales resultados de cambio en productividad, generados durante la ejecución del proyecto “Estudio sobre impacto, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector silvoagropecuario de Chile”, financiado por la Fundación para la Innovación Agraria FIA, ejecutado por INIA, y con participación de la Universidad de Concepción y el Centro de Agricultura y Medio Ambiente AGRIMED de la Universidad de Chile.

Se evaluaron rubros de interés de un área representativa del valle regado, con agricultura de vocación frutícola de exportación, que se denominó Zona Agroclimática Valle Regado Central (VRC); sus características se indican en Cuadro 1 y Figura 1. Se analizó un escenario climático actual (LB), y dos escenarios futuros para los años 2020 y 2040, bajo la condición de emisión de gases efecto invernadero más drástica (IPCC, 1996), denominada A2. Información adicional sobre el escenario A2 puede encontrarse en Tierra Adentro 88, páginas 44 a 47 (www.inia.cl/link.cgi/Documentos/Tierradentro/).

Las estimaciones de productividad, épocas de siembra y balances hídricos se analizaron por rubro aplicando el modelo de circulación global de la atmósfera y océanos (HADCM3) y el modelo de downscaling (PRECIS) lo que generó el comportamiento futuro de variables climáticas como temperatura, horas de frío, precipitación,

Ubicación	Agroclima*	Rubros relevantes**	Comunas
Región Libertador B. O'Higgins 33° 59' a 34°55' Latitud Sur	Clima mediterráneo temperado - Agroclima Rengo	Manzano, maíz, uva mesa, uva vino, cerezo, ciruelo, trigo, pradera (alfalfa y trébol blanco/gramínea)	San Vicente, Quinta Tilcoco, Malloa, Rengo, Coínco, El Olivar, Rancagua, Requinoa

*Clasificación de Mapa Agroclimático de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

**Basado en información general del Censo Agropecuario 2007. Instituto Nacional de Estadísticas INE.

Cuadro 1. Características Zona Agroclimática Valle Regado Central (VRC)



período libre de heladas y déficit hídrico, en los escenarios futuros indicados. Luego, con el modelo eco-fisiológico “Simulador de la Productividad de Cultivos”, SIMPROC (1998), de AGRIMED, se obtuvieron los rendimientos esperados futuros, bajo las condiciones climáticas simuladas. Los rubros estudiados fueron: Cultivos anuales: trigo, maíz y papa; Frutales mayores: manzano, cerezo, ciruelo; Frutales menores: arándano, frambueso; Otros frutales: vid de mesa y vid para vinificación; Praderas: alfalfa, trébol blanco-ballica y pasto natural.

A continuación, en los Cuadros 2 al 5 y Figura 2 se entregan los resultados de la evaluación de los efectos en la productividad y en los requerimientos hídricos, para los cultivos, frutales y praderas, en los escenarios climáticos LB, A2 2020 y A2 2040.

En el Cuadro 2 se observan caídas moderadas de producción en maíz y trigo seco, siendo algo más notoria la caída que se produciría en papas, lo que puede traducirse en disminución significativa de utilidad económica. Trigo riego mantendría su productividad.

El Cuadro 3 indica que para obtener las productividades simuladas anteriormente, se debería ajustar la época de siembra de los cultivos estudiados. Es así como maíz riego hacia el escenario A2 2040 debería adelantar su época de siembra en un mes respecto a la actual recomendada. En trigo de riego la época de siembra debería ser adelantada para el mes de abril en un escenario A2 2040.

Respecto al requerimiento hídrico proyectado, en maíz y trigo disminuirá no obstante que los rendimientos se mantendrán o caerán moderadamente. Lo anterior debido al adelantamiento de la siembra óptima, lo que se traducirá en un mejor aprovechamiento de precipitaciones invernales o primaverales. En cambio en papa, el requerimiento hídrico del cultivo se incrementará en aproximadamente 50 mm por hectárea (ha) por temporada por lo que, como medida de adaptación habría que adicionar más riego o incrementar fuertemente la eficiencia de este.

En frutales el cambio climático (CC) provocaría un impacto complejo, ya que a diferencia de los cultivos anuales, no hay posibilidad de cambiar ciclos de vida ni épocas de siembra. En el Cuadro 4 se presentan las producciones proyectadas para los tres escenarios estudiados. Hay una tendencia general a la dismi-

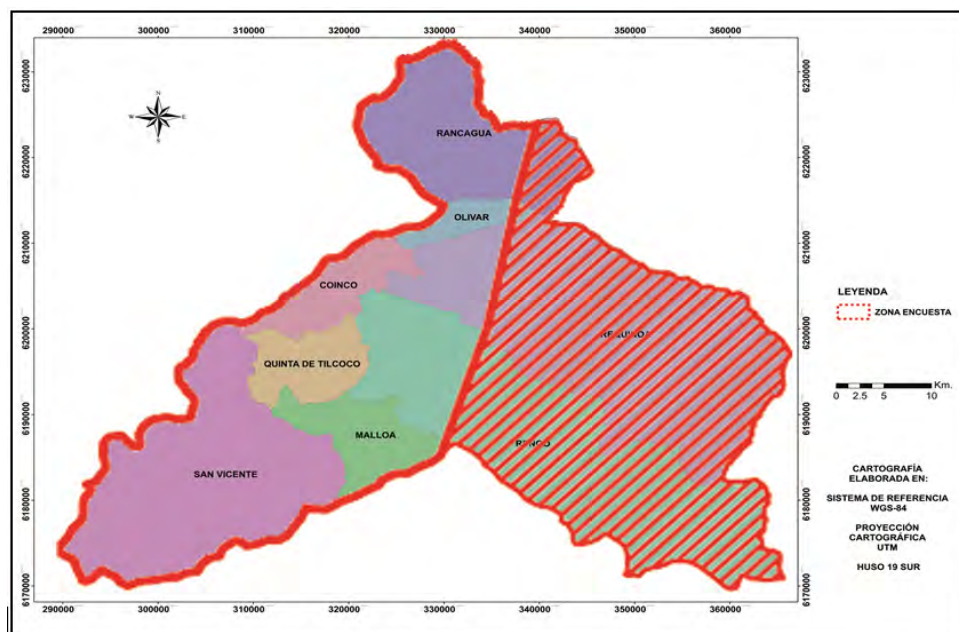


Figura 1. Zona Agroclimática Valle Regado Central, VRC (Región del Libertador Bernardo O'Higgins) en contorno línea roja gruesa sin achurar.

	Productividad (t/ha)		
	LB*	A2 2020	A2 2040
Maíz de riego	15,0	14,7	13,9
Papa de riego	38,9	35,7	32,9
Trigo de riego	9,2	9,2	9,2
Trigo de secano	3,9	3,7	3,5

*LB = escenario actual. A2 2020 y A2 2040 escenarios climáticos futuros

Cuadro 2. Cambios en productividad de cultivos en VRC.

	Mes óptimo de siembra		
	LB	A2 2020	A2 2040
Maíz de riego	Octubre	Octubre	Septiembre
Papa de riego	Agosto	Agosto	Agosto
Trigo de riego	Junio	Mayo	Abril
Trigo de secano	Abril	Abril	Abril

*LB = escenario actual. A2 2020 y A2 2040 escenarios climáticos futuros

Cuadro 3. Cambios en época de siembra de cultivos en VRC.

	Productividad (kg/ha)		
	LB	A2 2020	A2 2040
Arándano	11.002	7.434	4.589
Cerezo	8.041	6.952	2.100
Ciruelo	16.089	12.588	7.315
Frambuesa	8.281	4.836	2.304
Manzano	37.037	29.082	19.055
Vid de mesa	22.734	23.690	18.293
Vid vinificación tinta	19.134	19.971	15.131
Vid vinificación blanca	15.763	17.517	15.808

*LB = escenario actual. A2 2020 y A2 2040 escenarios climáticos futuros.

Cuadro 4. Cambios en productividad de frutales en el VRC.

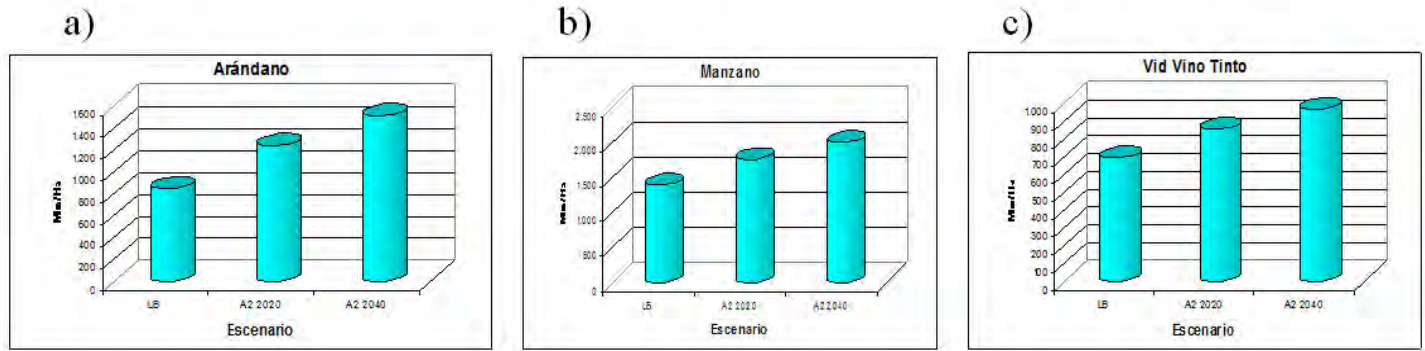


Figura 2. Requerimiento hídrico futuro de algunos frutales en VRC.

nución del rendimiento de fruta en la mayoría de las especies simuladas, fundamentalmente en el escenario más lejano A2 2040. Sólo la vid blanca para vinificación mantendría su productividad en ese escenario. La tendencia es coincidente con otros estudios realizados.

Tres especies serían las más preocupantes: el arándano, que bajaría de 11.000 kilogramos por hectárea (kg/ha) a 7.500 kg/ha, y a sólo 4.600 kg/ha en A2 2040, fundamentalmente, se postula, por caída de las horas de frío; el cerezo y frambuesa, tendrían una reducción importante hacia el A2 2020, y dramática en A2 2040, probablemente por disminución de horas frío e incremento de la temperatura media.

El manzano ya en el escenario más cercano (A2 2020) presentaría una importante disminución de rendimiento, la que se acentuaría en A2 2040, produciendo en términos potenciales sólo el 50% de lo actual. La causa se encontraría en la disminución de horas frío y el aumento de temperaturas estivales, que reduciría el período de fructificación.

La vid de mesa mantendría una tendencia más estable, con algo de incremento en A2 2020 y caída moderada en A2 2040. Las cepas tinta y blanca de vid para vino presentarían un comportamiento similar: algo de aumento en A2 2020 y una baja en el escenario A2 2040, más notoria en cepas tintas. El comportamiento variable podría explicarse por la interacción del alza excesiva de las temperaturas hacia A2 2040, la reducción de precipitaciones primaverales, el aumento del período libre de heladas y del déficit hídrico.

En todas las especies frutales el requerimiento hídrico anual por hectárea aumentaría progresivamente en los escenarios A2 2010 y A2 2040. Ejemplos de lo anterior se grafican en la Figura 2.

En cuanto a las praderas la productividad se mantendría estable, con un leve incremento en pradera natural debido, probablemente, a un efecto neto positivo de la interacción entre disminución de heladas invernales, alza de temperatura y menor precipitación. La alfalfa y el trébol blanco/gramíneas mantendrán estables sus productividades. En general se proyecta un aumento del requerimiento hídrico para estas especies forrajeras (Cuadro 5).

	Rendimiento (kg/ha)		
	LB	A2 2020	A2 2040
Pradera Natural	1.594	1.768	1.823
Alfalfa	14.474	14.755	14.508
Trébol blanco/gramínea	8.917	8.556	8.155

*LB = escenario actual. A2 2020 y A2 2040 escenarios climáticos futuros.

Cuadro 5. Cambios en productividad de praderas en VRC.

Comentarios Finales para el VRC

- Los cultivos bajo riego presentarían caídas futuras moderadas de rendimiento pero, en general, se mantendrán con productividades del mismo orden de magnitud actual. El maíz y el trigo debieran adelantar la época de siembra. Con ello, el trigo se transformaría en un cultivo sólo invernal. La papa registraría una caída algo mayor de rendimiento y su viabilidad en la zona estará a prueba.
- En frutales, hay una tendencia general a disminuir el rendimiento, fundamentalmente en el escenario más lejano A2 2040. Arándano y manzano, preocupantemente, caerían a sólo el 40% y 50% del actual, en el escenario A2 2040. El cerezo y el frambueso podrían bajar notoriamente su producción. Las vides de mesa y vinificación presentarían un comportamiento relativamente similar, estable y con moderada disminución en el escenario más lejano. Todas las especies frutales incrementarían su requerimiento hídrico actual.
- Para tomar decisiones futuras adecuadas en frutales se requiere un fuerte análisis de antecedentes económicos de impacto y adaptaciones al cambio climático, teniendo en cuenta inversión inicial, duración del ciclo productivo y rentabilidad esperada con y sin adaptaciones.
- En praderas se mantendrá estable la productividad, con un leve incremento en pradera natural. No obstante, alfalfa y el trébol blanco/gramíneas aumentarían su requerimiento hídrico, lo que amerita evaluaciones económicas de adaptación.